

# Desarrollo de un inventario de competencias para fundamentos de Programación Orientada a Objetos

Arturo Alejandro Domínguez Martínez MES<sup>1</sup> y MES. Yolanda Mexicano Reyes<sup>2</sup>

**Resumen**— El logro de competencias en el paradigma de Programación Orientada a Objetos es uno de los pilares de la formación de ingenieros en Sistemas Computacionales, por ello se requiere establecer de manera más explícita los conocimientos, habilidades y actitudes que deben desarrollarse en cada alumno en la asignatura de Fundamentos de Programación, con la finalidad de que, tanto docentes como alumnos, puedan establecer el avance en su desarrollo durante y al final del curso. Con este trabajo se presenta como se han establecido las competencias específicas por unidad de aprendizaje de acuerdo con el temario en dicha materia. Con dicho inventario se busca desarrollar un instrumento para evaluar el nivel real de competencia de los alumnos, que permita identificar las áreas débiles que deben reforzarse para que los futuros ingenieros puedan lograr el perfil de egreso de su carrera, gracias a un buen nivel en las competencias elementales de programación.

**Palabras clave**—competencias, programación, orientación a objetos.

## Introducción

En este trabajo se presenta una descripción de la labor desarrollada para obtener un inventario de las competencias que, considerando el perfil de egreso de la carrera de Ingeniería en Sistemas Computacionales, debe adquirir un estudiante al cursar la asignatura de Fundamentos de Programación Orientada a Objetos. El objetivo es establecer un listado de competencias específicas que deben ser adquiridas en la asignatura mencionada que sirva posteriormente como un marco de referencia para evaluar en forma más precisa el avance en el logro de la competencia de egreso de dominio y aplicación del paradigma orientado a objetos en algún lenguaje específico.

El proceso realizado se describe mostrando las fases que se llevaron a cabo durante el proyecto, en primer lugar se considera la fase la fundamentación teórica que nos permitirá establecer competencias dentro de un paradigma de programación, la siguientes es la fase de determinación de las categorías de competencias que deben ser consideradas dentro del curso, luego se describe la fase de análisis del temario de la asignatura por unidad de aprendizaje que nos permitió contar con el conjunto de competencias a generar en la asignatura, posteriormente se ejemplifican algunas competencias como han quedado definidas así como las conclusiones obtenidas y los posibles trabajos futuros a desarrollar.

## Descripción del Método

### *Fundamentación teórica.*

El enfoque educativo denominado por competencias establece que las competencias se puede concebir, como lo establece Tobón, como el conjunto de procesos complejos de desempeño con idoneidad en determinados contextos, integrando diferentes saberes (saber ser, saber hacer, saber conocer y saber convivir), para realizar actividades y/o resolver problemas con sentido de reto, motivación, flexibilidad, creatividad, comprensión y emprendimiento, dentro de una perspectiva de procesamiento metacognitivo, mejoramiento continuo y compromiso ético, con la meta de contribuir al desarrollo personal, la construcción y afianzamiento del tejido social, la búsqueda continua del desarrollo económico-empresarial sostenible, y el cuidado y protección del ambiente y de las especies vivas.

Con la anterior definición se identifican seis aspectos que deben atenderse en par el logro de una competencia que son: procesos, complejidad, desempeño, idoneidad, metacognición y ética. Cabe aclarar estos aspectos son para la competencia de egreso que debe desarrollarse a través de un conjunto de asignaturas a lo largo del avance curricular durante la formación como profesionista.

Para ello tenemos que se hace necesario definir cada aspecto para conocer su participación en el desarrollo y logro de una competencia de egreso. Así, por ejemplo, el aspecto de procesos, corresponde a las acciones articuladas que parten de información de entrada para alcanzar unos determinados resultados, en un ámbito organizacional y/o ecológico, mediante diversos recursos, con un inicio y un final identificables. Esta definición presenta varias implicaciones en el manejo de competencias, entre los que podemos mencionar, que la educación por

<sup>1</sup> Arturo Alejandro Domínguez Martínez MES es Profesor de Sistemas y Computación en el Instituto Tecnológico de Saltillo, Saltillo, Coahuila, México. [adominguez@itsaltillo.edu.mx](mailto:adominguez@itsaltillo.edu.mx) (autor corresponsal)

<sup>2</sup> La MES. Yolanda Mexicano Reyes es Profesora de Sistemas y Computación en el Instituto Tecnológico de Saltillo, Saltillo, Coahuila, México [ymexrey@gmail.com](mailto:ymexrey@gmail.com)

competencias al referirse a procesos establece que son dinámicas; al ser un proceso, entonces en toda competencia existe:

- Información de entrada.- que puede proporcionarse como información del contexto, conocimiento de lo que se va a hacer, disposición a la actuación y/o motivación.
- Procesamiento.- se refiere a actividades de análisis, comprensión, argumentación, proposición y actuación en el contexto proporcionado.
- Resultados.- puede ser la realización de una actividad, la elaboración de un producto, la resolución de un problema u otros.

En el aspecto de complejidad, lo podemos definir como el entrelazado que se da entre saberes de diversas áreas que permite un avance exitoso a través del orden, desorden y reorganización de dichos saberes, esto garantiza el logro de una competencia. En esta complejidad las implicaciones son el poder articular y aplicar diversos saberes en distintas dimensiones humanas, nada es aislado, todo está interrelacionado; el desarrollo de una competencia implica el uso de habilidades del pensamiento y una actuación idónea al enfrentar la incertidumbre.

El aspecto de desempeño se define como la actuación en la realidad, mediante la realización de actividades y/o el análisis y resolución de problemas. Las implicaciones a que conlleva este aspecto es resaltar la actuación que involucre un desempeño involucrando capacidades, habilidades, saberes, etc; en toda competencia debe haber un procesamiento metacognitivo con el fin de buscar la calidad en lo que se hace, corregir errores y mejorar continuamente.

Una competencia entonces es la capacidad de movilizar recursos cognitivos para hacer frente a un tipo de situaciones, con buen juicio, a su debido tiempo, para definir y solucionar verdaderos problemas. Por ello las competencias van más allá de las habilidades básicas o saber hacer, ya que implican saber actuar y reaccionar; es decir, que los estudiantes sepan saber qué hacer y cuándo hacer.

Ahora que tenemos plenamente identificado el enfoque por competencias, consideremos las características y competencias que se ven involucradas en el paradigma de programación orientada a objetos.

El paradigma de programación en el que deben desarrollarse las competencias debe implementarse y aplicarse en contexto real, dentro de nuestra institución se ha seleccionado usar la tecnología Java de Oracle por lo que deben de reorientarse en la parte práctica las asignaturas involucradas para aplicaciones en dicha tecnología.

Considerando el ambiente profesional usando dicha tecnología un estudiante al egresar deberá cumplir con ser competente como Programador Java para la edición estándar, esto involucra tener un buen desempeño en:

- Analizar un problema de negocio para reconocer los objetos y las operaciones que forman los bloques integrantes del diseño de programas Java
- Declarar un método con argumentos y valores de retorno
- Declarar e inicializar variables
- Declarar e instanciar matrices y ArrayLists y poder iterar con ellas
- Definir el término
- Mostrar la sintaxis de programación Java
- Describir ejemplos de cómo se utiliza Java en aplicaciones, así como en productos de consumo
- Describir cómo se manejan los errores en un programa Java
- Describir las ventajas de utilizar un entorno de desarrollo integrado (IDE)
- Desarrollar clases y describir cómo declarar una clase
- Instanciar un objeto y utilizar de forma eficaz variables de referencia de objetos
- Enumerar y describir varias características clave de la tecnología Java
- Enumerar varios tipos de datos primitivos
- Utilizar la herencia para declarar y definir una subclase de una superclase existente
- Utilizar operadores, bucles y construcciones de decisión
- Escribir un programa Java simple que se compile y ejecute correctamente

Con este listado de desempeños cualquier programador puede certificarse como Programador Java y si obtiene un resultado acreditado en el examen "Java SE 7 Programmer I 1Z0-803" tendrá validez mundial.

#### *Definición de categorías de competencias.*

De acuerdo con la fundamentación teórica la competencia a considerar debe atender los tres aspectos indicados: procesos, complejidad y desempeño, pero se debe aclarar que el logro de la competencia involucra un grupo de

asignaturas, por lo que surge como cuestionamiento ¿es necesario esperar a que se cursen y aprueben todas las asignaturas involucradas para considerar la competencia como lograda?

Ante dicho cuestionamiento establecimos que en congruencia con los aspectos de una competencia, que si el logro de una competencia implica un proceso, cada asignatura puede convertirse en un subproceso que puede caracterizarse como subcompetencia con todos los aspectos establecidos.

Desde la perspectiva del contexto en que debe desarrollarse el paradigma de programación empleando la tecnología, se procede a revisar el listado de desempeños que debe lograr un egresado y se decide relacionarlos con cada asignatura involucrada para obtener un conjunto de desempeños principales que deben ser atendidos al cursar cada materia.

Para la asignatura de Fundamentos de Programación Orientada a Objetos los procesos, complejidad y desempeño que debe atender son:

- a. Declarar un método con argumentos y valores de retorno
- b. Declarar e inicializar variables
- c. Mostrar la sintaxis de programación Java
- d. Enumerar varios tipos de datos primitivos
- e. Desarrollar clases y describir cómo declarar una clase
- f. Instanciar un objeto y utilizar de forma eficaz variables de referencia de objetos
- g. Utilizar operadores, bucles y construcciones de decisión
- h. Describir las ventajas de utilizar un entorno de desarrollo integrado (IDE)
- i. Escribir un programa Java simple que se compile y ejecute correctamente

Con este grupo de competencias se busca establecer tres categorías que las engloben por su naturaleza y así el inventario a desarrollar pueda contar con competencias específicas en cada una de ellas. Se proponen las siguientes:

- Categoría de Saberes. Se incluirán las competencias relacionadas con el conocimiento léxico, sintáctico y semántico del Lenguaje de Programación y del paradigma de programación orientada a objetos. Se incluyen en esta categoría: Declarar un método con argumentos y valores de retorno, Declarar e inicializar variables. Mostrar la sintaxis de programación Java y Enumerar varios tipos de datos primitivos.
- Categoría de Capacidades. Para esta categoría se toman en cuenta las aptitudes necesarias para la programación orientada a objetos dentro del contexto de Java. Corresponden a esta categoría: Desarrollar clases y describir cómo declarar una clase, Instanciar un objeto y utilizar de forma eficaz variables de referencia de objetos y utilizar operadores, bucles y construcciones de decisión.
- Categoría de Habilidades. Se determina como habilidad a la evolución de las capacidades incorporadas a la realización de acciones prácticas además del uso de metodologías y técnicas específicas para la solución de problemas en un contexto dado. Se integran en esta categoría describir las ventajas de utilizar un entorno de desarrollo integrado (IDE) y escribir un programa Java simple que se compile y ejecute correctamente.

Esto se muestra en el Cuadro 1 que claramente indica una mayor composición de saberes, lo cual se justifica al ser la primera asignatura de todo el bloque.

| Categoría   | Competencia   |
|-------------|---|
| Saberes     | a. Declarar un método con argumentos y valores de retorno<br>b. Declarar e inicializar variables<br>c. Mostrar la sintaxis de programación Java<br>d. Enumerar varios tipos de datos primitivos                   |
| Capacidades | e. Desarrollar clases y describir cómo declarar una clase<br>f. Instanciar un objeto y utilizar de forma eficaz variables de referencia de objetos<br>g. Utilizar operadores, bucles y construcciones de decisión |
| Habilidades | h. Describir las ventajas de utilizar un entorno de desarrollo integrado (IDE)<br>i. Escribir un programa Java simple que se compile y ejecute correctamente  |

Cuadro 1. Relación de competencias de Java por categoría establecida.

*Análisis de contenido.*

Una vez que se han definido las categorías de las diferentes competencias, se procede a realizar un análisis del temario de la asignatura de Fundamentos de Programación Orientada a Objetos, con la finalidad de interrelacionar

los contenidos temáticos que se manejan durante el curso para establecer en que categoría debe ubicarse y expresarlos en forma de competencia.

El programa de nuestra asignatura de estudio se conforma de seis unidades de aprendizaje denominadas:

- I. Introducción a la programación.
- II. Fundamentos de programación Orientada a Objetos.
- III. Tecnología Java.
- IV. Elementos del lenguaje.
- V. Clases instanciables.
- VI. Estructuras de control.

En el cuadro 2 proporcionamos una lista de los temas y la categoría en la que fueron colocados para la construcción del inventario de competencias. Durante nuestro análisis se encontró que algunos temas pueden pertenecer a dos categorías, pero se decidió ubicar cada tema en una sola categoría, la que fuera la más representativa por su contenido.

| Unidad   | Temas  | Categoría   |
|--|--|---|
| 1  | 1.1 Clasificación del software<br>1.2 Conceptos de la programación<br>1.3 Conceptos del ciclo de vida del software   | Habilidades<br>Saberes<br>Saberes                                       |
| 2  | 2.1 Reconocimiento de objetos y clases en el mundo real.<br>2.2 Elementos primordiales en el modelo de objetos<br>2.3 Definición de clases, atributos, métodos y objetos.<br>2.4 Diagrama de clases en UML | Habilidades<br>Saberes<br>Saberes<br>Capacidades                        |
| 3  | 3.1 Herramientas de desarrollo.<br>3.2 Compilación y ejecución de un programa.   | Habilidades<br>Habilidades  |
| 4  | 4.1 Datos<br>4.2 Operadores, operandos y expresiones.<br>4.3 Prioridad de operadores, evaluación de expresiones. (Aplicación)<br>4.4 Estructura básica de un programa.                                     | Saberes<br>Saberes<br>Saberes<br>Capacidades                            |
| 5  | 5.1 Atributos<br>5.2 Métodos y mensajes<br>5.3 Constructores.<br>5.4 Métodos set y get.<br>5.5 Sobrecarga.   | Capacidades<br>Capacidades<br>Capacidades<br>Capacidades<br>Capacidades |
| 6  | 6.1 Estructuras secuenciales.<br>6.2 Estructuras selectivas<br>6.3 Estructuras repetitivas.<br>6.4 Ejercicios combinando todas las estructuras.  | Saberes<br>Capacidades<br>Capacidades<br>Habilidades                    |
| Cuadro 2. Detalles indispensables en la preparación de su artículo |  |   |

Ahora que cada tema de la asignatura ha sido categorizado, se procede a definir la competencia que deberá lograr el estudiante al cursar esta materia. En algunos temas se hace necesario establecer más de una competencia con la finalidad de lograr el nivel de profundidad que se requiere.

Para ejemplificar se citan solo algunas de las competencias específicas establecidas para cada unidad de aprendizaje, incluidas en el Cuadro 3.

| Unidad | Competencia  |
|--------|--|
| 1      | <ul style="list-style-type: none"> <li>Identifica y clasifica un software de acuerdo a su función principal y situaciones donde se aplica.</li> <li>Conoce las características del paradigma de programación orientada a objetos</li> </ul>                                      |
| 2      | <ul style="list-style-type: none"> <li>Define claramente clase, objeto, atributo y método.</li> <li>Construye un diagrama de clase UML</li> </ul>  |
| 3      | <ul style="list-style-type: none"> <li>Instala el JDK en una computadora.</li> <li>Ejecuta un programa escrito en Java en una computadora a partir del código fuente.</li> </ul>   |
| 4      | <ul style="list-style-type: none"> <li>Identifica el orden de evaluación de operaciones en una expresión Java.</li> <li>Construye un programa simple usando la estructura general de Java.</li> <li>Enumera los tipos de datos simples en Java y sus características,</li> </ul> |
| 5      | <ul style="list-style-type: none"> <li>Incorpora atributos a una clase instanciable.</li> <li>Incorpora métodos set y get de una clase instanciable.</li> <li>Incorpora métodos con parámetros en una clase instanciable,</li> </ul>   |
| 6      | <ul style="list-style-type: none"> <li>Implementa el método main en una clase Test.</li> <li>Utiliza el ciclo for en una solución Java.</li> <li>Utiliza la sentencia switch en una solución Java</li> </ul>   |

Cuadro 3. Relación de competencias específicas por unidad de aprendizaje.

### Comentarios Finales

#### Resumen de resultados

En este trabajo, con la construcción del inventario de competencias específicas para la asignatura de Fundamentos de Programación Orientada a Objetos se encontraron los siguientes resultados:

- De las 16 competencias que debe tener un programador Java para ser certificado, la asignatura mencionada se encuentra relacionada con 9 de ellas.
- Se obtuvieron 3 categorías para identificar el tipo de desempeños que se esperan de los alumnos que cursan la asignatura.
- Las competencias de saberes representan un 44% en la asignatura.
- Las competencias de capacidades representan un 33%.
- Las competencias de habilidades representan solo un 22%.
- El programa cuenta con 22 temas divididos en 6 unidades de aprendizaje.
- Los temas para competencias de saberes representan un 36% en la asignatura.
- Los temas relacionados con competencias de capacidades representan un 41%.
- Los temas para competencias de habilidades constituyen 23% solamente.

Ahora se cuenta con un inventario de las competencias puntuales que deben desarrollarse en la asignatura que debe ser considerado tanto por los docentes como por los alumnos para establecer las estrategias que permitan validar el desarrollo de la competencia de egreso y sobretodo el real aporte por esta asignatura inicial.

#### Conclusiones

Con los resultados obtenidos se hace evidente la importancia de la materia de Fundamentos de Programación Orientado a Objetos como un pilar fundamental en logro de la competencia de egreso de dominio y aplicación del paradigma orientado a objetos en algún lenguaje específico, por ser la primera de un conjunto de asignaturas que permitirán el desarrollo de dicha competencia.

Los resultados obtenidos hace evidente su impacto en las competencias específicas que permitirán a los alumnos al terminar su carrera puedan lograr la certificación como programadores Java. Aunque se observa mayor incidencia en las categorías de saberes y de capacidades, también es importante desde esta primer materia desarrollar las habilidades, que finalmente deberán ser las que le permitan incorporar a su área profesional en la sociedad cubriendo todos los aspectos de una competencia.

El inventario de competencias específicas a desarrollar es un elemento importante para verificar de manera individual y grupal, que sí han logrado los alumnos, y con las estrategias adecuadas se puedan determinar las áreas débiles y como atenderlas para que todos los alumnos que acreditan la asignatura desarrollen todas las competencias establecidas.

### *Recomendaciones*

Los investigadores interesados en continuar nuestra investigación podrían analizar el resto de asignaturas que participan en el logro de la competencia con el fin de identificar en cada una de ellas su contribución y como se puede reforzar lo atendido en las asignaturas anteriores del bloque, de tal forma que el desarrollo de habilidades sea un proceso constante durante la formación profesional.

Por otra parte se puede trabajar también en el desarrollo de herramientas o instrumentos que permitan a través de un diagnóstico, una evaluación o autoevaluación permita obtener una perspectiva de que competencias si se logran evidenciar y en cuáles se muestra pobre desempeño, para que cada actor involucrado en la formación por competencias pueda participar en actividades que fortalezcan el logro, desarrollo y vigencia de la competencia.

### **Referencias**

"Conceptos fundamentales de Java SE 7," consultada en Internet el 19 de enero del 2015. Dirección de internet: <http://education.oracle.com/>.

García Retana, José Ángel. (2011). MODELO EDUCATIVO BASADO EN COMPETENCIAS: IMPORTANCIA Y NECESIDAD. Revista Electrónica "Actualidades Investigativas en Educación", Septiembre-Diciembre, 1-24.

Sijin, J. " Programmer Competency Matrix," consultada en Internet el 22 de enero del 2015. Dirección de internet: <http://sijinjoseph.com/programmer-competency-matrix/>

Tobón, S. "Formación basada en competencias. Pensamiento complejo, diseño curricular y didáctica", 2 ed. Bogotá: ECOE Ediciones.

### **Notas Biográficas**

El **MES Arturo Alejandro Domínguez Martínez** es profesor investigador del Departamento de Sistemas y Computación del Instituto Tecnológico de Saltillo, en Saltillo, Coahuila, México. Cuenta con el reconocimiento de perfil deseable por PRODEP. Ha publicado artículos en revistas arbitradas, congresos nacionales e internacionales.

La **MES. Yolanda Mexicano Reyes** es profesora del Departamento de Sistemas y Computación del Instituto Tecnológico de Saltillo, en Saltillo, Coahuila, México. Su experiencia en la docencia le ha permitido trabajar en proyectos institucionales de tutorías y asesorías educativas

# Análisis de la labor del Servidor Público dentro en la administración pública en México y su impacto en la sociedad

MGC. Armando Domínguez Melgarejo<sup>1</sup>, MA. José Vicente Díaz Martínez<sup>2</sup> y  
MAF. Fredy Castro Naranjo<sup>3</sup>

**Resumen**— Partiendo de los antecedentes de la administración pública y la administración pública en México, se identifica el concepto de servidor público y analiza la importancia de su labor, independientemente del ámbito y nivel en donde realice su trabajo. Se resalta la importancia de contar con una carrera como servidor público y de cumplir plenamente con las obligaciones que la Ley le impone. Se concluye enfatizando que los servidores públicos siempre deben decidir y actuar con la intención de responder siempre, con oportunidad y efectividad, al pensar y sentir de los ciudadanos, puesto que actualmente en la sociedad mexicana hay una severa crisis de desconfianza.

**Palabras clave**—Burocracia, Administración Pública, Servicio, Servidor Público.

## Introducción

Este documento muestra la manera en que la administración pública se ha vuelto sinónimo de burocracia, aunque definitivamente no se puede generalizar y decir que todos los burócratas o trabajadores de gobierno son ineficientes, prepotentes o simulan. Es un hecho que existen trabajadores honrados, que asisten a laborar con la intención de ser verdaderos servidores públicos y que han encontrado una forma de vida dando atención a la sociedad, siendo un vínculo entre éste y el gobierno para la realización de diversos trámites; lamentablemente, son muy pocos. Aunque se debe considerar a la burocracia como un conjunto de servidores públicos, el término tiene una connotación negativa; es decir, la burocracia puede manifestarse como una administración ineficiente por el papeleo y las formalidades, y con una influencia excesiva de los funcionarios en los asuntos públicos.

Realmente es decepcionante notar que en México son contadas las personas que tiene verdadera vocación de servicio. El detalle en todo esto es que hay mucha gente que está ocupando esos puestos porque es el trabajo que le tocó y no porque le apasione, mucho menos hablar de que estén preparados o, como se menciona al principio, que tengan vocación de servicio.

La administración pública es una parte importante del Estado, que obviamente interesa a la sociedad porque su acción es concreta y con posibilidades de ser visualizada por la población, inclusive esta acción pone de manifiesto con evidencia si la administración pública se lleva a cabo eficazmente para beneficio de la sociedad y si el Estado, a través de su órgano correspondiente, actúa en forma adecuada para resolver los problemas sociales. La administración pública se desarrolla para un fin que es el bienestar general, a través de los servicios públicos (que es el medio de que dispone la administración pública para lograr el bienestar general), regulada en su estructura y funcionamiento. En este caso es importante conocer a fondo para poder determinar si las cosas se realizan conforme a lo debido.

Es aquí donde surge la importancia de analizar la labor de un servidor público; es decir, los servidores públicos son las personas nombradas -temporal o permanentemente- en cargos del órgano judicial, legislativo y ejecutivo, en los ámbitos federal, estatal o municipal, que perciben remuneración del Estado y que desafortunadamente no tienen una formación profesional. El precursor del término burocracia fue Max Weber, sociólogo alemán, economista y académico, introdujo el concepto de la burocracia en las ciencias sociales generalizando la idea de que era superior a cualquier otra forma de organización y explica la solidez y eficiencia de las organizaciones burocráticas, dando así una garantía de Estado estable y conformado por valores de ética capaces de formar y mantener una organización o Estado en pie.

<sup>1</sup> MGC. Armando Domínguez Melgarejo es Profesor en la Facultad de Contaduría y Administración de la Universidad Veracruzana, Campus Xalapa, [amelgarejo@uv.mx](mailto:amelgarejo@uv.mx)

<sup>2</sup> MA. José Vicente Díaz Martínez es Profesor de Tiempo Completo en la Facultad de Contaduría y Administración de la Universidad Veracruzana, Campus Xalapa, [vicdiaz@uv.mx](mailto:vicdiaz@uv.mx)

<sup>3</sup>MAF. Fredy Castro Naranjo es Profesor en la Facultad de Contaduría y Administración de la Universidad Veracruzana, Campus Xalapa, [fcastro@uv.mx](mailto:fcastro@uv.mx)

## Descripción del método

En la actualidad es muy fácil encontrar información en las redes sociales sobre la administración pública y su funcionamiento, tanto por la parte oficial -es decir, las autoridades publican su labor, accionar y resultados-, como por el lado de la sociedad, que también hace un análisis de esas publicaciones o, en el mejor de los casos, también publica información relativa a la administración pública. Por citar un ejemplo: la autoridad de un municipio anuncia que pavimentó una calle, informa del costo y el tiempo en que se realizó esta obra y, por otro lado, la sociedad también hace un análisis del costo real o el tiempo y la calidad con la que se terminó dicha obra. Por lo anterior es fácil encontrar información, pero al mismo tiempo se encuentran muchas dificultades para discernir entre la verdad y la simulación.

## Antecedentes de la Administración Pública

Los griegos tuvieron conocimiento de actos administrativos, se cree que fueron los mejores, ya que existen restos de escritos, folletos y papiros que demuestran el tipo de organización que aplicaba, al descifrar ciertos jeroglíficos y escrituras especiales se nota que la administración estaba basada en la belleza y el culto a las artes. En administración griega aparecen, entre otros, filósofos como Aristóteles y Platón. Las personas preferían asistir a aprender oficios y artes manuales antes que cualquier otra profesión. En la administración democrática griega se decía que: "Todas las personas eran iguales ante los ojos de la ley, no había miramientos especiales, se les miraba a uno como a todos y a todos como a uno".

Platón en su libro "La República" da sus puntos de vista sobre la administración de los negocios públicos y el principio de especialización. Entre las grandes aportaciones de Platón están las siguientes:

### 1. La *clasificación de las formas de gobierno*, que se dividen en:

- Aristocracia: Gobierno de la nobleza o clase alta.
- Oligarquía: Gobierno de una sola clase social.
- Timarquía: Gobierno de los que cobraban rentas.
- Democracia: Gobierno del pueblo.
- Tiranía: Gobierno de una sola persona.

### 2. La *clasificación de las clases sociales*, que se dividen en:

- Oro: Los gobernantes.
- Plata: Los guerreros.
- Bronce: Los artesanos y comerciantes.

La organización de Roma repercutió significativamente en el éxito del imperio romano y, aunque no quedan muchos documentos de su administración, se sabe que se manejaban por magisterios plenamente identificados en un orden jerárquico de importancia para el Estado. Después de varios siglos de monarquía, ejercida por soberanos etruscos, la república se instaura en 509 a.C. Con el tiempo, todos los ciudadanos forman el *populus romanus*, el cual se reunía en asambleas o comicios. Cada año elegían magistrados encargados de gobernar el país: Cuestores (finanzas), ediles (administración) y pretores (justicia). En la cumbre, dos cónsules ostentaban el poder ejecutivo, dirigían al ejército y realizaban las funciones de Jefes de Estado. A estas funciones se le llamaba *curus honorum*. Los antiguos magistrados componían el senado, el cual controlaba y dirigía la política, tanto interior como exterior.

El espíritu de orden administrativo que tuvo el Imperio Romano hizo que se lograra a la par de las guerras y conquistas, la organización de instituciones de manera satisfactoria. El estudio de estos aspectos se puede dividir en

las dos etapas principales por las cuales pasó la evolución romana: La República y El Imperio. Sin embargo, existe también la Monarquía y la Autocracia Militar. La primera época de la República de Roma, la comprendió como ciudad, y la segunda a su transformación en Imperio; y es justamente este último, el que resulta ser de mayor interés de estudio, gracias al ejemplo administrativo que ha dado. Ya que al extender sus dominios, el sistema consular tuvo que transformarse en el proconsular que trató de lograr una prolongación de la autoridad del cónsul. Fue así como éstos y los pretores recibían una extensión del territorio bajo su tutela, después de un año de trabajo, pasaban a tener jurisdicción sobre una provincia, ya fuera como cónsules o como pretores.

Muchas contribuciones de primera clase, influenciadas por el "taylorismo" y el "fayolismo", repercuten indiscutiblemente en el campo de la ciencia de la administración pública. Pertenecen a esta orientación varios escritos sobre temas económicos y administrativos inspirados en la tendencia de racionalización de la administración pública y guiados por diversas consideraciones técnicas. El estudio psicológico de los movimientos de las relaciones humanas y públicas, representa, en este sentido, un papel cada vez más importante que redundará en beneficio de la administración pública. Por otra parte, nos encontramos con un movimiento específico, en el sector de los funcionarios públicos, que opera en el mismo sentido en Francia.

En Francia existe un sistema de función pública de carrera y, salvo algunas excepciones, está compuesto principalmente de profesionistas, reclutados y formados para el ejercicio de una actividad al servicio del Estado, con lo cual aseguran una función pública de por vida y profesionalizada.

La profesionalización en Francia se inicia desde el reclutamiento que se hace pro concurso abierto a todos los ciudadanos franceses, siempre que cubran los requisitos exigidos. Sus resultados son revisados por un jurado independiente de la administración y del gobierno, que después de una serie de pruebas, escogidas para evaluar las cualidades o conocimientos necesarios para ejercer las funciones emiten su dictamen. Los jurados de reclutamiento de funcionarios están compuestos por académicos universitarios, pero en una gran mayoría de profesionistas que ya desempeñan alguna función pública.

En suma, podemos ver que la administración no es algo de estos tiempos, pues es algo que trasciende hasta más allá de la cultura griega y que en toda sociedad era necesaria para su existencia y durabilidad, ya que sin ésta las leyes no tendrían un patrón por el cual regirse y tampoco habrían gobiernos que ayudaran a la convivencia del ser humano.

### **Antecedentes históricos de la Administración Pública en México**

En la Ciudad de México-Tenochtitlan el régimen político se integraba de instituciones religiosas, militares y administrativas, que evolucionaban constantemente sobresaliendo una, la fiel observancia de sus leyes mediante una impecable, eficiente y honesta actuación de todo el engranaje gubernamental y administrativo.

Cabe señalar que las altas clases sociales, no constituían elites cerradas y se daba entre ellas gran diversificación en virtud de que se renovaban con la participación del pueblo así: "todo azteca sin distinción de clase, que demostrara su destreza para el combate, culto, comercio o vocación artística, pasaba a formar parte de la clase guerrera, sacerdotal, comerciante o de la clase de los artistas (que eran muy apreciados en la sociedad por su labor creadora); solamente quienes no habían podido sobresalir en estas actividades, estaban condenados a permanecer macehualli" Para una sociedad que se encuentra de lleno en una guerra y lucha por su independencia es complicado elaborar y aplicar un sistema de administración de personal como hoy se conoce, pero se debe indicar que en esta época de agitación bélica no había sistemas de elección de los servidores públicos; no había clasificación de puestos aunque se inician los intentos de establecimiento; ni tampoco se contaba con sistema de capacitación, los ascensos y/o promociones se daban por cambio de la gente en el poder; comúnmente por los golpes de Estado

En la época precolombina fueron tres las culturas que afectaron principalmente los cambios administrativos: La Maya, la Olmeca y la Azteca, en ellas tuvo gran importancia la administración; analizando encontramos que en las tres existía una estructura organizacional muy compleja, al igual que sistemas económicos y políticos perfectamente bien definidos. Contaban con ejércitos, sindicatos, sistemas culturales, etc.

En la época colonial fueron implementados sistemas que provenían del viejo continente, no se puede considerar que estos sistemas hayan beneficiado del todo al aspecto administrativo, ya que las culturas de la época precolombina tenían sistemas muy avanzados para su época y diferentes a los que establecieron los españoles.

El México independiente se caracterizó por la inestabilidad, debido a que existían diferentes corrientes y cada una pretendía imponer la forma de administrar, por lo que administración se vio terriblemente afectada.

Durante la Reforma se dieron cambios importantes, como la separación de la Iglesia del Estado, la nacionalización de los bienes eclesiásticos y la libertad de cultos, todo esto permitió que los aspectos administrativos tuvieran gran avance.

En el Porfiriato se dieron cambios importantes en aspectos industriales, eléctricos, ferroviarios y de liberalismo económico y, como consecuencia, cambios importantes en los aspectos administrativos.

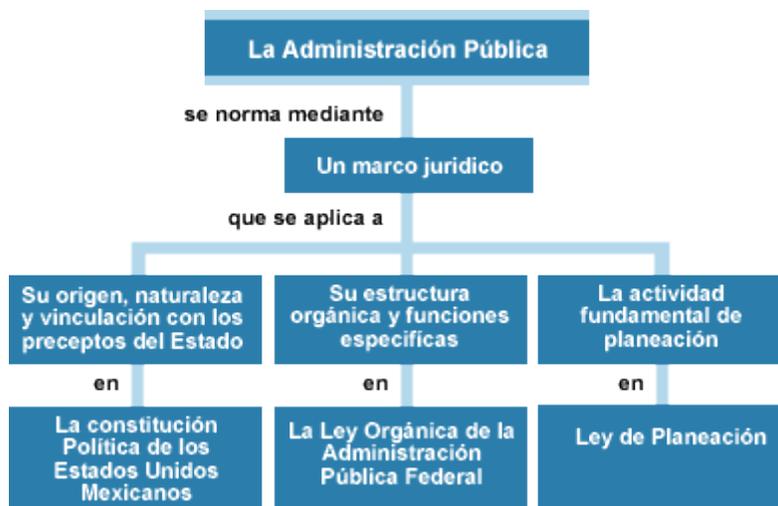
Durante la Revolución Mexicana hubo un gran desequilibrio y desorden en el aspecto económico, político y social, precisamente por el descontento en los aspectos administrativos.

En los regímenes post revolucionarios, surge la Constitución Mexicana, la cual en su artículo 123 hace referencia a las relaciones laborales y la creación de los sindicatos, y con ellos se ven grandes cambios en los procesos administrativos.

Actualmente encontramos estructuras perfectamente bien definidas, que para ser competitivas requieren de una adecuada administración y que no pueden conseguirse sin la utilización de la misma.

En México, en materia federal, la acción del Estado en la parte correspondiente a la administración pública, está señalada en el artículo 89 constitucional, el cual establece las facultades del ejecutivo federal, algunas de las cuales las lleva al cabo como Jefe del Estado, pero muchas otras son de carácter administrativo, no solamente es desde el punto de vista formal por estar encomendadas al órgano ejecutivo, sino por la naturaleza de las mismas ya que representan el contenido del acto administrativo; en tanto que el artículo 90 de la Constitución establece las formas en que se lleva a cabo la administración pública federal en México, señalando además que la Ley reglamentaria de este artículo, que es la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal publicada en el Diario Oficial de la Federación el 29 de diciembre de 1976, distribuirá los negocios del orden administrativo de la Federación que estarán a cargo de las Secretarías de Estado y definirá las bases generales de creación de las entidades paraestatales.

Para concretar los fines del Estado, la Administración Pública funciona de acuerdo con un marco jurídico que determina los principios básicos de su planeación y estructura. La Ley de Planeación y la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal que emanan de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, son los ordenamientos jurídicos fundamentales. Como se muestra en la Figura 1, es un esquema conceptual sobre el marco jurídico de la Administración Pública Federal.



**Figura 1. Organigrama de la Administración Pública**

### Carrera de Servidor Público

Una vez identificado el concepto de administración pública y su objetivo, es necesario conocer el concepto de servidor público. Delgadillo Gutiérrez (2001, pp. 85-86) explica que el término servidor público es la calidad que se le otorga a toda persona que desempeñe un empleo, cargo o comisión a favor del Estado. Por su parte, Guerrero (1998, pp. 52-53) señala que servidor público “es aquel que, independientemente de su denominación ya sea de funcionario o de servidor civil, está normado por un régimen de función pública bajo una ley específica de derecho público o mediante disposiciones equivalentes, y asumen actividades enmarcadas en los intereses primordiales del Estado. En el artículo 108 constitucional se observa que se reputan como servidores públicos a los representantes de elección popular, a los miembros de los poderes judicial federal y judicial del Distrito Federal, a los funcionarios y empleados y, en general a toda persona que desempeñe un empleo, cargo o comisión de cualquier naturaleza en la administración pública federal o en el Distrito Federal, así como a los servidores del Instituto Federal Electoral (hoy INE).

Es de alta relevancia enfatizar que la denominación de servidores públicos en vez de la funcionarios públicos, tiende a contribuir al destierro de la prepotencia, negligencia y desdén con que diversos servidores públicos de cualquier nivel suelen conducirse, sino a hacer conciencia en la sociedad sobre la función de servicio que los mismos desempeñan y la pertinencia en exigirles el estricto cumplimiento de sus obligaciones, así como el correspondiente respeto a los derechos e intereses de los gobernados, en beneficio del Estado de derecho.

El Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018, rector del gobierno encabezado por el Presidente Peña Nieto, incluye indicadores para medir la efectividad del Gobierno e incorpora como estrategia transversal la de “Conformar un Gobierno cercano y moderno”. En el PND se reconoce que las políticas y acciones de gobierno inciden directamente en la calidad de vida de las personas, por lo que a través de esta estrategia transversal se busca contar con un gobierno eficiente, con mecanismos de evaluación que permitan mejorar su desempeño y la calidad de los servicios; que simplifique la normatividad y trámites gubernamentales, y rinda cuentas de manera clara y oportuna a la ciudadanía. Es importante señalar que se pretende que la totalidad de los programas de trabajo de la presente Administración federal optimicen el uso de los recursos públicos, utilicen las nuevas tecnologías de la información y comunicación e impulsen la transparencia y la rendición de cuentas.

Actualmente las sociedades demandan de sus gobiernos nuevos estándares derivados de su capacidad para innovar, por su eficacia, por su transparencia en la atención de prioridades que privilegien la generación de empleos, la seguridad pública, la procuración de justicia, la democracia y la participación política, la protección civil, la honestidad y la legalidad, y la comunicación del Gobierno con la sociedad.

Todo servidor público debe actuar con legalidad, honradez, lealtad, imparcialidad y eficiencia en el desempeño de su empleo, cargo o comisión. De acuerdo con la Ley Federal de Responsabilidades de los Servidores Públicos su incumplimiento da lugar al procedimiento y a las sanciones que correspondan.

Es precisamente en el artículo 47 de dicha Ley en donde se enlistan las obligaciones de los servidores públicos, siendo menester preguntarse si, en los hechos se cumple con ellas, tanto en el los ámbitos ejecutivo, legislativo o judicial, y en los órganos de la administración pública federal, estatal o municipal

I.- Cumplir con la máxima diligencia el servicio que le sea encomendado y abstenerse de cualquier acto u omisión que cause la suspensión o deficiencia de dicho servicio o implique abuso o ejercicio indebido de un empleo, cargo o comisión;

II.- Formular y ejecutar legalmente, en su caso, los planes, programas y presupuestos correspondientes a su competencia, y cumplir las leyes y otras normas que determinen el manejo de recursos económicos públicos;

III.- Utilizar los recursos que tengan asignados para el desempeño de su empleo, cargo o comisión, las facultades que le sean atribuidas o la información reservada a que tenga acceso por su función exclusivamente para los fines a que están afectos;

IV.- Custodiar y cuidar la documentación e información que por razón de su empleo, cargo o comisión, conserve bajo su cuidado o a la cual tenga acceso, impidiendo o evitando el uso, la sustracción, destrucción, ocultamiento o inutilización indebidas de aquéllas;

V.- Observar buena conducta en su empleo, cargo o comisión, tratando con respeto, diligencia, imparcialidad y rectitud a las personas con las que tenga relación con motivo de éste.

VI.- Observar en la dirección de sus inferiores jerárquicos las debidas reglas del trato y abstenerse de incurrir en agravio, desviación o abuso de autoridad;

VII.- Observar respeto y subordinación legítimas con respecto a sus superiores jerárquicos inmediatos o mediatos, cumpliendo las disposiciones que éstos dicten en el ejercicio de sus atribuciones;

VIII.- Comunicar por escrito al titular de la dependencia o entidad en la que presten sus servicios, las dudas fundadas que le suscite la procedencia de las órdenes que reciba;

IX.- Abstenerse de ejercer las funciones de un empleo, cargo o comisión después de concluido el período para el cual se le designó o de haber cesado, por cualquier otra causa, en el ejercicio de sus funciones;

X.- Abstenerse de disponer o autorizar a un subordinado a no asistir sin causa justificada a sus labores por más de quince días continuos o treinta discontinuos en un año, así como de otorgar indebidamente licencias, permisos o comisiones con goce parcial o total de sueldo y otras percepciones, cuando las necesidades del servicio público no lo exijan;

XI.- Abstenerse de desempeñar algún otro empleo, cargo o comisión oficial o particular que la Ley le prohíba.

XII.- Abstenerse de autorizar la selección, contratación, nombramiento o designación de quien se encuentre inhabilitado por resolución firme de la autoridad competente para ocupar un empleo, cargo o comisión en el servicio público.

XIII.- Excusarse de intervenir en cualquier forma en la atención, tramitación o resolución de asuntos en los que tenga interés personal, familiar o de negocios, incluyendo aquéllos de los que pueda resultar algún beneficio para él, su cónyuge o parientes consanguíneos hasta el cuarto grado, por afinidad o civiles, o para terceros con los que tenga relaciones profesionales, laborales o de negocios, o para socios o sociedades de las que el servidor público o las personas antes referidas formen o hayan formado parte.

XIV.- Informar por escrito al jefe inmediato y en su caso, al superior jerárquico, sobre la atención, trámite o resolución de los asuntos a que hace referencia la fracción anterior y que sean de su conocimiento; y observar sus instrucciones por escrito sobre su atención, tramitación y resolución, cuando el servidor público no pueda abstenerse de intervenir en ellos;

XV.- Abstenerse, durante el ejercicio de sus funciones de solicitar, aceptar o recibir, por sí o por interpósita persona, dinero, objetos mediante enajenación a su favor en precio notoriamente inferior al que el bien de que se trate y que tenga en el mercado ordinario, o cualquier donación, empleo, cargo o comisión para sí, o para las personas a que se refiere la fracción XIII, y que procedan de cualquier persona física o moral cuyas actividades profesionales, comerciales o industriales se encuentren directamente vinculadas, reguladas o supervisadas por el servidor público de que se trate en el desempeño de su empleo, cargo o comisión y que implique intereses en conflicto. Esta prevención es aplicable hasta un año después de que se haya retirado del empleo, cargo o comisión;

XVI.- Desempeñar su empleo, cargo o comisión sin obtener o pretender obtener beneficios adicionales a las contraprestaciones comprobables que el Estado le otorga por el desempeño de su función, sean para él o para las personas a las que se refiere la fracción XIII;

XVII.- Abstenerse de intervenir o participar indebidamente en la selección, nombramiento, designación, contratación, promoción, suspensión, remoción, cese o sanción de cualquier servidor público, cuando tenga interés personal, familiar o de negocios en el caso, o pueda derivar alguna ventaja o beneficio para él o para las personas a las que se refiere la fracción XIII;

XVIII.- Presentar con oportunidad y veracidad, las declaraciones de situación patrimonial, en los términos establecidos por esta ley;

XIX.- Atender con diligencia las instrucciones, requerimientos y resoluciones que reciba de la Secretaría de la Función Pública, conforme a la competencia de ésta;

XX.- Supervisar que los servidores públicos sujetos a su dirección, cumplan con las disposiciones de este artículo; y denunciar por escrito, ante el superior jerárquico o la contraloría interna, los actos u omisiones que en ejercicio de sus funciones llegare a advertir respecto de cualquier servidor público que pueda ser causa de responsabilidad administrativa en los términos de esta ley, y de las normas que al efecto se expidan;

XXI.- Proporcionar en forma oportuna y veraz, toda la información y datos solicitados por la institución a la que legalmente le compete la vigilancia y defensa de los derechos humanos, a efecto de que aquélla pueda cumplir con las facultades y atribuciones que le correspondan.

XXI bis. Las recomendaciones que les presente la institución a la que legalmente le compete la vigilancia y defensa de los derechos humanos, y en el supuesto de que se decida no aceptar o no cumplir las recomendaciones, deberá hacer pública su negativa, fundándola y motivándola en términos de lo dispuesto por el Apartado B, del artículo 102 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos y por el artículo 46 de la Ley de la Comisión Nacional de los Derechos Humanos;

XXII.- Abstenerse de cualquier acto u omisión que implique incumplimiento de cualquier disposición jurídica relacionada con el servicio público, y

XXIII.- Abstenerse, en ejercicio de sus funciones o con motivo de ellas, de celebrar o autorizar la celebración de pedidos o contratos relacionados con adquisiciones, arrendamientos y enajenación de todo tipo de bienes, prestación de servicios de cualquier naturaleza y la contratación de obra pública, con quien desempeñe un empleo, cargo o comisión en el servicio público, o bien con las sociedades de las que dichas personas formen parte, sin la autorización previa y específica de la Secretaría a propuesta razonada, conforme a las disposiciones legales aplicables, del titular de la dependencia o entidad de que se trate. Por ningún motivo podrá celebrarse pedido o contrato alguno con quien se encuentre inhabilitado para desempeñar un empleo, cargo o comisión en el servicio público, y

XXIV.- La demás que le impongan las leyes y reglamentos.

En teoría, con base en lo anterior no se puede eludir ni evadir alguna responsabilidad por parte de un servidor público, es decir, no puede haber simulación en sus actos para tratar de conseguir evidencias y así demostrar que la administración pública se lleva a cabo eficazmente para beneficio de la sociedad.

Desafortunadamente, en la realidad los puestos de servidores públicos se ocupan por dos diferentes tipos de persona: la primera es la que llegó a un puesto por voluntad popular o por mandato de alguna autoridad, y la segunda persona es la que se integra en el equipo de trabajo de la primera, que dicho sea de paso (esta persona) puede ser un miembro del comité de campaña o algún compromiso (promesa de campaña) adquirido anterioridad.

A modo de ilustrar, en figura 2 se muestra el Organigrama del H. Ayuntamiento de la Ciudad de Xalapa, capital del estado de Veracruz, en esta figura aparecen trece puestos representando la columna vertebral del H. Ayuntamiento. Para el caso que nos ocupa se debe hacer las siguientes preguntas:

¿Cuántas personas, de las que ocupan estos puestos, cuentan realmente con una carrera como servidor público?

Sólo para la reflexión, y sin la intención de lanzar un infundio o agraviarlos injustamente, ¿cuántos de ellos, en su rol de servidores públicos, cumplen plenamente con las obligaciones señaladas por la Ley?

## H. AYUNTAMIENTO DE XALAPA

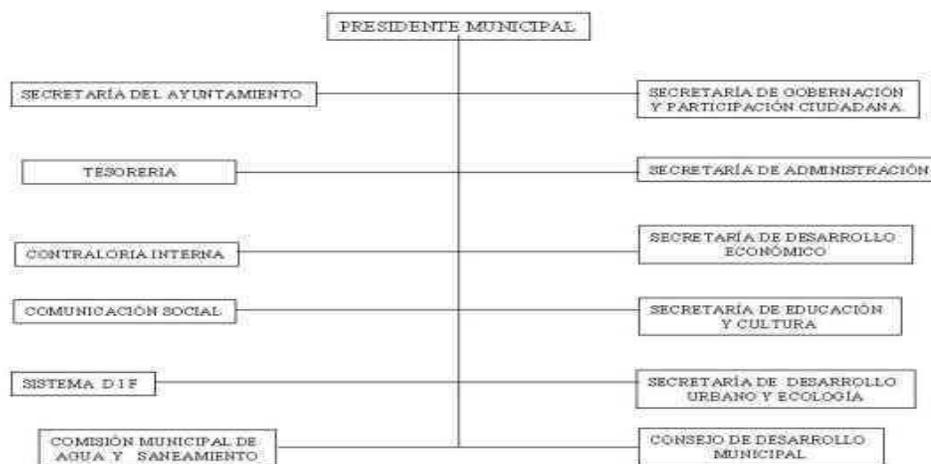


Figura 2. Organigrama del H. Ayuntamiento de Xalapa

El caso anterior simplemente se puede considerar como un ejemplo, pues se debe recordar que en la actualidad tan sólo en el estado de Veracruz existen 212 municipios, en los cuáles también se deben realizar las mismas preguntas. Quizás sea difícil de creer para muchos, pero la realidad dice que, en su mayoría, los servidores públicos no cuentan con esta carrera profesional. Del mismo modo, dada la carencia de mecanismos funcionales para evaluación o el seguimiento, no es posible identificar qué proporción de servidores públicos cumplen plenamente con sus obligaciones legales.

Como se manejó en un principio, no se puede generalizar pero desafortunadamente en algunos casos no existe la más mínima vocación, es decir, se utiliza al puesto como un trampolín o como un *modus vivendi* para sacarle provecho, el funcionario se sirve del puesto en vez de servir en el puesto.

Se debe hacer la aclaración que, en ocasiones, la máxima autoridad sí cuenta con una carrera de servidor público y con la vocación de servir a la sociedad, pero el equipo que le rodea no cuenta con alguno de esos dos requisitos y,

por lo tanto, se vuelve complicado demostrar que la administración pública se lleva a cabo eficazmente para beneficio de la sociedad.

También existen factores que impiden en ocasiones que un servidor público cumpla con su labor; por ejemplo, cuando se termina su periodo de gobierno; es decir, razones de tiempo. Aunque el sucesor del puesto público sea del mismo partido político, no hay garantía de que terminará las obras iniciadas por la administración anterior.

Ocurre también que en la nueva administración ocupa el puesto otro servidor público ajeno y contrario a las ideas y filiación partidista de la administración anterior, por lo que en automático no se da continuidad a los programas y proyectos, y las obras prometidas o iniciadas no se concluyen.

Otro factor puede ser la falta de recursos o de liquidez, pues se debe recordar que los recursos financieros se manejan en tres niveles: Federales, estatales y municipales, en los cuales el flujo económico se va deteniendo o retrasando en su recorrido.

### **Conclusiones**

Para poder exigir a los servidores de sus obligaciones, es muy importante que los ciudadanos conozcan y ejerzan sus derechos. Es importante no perder de vista que los servidores públicos son personas que están al servicio de la sociedad, en donde sus distintos públicos (gobernados, contribuyentes, derechohabientes, etc.) tienen una serie de necesidades, deseos o expectativas que deben ser satisfechas.

Tener en la mente el concepto “servicio” como elemento esencial del trabajo que realizan, es lo que -en primera instancia- deben hacer los servidores públicos en México. Es imprescindible abandonar la vieja idea del “burócrata” que encuentra un problema para cada solución, que en su necesidad de sentirse poderoso pone trabas a quien debería facilitarle las cosas.

Hoy en día, se pretende ejercer una Administración Pública moderna, lo cual necesariamente implica tener cercanía con la gente para poder recibir opiniones, escuchar expresiones, comprender las aspiraciones y atender las demandas de los ciudadanos.

Resulta de una gran importancia el conocer la capacidad y estudios que tiene una persona para ser un líder y gobernar con la capacidad e inteligencia que necesitan los ciudadanos, así como para demostrar que la Administración Pública se lleva a cabo eficazmente para beneficio de la sociedad. Es decir, no siempre será responsabilidad del servidor público el no terminar una obra o no cumplir con un proyecto o promesa de campaña. Pero sería más creíble su actuar si fuese un servidor público de carrera y con vocación, al tener los fundamentos heurísticos y axiológicos bien claros.

En conclusión, e independientemente de lo anterior, la sociedad es la que resulta muchas veces afectada y pocas veces beneficiada con la labor de los servidores públicos, por lo que éstos siempre deben decidir y actuar con la intención de responder siempre, con oportunidad y efectividad, al pensar y sentir de los ciudadanos.

### **Referencias**

Administración pública en Francia, en [www.joseacontreras.net/ServProfCarrUAEM/anthisint.htm](http://www.joseacontreras.net/ServProfCarrUAEM/anthisint.htm)

Antecedentes históricos de la Administración Pública en México, en [https://prezi.com/shnksfsuync\\_/antecedentes-historicos-de-la-administracion-en-mexico](https://prezi.com/shnksfsuync_/antecedentes-historicos-de-la-administracion-en-mexico)

Artículo 108 Constitucional, en <http://info4.juridicas.unam.mx/juslab/leylab/250/109.htm>

Delgadillo Gutiérrez, Luis Humberto, El Sistema de Responsabilidades de los Servidores Públicos, Cuarta edición, Editorial Porrúa, México, 2001.

Guerrero, Omar, El Funcionario, el Diplomático y el Juez, Universidad de Guanajuato, INAP y otros, Plaza y Valdés Editores, Primera Edición, México, 1998.

Ley Federal de Responsabilidades de los Servidores Públicos, en <http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/115.pdf>

Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018, en <http://www.presidencia.gob.mx/plan-nacional-de-desarrollo-2013-2018/>

Weber, Max, en [http://es.wikipedia.org/wiki/Max\\_Weber](http://es.wikipedia.org/wiki/Max_Weber)

# Branding employer como propuesta estratégica para lograr la imagen de buen empleador del productor de la industria textil de la Región Tulancingo: Caso de la Empresa D' Punto Luz

Dra. Benedicta María Domínguez Valdez<sup>1</sup>, Dra. Liliana de Jesús Gordillo Benavente<sup>2</sup>,  
MTGI. Claudia Vega Hernández<sup>3</sup>, Mtra. Guadalupe Ortiz Vargas<sup>4</sup>

**Resumen**— Las pymes textiles continuamente enfrentan retos que van siendo más significativos a medida que buscan mayor penetración y crecimiento en el mercado; el poner en marcha un negocio textil no representa grandes esfuerzos por parte de sus iniciadores, el verdadero inconveniente se presenta a medida que va creciendo el negocio pues este requiere de nuevos mecanismos y de mayor especialización para hacer frente a los retos del mercado ya sea local, nacional e internacional. El objetivo de esta investigación es proponer Employer Branding como estrategia para la empresa D' Punto Luz. A través de un instrumento se pretende identificar y describir los factores que faciliten el desarrollo de dicha estrategia. Se utilizó el *Statistical Package for the Social Sciences* (SPSS), para describir y correlacionar las variables que permitieron proponer Employer Branding como estrategia para lograr la imagen de buen empleador de la empresa D' Punto Luz, Como resultado de la investigación se identificaron los factores de Employer Branding, Sentimiento de Pertenencia y Comunicación Interna así mismo se determinó que los dos últimos influyen positivamente en la estrategia Employer Branding de la empresa D' Punto Luz.

**Palabras clave**— *Employer Branding, Buen empleador, Sentido de pertenencia, Comunicación interna, Industria Textil.*

## Introducción

En Hidalgo el sector manufacturero de acuerdo a estadísticas de (INEGI, 2009) representa 9,735 (8.8%) del total de unidades económicas generando el 6.9% de empleo, con una producción bruta del 13.1 % siendo la participación más activa de las micro, pequeña y mediana empresas con un 99.42% en unidades económicas, 54.85% de personal ocupado y 8.87% de producción bruta; Tulancingo de bravo no es la excepción al ser el segundo municipio más importante de los diez municipios más significativos del estado de Hidalgo en lo que respecta al número de unidades económicas teniendo una participación de 9.4% generando empleo en un 8.6%. Esta importante participación de la pequeña y mediana empresa ofrece como comenta (Rodríguez, 2002) un campo experimental para generar nuevos productos, ideas técnicas y formas de hacer las cosas, por lo anterior se hace necesario prestar ayuda o estimular el desarrollo y competitividad de las mismas.

Sin embargo, aun cuando las pymes se consideran el principal motor de la economía el 80% fracasa en los primeros cuatro años (Cuevas, 2008), y el resto busca desesperadamente estrategias que coadyuven a enfrentar los desafíos actuales del mercado; entre los principales problemas que demeritan la actividad de las pequeñas y medianas empresas destacan la falta de control de costos, mala calidad de materia prima, mercadotecnia costosa e inadecuada, problemas en las operaciones, mano de obra escasa, capacitación deficiente, mano de obra ineficiente, inversiones no productivas, falta de mentalidad empresarial. (Corona, 1997). Bajo este mismo tenor, Llopis (2009) comenta que el fracaso principal de las pymes radica en la poca capacidad del empresario al suplir el enfoque estratégico, la estructuración y el método, por intuición y olfato comercial limitando el desarrollo sostenible de su empresa.

---

1 Dra. Benedicta María Domínguez Valdez es Profesora de Tiempo Completo en la Licenciatura de Administración y Gestión de Pymes de la Universidad Politécnica de Tulancingo, Hidalgo, México. [benedicta.dominguez@upt.edu.mx](mailto:benedicta.dominguez@upt.edu.mx)

(autor correspondiente)

2 Liliana de Jesús Gordillo Benavente es Profesora de Tiempo Completo en la licenciatura de Administración y Gestión de Pymes de la Universidad Politécnica de Tulancingo, Hidalgo, México. [liliana.gordillo@upt.edu.mx](mailto:liliana.gordillo@upt.edu.mx)

3 La Mtra. Claudia Vega Hernández es Profesora de Tiempo Completo en la Licenciatura de Negocios Internacionales de la Universidad Politécnica de Tulancingo, Hidalgo, México. [Claudia.vega@upt.edu.mx](mailto:Claudia.vega@upt.edu.mx)

4 La Maestra Guadalupe Ortiz Vargas es profesora de tiempo parcial en la Licenciatura de Administración y Gestión de Pymes de la Universidad Politécnica de Tulancingo, Hidalgo, México. [guadalupe.ortiz@upt.edu.mx](mailto:guadalupe.ortiz@upt.edu.mx)

Domínguez, (2011) hace referencia a que algunas de las principales debilidades de la pequeña y mediana empresa de la industria textil en la zona metropolitana de Tulancingo, Hgo., son: débil nivel de estudios del empresario y de sus trabajadores, los empresarios no tienen tiempo para la capacitación empresarial en aspectos tales como: liderazgo de personal y manejo de capital humano, mejoras en la administración de su negocio, innovación en la empresa entre otros, falta de controles internos en el registro de operaciones, necesidad de capacitación para el personal en áreas como: soporte técnico especializado, desarrollo del personal, capacitación técnica.

Las pymes textiles continuamente enfrentan retos que van siendo más significativos a medida que buscan mayor penetración y crecimiento en el mercado; el poner en marcha un negocio textil no representa grandes esfuerzos por parte de sus iniciadores, el verdadero inconveniente se presenta a medida que va creciendo el negocio pues este requiere de nuevos mecanismos y de mayor especialización para hacer frente a los retos del mercado ya sea local, nacional e internacional. (Hernández, 2012). Sánchez Torres, Terrones Cordero y Domínguez Valdez (2013), señalan como problema central la pérdida de competitividad, explicado por diez problemas sectoriales, como parte del diagnóstico: Inexistencia de una plaza de comercialización regional, inseguridad social, vías de comunicación ineficientes e inseguras, costo elevado y baja calidad de insumos, deficiencia en capacidad de diseño, competencia desleal, falta de formación empresarial, tecnología inadecuada, falta de organización e inadecuadas políticas públicas sectoriales.

Lo anterior evidencia que las pymes tienen problemas internos y externos que dificultan su posicionamiento y desarrollo sostenible en el mercado tanto nacional como internacional. La empresa de fabricación de prendas de tejido de punto D' Punto Luz no es la excepción actualmente además de los problemas generales de las pymes presenta problemas como: mano de obra no calificada, escasez de talento, fatiga en los empleados, falta de cooperación en el trabajo, los empleados se limitan a sus actividades y horarios, controlan su productividad, buscan cualquier excusa para faltar al trabajo, valoran muy poco el esfuerzo del empresario por otorgarles un lugar sano y armonioso de trabajo; generando una imagen negativa de la empresa.

En relación a la problemática anterior se plantean para la identificación de aspectos que influyen en la imagen de buen empleador de la empresa D' Punto Luz, tales como: Branding Employer, Comunicación interna, Sentido de pertinencia.

Es importante señalar que el objetivo principal de esta investigación, es proponer Branding Employer como estrategia para lograr la imagen de buen empleador de fabricación de prendas de tejido de punto en la empresa D' Punto Luz.

## Descripción del Método

La presente investigación está soportada por las técnicas de investigación cuantitativa. El estudio busca abrir el panorama del pequeño empresario, en pro de mejorar las prácticas directivas en su empresa o negocio, desarrollando una cultura empresarial que asegure el crecimiento y posicionamiento sostenible del mismo a través del capital intelectual que lejos de representar un gasto contribuya a un costo necesario que velará por el desarrollo económico de la industria. Su limitación se centra en la disposición del pequeño empresario textil por abandonar sus viejas prácticas empresariales.

La investigación realizada en la empresa de fabricación de tejido de punto D' PUNTO LUZ se clasifica como transeccional descriptiva; debido a que tiene como objetivo indagar la incidencia de las modalidades o niveles de una o más variables en una población (Hernández Sampieri et al, 2010). Es correlacional al asociar variables mediante un patrón predecible para un grupo o población con la finalidad de conocer la relación o grado de asociación que exista entre dos o más conceptos, categorías o variables en un contexto en particular (Hernández Sampieri, 2010), en esta investigación se pretende identificar y describir los factores que faciliten el desarrollo de una estrategia de Branding Employer para que D' Punto Luz pueda ser considerada como un buen empleador.

Las variables que se utilizaron fueron: Employer Branding, Sentido de Pertenencia, y Comunicación interna. Actualmente en la empresa D' Punto Luz laboran 15 empleados, de acuerdo al planteamiento del problema, a los alcances del estudio y a las características de la investigación se determinó según (Hernández Sampieri, 2010) realizar un censo pues en el estudio se deben incluir todos los casos del universo o población para evitar excluir información relevante.

Se procedió a determinar la confiabilidad y validez del instrumento por lo cual se procedió a realizar una prueba piloto con 30 sujetos de investigación dando un alfa de cronbach de 0.739; lo cual nos indicó que el instrumento era confiable, por lo que se procedió a realizar al total de la muestra sin hacerle modificaciones. Se seleccionó para esta investigación el programa estadístico SPSS para poder llevar a cabo el análisis del resultado del instrumento

aplicado a los 15 empleados de la empresa D' Punto Luz así mismo se utilizó estadística descriptiva eligiendo las medidas de tendencia central (media, mediana y moda) y la estadística inferencial, la cual sirve para estimar parámetros y probar hipótesis mediante el análisis paramétrico; seleccionando el Coeficiente de Correlación de Pearson.

## Comentarios Finales

### Resumen de resultados

### Factores de Employer Branding, Sentido de Pertenencia y Comunicación Interna.

A continuación se muestra el análisis descriptivo de los factores de Employer Branding, Sentido de pertenencia y Comunicación Interna.

**Tabla 1. Estadísticos Descriptivos de los Factores De Employer Branding**

**Tabla 13. Estadísticos descriptivos de los factores de Employer Branding.**

|          | Orgullosos de trabajar | Dispuesto a laborar | Estabilidad laboral | Condiciones de trabajo | Trato digno y respetuoso | Oportunidades de crecimiento | Futuro Laboral | Recompensas Equitativas | Remuneración Satisfactoria |
|----------|------------------------|---------------------|---------------------|------------------------|--------------------------|------------------------------|----------------|-------------------------|----------------------------|
| N        |                        |                     |                     |                        |                          |                              |                |                         |                            |
| Válidos  | 15                     | 15                  | 15                  | 15                     | 15                       | 15                           | 15             | 15                      | 15                         |
| Perdidos | 0                      | 0                   | 0                   | 0                      | 0                        | 0                            | 0              | 0                       | 0                          |
| Media    | 3.60                   | 4.00                | 3.07                | 3.80                   | 4.27                     | 3.47                         | 2.33           | 2.40                    | 2.47                       |
| Mediana  | 4.00                   | 4.00                | 4.00                | 4.00                   | 4.00                     | 4.00                         | 2.00           | 2.00                    | 2.00                       |
| Moda     | 4                      | 5                   | 1                   | 4                      | 5                        | 4                            | 2              | 1                       | 1                          |

Fuente: SPSS versión 20

En la tabla 1. se puede analizar que de menor relevancia para los empleados es el “futuro laboral”, con un valor de media de 2.33, ascendiendo de manera positiva hacia los demás factores y considerando como de mayor relevancia con una media de 4.27 “Trato digno y respetuoso”; esto indica que al apreciar que son tratados digna y respetuosamente, y teniendo buenas condiciones de trabajo de acuerdo a las actividades que realizan, además de considerar algunas oportunidades de crecimiento los hace sentir “orgullosos de trabajar” teniendo una media de 3.60, para la empresa D' Punto luz lo que los predispone positivamente a trabajar; lo anterior indica una importante identidad con la marca D' Punto Luz.

**Tabla 2. Estadísticos descriptivos de los factores de Sentido de Pertenencia.**

|          | Compromiso Organizacional | Aportar Capacidades | Conocimiento de la empresa | Autonomía | Importante como persona | Involucramiento con el puesto | Actividades adecuadas |
|----------|---------------------------|---------------------|----------------------------|-----------|-------------------------|-------------------------------|-----------------------|
| N        |                           |                     |                            |           |                         |                               |                       |
| Válidos  | 15                        | 15                  | 15                         | 15        | 15                      | 15                            | 15                    |
| Perdidos | 0                         | 0                   | 0                          | 0         | 0                       | 0                             | 0                     |
| Media    | 3.80                      | 3.87                | 4.13                       | 3.13      | 2.33                    | 4.13                          | 4.60                  |
| Mediana  | 4.00                      | 4.00                | 4.00                       | 4.00      | 2.00                    | 4.00                          | 5.00                  |
| Moda     | 4                         | 4                   | 4                          | 4         | 1ª                      | 5                             | 5                     |

Fuente: SPSS versión 20

En la tabla 2, se puede observar que la media de menor relevancia es de 2.33 lo que implica que los empleados se sienten muy poco valorados por la empresa D' Punto Luz, y la media de mayor relevancia es de 4.13 correspondiendo al ítem involucramiento con el puesto y conocimiento de la empresa; detonando valiosos valores para determinar los factores de Sentido de Pertenencia existentes en la empresa D' Punto Luz.

**Tabla 3. Estadísticos descriptivos de los factores de Comunicación Interna**

|          | Comunicación Oportuna | Relevancia del contenido | Seguridad de comunicar |
|----------|-----------------------|--------------------------|------------------------|
| N        |                       |                          |                        |
| Válidos  | 15                    | 15                       | 15                     |
| Perdidos | 0                     | 0                        | 0                      |
| Media    | 3.13                  | 3.80                     | 2.87                   |
| Mediana  | 4.00                  | 4.00                     | 2.00                   |
| Moda     | 2ª                    | 4                        | 2ª                     |

Fuente: SPSS versión 20

La tabla 3, muestra la media de menor relevancia de 2.87 la cual señala que los empleados difícilmente pueden comunicar lo que piensan, una escasa comunicación oportuna con un media de 3.13, y una media de 3.80 considerando que la empresa D' Punto Luz comunica los resultados correspondientes a el área de trabajo de cada empleado; por lo que los vínculos entre los miembros de la organización no están del todo consolidados, lo que disminuye la integración en el desarrollo y realización de los objetivos de la empresa D' Punto Luz; dificultando además el impacto positivo de la imagen de la misma.

El análisis inferencial es de utilidad para probar la hipótesis de la investigación, para lo cual se eligió entre las pruebas paramétricas el Coeficiente de Correlación de Pearson y derivado de este análisis se probaron las hipótesis de esta investigación:

Hi1: El sentido de pertenencia influye positivamente en la estrategia Employer Branding de la empresa D' Punto Luz. Se prueba al demostrar que existen factores de sentido de pertenencia que influyen positivamente en los factores de Employer Branding de acuerdo con los valores mostrados en la tabla 4.

**Tabla 4. Correlación de factores de Employer Branding y factores de Sentido de Pertenencia**

| Factores de Sentido de pertenencia | Factores de Employer Branding | Nivel de Correlación | Interpretación Coeficiente Pearson |
|------------------------------------|-------------------------------|----------------------|------------------------------------|
| Aportar capacidades                | Dispuesto a laborar           | .566                 | Positiva Media                     |
| Involucramiento con el puesto      | Dispuesto a laborar           | .781                 | Positiva Considerable              |
| Actividades adecuadas              | Dispuesto a laborar           | .538                 | Positiva Media                     |
| Aportar capacidades                | Estabilidad laboral           | .652                 | Positiva Media                     |
| Involucramiento con el puesto      | Estabilidad laboral           | .572                 | Positiva Media                     |
| Compromiso organizacional          | Futuro laboral                | .550                 | Positiva Media                     |
| Aportar capacidades                | Futuro laboral                | .609                 | Positiva Media                     |
| Autonomía                          | Futuro laboral                | .585                 | Positiva Media                     |
| Involucramiento con el puesto      | Futuro laboral                | .575                 | Positiva Media                     |
| Importante como persona            | Remuneración satisfactoria    | .549                 | Positiva Media                     |

*Fuente. Elaboración propia*

Hi2: La comunicación interna influye positivamente en la estrategia Employer Branding de la empresa D' Punto Luz. Se prueba al demostrar que existen factores de Comunicación interna que influyen positivamente en los factores de Employer Branding de acuerdo con los valores mostrados en la tabla 5.

**Tabla 5. Correlación de factores de Employer Branding y factores de Comunicación Interna**

| Factores de Comunicación Interna | Factores de Employer Branding | Nivel de Correlación | Interpretación Coeficiente Pearson |
|----------------------------------|-------------------------------|----------------------|------------------------------------|
| Relevancia del contenido         | Orgulloso de trabajar         | .752                 | Positiva Considerable              |
| Seguridad de comunicar           | Estabilidad laboral           | .592                 | Positiva Media                     |
| Comunicación oportuna            | Remuneración satisfactoria    | .539                 | Positiva Media                     |
| Relevancia del contenido         | Remuneración satisfactoria    | .527                 | Positiva Media                     |

*Fuente. Elaboración propia*

### Conclusiones

Como conclusión de los resultados de la investigación, se presenta una estrategia de Employer Branding basada en dos pilares básicos: calidad e innovación, así mismo se identificó que los empleados se sienten orgullosos de trabajar, están dispuestos a trabajar horas extras, aportar conocimientos, habilidades y esfuerzos personales por lograr los objetivos, consideran una estabilidad laboral, tienen favorables condiciones de trabajo, existe oportunidad de crecimiento y manifiestan que sus jefes les tratan digna y respetuosamente. Además también se obtuvieron tres

áreas de oportunidad: futuro laboral, recompensas equitativas y remuneración satisfactoria mismas que se consideraron en la estrategia de Employer Branding propuesta.

Al haber realizado las correlaciones pertinentes de las variables sentido de pertenencia y Comunicación Interna conllevaron a aceptar la  $H_{11}$ , con un coeficiente de correlación positivo medio y considerable.

De acuerdo a las características de la empresa, en esta investigación se analizaron únicamente dos variables de la estrategia Employer Branding, las cuales fueron: Sentido de Pertenencia y Comunicación Interna; por lo se pone de manifiesto para futuras investigaciones.

### Recomendaciones

Derivado de los resultados obtenidos, se emiten las siguientes recomendaciones: La estrategia de Employer Branding tendrá como pilares principales para la empresa D' Punto Luz: la calidad e innovación; mismas que apoyaran la marca para generar la imagen de buen empleador; para lo cual se en listan las tácticas que apoyan esta estrategia.

1. Diseñar la filosofía de la empresa D' Punto Luz, incluyendo misión, visión y valores. Esta filosofía debe ser fortalecida con la propuesta de valor al empleado que comprende básicamente:
2. Establecer un sistema de comunicación en el que existan diferentes prácticas que permitan que ésta fluya en diversos sentidos (vertical, horizontal, transversal y mixta) en forma expedita y formal, para que los empleados puedan expresar sus ideas, sugerencias y aportaciones que son básicas para elevar la innovación y calidad siendo estos los objetivos primordiales de la empresa, y que a su vez impacte tanto a nivel interno como externo.
3. Realizar un sistema de recompensas que coadyuve favorablemente en el desarrollo de la estrategia Employer Branding, fundamentadas en las áreas de oportunidad identificadas (recompensa equitativa, remuneración satisfactoria e importancia como persona); Recompensas sugeridas: *concursos* en los que se solicite un diseño de prenda y premiar al mejor otorgándole una prestación de ley, un reconocimiento público o algún privilegio de acuerdo a sus necesidades personales; lo cual puede ayudar a que se sienta importante como persona y que lo merece por su trabajo. *Música* que indique la hora de desayuno o comida. *Felicitaciones* en cumpleaños y días festivos. *Otorgarles de manera sorpresiva un servicio*, por ejemplo de peluquería, maquillaje, cambio de imagen, dentista o algún otro; *Un pintarrón* en el que tengan libertad para anotar lo que desean; lo cual permitirá desarrollar su imaginación. *Otorgar el seguro en base a su desempeño* laboral y antigüedad.
4. Establecer políticas; estas son necesarias para que los aspectos antes recomendados se cumplan con equidad y efectividad en la empresa D' Punto Luz.
5. Registrar su marca y la línea de productos, de esta forma podrá obtener mayores beneficios tanto en la creación de la marca de buen empleador como en la obtención mayores ganancias.

### Referencias

- INEGI. (2009). *Anuario de estadística por entidad federativa*. Obtenido de [www.inegi.gob.mx](http://www.inegi.gob.mx)
- Corona, L.(1997). *Pequeña y mediana empresa: del diagnóstico a las políticas*. México: Unam.
- Domínguez, B. (2011). *Determinación de los Factores Organizacionales que facilitan el aprendizaje para el desarrollo de la capacidad empresarial de la industria textil de la región de Tulancingo, en el vínculo empresa universidad para la conformación de la red de conocimiento*. (Tesis inédita de Doctorado). Universidad Popular Autónoma del Estado de Puebla.
- Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., Baptista Lucio M., (2010). *Metodología de la investigación*. México: Mc Graw Hill.
- Belinchón, I. (2006). *La imagen de la empresa y de la marca en el mercado laboral*. Anales de Mecánica y Electricidad, Revista de Asociación de Ingenieros del ICAI, Vol. LXXX, Fascículo V, Sep-Oct.2006.
- Rodríguez, J. (2002). *Administración de pequeñas y medianas empresas*. México: Thomson.

### Notas Biográficas

La Dra. Liliana de Jesús Gordillo Benavente es profesora de Tiempo Completo en la Licenciatura de Administración y Gestión de Pymes de la Universidad Politécnica de Tulancingo, Hidalgo, México. Así mismo pertenece al Cuerpo Académico "Desarrollo Regional" de la misma Institución. Terminó sus estudios de Doctorado en Dirección y Mercadotecnia en la Universidad Popular Autónoma de Puebla. Ha publicado un capítulo de Libro en la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo sobre "Trayectoria de la Industria Textil en Tulancingo Hidalgo, Historia, Situación Actual y Prospectiva". Gordillo ha publicado en revistas nacionales e internacionales. Así como en Congreso Nacional como Internacionales

La Dra. Benedicta María Domínguez Valdez es profesora de Tiempo Completo en la licenciatura de Administración y Gestión de Pymes de la Universidad Politécnica de Tulancingo, Hidalgo, México. Así mismo pertenece al Cuerpo Académico “Desarrollo Regional” de la misma Institución. Terminó sus estudios de Doctorado en Dirección de Organizaciones en la Universidad Popular Autónoma de Puebla. Ha publicado un capítulo de Libro en la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo sobre “Determinación de los Factores Organizacionales para la conformación de red del conocimiento en el vínculo Empresa-Universidad” Ha publicado en revistas nacionales e internacionales. Domínguez ha participado en Congreso nacionales como Internacionales.

La maestra Claudia Vega Hernández es profesora de Tiempo Completo en la Licenciatura de Negocios Internacionales de la Universidad Politécnica de Tulancingo, Hidalgo, México. Así mismo pertenece al Cuerpo Académico “Desarrollo Regional” de la misma Institución, terminó sus estudios de Maestría en Gestión de Tecnologías de la Información en la Universidad Tecmilenio, ha participado en Congresos Nacionales.

La licenciada Estela Santos Maldonado, es estudiante de la Maestría en Dirección Comercial de la Universidad Politécnica de Tulancingo, actualmente está por titularse de la misma maestría.

# Impacto Social de una Institución de Nivel Superior en el Oriente del Estado de México

Ing. Felipe de Jesús Dorantes Benavidez<sup>1</sup>, Ing. Víctor Addali Contreras Álvarez<sup>2</sup>

**Resumen**—Las instituciones educativas convergen en diversidad de actividades y proyectos que denotan la capacidad de cada institución de su quehacer a la comunidad, que recibe sus servicios educativos atendiendo a las necesidades de la región, los egresados del Tecnológico de Estudios Superiores del Oriente del Estado de México están llamados a ser el motor de desarrollo de la industria en nuestro municipio y, también, a ser personas que brinde una calidad en sus servicios y a trascender con el paso del tiempo. En esta investigación de tipo descriptiva se presenta un estudio de perspectiva que menciona la importancia que tiene el instituto tecnológico en la incorporación al campo laboral de nuestros egresados, con respecto a la población de 17 a 22 años quienes representan la demanda potencial de educación superior tanto en el estado de México como en la zona de influencia del Tecnológico, se observa el crecimiento en la matrícula del nivel superior, así como al desarrollo del sector productivo de la zona oriente, además se detalla el número de alumnos proyectados para los próximos ciclos escolares así como los indicadores de desempeño de los próximos 3 años.

**Palabras clave**— Estudio de Perspectiva, Demanda de Educación, Proyección.

## Introducción

En el tecnológico de estudios superiores del oriente del estado de México se realiza un análisis descriptivo de la oferta laboral en México de las diferentes licenciaturas del país por los que al momento de realizar la investigación se puede observar que la oferta educativa de mayor crecimiento son las ingenierías por lo que se procedió a realizar un pronóstico con la finalidad de conocer el crecimiento de las matriculas en el TESOEM, atreves de este modelo cuantitativo se puede conocer la tendencia de los alumnos de bachillerato por inscribirse a las carreras con mayor demanda en el mercado laboral, como son las licenciaturas en Ingeniería Industrial, Ingeniería en sistemas computacionales e Ingeniería ambiental. Para poder comenzar con la descripción detallada de este artículo tendremos que conocer primero los antecedentes que dan pauta a dicho trabajo por lo que analizaremos primero la importancia del desarrollo humano en la ingeniería en México la tecnología involucrada y la demanda de la profesión en México, que es la que hace posible la apertura de las carreras en una institución educativa.

El desarrollo humano está caracterizado por un crecimiento demográfico exponencial, una eficacia tecnológica cada vez mayor, y la acción colectiva a través del planeta. Estos logros han sido permitidos, concebidos u observados por todos los que reconocen su relación con la profesión de la ingeniería. Estos logros también plantean desafíos inmediatos de la ingeniería, tales como suministro de alimentos, agua limpia, salud pública accesible, seguridad, energía más limpia, ambiente más limpio, cambios demográficos, calidad de la vida, cambio del clima, y desarrollo sostenible.

La dirección de esos desafíos requiere de nuevas generaciones de ingenieros. Es imprescindible que el conocimiento técnico de los ingenieros sea suplementado con habilidades que desarrollen a un ingeniero líder adaptante, capaz de tratar los múltiples desafíos de un mundo en continuo cambio. Declaración de París, Consejo Global de Decanos de Ingeniería, mayo. (Federation, 2008).

<sup>1</sup> El ing. Felipe de Jesús Dorantes Benavidez es aspirante al grado de Maestro en Ingeniería Industrial y es Profesor del Tecnológico de Estudios Superiores del Oriente del Estado de México, México. [ing\\_fe\\_li\\_pe@hotmail.com](mailto:ing_fe_li_pe@hotmail.com)

<sup>2</sup> El Ing. Víctor Addali Contreras Álvarez es aspirante al grado de Maestro en Ingeniería Industrial y Actualmente es Coordinador de operaciones del Área de Logística y almacenamiento de la empresa MARINTER, S.A. DE C.V., México. [v.addali@gmail](mailto:v.addali@gmail)

**Descripción del Método**

| No | Actividad   | Resultado   |
|----|---|---|
| 1. | Recabar información de la satisfacción de los 158 alumnos de séptimo y octavo semestre. | Para este ejercicio se consideran datos estadísticos del INEGI y las matrículas de los alumnos de Tecnológico de Estudios Superiores del Oriente del Estado de México.                                |
| 2. | Preparación de datos e información  | Se actualizaron y reforzaron los conocimientos en temas de pronósticos de regresión lineal simple y su metodología.   |
| 3. | Organizar y clasificar la información.  | Fueron descartados temas que no aportaran información a la investigación.   |
| 4. | Separación de la población.   | Para obtener mayor confianza de los resultados, se utilizó un estudio descriptivo de la demanda estudiantil en México y en la región del oriente del estado de México lugar donde se ubica el TESOEM. |
| 5. | Análisis de la información  | Para el procesamiento de los datos se utilizó el software de Microsoft Excel  |

Tabla 1. Metodología de la Investigación.

Actualmente México cuenta con una población total aproximada de 115 millones de personas, de los cuales 50.6 millones (44%) pertenecen a la Población Económicamente Activa (PEA) y 48.1 millones son población ocupada en actividades productivas, por lo que la tasa de desocupación nacional se ubicó en 5% al tercer trimestre de 2012.

Por su parte, la población joven en edad de trabajar (entre 15 y 29 años) representan más del 26.4% del total en nuestro país, lo que equivale a cerca de 30 millones de personas y tan sólo en el ciclo escolar 2011-2012 egresaron de las aulas universitarias más de 434 mil alumnos de licenciatura y posgrado (SEP, 2012)., que requieren de su inserción en el mercado laboral para desarrollar sus capacidades profesionales, obtener experiencia laboral y así satisfacer las demandas de un sector productivo que, por su parte, requiere profesionistas altamente capacitados y competitivos, al tomar como punto de partida los datos nacionales de población y PEA, el acervo nacional total de recursos humanos que concluyeron estudios de educación superior en la Población Económicamente Activa de México fue de 9.7 millones de personas en 2012, 19% de la PEA. (Morán, 2013)

La población que concluyó licenciatura (90.6%), maestría (8.1%) y doctorado (1.2%) es de 7,028,439 millones de personas y ha experimentado un crecimiento a tasa anual del 5.3% de 2005 a 2012. En la Tabla 1. La población que concluyó los estudios correspondientes a la educación Normal y Técnico Superior Universitario suma un total de 2.7 millones de personas y representan el 5.3% de la PEA nacional. (Mayo, 2013)

| Nivel de estudios              | PEA              | Participación en la PEA |
|--------------------------------|------------------|-------------------------|
| Normal                         | 471,603          | 0.9%                    |
| Técnico superior universitario | 2,236,790        | 4.4%                    |
| Licenciatura                   | 6,370,703        | 12.4%                   |
| Maestría                       | 572,607          | 1.1%                    |
| Doctorado                      | 85,129           | 0.2%                    |
| <b>Total</b>                   | <b>9,736,833</b> | <b>19.0%</b>            |

Tabla 2. Fuente: A. Mayo, Observatorio de la Ingeniería de México, Academia de Ingeniería de México, A.C., 2013.

En el tecnológico de estudios superiores del oriente del estado de México su demanda educativa se concentra en gran parte en las ingenierías de las 5 carreras con las que cuenta la universidad más del 50% de su matrícula pertenece a los alumnos de alguna ingeniería, por lo cual se puede decir que la rentabilidad del tecnológico se debe a

gran parte de sus ingenierías, es por esta razón que el TESOEM solo se están aperturando carreras con mucha demanda laboral en México.

En la figura 1, La población con estudios de licenciatura ha crecido a una tasa anual de 5.1%. Pasó de 4.5 a 6.4 millones entre 2005 y 2012, teniendo un crecimiento total de 42.1% en ese periodo. La población total de ingenieros en México en 2012 fue de 1,411,812, mientras que la población económicamente activa de ingenieros fue de 1,245,974 personas y la ocupación de ingenieros se ubicó en 1,172,639 ingenieros. (Mayo, 2013). La desagregación de ingenieros de la población que concluyó estudios de ingeniería en nuestro país, de conformidad con la clasificación utilizada por el INEGI, que se comprende mejor la siguiente:



Figura 1. Evolución de la PEA que concluyo estudios de licenciatura y posgrado en México. (Mayo, 2013)

En los últimos siete años la ocupación laboral de los ingenieros en México se ha incrementado notablemente, en 2005 había un total de 903 400 ingenieros ocupados en el mercado laboral, para 2012 este número creció a un 1 172 600 ingenieros, esto representa un crecimiento de 3.8% anual y uno total de 29.8% en el periodo. En 2009 hubo una caída en la ocupación y el empleo en México derivado de la crisis económica mundial; ese año la caída en la ocupación de los ingenieros fue de 1.6%; cabe señalar que ya desde 2007 venía presentando una desaceleración importante en el número de ingenieros ocupados y que culminó en 2009 con un decrecimiento importante.

En la figura 2, se menciona que en el año 2012, la participación en la fuerza laboral en ingeniería de nuestro país, estuvo compuesta de la siguiente manera: tres especialidades agruparon al 47% (587,546) de las que conforman la PEA de ingenieros, éstas son Industrial, Computación y Civil; sumados a éstos Agronomía, Electrónica, Química y Mecánica llegan al 81% (1,013,600), y si se agregan Electromecánica y Eléctrica acumulan el 90% (1,118,041) de los ingenieros en la PEA; el restante 10% lo componen las otras 22 especialidades.

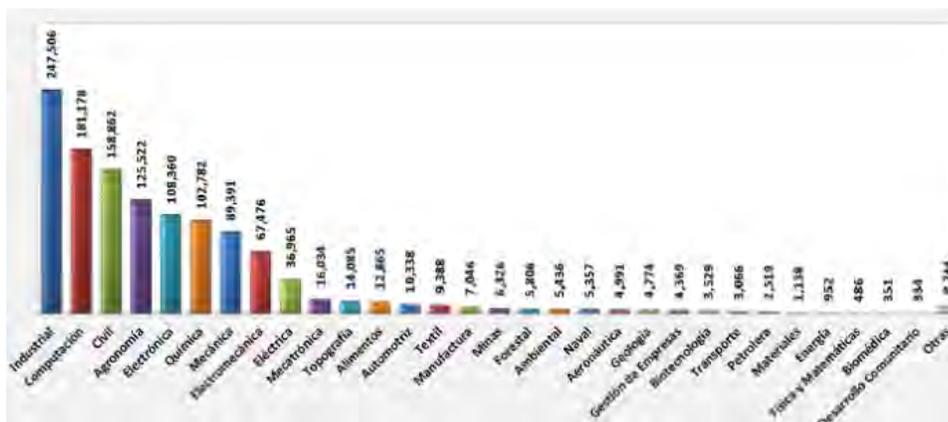


Figura 2. Población Económicamente Activa con Licenciatura en Ingeniería en México (Mayo, 2013)

El crecimiento de las matriculas en el tecnológico de estudios superiores del oriente del estado de México se ha incrementado de acuerdo a los datos estadísticos realizados en esta investigación se puede concluir que la demanda

de los alumnos se debe al incremento notable de ingenieros en México, por lo que el tecnológico cuenta con carreras de mucha participación laboral de ingeniería en el país.

Este crecimiento de la población se refleja en la tabla 2, la población de 17 a 22 años, quienes representan la demanda potencial de educación superior, así mismo se observa el crecimiento en la matrícula del nivel superior, tanto en el estado de México como en la zona de influencia del Tecnológico.

|   | 1990          | 2000           | 2005           | 2010           | TCMA<br>%   |
|---|---------------|----------------|----------------|----------------|-------------|
| <b>Estado de México</b>                 |               |                |                |                |             |
| Población de 17 y 18 años               | 502,505       | 544,063        | 545,138        | 613,852        | 1.21        |
| Población de 19 y 20 años               | 433,405       | 497,682        | 508,525        | 572,246        | 1.41        |
| Población de 21 y 22 años               | 389,784       | 484,105        | 490,755        | 537,118        | 1.04        |
| Total                                   | 1,325,694     | 1,525,850      | 1,544,418      | 1,723,216      | 1.22        |
| <b>Matrícula nivel superior</b>         | <b>99,295</b> | <b>164,063</b> | <b>232,715</b> | <b>289,657</b> | <b>5.85</b> |
| <b>Zona de Influencia del Instituto</b> |               |                |                |                |             |
| Población de 17 y 18 años               | 200,236       | 200,727        | 203,182        | 217,725        | 0.82        |
| Población de 19 y 20 años               | 175,524       | 186,666        | 191,687        | 204,629        | 0.92        |
| Población de 21 y 22 años               | 161,041       | 186,911        | 187,144        | 195,057        | 0.43        |
| Total                                   | 503,747       | 550,405        | 553,231        | 617,411        | 1.16        |
| <b>Matrícula nivel superior</b>         | <b>18,386</b> | <b>30,588</b>  | <b>53,878</b>  | <b>65,235</b>  | <b>7.87</b> |

Tabla 3. Censos de Población y Vivienda, Anuarios Estadísticos (INEGI, 2010)

En la zona de influencia del Tecnológico, la población de 17 a 22 años (en edad de estudios superiores) se ha incrementado en 113 664, en cambio la matrícula en nivel superior sólo ha crecido en 46 849, por lo que se puede considerar que se tiene la capacidad para atender al 41.2% de la población, lo que muestra la conveniencia de incrementar la oferta educativa de las instituciones de educación superior, con el programa solicitado, se pretende además diversificar la oferta educativa considerando tanto los requerimientos del sector productivo como de los estudiantes de bachillerato. (INEGI, 2010)

Por tanto se realiza un pronóstico para comprobar que la matrícula de las carreras del **TESOEM** se ha incrementado de acuerdo al análisis de tipo descriptivo, solo como una comparación de los datos investigados. Se toman datos de los primeros 4 ciclos escolares del TESOEM, puesto que es la información con la que se cuenta, posteriormente se procede a realizar los cálculos estadísticos para realizar el pronóstico de regresión lineal. El análisis de regresión es la parte de la estadística que se ocupa de investigar la relación entre dos o más variables relacionadas en una forma no determinística, se desarrollan procedimientos para hacer inferencias sobre los parámetros del modelo y se obtiene una medida cuantitativa el coeficiente de correlación (Devore, 2008).

Las dos variables que se analizaron en el TESOEM son la matrícula escolar y el ciclo escolar que están relacionadas según el coeficiente de correlación, se puede establecer el crecimiento escolar, mostrado en la siguiente tabla:

| Pronostico de la Matricula |            |            |            |              |            |                        |                        |                  |                  |   |                        |
|----------------------------|------------|------------|------------|--------------|------------|------------------------|------------------------|------------------|------------------|---|------------------------|
| X                          | M          | $\sum X^2$ | $\sum XY$  | $\sum Y^2$   | $\sum Y$   | $\sum (Y - \bar{Y})^2$ | $\sum (Y - \bar{Y})^2$ | $\sum (Y - Y)^2$ | $\sum (Y - Y)^2$ | Situación Normalizada<br>$\bar{Y} - \beta_0 - \beta_1(X)$ | Desviación<br>estandar |
| 1                          | 21         | 1          | 21         | 441          | 20,8       | 1020,8025              | 1008,0625              | 0,04             | 0,04             | 20,8  | 2,25                   |
| 2                          | 42         | 4          | 84         | 1764         | 42,1       | 113,4225               | 115,5625               | 0,01             | 0,01             | 42,1  | 0,25                   |
| 3                          | 63         | 9          | 189        | 3969         | 63,4       | 113,4225               | 105,0625               | 0,16             | 0,16             | 63,4  | 0,25                   |
| 4                          | 85         | 16         | 340        | 7225         | 84,7       | 1020,8025              | 1040,0625              | 0,09             | 0,09             | 84,7  |                        |
| <b>10</b>                  | <b>211</b> | <b>30</b>  | <b>634</b> | <b>13399</b> | <b>211</b> | <b>2268,45</b>         | <b>2268,75</b>         | <b>0,3</b>       | <b>0,3</b>       | <b>211</b>  | <b>0,6267832</b>       |

Tabla 4. Pronostico de la Matricula Estudiantil

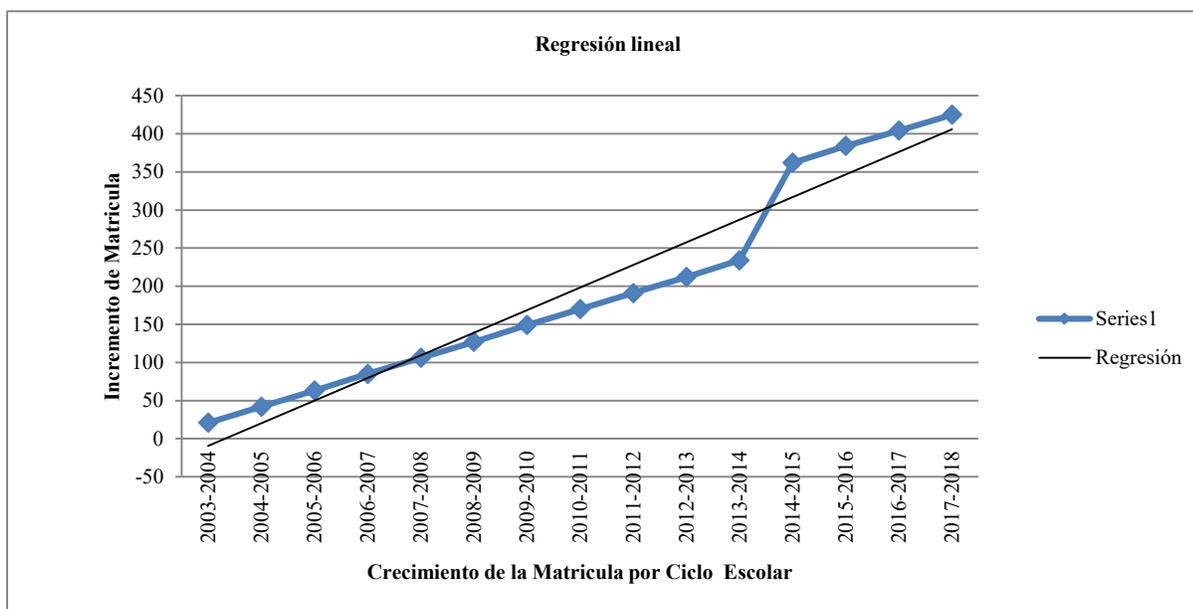


Figura 3. Regresión Lineal de la Matrícula Escolar

Se utiliza en el cálculo del pronóstico con una base de rechazo  $t(n-2)(1-\alpha/2)$ , para tener mayor con fiabilidad con el 95% de nivel de confianza que nos asegura su viabilidad de la predicción.

Con la ayuda del método de pronóstico de regresión lineal simple se puede demostrar que la demanda estudiantil de los alumno sede debe en gran parte a la necesidad del sector laboral en México, que demanda como fuente propia de trabajo la generación de ingenierías, con el objetivo de que muchos de los estudiantes se incorporen al campo laboral dentro del sector productivo, se estima que el aumento de matrícula desde el ciclo escolar 2003- 2004 hasta su proyección del ciclo escolar 2017-2018 se incremente dentro del Tecnológico y lo que se puede recomendar es que el TESOEM, se gestionen más ingenierías para que estas a su vez pueda incorporar la demanda estudiantil a las empresas con el fin de que los futuros ingenieros se incorporen al campo laboral.

### Comentarios Finales

#### *Resumen de resultados*

En este trabajo de investigación descripto como la demanda laboral según los datos obtenidos por el PEA se encuentran en las ingenierías en México, por lo tanto el tecnológico de estudios superiores del oriente del estado de México a través de un estudio descriptivo de la oferta laboral en México, se puede decir que sus carreras presentan gran demanda estudiantil de acuerdo a la región donde se encuentra ubicado puesto que las empresas hoy en día necesitan gente con capacidad de solucionar problemas cada vez más complejos que solo gente con el conocimiento y formación adecuada puede resolver, es común que la mayor parte de las industrial empleen a ingenieros con la capacidad de poder acrecentar las ganancias de la empresa, es por esta razón que la investigación de tipo descriptiva en este estudio fue pieza importante para poder argumentar con base sólida el por qué la matrícula del TESOEM se incrementa y poder sustentar, que lo que necesita la universidad es aperar más ingenierías para generar mayor rentabilidad.

#### *Conclusiones*

Los resultados demuestran que existe rentabilidad en la apertura de ingenieras en el TESOEM. Se muestra una tendencia de los datos, sin embargo no considera factores adversos como son la situación económica de la región, problemas personales de los alumnos, deserción escolar, problemas personales de los alumnos. Sin embargo, al verificar el comportamiento de los datos de la investigación resulta confiable esta aplicación.

#### *Recomendaciones*

Los investigadores interesados en continuar nuestra investigación pueden realizar un análisis más a fondo de las técnicas estadísticas para generar un comparativo con el uso de pronósticos como una herramienta de análisis de

mayor exactitud y con ello permitir conocer con anticipación el incremento de la matrícula de los alumnos y tal vez realizar un estudio de factibilidad más afondo considerando los factores que se encuentran dentro de la región así como la demanda laboral que se exige, puesto que cada zona de acuerdo a su actividad productiva en la que se dedique puede sugerir que carreras se necesitan para solventar su demanda laboral.

### Referencias

- Devore, J. L. (2008). *Probabilidad y Estadística para Ingeniería y Ciencias*. México, D.F.: Cengage Learning.
- Federation, I. (2008). *Inagural Statement of the Gobar Engineering Deans Council*. Paris, France: Engineering Education.
- INEGI. (2010). *Censos de Población y Vivienda*. México.
- Mayo, A. (2013). *Observatorio de la Ingeniería de México, Academia de Ingeniería de México, A. C.* Recuperado el 12 de 01 de 2015, de <http://www.observatoriodelaingenieria.org.mx/>
- Morán, A. M. (25 de 02 de 2013). Datos Actualizados al tercer trimestre de 2012, Incluye a toda la Población Económicamente Activa (PEA)-Ocupada que concluyó estudios de licenciatura en ingeniería . México.
- SEP, S. E. (2012). *Principales Cifras, Ciclo Escolar 2011-2012*. D.F, México.

### Notas Biográficas

**El Ing. Felipe de Jesús Dorantes Benavidez**, es profesor de tiempo completo en el departamento de Ingeniería Industrial en el Tecnológico de Estudios Superiores del Oriente del Estado de México y actualmente es estudiante de la Maestría en Ingeniería Industrial de dicho Tecnológico.

**Ing. Víctor Addali Contreras Álvarez**, es coordinador del área de logística y almacenamiento de la empresa Marinter S.A. de C.V. Y actualmente es estudiante de la Maestría en Ingeniería Industrial en el Tecnológico de Estudios Superiores del Oriente del Estado de México.

# **Análisis de Defectos Utilizando el Método de Elementos Finitos y Pruebas No Destructivas Para la Evaluación de Componentes con Uniones Soldadas por el Proceso GTAW en la Industria Aeroespacial**

Ing. Ricardo Dustan Benitez<sup>1</sup>, Dr. Ricardo Rodríguez Carvajal<sup>2</sup>

**Resumen**— El propósito de este artículo es mostrar un análisis por medio del método de elementos finitos así como también el empleo de pruebas no destructivas como el UI para tener análisis completo de la evaluación estructural de la cadena de soldadura de probetas de Acero 304 con material de aporte 308. El análisis por UI se utilizará para encontrar defectos en la cadena de soldadura, los defectos a encontrar son socavados, rajaduras porosidad. Para encontrar las geometrías de estos defectos nos apoyaremos también de Radiografía Industrial, con dichas geometrías de los defectos se modelará en el software CAE utilizando el Método de Elementos Finitos en el cual modelaremos las geometrías de los defectos en la cadena de soldadura en las probetas digitalizadas. El modelo de Elementos Finitos se validará mediante pruebas experimentales utilizando una maquina universal en donde a las probetas se les harán pruebas mecánicas a tensión aplicándoles distintas fuerzas.

El proceso de fabricación de las probetas se realizó soldando dos placas de Acero 304 a tope con material de aporte 308 en donde se utilizo un Robot de soldadura T-2000 Fanuc. Para el proceso de soldado con el robot se tuvo que variar los parámetros para poder provocar fallas en la cadena de soldadura en las placas de acero.

**Palabras clave**— Ensayos no destructivos, Método de Elementos Finitos MEF, Ultrasonido Industrial, Ingeniería Asistida por Computadora CAE, Diseño Asistido por Computadora CAD.

## **Introducción**

Las propiedades de ingeniería de los componentes estructurales, en particular la resistencia a la fatiga, la deformación, la estabilidad dimensional, la corrosión la resistencia, y la fractura por fragilidad pueden ser influenciadas significativamente por tensiones residuales. Las tensiones residuales pueden definirse como tensiones restantes haciendo hincapié en el interior del material después de la fabricación, en ausencia de cargas externas o gradientes térmicos. La soldadura es un proceso esencial en la industria que produce tensiones residuales en un nivel notable. En la soldadura las tensiones residuales son causadas por qué no hay dilataciones térmicas uniformes y solidificaciones durante la soldadura en los procesos. La evaluación de tensiones residuales es una etapa esencial en el diseño de estructuras y también en la estimación de su fiabilidad en condiciones reales y en condiciones de servicio. Con los años, diferentes métodos han sido presentados para medir el estrés residual para diferentes tipos de equipos con el fin de obtener una evaluación fiable mientras que la mayoría de estos métodos se describen por (Thomas et al 1991).

Las tensiones residuales de soldadura están presentes en todos los procesos de soldadura incluyendo la fusión y la soldadura de estado sólido procesos. Los procesos de soldadura de estado sólido no implican la fusión de los materiales que se unen; En su lugar, se forma la soldadura mediante la producción de coalescencia a temperaturas esencialmente por debajo del punto de fusión de los materiales de base, sin la adición de soldadura fuerte metal de aporte (Shih 2012).

La presente investigación tiene como finalidad modelar por medio del método de elementos finitos las geometrías de los distintos defectos que se presenten en la cadena de soldadura TIG, analizados previamente con UI para probetas de Acero 304 soldadas a tope. El modelo de elementos finitos se validará mediante la experimentos con las probetas de Acero 304 en una maquina universal aplicando cargas a tensión.

---

<sup>1</sup> Ing. Ricardo Dustan Benitez es estudiante de Maestría en Sistemas y Tecnología en la Universidad de Sonora, México.  
[Ricardo\\_Dustan@hotmail.com](mailto:Ricardo_Dustan@hotmail.com) (autor corresponsal)

<sup>2</sup> El Dr. Ricardo Rodríguez Carvajal es Profesor de tiempo completo de Ingeniería Industrial en la Universidad de Sonora, México  
[Ricardo@industrial.uson.mx](mailto:Ricardo@industrial.uson.mx)

## Marco Teórico

En este apartado se presentan las definiciones, conceptos de las técnicas y procesos que se seguirán para dar marcha al proyecto.

### *Método de Elementos Finitos*

El método de análisis por elementos finitos es una técnica de solución numérica que encuentra una aproximación a una solución por medio de la división de una región en pequeñas sub regiones. Esto para hacer más fácil el análisis de las regiones, es decir es mucho más fácil que hacer el análisis para una región entera. Esta sub regiones son llamadas elementos y estos elementos están unidos a través de interconexiones de un numero finito de puntos en cada elemento, a esto se les denominan nodos. Podemos encontrar muchos tipos de elementos finitos en los software comerciales y nuevos tipos de estos se están desarrollando en las investigaciones alrededor del mundo.

Según Shih (2012) dependiendo de la dimensiones, los elementos finitos pueden ser divididos en tres categorías

- Una dimensión (elementos lineales).
- Dos dimensiones (elementos planos pueden ser membranas, placas).
- Tres dimensiones (elementos en 3 dimensiones).

Uno de estos programas con análisis de Elementos Finitos integrado es SolidWorks de la compañía SolidWorks Corporation®, que es una herramienta de diseño de medio rango que ofrece un nivel introductorio al programa de FEA llamado CosmoExpress. Entre los módulos más avanzados para SolidWorks está COSMOSMotion que simula las colisiones cinemáticas de diversos cuerpos y maneja simulaciones más avanzadas como las simulaciones lineales estáticas de (Marc 1997).

### *Soldadura TIG (GTAW)*

La soldadura de tungsteno con arco eléctrico y gas, STAEG (en inglés Gas Tungsten Arc Welding, GTAW), es un procedimiento que utiliza un electrodo de tungsteno no consumible y un gas inerte para proteger el arco eléctrico. Con frecuencia, este procedimiento se denomina soldadura de tungsteno con gas inerte (en Inglés Tungsten Inert Gas Welding, TIG Welding) El proceso de TIG puede emplearse con o sin un metal de relleno. (Carrasco 2004).

Este proceso usa como fuente de energía el arco eléctrico que se determina entre un electrodo no consumible y la pieza a soldar, al mismo tiempo un gas inerte protege el baño de fusión. El material de aportación, cuando se usa, se maneja por medio de varillas como en el soldeo oxiacetilénico. (Hernández 2014).

### *Pruebas No Destructivas*

Los ensayos no destructivos o pruebas no destructivas son disciplinas tecnológicas que reúnen una serie de métodos que permiten obtener una información sobre propiedades, estructuras y condiciones de un material o componente, sin modificar su aptitud para el servicio. Un pronóstico fiable de la condición y el comportamiento de una estructura o componente es una base importante para una gestión eficaz de la vida de servicio. Ensayos no destructivos métodos (END) son capaces de recuperar la información de la geometría de las fallas.

La elección de un método no destructivo se hace en base a función del tamaño de los defectos a ser detectados y en función del material. En general, la capacidad del sistema de evaluación no destructiva elegido tiene que ser evaluado, sobre todo en áreas relevantes para la seguridad, tales como los nombrados anteriormente, alguno de los objetivos a cumplir de estas evaluaciones son:

- Detectar discontinuidades en materiales y estructuras sin destrucción de los mismos (detección).
- Determinar la ubicación, orientación, forma, tamaño y tipo de discontinuidades (evaluación).
- Establecer la calidad del material, basándose en el estudio de los resultados y en la severidad de las discontinuidades y/o defectos de acuerdo a las normas de calidad y los objetivos del diseño (calificación).

Los ensayos no destructivos, END, son un campo de la ingeniería que se desarrolla rápidamente. Las técnicas como la digitalización de imágenes, la radiografía por neutrones, el electromagnetismo o la emisión acústica, que eran relativamente desconocidas hasta hace pocos años, se han convertido en herramientas de uso cotidiano en las industrias que desean mantenerse en la vanguardia del mercado con sus productos (Spies y Rieder 2010).

## Descripción del problema

El presente proyecto se realizará en la empresa Tecnode Advance S.A. de C.V. empresa ubicada en el estado de Sonora. Esta empresa requiere construir una maquina de evaluación de piezas por medio de UI, piezas soldadas por soldadura TIG, para esto se necesita construir un modelo que valide si una pieza pasa o no pasa el control de calidad. Este prototipo automatizado debe contar con información de soporte en su sistema computarizado con la que pueda verificar si una pieza pasa o no pasa el control de calidad.

Para esto es necesario un modelo de análisis empleando el Método de Elementos Finitos para valuar y estudiar el efecto que provocan las características geométricas de dichas fallas en la cadena de soldadura de una probeta digitalizada

### Propuesta Solución

En base a lo anterior se tiene como propuesta desarrollar el Modelo de Elementos Finitos para posteriormente validarlo mediante las pruebas experimentales en la maquina universal aplicando pruebas a tensión a las probetas planas de Acero 304 soldadas a tope con material de aporte Acero 308. La parte medular de este proyecto será el modelo de análisis empleando el método de elementos finitos para valuar defectos en uniones soldadas mediante la simulación de discontinuidades en la cadena de soldadura y estudiar el efecto que provocan las características geométricas de dichas fallas, para lograr esto, trabajaremos simulando en un software las distintas geometrías de las fallas de la cadena de soldadura de las probetas planas usando un software (CAE).

El diseño que tendrá la investigación se muestra a continuación:

La metodología de este proyecto estará basada en el uso de una herramienta, como lo es la Ingeniería asistida por computadora (CAE) y el del diseño asistido por computadora (CAD) para realizar simulaciones por él MEF. Por otra parte también se utilizará una técnica no destructiva para localizar y medir uno o varios defectos en el elemento mecánico, así como también todo un análisis con el que se dé una interpretación desde el punto de vista estructural o mecánico del comportamiento en cuestión, considerando la localización y características del defecto identificado y las condiciones de carga a las que está sometido.

A continuación se presentan las actividades que se realizarán para llevar a cabo el proyecto.

#### I. Revisión literaria

Revisión del estado del arte acerca de todos los tópicos a desarrollar en el proyecto.

#### II. Diseño de Probetas planas

Se tendrá que diseñar y fabricar las probetas de prueba con especificaciones geométricas que presenta la norma *Specification for fusion welding for aerospace applications*". Para la fabricación de las probetas se requiere proporcionar 2 láminas de 1/8" de espesor de acero Acero 304, para integrar 1 cupón soldado con las medidas acotadas tomando como referencia la norma *AWS D17.1 "Specification for fusion welding for aerospace applications"*. Miami, Fl : American Welding Society, 2001.

El Procedimiento de fabricación de probetas soldadas a tope se realizará aplicando soldadura GTAW, este será un proceso Automatizado. Se provocarán defectos en la cadena de soldadura variando los parámetros de soldado del Robot Fanuc T-2000.

En la **Figura 1** se muestra el Robot t-2000 el cual fue utilizado para llevar a cabo el soldado de los cupones de Acero 304 soldados a tope mediante el proceso GTAW.



**Figura 1.** Robot Fanuc R-2000 para el proceso de soldado GTAW.

En la **Tabla 1** se muestran algunos de los parámetros, los cuales se fueron variando para provocar los distintos defectos en la cadena de soldadura en las probetas planas. Dichos parámetros fueron manipulándose programando el Robot Fanuc R-2000 de soldadura para que este efectuara el soldado con dichas especificaciones.

| Parámetros      |  |                  |                                      |                                  |          |         |              |  |   |                   |            |
|-----------------|--|------------------|--------------------------------------|----------------------------------|----------|---------|--------------|--|---|-------------------|------------|
| Número de pieza | Velocidad de alambre<br>(0.045 pulgadas)<br>metros/min | Sección pulgadas | Velocidad movimiento<br>pulgadas/min | Altura del electrodo<br>pulgadas | Amperaje | Voltaje | Refrigerante | Gas de respaldo pies<br>cúbicos por hora | Gas protección pies<br>cúbicos por hora | Número de probeta |            |
| TA-010          | 0.36   | 1                | 4                                    | 5                                | 0.154    | 105     | 9.1-9.2      | 0  | 10                                      | 20                | TA-010-Pb1 |
|                 | 0.36   | 2                | 4                                    | 5                                | 0.154    | 105     | 9.1-9.2      | 0  | 10                                      | 20                | TA-010-Pb2 |
|                 | 0.36   | 3                | 4                                    | 5                                | 0.154    | 105     | 9.1-9.2      | 0  | 10                                      | 20                | TA-010-Pb3 |
| TA-011          | 0.36   | 1                | 3                                    | 5                                | 0.154    | 105     | 9.1-9.2      | 0  | 10                                      | 20                | TA-011-Pb1 |
|                 | 0.36   | 2                | 4                                    | 5                                | 0.154    | 105     | 9.1-9.2      | 0  | 10                                      | 20                | TA-011-Pb2 |
|                 | 0.36   | 3                | 2.5                                  | 5                                | 0.154    | 105     | 9.1-9.2      | 0  | 10                                      | 20                | TA-011-Pb3 |
| TA-012          | 0.36   | 1                | 3                                    | 5                                | 0.154    | 90      | 8-9.3        | 0  | 10                                      | 20                | TA-012-Pb1 |
|                 | 0.36   | 2                | 4                                    | 5                                | 0.154    | 90      | 8-9.3        | 0  | 10                                      | 20                | TA-012-Pb2 |
|                 | 0.36   | 3                | 2.5                                  | 5                                | 0.154    | 90      | 8-9.3        | 0  | 10                                      | 20                | TA-012-Pb3 |
| TA-013          | 0.36   | 1                | 3                                    | 5                                | 0.154    | 90      | 8.3-9.1      | 0  | 10                                      | 20                | TA-013-Pb1 |
|                 | 0.36   | 2                | 4                                    | 5                                | 0.154    | 90      | 8.3-9.1      | 0  | 10                                      | 20                | TA-013-Pb2 |
|                 | 0.36   | 3                | 2.5                                  | 5                                | 0.154    | 90      | 8.3-9.1      | 0  | 10                                      | 20                | TA-013-Pb3 |

**Tabla 1.** Parámetros de soldado del Robot R-2000

#### IV. Análisis de probetas con Ultrasonido Industrial

Elaborar un análisis para poder evaluar e identificar las características geométricas de los posibles defectos en las uniones soldadas en las probetas utilizando la técnica de ultrasonido industrial.

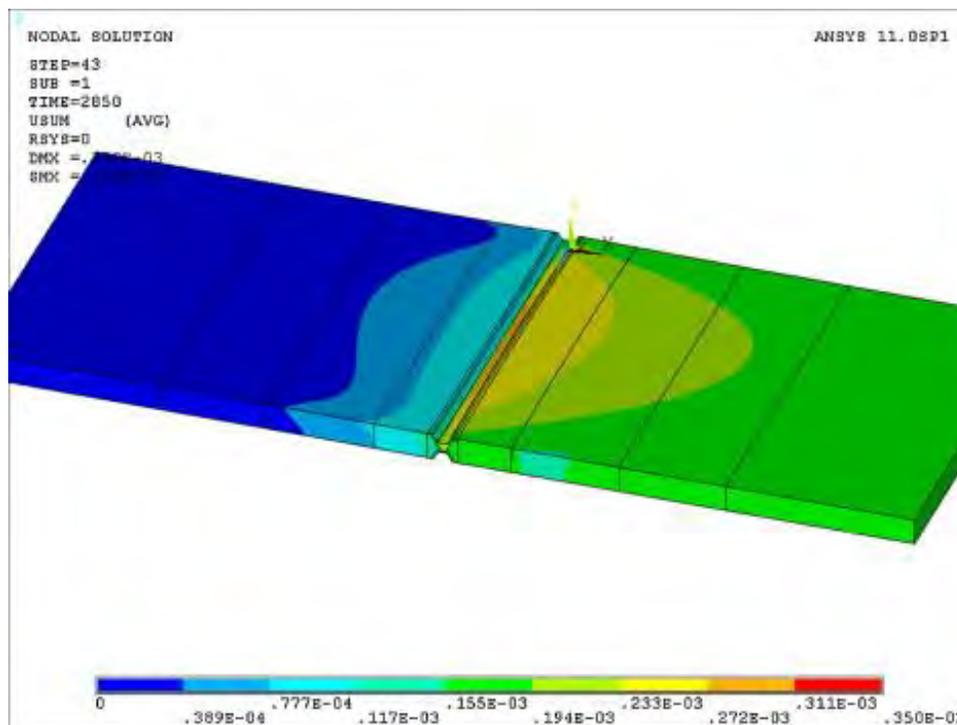
#### V. Pruebas Experimentales

Elaborar pruebas de tensión con la maquina universal en las probetas planas y documentar los datos que se tenga de la curva esfuerzo deformación de cada una, modulo de Young, elongación, cedencia, esfuerzo máximo.

### VI. Análisis por MEF

Creación de un modelo de Elementos Finitos que permita simular los defectos en la cadena de soldadura de las probetas de prueba digitalizadas en un Software CAE, para tratar obtener resultados similares a las pruebas experimentales y poder validar las simulaciones por el MEF.

Lo que se representa en la **Figura 1**, es una simulación de estrés en un componente, nótese que el color rojo representa los puntos con mayor estrés.



**Figura 1.** Uso de Software CAE en simulaciones de estrés en componentes. Fuente: Caixas, J. et al 2013

### VII. Base de datos:

Creación de base de datos con diversos tipos de defectos y la variación de sus parámetros.

### Comentarios finales

#### Resultados y Beneficios Esperados

Con este proyecto se espera que pueda concretar un modelo de análisis de Elementos Finitos y su validación por medio de las pruebas experimentales, si el modelo de elementos finitos se logra validar, se dará paso a la construcción de un prototipo con el que se pueda validar las piezas en una línea de producción mediante la detección de fallas en componentes con uniones soldadas por medio de Ultrasonido Industrial para verificar si estos componentes pasan o no pasan el control de calidad.

#### Conclusiones

Actualmente la Industria Aeroespacial está teniendo un crecimiento en México, es por eso que los proveedores tratan de mejorar sus técnicas de producción para proveer de mejores componentes. Las empresas proveedoras buscan la manera de desarrollar nuevos servicios en donde se innove y construyan prototipos para el evaluó de piezas. Con la culminación de este proyecto dará paso a la construcción de un prototipo, cuyo propósito de construcción será la reducción de los costos y una optimización resultados para el control de calidad de sus productos a beneficio del cliente final ofreciendo como factor primordial la salvaguarda de la vida de las personas que utilizan las aeronaves.

## Referencias

- American Society for Testing and materials (ASTM). E8/E8M-13<sup>a</sup> "Standard Test Methods for Tension Testing of Metallic Materials". s.l. : ASTM International, 2013.
- Caixas, J. et al., 2013. Weld distortion prediction of the ITER Vacuum Vessel using Finite Element simulations. *Fusion Engineering and Design*, 88(9-10), pp.2011–2014. Available at: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0920379613002160> [Accessed November 21, 2014].
- Carrasco, Victor 2004 "Ing. Mecánica – Tecnología Mecánica II", [en línea], [16 de Junio de 2014]. Disponible en la Web: <http://materias.fcyt.umss.edu.bo/tecnologia/>
- Hernández Riesco, German. "Manual del Soldador", [en línea]. 2012, [16 de Junio de 2014]. Disponible en la Web: <http://es.scribd.com/doc/20606669/Soldadura-Libro-de-Manual-Del-Soldador-Editorial-Cesol-Ocr>
- Kurz, J.H. et al., 2013. Reliability considerations of NDT by probability of detection (POD) determination using ultrasound phased array. *Engineering Failure Analysis*, 35(0), pp.609–617. Available at: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1350630713002082>
- Marc Halpern 1997. *Industrial Requirements and Practices in Finite Element Meshing: A Survey of Trends*.
- Sadeghi, S., Najafabadi, M. A., Javadi, Y. and Mohammadisefat, M. (2013) 'Using ultrasonic waves and finite element method to evaluate through-thickness residual.
- Shih, Randy H. 2012. *Introduction to Finite Element Using SolidWorks Simulation 2012* ISBN 978-1-58503-704-9
- Spies, M. & Rieder, H., 2010. Synthetic aperture focusing of ultrasonic inspection data to enhance the probability of detection of defects in strongly attenuating materials. *NDT & E International*, 43(5), pp.425–431 Available at: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S096386951000040X> [Accessed November 4, 2014].
- Thomas WM, Nicholas ED, Needham JC, Murch MG, Templesmith P, Dawes CJ. Friction stir welding. International Patent Application No. PCT/GB92102203 and Great Britain Patent Application No. 9125978.8, 1991.

# REMOCIÓN DE HIDROCARBUROS POR MEDIO DE PROTEÍNAS EN MEDIO ACUOSO

I.Q Humberto Echavarría Guzmán<sup>1</sup>, M.I.E Lorena Hernández Limón, Dra. Francisca Sandoval Reyes y Dr. Tomás Ramos Gonzáles.

**Resumen:** El presente artículo es una investigación realizada para verificar como las proteínas (obtenidas de plumas de pollo, pato o guajolote) en medio acuoso sirven para la remoción de hidrocarburos que contaminan diversas zonas de la región. La metodología empleada para determinar la capacidad de absorción de las proteínas es una adaptación de la norma ASTM F726-99: Standard Test Method for Sorbent Performance of Adsorbents en su apartado Oil Adsorption short Test. Su importancia radica en que muchas de las zonas contaminadas por hidrocarburos no son accesibles al acceso de maquinaria y equipo de limpieza. La conclusión obtenida es que es posible remover el hidrocarburo en un medio acuoso, utilizando proteínas obtenidas de las plumas de aves de corral. Las proteínas obtenidas de las plumas de pato, son un buen sorbente de hidrocarburo en agua. Este biopolímero mostro una mejor capacidad de retención que las otras plumas utilizadas.

**Palabras clave:** sorbente, proteína, vexilo, raquis, absorción,

## Introducción

Las zonas contaminadas con hidrocarburos son muy variadas en cuanto a su localización y nivel de contaminación; algunas veces se encuentran en pantanos o en zonas inundables; lo cual dificulta el acceso de maquinaria y equipo de limpieza. Lo anterior ha impulsado el uso de sorbentes en la remoción de hidrocarburo, sin embargo, la utilización de sorbentes sintéticos y manejo incorrecto al término de su uso han ocasionado una fuente adicional de contaminación, debido a que llegan a ser incinerados o únicamente confinados, por esa razón, se ha visto la necesidad de impulsar el uso de sorbentes biodegradables y contar con procesos adecuados para su manejo. En este contexto, el uso de proteína de las plumas de aves de corral de traspatio como absorbente de hidrocarburos resulta un proceso adecuado para el tratamiento de estos sitios contaminados, siempre y cuando la degradación de las proteínas se lleve a cabo de forma simultánea.

## Metodología

Las fibras de proteínas de los diversos especímenes fueron obtenidas de criaderos de traspatio. Previo a su uso, las muestras fueron lavadas con detergente líquido y enjuagadas varias veces con agua potable para posteriormente secar al sol. Cuando estuvieron secas se les retiro el vexilo del raquis, este fue cortado en segmentos de no más de 2 cm de largos y depositado en un contenedor para mantenerlo lejos del polvo y libre de humedad. Las plumas fueron clasificadas de acuerdo a la siguiente nomenclatura:

CP-1 Para la proteína obtenida del pollo.

TP-1 Para la proteína obtenida del pavo también conocido como guajolote.

DP-1 Para la proteína obtenida del pato.

Para determinar el tiempo óptimo de contacto entre sorbente e hidrocarburo se utilizaron los siguientes tiempos: 30s, 1 min, 2 min, 5min, 10min, 30min y 1 h.

El procedimiento empleado consistió en pesar para CP-1, TP-1, DP-1, una muestra de 0.10 g de la pluma en una balanza analítica (ADAM CQT202). Cada muestra se introdujo en un vaso de precipitados que contenía 50g de hidrocarburo y se dejó flotar libremente durante 1 minuto  $\pm$  20 segundos. Después de este tiempo, la muestra fue sacada y drenada durante 1 minuto  $\pm$  10 segundos mediante la ayuda de una red de poliacrilonitrilo. La muestra fue retirada de la red y pesada nuevamente. Esta operación se repitió 5 veces para cada uno de los tipos de plumas. Se calculó la capacidad de absorción utilizando para ello la siguiente fórmula:

---

<sup>1</sup> Autor de correspondencia: E-mail: yolaley\_laiguana@hotmail.com  
Teléfono: 7828219301

$$C_{Ab} = \frac{m_t - m_0}{m_0}$$

La metodología empleada para determinar la capacidad de absorción es una adaptación de la norma ASTM F726-99: Standard Test Method for Sorbent Performance of Adsorbents en su apartado Oil Adsorption short Test. El objetivo de esta prueba es el de determinar la capacidad de absorción de agua de un material sorbente y sus propiedades lipofílicas bajo condiciones dinámicas.

Para llevar a cabo estos experimentos el procedimiento consistió en agregar 1 L de agua a un vaso de precipitado de 2 L de capacidad y adicionar la cantidad de 1 gramo de plumas. El peso de la pluma fue previamente determinado utilizando una balanza analítica (ADAM CQT202). El agua y las plumas fueron colocadas dentro del vaso de precipitado que contenía el agitador magnético esto se montó sobre la parrilla magnética a una velocidad de 100 ciclos/minuto durante un periodo de 15 minutos. El contenido del vaso se dejó precipitar durante 2 minutos durante los cuales se anotaron las observaciones correspondientes a las condiciones del sorbente y del agua. El contenido del vaso fue filtrado y drenado durante 30 segundos sobre la red de poliacrilonitrilo. El peso de la pluma mojada y la capacidad de absorción de agua fueron calculadas mediante la misma fórmula empleada para determinar la capacidad de absorción de hidrocarburo.

La segunda parte de la prueba consistió en agregar hidrocarburo en el vaso de precipitados que contenía agua y posteriormente colocar el material sorbente recuperado en el paso anterior. El vaso se montó nuevamente en el agitador magnético a una velocidad de 100 ciclos/minuto durante un periodo de 15 minutos. El contenido permaneció en reposo dentro del vaso durante 2 minutos para que el residuo se sedimentara y se anotaron las observaciones correspondientes.

## Resultados

### Clasificación de las proteínas

Como muestra la Figura 1., la clasificación de las plumas se realizó usando como criterio la especie de donde se obtuvo, esto dio origen a los tres tipos que se describen a continuación.



Figura 1. Clasificación de las proteínas.

Tipo de proteína CP-1: es la proteína que se obtuvo del pollo de patio (*Gallus domesticus*), obtenido de los corrales de las colonias de la ciudad de Poza Rica, se consideró debido a la abundancia de criaderos de traspatio en la ciudad. Su vexilo es de textura suave.

Tipo de proteína DP-1: es la proteína que se obtuvo del pato (*Cairina moschata sylvestris*), obtenidos de criaderos de traspatio. Esta especie en particular cuenta con pluma de abundante vexilo.

Tipo de proteína TP-1: es la proteína que se obtuvo del pavo mejor conocidos en México como Guajolote (*Meleagris gallopavo*) estas plumas cuentan con un raquis grueso pero con un vexilo más largo que las especies anteriores, estas aves fueron obtenidas de corrales de traspatio de la ciudad de Poza Rica.

Esta clasificación permitió contar con tres diferentes tipos de proteínas para comparar, valorar el grado de sorción de hidrocarburos, agua y solución 1M NaCl. Las características de raquis y vexilo tales como grosor y largo no se toman en cuenta ya que esto en consideración no reflejara los resultados de su capacidad de absorción, sin embargo el origen de la proteína podría aportar datos para su producción en masa así darle un valor agregado a la especie con mayor capacidad de absorción, las plumas son hoy en día en mayor parte desechos, pero con este trabajo podemos darle mejor utilización a su destino final y convertirlas en proteínas absolvedoras.

*Tiempo óptimo de absorción:* la figura 2 relaciona los datos de capacidad de absorción de las proteínas CP-1, DP-1 y TP-1 con el tiempo transcurrido en minutos.

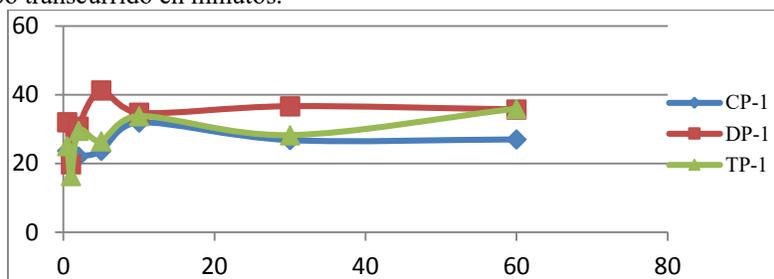


Figura 2. Tiempo de absorción de las proteínas.

En la figura 2 se observa que el tiempo que va de los 30 minutos a los 60 muestra una tendencia ascendente y de tipo constante en la capacidad de absorción de la proteína CP-1 y DP-1. Se aprecia para el caso de la proteína TP-1 que la absorción no permanece constante, pero a los 60 minutos encontramos la máxima absorción utilizando esta proteína. Se considera que el tiempo óptimo de absorción de hidrocarburo para la proteína CP-1 y DP-1 es de 30 minutos, ya que a este intervalo de tiempo las proteínas han sorbido su capacidad máxima. Una vez obtenido el tiempo óptimo de retención del hidrocarburo se realizó el análisis estadístico con los datos obtenidos para 30 minutos.

*Análisis de los datos:* la figura 3, representa las capacidades de absorción de hidrocarburo para cada tipo de pluma en un tiempo de 30 minutos. Los resultados se presentan en gramos de hidrocarburo por gramo de sorbente. A partir de ella se aprecia que se traslapan las cajas lo que nos indica que los tres tipos de pluma absorben en promedio la misma cantidad de hidrocarburo. No obstante; para CP-1 tenemos una media 26.836 g de hidrocarburo /g de sorbente siendo la más homogénea, para DP-1 una media 36.726 g de hidrocarburo/g de sorbente siendo esta la media más alta y la posee la mayor variabilidad, indicativo de su amplio rango de absorción, en el caso de TP.1 tiene una media 28.266 g de hidrocarburo/g de sorbente.

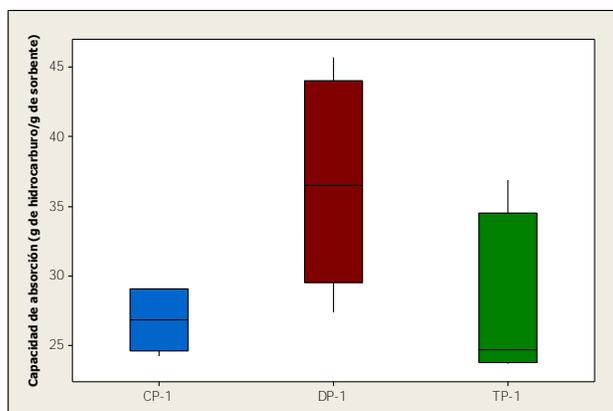


Figura 3. Capacidad de absorción de hidrocarburo a 30 minutos.

Utilizando Minitab 16 fue posible realizar el análisis de varianza de un factor (ANOVA) ver figura 4

| ANOVA unidireccional: CP-1, DP-1, TP-1                |    |       |       |      |       |
|---|----|-------|-------|------|-------|
| Fuente  | GL | SC    | CM    | F    | P     |
| Factor  | 2  | 285.7 | 142.9 | 4.43 | 0.036 |
| Error   | 12 | 386.6 | 32.2  |      |       |
| Total   | 14 | 672.3 |       |      |       |
| S = 5.676 R-cuad. = 42.50% R-cuad.(ajustado) = 32.92% |    |       |       |      |       |

Figura 4. Análisis de Varianza a 30 minutos

Este análisis sirve para realizar la siguiente prueba de hipótesis estadística

$H_0$ : Las tres proteínas tiene el mismo promedio de absorción de hidrocarburo en el tiempo de 30 minutos.

$H_1$ : Existe al menos una proteína que tiene una absorción promedio diferente al de las demás en el tiempo de 30 minutos.

Para realizar esta prueba, de la tabla de ANOVA de la figura 4., retomamos el valor  $p = 0.036$  el cual es menor al nivel de significancia de 0.05, por lo que se acepta  $H_1$ . Siendo indicativo de que al menos un tipo de proteína es diferente al de los demás, para visualizar esto se realiza una comparación de medias utilizando la prueba de diferencia mínima significativa.

De la tabla de ANOVA se tiene que

$$CM_{\text{error}} = 32.21 \text{ y } g.l_{\text{error}} = 12, \text{ además } n = 5$$

De la tabla de la t-Student y con un nivel de significancia de 0.05 se tiene que

$$t_{g_{\text{error}}, \alpha/2} = t_{12, 0.025} = 2.179 \text{ así}$$

$$DMS = \sqrt{\frac{2(32.21)}{5}} (2.178) = 3.58(2.178) = 7.8$$

Además los valores promedio son:  $\bar{y}_{DP-1} = 36.726$ ;  $\bar{y}_{CP-1} = 26.836$  y  $\bar{y}_{TP-1} = 28.266$

Realizando la comparación se tiene que:

- DP-1 vs CP-1, implica  $|36.726 - 26.836| = 9.89 > 7.8$ ; por lo que podemos concluir que existe diferencia en cuanto a la absorción promedio de hidrocarburo entre la proteína DP-1 y CP-1.
- DP-1 vs TP-1, implica  $|36.726 - 28.266| = 8.46 > 7.8$ ; entonces el resultado en cuanto a la absorción promedio del hidrocarburo de las proteínas DP-1 y TP-1 son diferentes.
- CP-1 vs TP-1, implica que  $|26.836 - 28.266| = 1.43 < 7.8$ ; con lo que se concluye que su efecto en cuanto a la absorción promedio de hidrocarburo es igual con las dos proteínas.

### Conclusiones

Esta investigación, nos indican que es posible remover el hidrocarburo en un medio acuoso, utilizando para ello proteínas obtenidas de las plumas de aves de corral. Las proteínas DP-1 son un buen sorbente de hidrocarburo en agua. Este biopolímero mostro una mejor capacidad de retención que los otros sorbentes. El desempeño de las plumas de pato de donde obtenemos esta proteína es mejor que el reportado para sorbentes comerciales orgánicos fabricados a base de musgo.

Los resultados de las pruebas de desempeño fueron aceptables ya que la mayoría de las proteínas se mantuvo a flote tanto en ausencia como en presencia de hidrocarburo. El tiempo óptimo de retención de 30 minutos también es adecuado para un sorbente de hidrocarburos, ya que permitiría dar una rápida respuesta ante un posible derrame.

Su destino final y la verdadera recuperación del hidrocarburo es debido a que las proteínas saturadas de hidrocarburo pueden ser sometidas a presión en una prensa y se recupera el hidrocarburo, después de ser prensado puede llevarse como combustible para los hornos cementeros, las proteínas impregnadas tienen la posibilidad de biodegradarse siendo ésta una opción ambientalmente amigable y además elimina los costos de almacenamiento y disposición final que requieren otros sorbentes de origen sintético.

Se recomienda estudiar la biodegradación de las proteínas obtenidas de las plumas del pato impregnadas con hidrocarburos mediante cepas bacterianas, y llevar un estudio económico del uso de las proteínas como sorbentes de hidrocarburos. Así mismo se recomienda el uso las proteínas en pequeños derrames en configuraciones como almohadillas, cordones, alfombras para observar su desempeño en condiciones reales de operación.

### Referencias

Aguayo-Villareal, I.A., Bonilla-Petriciolet, A., Hernandez-Montoya, V., Montes-Morán, M.A. y Reynel-Ávila, H.E. "Batch and column studies of  $Zn^{2+}$  removal from aqueous solution using chicken feathers as sorbents". *Chemical Engineering journal* 167, 67-76, 2011

Ahmadun, F.R., Pendashteh, A., Abdullah, L.C., Biak, D.R.A., Madaeni, S.S. y Abidin, Z.Z. "Review of technologies for oil and gas produced water treatment". *Journal of Hazardous Materials*, v.170, p. 530-551, 2009. doi:10.1016/j.jhazmat.2009.05.044

ASTM International. (2012). ASTM F 726-99 standard Test Method for Sorbent Performance of Adsorbents, consultada por Internet el 23 de abril de 2014. Dirección de internet: <http://ebookbrowse.com/astm-f726-2006-pdf-d22078065>

Bandosz, T.J. (Ed.) "Activated Carbon Surfaces in Environmental Remediation", *Elsevier Science Publishing*, Amsterdam, 2006. 588 p.

Biblioteca digital ILCE. Plumas y plumajes, consultada por Internet el 9 de marzo de 2014. Dirección de internet: [http://bibliotecadigital.ilce.edu.mx/sites/ciencia/volumen3/ciencia3/138/htm/sec\\_8.htm](http://bibliotecadigital.ilce.edu.mx/sites/ciencia/volumen3/ciencia3/138/htm/sec_8.htm)

Cervantes González, E., Rojas Avelizapa, L. I., Cruz Camarillo, R., Rojas Avelizapa, N. G. y García Mena, J. "Análisis microscópico de la biodegradación de plumas de pollo impregnadas con petróleo por un consorcio hidrocarbonoclasta-queratinolítico", Departamento de microbiología, Escuela Nacional de Ciencias Biológicas, Casco de Sto. Tomas, Centro de Investigación en Ciencias Aplicadas y Tecnología Avanzada- IPN, Departamento de Genética y Biología Molecular, CINVESTAV Unidad Zacatenco.

Johnson, R. A. "Probabilidad y estadística para ingenieros", quinta edición. Prentice Hall, México 1999.

Sheintuch, M. y Matatov-Meytal, Y. "Comparison of catalytic processes with other regeneration methods of activated carbon. *Catalysis Today*", v. 53, p. 73-80, 1999. doi:10.1016/S0920-5861(99)00104-2

Schmidt, W.F. Barone, JR. (2004), New uses for chicken feathers keratin fiber Poultry Waste Management Symposium Proceedings. 99-101.

# Análisis cuantitativo de la situación del Hospital nuestra Señora de los Remedios en la Ciudad de Riohacha (La Guajira), Colombia, para la generación de una propuesta de mejora

Dra. Hortensia Eliseo Dantés<sup>1</sup>, Dra. Delvis Muñoz Rojas<sup>2</sup>,  
MC. Leticia López Valdivieso<sup>3</sup>, Dr. José Luis Madrigal Eliseo<sup>4</sup>

**Resumen.** El presente estudio se ha realizado en el Hospital nuestra señora de los remedios en la ciudad de Riohacha (la Guajira), Colombia, tuvo su origen en la ordenanza No. 83 de Julio 2 de 1.943, emanada del Departamento del Magdalena en el desarrollo del Decreto No. 13 de 1.940, donde se brindaban los servicios de Cirugía (apendicetomías, herniorrafias y cesáreas) y de urgencias. La investigación realizada ha sido de gran importancia debido a los servicios que a la comunidad se otorgan, sobre todo por el nivel socioeconómico que se atiende.

Para el fin antes señalado se ha hecho uso de instrumentos estadísticos los cuales han llevado a la interpretación del escenario real del hospital en cuestión, logrando proponer aspectos por demás importantes para la atención integral que genera el hospital, aspecto determinante para la sobrevivencia de la comunidad atendida

**Palabras clave**— Servicios, socioeconómico, instrumentos estadísticos, escenario

## Introducción

Es importante señalar que desde Abril de 2012 hasta la fecha se encuentra como gerente la Doctora Flor Elvira García Peñaranda, la cual, fue elegida a través de concurso de méritos, pero escogida por una terna por la junta directiva, previo proceso de selección, para un periodo institucional de 4 años, la cual, ha logrado estabilizar el hospital en el área financiera y en una mayor cobertura en prevención y promoción.

La persona antes señalada ha sido de gran apoyo para la realizar la recopilación de datos tanto de la población como de manera interna, en el hospital. Por lo cual a continuación se presentan una serie de datos procesados a través de técnicas tanto básicas como avanzadas que permitieron la interpretación integral del escenario del hospital de Nuestra Señora de los Remedios Riohacha (La Guajira), Colombia.

Es relevante señalar que la población de estudio se mostraba sorprendida ante el requerimiento de la información sin embargo la participación fue dándose en un entorno de cordialidad y confianza para los demandantes del servicio por parte del hospital, entorno de estudio de la presente investigación.

Por lo que el desarrollar y analizar, con el fin de detectar las inconsistencias que se vienen presentando, para presentar una propuesta que conlleve a la mejora de este servicio en el hospital, y así se puedan articular los demás servicio, pensando esto a través de una serie de herramientas estadísticas que permitirán la toma de decisiones.

Para presentar por lo tanto una serie de estrategias que solucionaran los requerimientos de la población en cuantos a los servicios que requieren en el HNSR. Se Propuso realizar un diseño del plan de calidad para el proceso de la atención y servicios de ginecología – obstetricia, en el Hospital de nuestra Señora de los Remedios, que les permitiera estandarizar y visualizar los procesos, que todo esto conlleve a que esta institución sea competitivo y poder mejorar continuamente sus servicios para el beneficio institucional y en la competitividad que se tendrá en la realización de estos procesos.

Resulta relevante mencionar la importancia de la propuesta del diseño del plan de calidad para la atención y servicio de ginecología en el hospital de nuestra Señora de los Remedios en Colombia, ya que se responde a una necesidad de establecer los procesos y por ende el mejoramiento continuo de los procesos de salud. En apoyo a las clase más necesitadas de Colombia. Y además el propósito de cualquier organización es identificar y satisfacer las necesidades de sus usuarios.

Necesidades que han sido ya retomadas dado que anteriormente ya se ha trabajado en la satisfacción de las mismas, pero que de alguna manera es indispensable seguir retroalimentarnos para constatar que lo que requieren los usuario demandantes es lo que realmente se está otorgando, sobre todo ahora que ha cambiado la forma de vivir de la sociedad, lo cual origina nuevos servicios o la forma de otorgarlos debe cambiar.

<sup>1</sup> La Dra. Hortensia Eliseo Dantés. Es profesora investigadora en el Instituto Tecnológico de Villahermosa [horted@hotmail.com](mailto:horted@hotmail.com) (autor correspondiente)

<sup>2</sup> Dra. Delvis Muñoz Rojas. Es docente de planta de la universidad de la Guajira Colombia, [delvis21mr@gmail.com](mailto:delvis21mr@gmail.com)

<sup>3</sup> MC. Leticia López Valdivieso. Es profesora investigadora del Instituto Tecnológico de Villahermosa [llvaldivieso@gmail.com](mailto:llvaldivieso@gmail.com)

<sup>4</sup>Dr José Luis Madrigal Eliseo. Es Subdirector de planeación y vinculación del Instituto Tecnológico de Villahermosa. [jlmadrigal76@hotmail.com](mailto:jlmadrigal76@hotmail.com)

Se comenta en este esquema que toda organización o institución esta impactada por lo tanto por las 6 variables de contexto que son: la variable social, variable cultural, variable económica, variable tecnológica, variable ambiental y variable política. Toda organización o institución se debe concebir como un sistema abierto, es decir que está en constante interacción con todos sus medios, asimilando materia prima, personas, energía e información y transformándola o convirtiéndola en productos y servicios que luego se envían a esos diversos medios. Por tal motivo, es necesario desarrollar un análisis, con el fin de detectar las inconsistencias que se vienen presentando, con el fin de presentar una propuesta que conlleve a la mejora de este servicio en el hospital, y así se puedan articular los demás servicio, pensando en el beneficio institucional y en la competitividad que se tendrá en la realización de estos procesos. En el HNR, la población que acudió a la consulta de ginecología-obstétrica, durante el año 2013, lo realizó por los siguientes motivos: Tabla 1 de enfermedades de Ginecologías-obstetricia.

### Descripción del Método

Análisis de la Población Incidente en los Servicios. Identificación de la situación actual. En el HNR, la población que acudió a la consulta de ginecología-obstétrica, durante el año 2013, lo realizó por las siguientes motivos (tabla 1) , aspecto por demás importante que analizar ya que es este unos de los servicios que mayormente se demanda en esta localidad en la que como ya se ha mencionado es de escasos recursos. Ya que tal aspecto permitirá establecer prioridades en el servicio a través del análisis cuantitativo.

Tabla 1 Necesidades Ginecológicas

| Motivo de copnsulta   |     |
|---|-----|
| Parto único espontáneo, sin otra especificación                                     | 100 |
| Falso trabajo de parto antes de las 37 semanas completas de gestación               | 150 |
| Aborto no especificado incompleto, sin complicación                                 | 200 |
| Hemorragia postparto secundaria o tardía  | 250 |
| Amenaza de aborto   | 300 |
| Atención materna por cicatriz uterina debida a cirugía previa                       | 350 |
| Parto por cesárea electiva  | 400 |
| Infección no especificada de las vías urinarias en el embarazo                      | 450 |
| Otras Infecciones y las no especificadas de las vías genitourinarias en el embarazo | 500 |
| Trabajo de parto y parto complicados por sufrimiento fetal, sin otra especificación | 550 |
| Embarazo ectópico, no especificado  | 600 |
| Detención del desarrollo del huevo y mola no hidatiforme                            | 650 |
| Enfermedad inflamatoria pélvica femenina, no especificada                           | 700 |
| Leiomioma del útero, sin otra especificación  | 750 |
| Otras hemorragias uterinas o vaginales anormales especificadas                      | 800 |

Como se puede observar en la tabla 1, existen aspectos de la población que están incidiendo en la demanda de servicios que pueden considerarse extraordinarios, esto puede ser debido a la variable cultural, ya que la población tiene costumbre y tradiciones que pueden afectar el desarrollo de un embarazo. El análisis matemático se muestra en la tabla 2

Tabla 2 Análisis Matemático

|                       |            |     |
|-----------------------|------------|-----|
| x max                 | 800        |     |
| x min                 | 100        |     |
| R                     | 700        |     |
| n=15                  |            |     |
| $m=1+3,332*\log(15)=$ | 5,098      | 6   |
| amplitud intervalica  | $700/6$    | 117 |
| rango nuevo=          | $117*6$    | 702 |
| $D= 702-700$          | 2          |     |
| limites x min         | $100-2/2=$ | 99  |
| limites x max         | $800+2/2=$ | 801 |

Fuente: Aportación del investigador

Tabla 3 Relación Estadística

| INTERVALOS               | xi        | fi    | xifi | $(xi-X)^2*fi$ | frecuencia relativa |      |
|--------------------------|-----------|-------|------|---------------|---------------------|------|
| 99                       | 216       | 157,5 | 3    | 472,5         | 254.147,77          | 0,20 |
| 217                      | 334       | 275,5 | 2    | 551           | 59.899,52           | 0,13 |
| 335                      | 452       | 393,5 | 3    | 1180,5        | 9.094,81            | 0,20 |
| 453                      | 570       | 511,5 | 2    | 1023          | 7.922,88            | 0,13 |
| 571                      | 688       | 629,5 | 2    | 1259          | 65.478,56           | 0,13 |
| 689                      | 806       | 747,5 | 3    | 2242,5        | 268.095,37          | 0,20 |
|                          |           |       | 15   | 6728,5        | 664.638,91          | 1,00 |
| Media Aritmetica         | 448,56    |       |      |               |                     |      |
| Varianza                 | 44.309,26 |       |      |               |                     |      |
| desviacion tipica        | 210,497   |       |      |               |                     |      |
| coeficiente de variación | 46,92     |       |      |               |                     |      |

La media aritmetica no es representativa porque el coeficiente de variación es muy alto.

Fuente: aportación del Investigador

Las tabla 2 y 3, nos muestran una inconsistencia en el proceso. Además como se puede observar Las mujeres durante el año 2013 en el servicio de ginecobstetricia consultaron con un 20% las siguientes patologías: Parto único espontáneo, sin otra especificación, Falso trabajo de parto antes de las 37 semanas completas de gestación, Aborto no especificado incompleto, sin complicación. Otros motivo de consulta con un 20% en atención materna por cicatriz uterina debida a cirugía previa, Parto por cesárea electiva, Infección no especificada de las vías urinarias en el embarazo y con otro 20% enfermedad inflamatoria pélvica femenina, no especificada, Leiomioma del útero, sin otra especificación, Otras hemorragias uterinas o vaginales anormales especificadas.

Al analizar la información anterior quedo demostrado que existe una inconsistencia en el proceso y ampliando la información con la tabla 3 se verifico lo siguiente que puede ser:

Tabla 3 Peso a las causas raíz de los requerimientos ginecológicos

| EVALUACIÓN DE LOS PROCESOS           |              |
|--------------------------------------|--------------|
| INDICADORES                          | CALIFICACION |
| TIEMPO DE ESPERA                     | 1            |
| SISTEMA DE REFERENCIA DE PACIENTE    | 3            |
| DILIGENCIAMIENTO DE HISTORIA CLINICA | 3            |
| CUMPLIMIENTO DE PROTOCOLO            | 4            |
| Revisión                             | 2            |

Fuente: 10 expertos del área

Tiempo de Espera: Se define como el tiempo transcurrido entre la llegada y la salida de cada uno de los pasos de los respectivos procesos.

Promedio de espera en el servicio de ginecología-obstetricia fue de 2 horas y media, desde la espera hasta la salida con una espera máxima de 275 minutos, por lo cual la calificación es de 1.

Todos los pacientes se citan a las 6 y ½ de la mañana, por lo que llegan antes, ya que son atendidos por orden de llegada, para proceder a la ubicación de la historia clínica, por parte del personal de enfermería, luego se elaboran las planillas en donde son registrados los pacientes citados y pasan al área de atención médica. Esta comienza después de las 8 de la mañana.

Sistema de referencia de pacientes (tala 4): Estos pacientes reciben atención de segundo nivel, sin embargo, cuando ameritan su referencia a otras IPS de tercer nivel, se aplica el procedimiento administrativo pertinente, pero tiene una calificación de 3. Porque el procedimiento no se aplica un 100%, ya que algunas usuarias, se quejan y prefieren quedarse en el hospital.

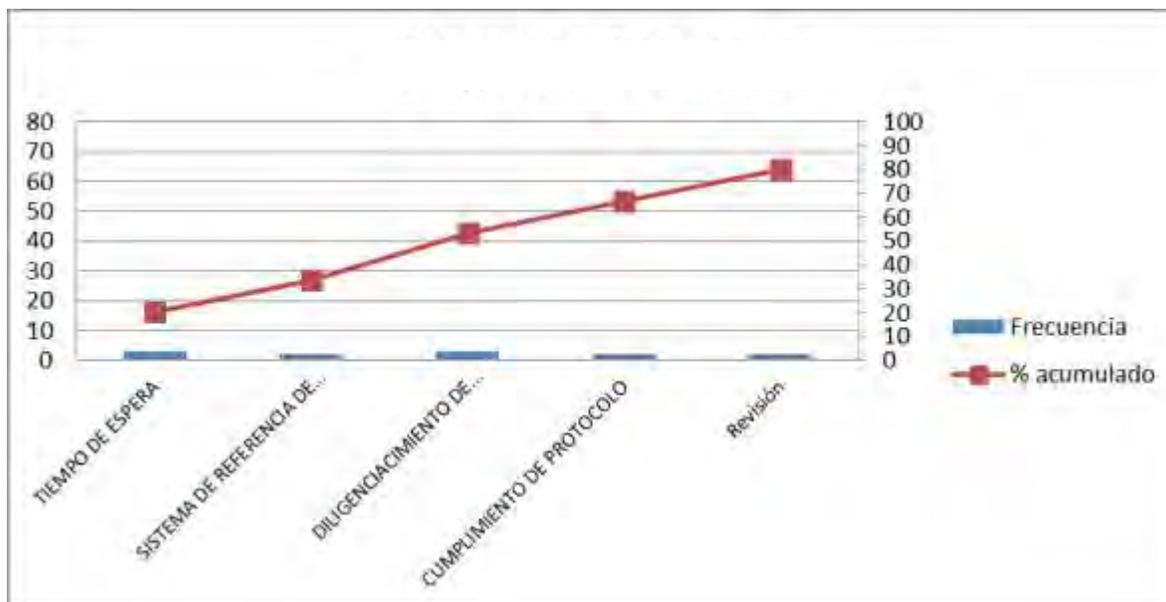
Diligenciamiento de la historia clínica: Las historias clínicas cumplen con todo los requisitos, porque el subdirector científico y el médico coordinador se encargan de auditarlas, por lo que le permite tener una calificación de 3.

Protocolo de manejo clínico terapéutico: Presentan un buen manejo clínico terapéutico, el protocolo se cumple en todos los casos, esto en beneficio de las usuarias y por lo delicado de la patología cervico uterina y su resultado final, su calificación es 4.

Tabla 4. Sistema de referencia de Servicios

| ANALISIS DE EVALUACION DE PROCESOS   |            |             |       |
|--------------------------------------|------------|-------------|-------|
| INDICADORES                          | frecuencia | % acumulado | %     |
| TIEMPO DE ESPERA                     | 3          | 20          | 20,00 |
| SISTEMA DE REFERENCIA DE PACIENTE    | 2          | 33,33       | 13,33 |
| DILIGENCIAMIENTO DE HISTORIA CLINICA | 3          | 53,33       | 20,00 |
| CUMPLIMIENTO DE PROTOCOLO            | 2          | 66,67       | 13,33 |
| Revisión                             | 2          | 80,00       | 13,33 |
|                                      | 3          | 100,00      | 20,00 |

Grafica 1 Presentación de frecuencias



Fuente: Elaboración del Investigador

Como se puede observar el servicio integral del Hospital de Ginecología de Nuestra Señora de los Remedios, Ciudad de Riohacha (La Guajira), Colombia, posee una problemática que es necesario corregir desde la raíz del problema, por eso resulta importante concientizar a la población sobre el apoyo que ellos con su cambio de costumbres y tradiciones pueden lograr minimizar los requerimientos extraordinarios hacia el hospital. Es por ello que el Hospital considera realizar concientización con la población que llega al hospital así como hacer alianzas estratégicas con organismos educativos de salud, para que se realicen campañas con la población, y de esa forma se lograra minimizar la afluencia de servicios extraordinarios.

### Referencias Bibliográficas

1. Anderson, d. Sweeney d. y Williams, t. (2011). Estadística para administración y economía. México: Thomson editores.
2. Chístense, H. (2010). Estadística paso a paso. México: trillas 3era edición.
3. De la Horra, J. (2013). Estadística aplicada. Ediciones Díaz ,de santos.
4. Gallud, J. y Sánchez, j. (S.F.) Internet con Windows 98, 98y NT. España: Mc Gran Hill Interamericana.
5. Garzo, F. y García, f. (1988) Estadística. España: Mc Graw Hill Interamericana.
6. Giménez, J. (S.F). Matemática V. Caracas: Ediciones Eneva.
7. Norton, P. (S.F.) Introducción a la Computación. México: Mc
8. Graw Hill Interamericana.
9. Sote, A. (2005) Principios de Estadística. Caracas: Panapo de Venezuela.

### Referencias bibliográficas.

Arevalo, M. (2002) Nuevas formas de trabajo en las organizaciones en Red. UPM, México: Omega.  
 Argyris, Chris. (2005) Teaching Smart People how to Learn EE. UU Harvard Business Review,  
 Chandler, A. (2008) Strategy and Structure. Cambridge, Mass: MIT Press,  
 Denton S. Keith. (1991) Horizontal Management. New York: Lexington Books  
 Drucker, P.(2009) The Coming of the New Organization. Harvard Business Review, January  
 Lazzati S.(1999) El Aporte Humano en la Empresa. México, Ed. Macchi Grupo editor  
 Handy, C. (2002) Balancing Corporate Power: A New federalist Paper. Harvard Business Review, November- December  
 Kodama, Fumio. (1992) Technology Fusion and the New R&D. Harvard Business Review, July-August

# **Análisis de la productividad en el Departamento de Ingeniería de Servicio al Cliente de la empresa Comisión Federal de Electricidad, División Sureste, Zona Villahermosa, para generar una propuesta de mejora**

Dra. Hortensia Eliseo Dantes<sup>1</sup>, MC. Juana María Morejón Sánchez<sup>2</sup>,  
MC. Elsi del Carmen Montejo Castro<sup>3</sup> e Ing. Fabiola del Carmen Barrueta Cornelio<sup>4</sup>

**Resumen**—La prioridades analizar la productividad en el Departamento de Ingeniería de Servicio al Cliente de la empresa Comisión Federal de Electricidad, División Sureste, Zona Villahermosa, para generar una propuesta de mejora. Diseñando un sistema de modelo de mejoramiento de la productividad a través de la aplicación de diferentes herramientas de medición sistémicas para determinar la productividad y las incidencias en las diferentes oficinas del departamento de Ingeniería de Servicio al cliente y proponer acciones para su mejora que permitan determinar un impacto en la empresa. Con este análisis de la productividad del Departamento ISC se pudo detectar algunas brechas que inciden en el desarrollo de la productividad y que hacen que no se logre el crecimiento de la misma, son muchos factores los que afectan la productividad del departamento empezando por la actitudes de los trabajadores, el liderazgo, la falta de motivación y la falta de un buen clima armónico.

**Palabras clave**— Productividad, modelo, mejoramiento, medición, impacto.

## **Introducción**

Hoy en día no es competitivo quien no cumple con calidad, producción, costos adecuados, tiempos estándares, eficiencia, innovación, nuevos métodos de trabajo, tecnología, y muchos otros conceptos que hacen que cada día la productividad sea un punto de cuidado en los planes a corto y largo plazo.

La productividad puede definirse como la relación entre la cantidad de servicios realizados haciendo las cosas de la mejor manera posible y la optimización de los recursos con los que cuenta una empresa; es hacer las cosas en tiempo y forma pero además hacer las cosas de la mejor manera posible seleccionando estratégicamente la opción más viable y optimizando los recursos disponibles. En términos de servicios la productividad sirve para evaluar el rendimiento de los equipos de trabajo y los empleados.

En este proyecto se analizara la productividad del departamento de Ingeniería de servicio al cliente, cuales son los factores que están incidiendo considerablemente al logro de los objetivos, la cultura de la organización, el liderazgo, la comunicación con otras áreas y su estructura como sistema de organización, con el fin de hacer una medición del estado actual del departamento, detectando en donde tiene deficiencias, generando un diagnóstico general de la empresa para, por último, proponer un modelo de mejoramiento de la productividad. Este último deberá ser una posible solución que permita a la empresa corregir sus errores, aumentando la funcionalidad de sus áreas y por ende aumentar la productividad de la misma.

Se realizara un estudio de medición de la productividad de la empresa para detectar cuales son las problemáticas del departamento de ingeniería de servicios al cliente, con el objetivo de diseñar un modelo de mejoramiento de la productividad, basándose en la mejora continua y condiciones de calidad y clima laboral adecuado.

Juntos la medición y el mejoramiento; son elementos de vital importancia para que una empresa sea productiva integralmente, ya que primero le permite medir que tal se encuentra su sistema, partiendo de lo general a lo particular para identificar cuáles son los eslabones que necesitan ser reforzados y con ello tomar decisiones optimas que den soluciones a dichos problemas que permitan que la organización crezca de forma continua adaptándose siempre a los contextos tan cambiantes.

<sup>1</sup> La Dra. Hortensia Eliseo Dantés. Es profesora investigadora en el Instituto Tecnológico de Villahermosa [horteed@hotmail.com](mailto:horteed@hotmail.com) (autor corresponsal)

<sup>2</sup> MC. Juana María Morejón Sánchez, profesora investigadora en el I.T. de Villahermosa, [juamoresan59@hotmail.com.mx](mailto:juamoresan59@hotmail.com.mx)

<sup>3</sup> MC.Elsi del Carmen Montejo Castro , investigadora investigadora del I.T. de Villahermosa , [elsymontejo@yahoo.com.mx](mailto:elsymontejo@yahoo.com.mx)

<sup>4</sup> La Ing. Fabiola de Carmen Barrueta Cornelio es Residente de la carrera de Ing. Industrial en el Instituto Tecnológico de Villahermosa, [@itvillahermosa.edu.mx](mailto:@itvillahermosa.edu.mx)

Por tanto, controlar la productividad debe ser una de las principales preocupaciones dentro de la gestión empresarial. Alcanzar y mantener una productividad que permita ofrecer productos y servicios competitivos es la única manera de garantizar la supervivencia de la empresa en el tiempo. Toda empresa se fija objetivos en materia de ingresos por ventas. De hecho, la mayoría de las empresas parecen estar obsesionadas por discutir sus niveles de ventas con base mensual, semanal e incluso diaria. Sin embargo, rara vez demuestran el mismo celo por revisar sus niveles de productividad resulta a todas luces fundamental para medir de manera efectiva el funcionamiento de la empresa.

### **Descripción del Método**

Se encontró que el Departamento Ingeniería de Servicio al Cliente de la empresa CFE cuenta con una serie de problemas que afectan la productividad y al logro de los objetivos; uno de los factores que incide en la productividad es la actitud que toman los trabajadores en base a logro de los objetivos, están son negativas y afectan su productividad, otro factor es la insatisfacción de los empleados en que no se sienten a gusto realizando sus funciones o que no están de acuerdo con algunas situaciones, y expresan su insatisfacción de diferentes maneras; como quejándose, tomando bienes de la empresa, evadiendo parte de sus responsabilidades, entre otras cosas.

También la falta de motivación hacia el personal influye mucho en la productividad para que el trabajador se sienta contento y realizando sus funciones de una manera armónica, la calidad en la realización de los servicios puede no ser buena debido a la presión que tienen estos para lograr la meta y ser productivos.

Otro de los factores que inciden en la productividad son las relaciones interpersonales ya que no se tiene una buena relación de compañerismo y trabajo en equipo. La tecnología de la información no es muy buena para llevar el correcto control de la atención de los servicios. La falta de comunicación con otras áreas puede afectar a que se logre el incremento de la productividad, la cultura de la organización está afectando fuertemente ya que no se sigue un orden en la aplicación de los procedimientos, las inspecciones están mal efectuadas, los trabajadores ponen resistencia a los cambios, el llenado incorrecto de las hojas de prueba M09, el incumpliendo al programa de supervisiones de campo, la falta de sustitución por permisos y vacaciones de personal, están afectando al logro de las metas del Departamento ISC.

En vista de esta situación, es de gran importancia realizar una medición de la productividad del Departamento de Ingeniería de Servicio al Cliente para determinar cuáles son los posibles elementos que impactan negativamente sobre este, y generan una situación actual, proporcionando la información de los resultados obtenidos para que puedan ser de utilidad para la toma de decisiones optimas que den soluciones a dichos problemas que permitan que la organización crezca de forma continua adaptándose siempre a los entornos tan cambiantes.

El autodiagnóstico se aplicó a tres oficinas que integran el sistema del departamento entrevistando a cada uno de los dueños de cada proceso para conocer cómo se están realizando las actividades esto con el propósito de recopilar información y poder evaluar si están interrelacionados e interactúan como un sistema que trabaja en conjunto para lograr un objetivo común y así detectar las aéreas que presenten focos rojos que no permiten el crecimiento de la organización para generar propuestas estratégicas que puedan dar una solución óptima a las problemáticas.

Para poder visualizar el estado actual de la empresa, se hace uso del cuestionario de Auto diagnóstico del Modelo de Innovación y Calidad, este consiste en una serie de preguntas, calificando ocho criterios que se asemejan al sistema de gestión de calidad, estos criterios son:

1. Satisfacción del cliente
2. Liderazgo
3. Desarrollo del personal y gestión del capital intelectual
4. Administración de la información y de la tecnología
5. Planeación estratégica
6. Gestión y mejora de los procesos
7. Impacto en la sociedad
8. Resultados

Cada criterio tiene un número determinado de preguntas, las respuestas tiene una ponderación que va de 0 a 100%, la calificación que se ponga en cada pregunta indicará el nivel de desarrollo que se tiene en ese aspecto. El Encuestador debe ser claro y conciso en las preguntas, de ser necesario auxiliar al encuestado con respecto a información o términos que le sean desconocidos.

El formato y contenido del cuestionario se muestra a continuación:

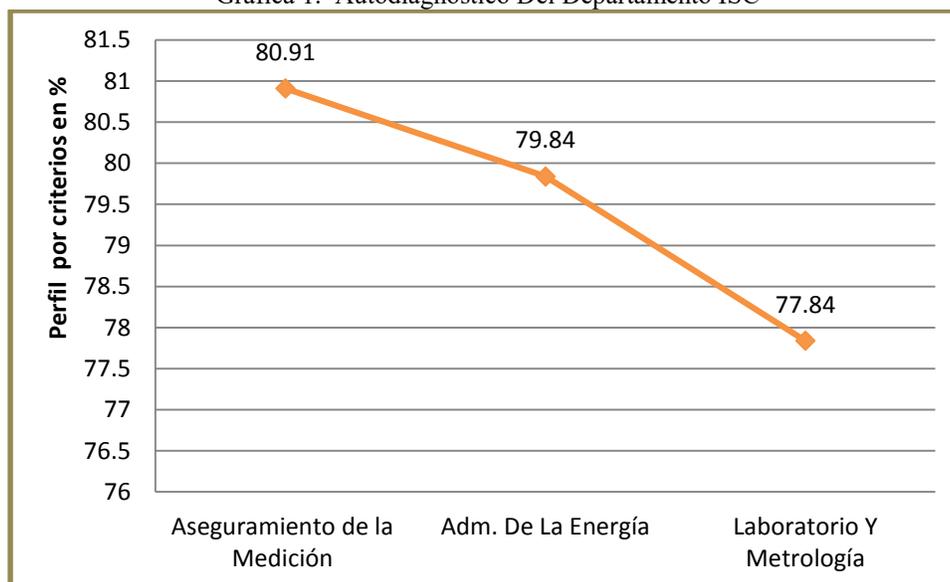
### Resultados De Evaluación Por Cada Oficinas

Tabla 1. Calificación por oficinas

| Oficinas                     | Calificación |
|------------------------------|--------------|
| Aseguramiento de la Medición | 80.91        |
| Admón. De La Energía         | 79.84        |
| Laboratorio Y Metrología     | 77.84        |

Fuente: Percepción del autor 2014

Gráfica 1. Autodiagnóstico Del Departamento ISC



Fuente: Percepción del evaluador 2014

#### Análisis del autodiagnóstico

El resultado obtenido con la evaluación del escenario integral del Departamento de ingeniería de servicio al cliente es de 80% lo que refleja que se encuentra en una escala competente en su mercado a nivel zona, esto porque los procesos que tienen son los más innovadores pero la cultura de la organización no es la apropiada puesto que cada oficina trabaja de manera individual eficazmente.

La oficina más débil es la del Laboratorio y metrología con una puntuación de 77.84% esto es porque los criterios más bajos que presenta la oficina es el de impacto en la sociedad, administración de la información y tecnología, liderazgo y satisfacción al cliente; pero se encuentra en una escala competente para el desarrollo de productividad.

En el criterio de impacto a la sociedad no se logra un gran impacto ya que no se tiene bien fomentada la cultura de la calidad, no tienen indicadores para administrar y mejorar el sistema de promoción de la cultura y no realizan ciclos de mejora en base a su sistema. También consideran que la administración de la información y la tecnología les falta mucho para que se logren los trabajos de manera eficiente, consideran que se trabaja demasiado con los sistemas y que no se le da seguimiento a la administración de la tecnología que manejan. En el liderazgo no tienen mecanismos para impulsar la participación del sindicato en su oficina, el modelo de innovación solo aplican algunos criterios a los que se le da importancia pero otros no se toman en cuenta, no evalúan la cultura que tiene sus trabajadores, no tienen indicadores para medir la eficiencia y efectividad del

liderazgo y no comparan sus prácticas de liderazgo con otras organizaciones e incluso no las comparan con otros departamentos de la zona.

Otro de los criterios más bajos de la oficina de laboratorio es la satisfacción al cliente al no tener programas para facultar al personal en contacto con los usuarios, comenta que anteriormente usaban la red de servicios para conocer los requerimiento de los usuarios pero lo quitaron ese sistema, pero si tienen indicadores de eficiencia.

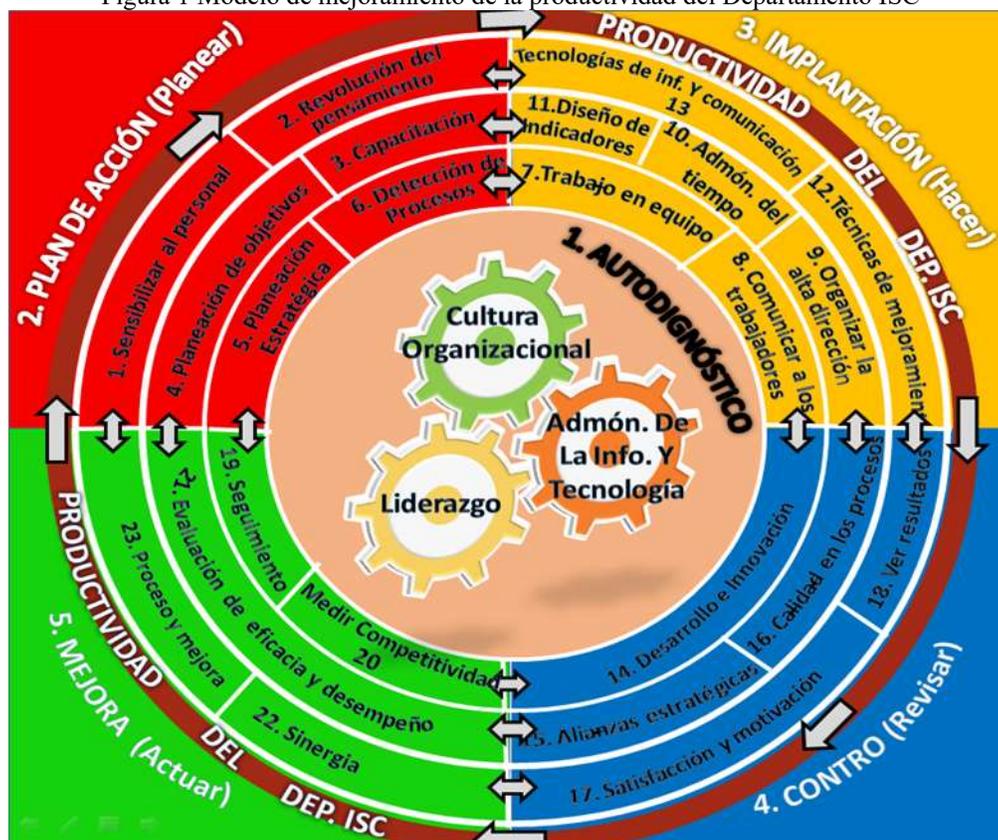
La oficina de aseguramiento de la medición se encuentra en una escala mundial al tener una calificación de 80.91% debido a que los procesos son evaluados en investigación y desarrollo para que sean innovadores en garantizar la satisfacción al cliente, logrando un compromiso directo con sus usuarios, pero no tienen buena organización por lo que su criterio más bajo es de liderazgo ya que no se difunde los planes que ellos desean para obtener el éxito del departamento, por las actitudes, repercutiendo en la cultura que vive la organización. No hay ganas de trabajar por la mayoría de los trabajadores de campo, se les invita a participar en trabajos voluntarios y no quieren participar esto se refleja por algunas acciones que no les agrada a los trabajadores y por la falta de motivación al personal.

La oficina de administración de la energía también se encuentra en una escala competente al obtener una calificación de 79.84% o escala mundial, porque sus procesos los están actualizando en base a los resultados que se obtienen. En el criterio de desarrollo del personal y gestión del capital intelectual si tienen un sistema para impulsar el trabajo en equipo es el HERMES, no tiene un mecanismo para determinar la satisfacción de los trabajadores, no hay motivación si cometen algún error se les llama la atención pero si realizan las cosas bien no se les motiva y por ultimo no cuentan con un sistema para impulsar la gestión del capital intelectual.

El criterio de la administración de la información y tecnología no depende directamente de la oficina; sino que estos son a nivel zona. Se considera que los sistemas hacen el trabajo más complicado y más tardado. Si cuentan con varios mecanismos del modelo de innovación y calidad pero no se les da seguimiento solo se queda en la parte de propuesta y no se lleva a cabo nada para mejorarlo.

Por último se considera que si no hay un buen liderazgo no hay una dirección dentro de la organización por lo que los directivos deben asumir su papel y tomar buenas actitudes para que todos realicen los trabajos productivamente.

Figura 1 Modelo de mejoramiento de la productividad del Departamento ISC



Fuente: aportación del investigador 2014

### Explicación del modelo

El presente modelo del mejoramiento de la productividad del Departamento de Ingeniería de Servicio al Cliente de la empresa Comisión Federal de Electricidad, consiste en una serie de acciones que permitirán el mejor funcionamiento de la organización, todo esto con un enfoque sistémico para lograr trabajar en armonía y eficientemente, para lograr un objetivo en común.

Este modelo tiene como objetivo maximizar la calidad en el servicio y labor del personal, además de corregir las problemáticas que se detectaron en el cuestionario auto diagnóstico (modelo de innovación y calidad).

1.-En la Fase 1 es el auto diagnóstico en donde se detectaron los criterios que están más bajos y que deben mejorarse para lograr incrementar la productividad del Departamento y en los que se está teniendo mayor incidencia es la cultura organizacional debido a la actitud de los trabajadores, el liderazgo por la falta de organización en las estrategias y el tercer criterio es la administración de la información y tecnología por que los sistemas no son eficientes a la hora de realizar alguna actividad.

A partir de la segunda fase en adelante se aplica el ciclo de mejora de Edward Deming que involucra el planear, hacer, verificar o revisar y actuar, es conocido como PHRA, el cual busca el mejoramiento continuo, generando así una optimización a nivel de costos de operación y de la imagen de la empresa ante los usuarios. Se considera que esta rueda debe girarse para ganar confianza y para prosperar.

2.-La Fase 2 es el Plan de acción (Planear), como primer punto se debe sensibilizar al personal respecto a las problemáticas que se presentan en el departamento ISC para lograr cambiar las actitudes del personal y hacerlos tomar conciencia respecta algún problema, con esto se lograra una revolución del pensamiento esto es una tendencia que se sigue actualmente en muchas empresas de clase mundial. La concientización del personal en todos los niveles de la empresa, la integración de todo el personal con que cuenta la empresa, desde la parte obrera hasta los directivos. Dicha Revolución del pensamiento pretende generar el compromiso entre todos los trabajadores hacia la empresa, haciendo que todos estos se sientan y sean parte de la misma, puesto que es una realidad; también fomenta mayor responsabilidad entre los integrantes de la organización y se promueve la motivación entre los mismos. Teniendo todo esto se puede empezar a generar creatividad en las personas que pueden ser expresadas mediante círculos de calidad, en los cuales se expondrán ideas, se analizaran cuestiones y se tomara la participación de toda la organización con un fin determinado. Si la empresa pone mucha atención a estas sugerencias al final tendrá gente comprometida, con ganas de trabajar, con aptitudes + actitudes, y algo muy importante, se gestionara el capital intelectual.

La capacitación va dentro del plan de acción y busca mejorar la productividad incrementando la habilidad de la fuerza de trabajo y busca cumplir con las demandas de crecimiento y de cambio. Otro punto importante es la planeación de los objetivos para saber qué es lo que se quiere mejorar y partir de ahí para buscar una solución, la planeación estratégica es indispensable para cualquier organización para saber cuál es el rumbo que se quiere seguir, es el elemento clave para la estructuración de las estrategias de la organización, es la guía para la misma y permite visualizar el futuro de la empresa.

Y como último punto de la Fase 2 del plan de acción es la detección de los procesos para definir bien cuál es el proceso que corresponda a cada oficina, tener un diagrama que indique cual es el proceso y dárselo a conocer al personal con el que se trabaja.

3.-La Fase 3 es la Implantación (Hacer) todas las actividades y estrategias planeadas deber realizarse con el trabajo en equipo para lograr más eficiencia y facilita el cumplimiento de tareas, objetivos y metas, se debe comunicar a los trabajadores todas las acciones que se realiza para hacerlos sentirse parte de la organización. Es importante organizar la alta dirección para el logro de los objetivos. Se debe administrar el tiempo para lograr ser productivos con eficacia y eficiencia.

Otro de los puntos es el diseño de indicadores de acuerdo al modelo de innovación y calidad para ello se deben de tomar en cuenta los objetivos estratégicos y seguir el procedimiento para realizarlos con los factores.

También se proponen implementar las técnicas de mejoramiento de la productividad como: las 5S, el estudio de tiempos y movimientos, diagrama de Ishikawa, la ingeniería de métodos, la manufactura esbelta, el Kaizen, un plan de productividad, mapeo del proceso y la utilización de diagramas. Y como último punto de la fase 3 es la utilización de nuevas tecnologías de la información y comunicación.

4.-La cuarta Fase es el control (Verificar o Revisar), para cumplir esta fase se debe tener un desarrollo e innovación en la realización de las actividades y en la toma de decisiones, hacer alianzas estratégicas y cuidar la calidad en los procesos, de igual manera mantener la satisfacción y motivación de los trabajadores ayudara mucho para el crecimiento de la productividad y el último punto es los resultados van a reflejar el esfuerzo de todos como sistema.

5.-En la fase 5 es Mejorar (Actuar) se busca darle un seguimiento a todas las acciones, medir la competitividad de los procesos, estarse evaluando continuamente para ver si las acciones planteadas están dando resultados positivos y todo realizado con sinergia.

**Sugerencias:**

Y todo esto se lograra con una retroalimentación de una fase con otra para lograr el mismo fin que es el mejoramiento de la productividad del departamento en donde se debe detectar las mejores prácticas para determinada operación o proceso. La mejora continua debe estar presente en todos los procesos de la organización, y se pueden hacer uso de algunas herramientas para ir mejorando los procesos continuamente. Benchmarking es una herramienta que, aplicada correctamente, mejorará los procesos en la organización. el sistema de gestión de calidad establece la mejora continua, y de hecho, en este modelo la mejora continua está presente en todos los puntos, se debe hacer un hábito y una forma de vida. Y debemos tener presente que siempre podremos mejorar los procesos.

**Referencias bibliográficas.**

**Bibliografía**

- Arcudia, C., Soles, R. y Baeza, J. (2004). *Determinación de los factores que afectan la productividad de la mano de obra de la construcción*.
- Buffa, Elwood. *Administración de la producción*. México, Limusa-Wiley.1982.
- Chase, B. Richard, Aquilano, J. Nicholas, Jacobs, F. Robert., *Administración de Producción y Operaciones, Manufactura y servicios*. Colombia: McGraw Hill, 8va. Edición, 2004.
- Eliseo Dantes Hortensia, *Apuntes de medición y mejoramiento de la productividad*, 2014.
- García Criollo Roberbto. *Estudio del Trabajo*. 2a edición. Editorial Mc GRAW-HILL
- Gutiérrez, H. (2006). *Calidad Total Y Productividad*. Mc Graw Hill. México.
- ISO 9000:2005: *Sistemas de Gestión de la Calidad. Fundamentos y vocabulario*
- Kurosawa, K. (1983). *Medición y Análisis de la Productividad a Nivel de Empresa*. YRGOY, Venezuela
- Marsch, J. (2000). *Herramientas para la Mejora Continua*. Madrid: Ediciones AENOR.
- Mercado, E. (1998) *Productividad, base de la Competitividad*. LIMUSA, México.
- Mertens, L; (1997), México: *estrategias de mejora de productividad y de recursos humanos en las industrias de alimentos y metalmecánicas* (Lima, OIT-ACDI)

## Desarrollo gerencia basado en competencias en el ayuntamiento del Centro del Estado de Tabasco

Dra. Hortensia Eliseo Dantes<sup>1</sup>, Lic. Martha Patricia Islas Vargas<sup>2</sup>,  
MC. Leticia López Valdivieso<sup>3</sup> y Dr. José Luis Meneses Hernández<sup>4</sup>

**Resumen**— El presente trabajo realiza una investigación para la implementación del desarrollo gerencial basado en Competencias en el Ayuntamiento del Municipio del Centro, en el estado de Tabasco, busca obtener la mejora del desempeño de los líderes del citado ayuntamiento.

El desarrollo gerencial basado en competencias, es un enfoque moderno y amplio que toma en cuenta las diferencias individuales y las tareas involucradas. De ahí su nombre, ya que depende de la adecuación del diseño del puesto a estas dos variables. En el modelo de desarrollo Gerencial basado en competencias convergen tres variables: la estructura de la organización, la tarea y la persona que la desempeñará.

La investigación analiza las competencias gerenciales relevantes de diversos autores para fortalecer la gestión administrativa mediante los resultados que se determinan al aplicar la encuesta de 360 grados, y obtener el grado de desarrollo que tienen los líderes actuales para proponer alternativas de fortalecimiento en un modelo de competencias gerenciales de carácter actitudinal de habilidades y conocimiento.

**Palabras clave**— desarrollo, gerencial, competencias, estructura, organización, habilidades.

### Introducción

La administración de la empresa en la actualidad basa su selección de personal en un perfil de puesto más técnico que administrativo y su capacitación está basada en el perfil del puesto que ocupa, pero con el paso de los años la persona aspira a ocupar mejores puestos, que requieren de habilidades gerenciales, pero no existe un proceso de formación en liderazgo y desarrollo de competencias y hoy en día para formar un equipo de alto desempeño se requiere de un sistema que permita lograrlo mediante un perfil de Liderazgo con un enfoque moderno y amplio que Los equipos de trabajo del Municipio del Centro operan mediante un proceso participativo de tomas de decisiones, tareas compartidas y responsabilidad por el trabajo "administrativo" de nivel superior. Cada miembro del grupo debe poseer todas las competencias para desempeñar diferentes tareas. Los miembros del grupo son responsables del logro de resultados y metas y deciden entre sí la distribución de las tareas, programan el trabajo, capacitan a los demás, evalúan la contribución de cada uno y son responsables de la calidad del trabajo grupal y de la mejora continua.

La necesidad de la adecuación de las competencias requeridas para el puesto que permita mejorar la relación básica entre las personas y su trabajo, se ha detectado en los últimos años y esto da la oportunidad de otros cambios en la organización y en la cultura organizacional, así como mejorar la calidad de vida en el trabajo.

Lo que se espera con el enriquecimiento de los puestos es el aumento de la productividad ya que si mejoramos la calidad de vida de las personas y se desarrollamos sus competencias entonces realizarán su trabajo con valor agregado hacia los clientes.

Cuando las organizaciones son dinámicas y están pasando por una transformación, las personas muestran liderazgo. El liderazgo es una condición temporal en la que se exhiben ciertas habilidades y competencias. Cuando se demuestran, el liderazgo está presente; cuando no se demuestran, el liderazgo está ausente. En otras palabras, sin importar el título o el puesto formal del individuo, éste puede actuar o no como líder, dependiendo de los comportamientos que exhiba. La mayor parte del tiempo, la gente no manifiesta comportamientos de liderazgo (Whetten 2011).

---

<sup>1</sup> La Dra. Hortensia Eliseo Dantés. Es profesora investigadora en el Instituto Tecnológico de Villahermosa [horteed@hotmail.com](mailto:horteed@hotmail.com) (autor corresponsal)

<sup>2</sup> Lic. Martha Patricia Islas Vargas, directiva del Ayuntamiento del Centro, Tabasco [patbalan21@hotmail.com](mailto:patbalan21@hotmail.com)

<sup>3</sup> MC. Leticia López Valdivieso, investigadora del I.T. de Villahermosa, [lvaldivieso@gmail.com](mailto:lvaldivieso@gmail.com)

<sup>4</sup> Dr. José Luis Meneses Hernández. Es Profesor investigador en el Instituto Tecnológico de Villahermosa, [menesh21@hotmail.com](mailto:menesh21@hotmail.com)

De aquí se basa la necesidad del estudio para definir la mejor forma de obtener el perfil de Liderazgo Situacional de la empresa y en base al perfil realizar el desarrollo Gerencial en competencias y la formación de líderes basados en las características de las personas para ejercer su función con mejor calidad de vida en el trabajo.

Las empresas han desarrollado algunas características que deben cumplir los equipos gerenciales para una buena gestión por competencias. En esencia se están capacitando para:

- Despliegue de la estrategia del negocio: orientación al negocio, logro y autoconfianza.
- Servicio con valor agregado: orientación al cliente y conciencia de costos.
- Gestión del talento: desarrollo de personas, dirección de otros con enfoque participativo y liderazgo.
- Gestión estratégica: visión, innovación, administración de proyectos y gestión del cambio.
- Fundamentación: flexibilidad, aprendizaje organizacional, trabajo en equipo, pensamiento complejo y creatividad. (Calderón y Naranjo 2004).

En general, el concepto de competencias hallado en las empresas está relacionado con la efectividad en la aplicación de conocimientos, habilidades, destrezas y rasgos de la persona, en la ejecución de una actividad para el logro de objetivos estratégicos del negocio. Este concepto se encontró ligado a las siguientes características:

- Se constituyen con base en la sostenibilidad de las ventajas competitivas.
- Están asociadas no solo a la eficiencia de los resultados sino también al desarrollo de las personas.
- Se orientan a fortalecer las capacidades empresariales, como productividad interna, generación del valor, efectividad del mercado y capacidad de cambio.
- Se constituyen en el modelo alrededor del cual giran los procesos propios de la gestión del personal: selección, inducción, formación y desarrollo, desempeño, plan de carrera y sucesión, administración del cambio y de la cultura, y comunicación interna. (Calderón y Naranjo 2004).

La identificación de las competencias que se requieren para un trabajo de dirección efectiva, ha ocupado la atención de muchos especialistas en los últimos años. Al tema se le han dedicado numerosos trabajos, investigaciones, encuestas, foros, etc. La necesidad de conocimientos y habilidades para una dirección efectiva puede ser tan amplia como se desee, puede incluir aspectos relacionados con la tecnología del tipo de negocio en que se mueve la empresa, los procesos de trabajo, el mercado, el entorno económico, manejo de indicadores, los problemas de comunicación entre las personas, entre empresa-sindicato, y los otros procesos internos de la empresa por solo citar algunos. (McClelland 1999), (Levy 2003), (Sagi 2004), (Fernández 2005), (Alles 2010).

Los modelos de competencias están ayudando a las organizaciones a tomar un enfoque más integrado y coordinado cuando se diseñan mejoras en los sistemas de gestión de recursos humanos.

Los gerentes pueden tener en su lista de labores desde una sola responsabilidad hasta cientos de deberes. Sin embargo, según resultados de los estudios acerca de las responsabilidades que hace un gerente eficiente figuran por orden de importancia entre otras las siguientes: a) control del trabajo, b) análisis de problemas y adopción de decisiones; tomen en cuenta: a. Las diferencias individuales y b. Las tareas involucradas.

### **Descripción del Método**

Se realizó un análisis en donde se evaluaron las mejores competencias para el desarrollo gerencial de los directivos del Municipio ya citado que el grupo determinó mediante grupo de expertos (Hernández, R., Fernández, C. y Baptista, P. (2010), en un grupo focal o focus group en inglés (Edmunds, 1999) en los cuales se (15 directivos) identificaron las de mayor incidencia a través de análisis de frecuencia tomando como indicador las que obtuvieron puntuaciones arriba del 90 %.

Posteriormente se realizó una evaluación de 360 Grados (Alles, M. 2010) con la cual se midió el grado desarrollo por cada competencia, definidas en 4 etapas, que consisten en competencias personales, competencias de administración, competencias de dirección y las competencias relacionadas con el cliente.

Esto permitirá diseñar un plan de desarrollo del personal con un enfoque a un modelo de competencias de cara al futuro y de esta manera la organización se prepara para ser más competitiva y globalizada. Este es el reto a asumir por los directivos, diseñando nuevos métodos de trabajo para que todos los integrantes de la organización, en su conjunto, respetando los valores y políticas organizacionales trabajen bajo este nuevo esquema para alcanzar los objetivos estratégicos de la empresa.

La metodología que se utilizará y la cual se ajusta más a las necesidades de la empresa es la presentada por Martha Alles (2010) para su base teórica, y se expondrán los resultados de la definición de las Competencias para el grupo directivo, y con asesorías diseñar la evaluación de 360 grados, para su aplicación a todo el cuadro directivo mostrando los resultados del personal evaluado para la toma de decisiones.

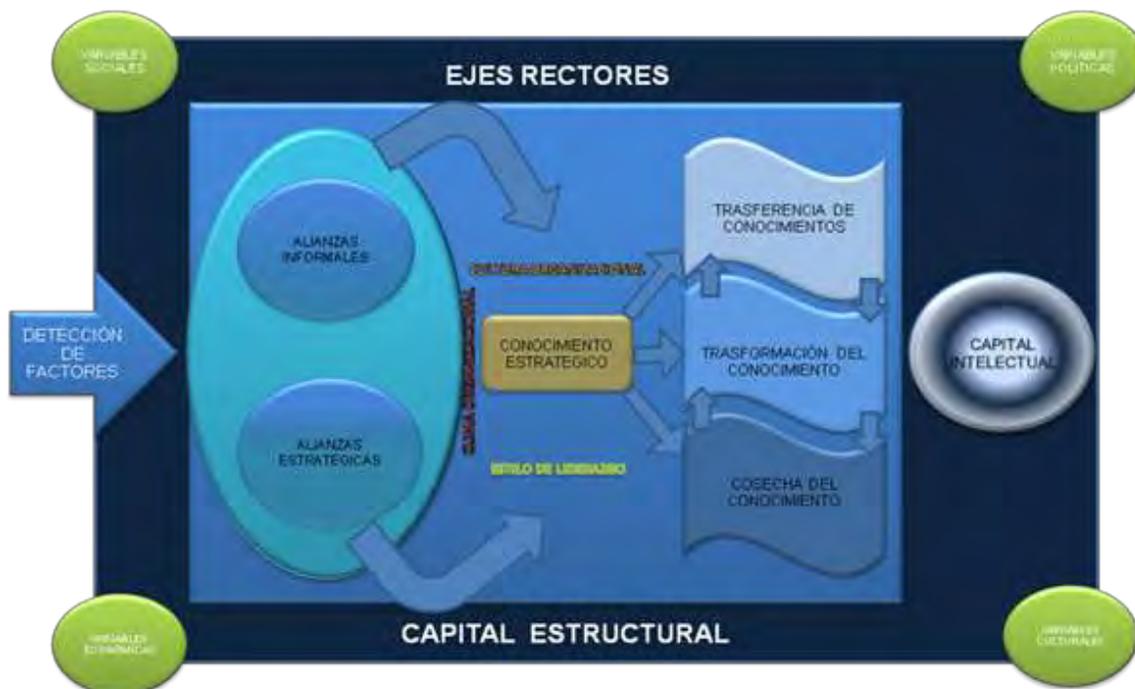
Para identificar que competencias son las que se desarrollaran en los directivos del Municipio del Centro en el estado de Tabasco se realizó la interacción con el diccionario de Competencias de Alles, M. (2010) en donde se describen las 60 competencias más utilizadas.

Una vez obtenido el panorama mediante la técnica de 360° aplicada en el contexto de la investigación planteada, se propone un modelo para el desarrollo de las habilidades gerenciales en personal directivo del ayuntamiento del Centro Tabasco. De tal manera que para el desarrollo del mismo se contemplaron los problemas hallados en el mismo, tales como: comunicación organizacional, estilo de Liderazgo y clima organizacional deficientes, que no permiten tener un conocimiento significativo y estratégico que eleve la calidad de los niveles antes señalados

Con los factores definidos en la técnica utilizada y basado en el subcapítulo del marco teórico, se aplicaron las técnicas y teorías necesarias, para definir el modelo, fundamentado con las herramientas de la transformación del Capital Humano a Capital Intelectual, Reingeniería, Cultura Organizacional, Teoría General de Sistemas (enfoque sistémico, sistemas integrados) y diseño de modelos.

Aunado a lo que se describe líneas arriba, no se debe pasar por alto la dificultad y muchas veces el costo que encuentran las organizaciones para generar internamente todos los conocimientos que necesiten para hacer frente a las necesidades y circunstancias del mercado. Por tal motivo el modelo que se presenta a continuación pretende desarrollar también la cooperación a través de agentes externos y la gestión interna del conocimiento adquirido con el fin de aumentar el capital intelectual a nivel directivo.

Figura 1 Ejes rectores para el desarrollo



Fuente: aportación del investigador 2014

Desde una perspectiva general, el modelo se comporta como un escenario a nivel regional, cuyos componentes, están interrelacionados sistémicamente para que el impulso de las habilidades directivas se efectúe de manera

prospectiva, creciente y de manera conjunta. Por lo que las ventajas que aporta este modelo incide en que la dirección que prospectivamente apunta a impulsar el desarrollo del Capital Intelectual a nivel directivo.

Lo anterior se deberá a que ese desarrollo se organizará en forma sistémica a través de alianzas estratégica, que le permitirán consolidarse por medio de programas de desarrollo, además del apoyo de agentes externos para coadyuvar en el desarrollo del conocimiento estratégico.

### **Conclusiones y aportaciones**

Numerosos autores han hecho mención al papel crucial que desempeña el conocimiento estratégico como determinante del proceso de creación de habilidades directivas. A este respecto, existe en la actualidad un creciente consenso sobre la idea de que aquellas organizaciones que se esfuerzan en implantar una cultura que potencie abiertamente la comunicación entre sus miembros, la experimentación, el riesgo y que motive a los trabajadores a compartir conocimientos conseguirán crear un clima laboral más propicio para el desarrollo de directivos.

A partir de las argumentaciones expuestas en los apartados anteriores y basándose en el modelo planteado en la figura 1, este trabajo ha justificado la presencia de una serie de factores que facilitan la interacción e integración de conocimiento entre socios de una alianza.

Por otra parte, los miembros de la organización que no han participado en la alianza, aprenden individualmente en la fase de transferencia como consecuencia de compartir conocimiento consciente, objetivo o colectivo con los socios y miembros de la alianza. Por ello, es lógico pensar que la transferencia de conocimiento se vea influenciada por los procesos de interacción e integración que facilitan la adquisición de conocimiento en el seno de la alianza estratégica.

En las fases de transformación y cosecha del aprendizaje organizativo es recomendable lograr una atmósfera que propicie la institucionalización del conocimiento estratégico de manera adecuada, en donde los individuos y grupos suspendan sus supuestos y abran su mente hacia lo que ha de desarrollarse, obteniendo de esta manera las bases para que el mensaje que se desea transmitir sea comprendido, retenido y aprendido. Por ello, si el conocimiento de la alianza no se codifica como paso previo al aprendizaje organizativo, se entiende que la redundancia que significa en la organización tener más información (no estructurada) de la que los directivos necesitan para tomar decisiones, promueve un mayor diálogo no útil (tiempo, esfuerzo, dinero) entre los individuos en los diferentes niveles jerárquicos, lo cual puede ser un elemento que dificulta el aprendizaje organizativo. Por consiguiente, es de esperar que las fases de transformación y cosecha del conocimiento, se vean más afectada por la integración del conocimiento estratégico que por la interacción.

Por último, los procesos de transferencia, transformación y cosecha facilitarán la institucionalización del conocimiento estratégico y por consiguiente la creación de directivos capacitados para tal fin. Como líneas naturales de investigación futura surgen: el estudio del conocimiento estratégico en el capital intelectual en el marco de distintos sectores y países; así como, el mantenimiento a largo plazo de los directivos y técnicos de la alianza estratégica en el seno de la organización, como forma de asegurarse un aprendizaje interrumpido y la creación de capital intelectual.

### **Referencias bibliográficas.**

1. Aaker, George S. Day (1989) Investigación de mercado; Editorial Mc graw-Hill, Segunda Edición, México
2. Corina Schmelkes (2008), Manual para la Presentación de anteproyectos e informes de investigación; Editorial OXFORD, Segunda Edición, D.F. México, Páginas 2-43.
3. Guajardo Edmundo (2006), Adnistración de la calidad total, Editorial Pax, Primera Edición, México.
4. Heberer Juan, Administración total de la calidad, 2001. Editorial Iberoamericana, Tercera edición.
5. Hernández Sampieri Roberto, Fernández Collado Carlos y Baptista Lucio Pilar, Metodología de la investigación, 1998. Editorial McGraw Hill, Segunda Edición, México.
6. Steiner, Georger (2010), Planeación estrategica, Editorial CECSA, Primera Edición, México
7. 1998. Editorial McGraw Hill, Segunda Edición, México.
8. Miklos, Tomás y Tello Ma. Elena. Planeación de la prospectiva. Limusa, Noriega editores. México.
9. Mojica Sastoque Francisco, Prospectiva "técnicas para visualizar el futuro", Editorial Legis.
10. Múch, Lourdes y Ángele Ernesto (1998). Métodos y técnicas de investigación. Editorial trillas.
11. Ramírez, Mercado Ernesto, Calidad empresarial e institucional, 1991. Editorial Noriega, Primera Edición.
12. William K. Hodson (1996), Manual del ingeniero industrial TOMO I Y II, Editorial Mc Graw-Hill, Cuarta Edición, México.

## Gestión para la creación de un programa de becas de Excelencia del Nivel Medio Superior del Instituto Politécnico Nacional

C.P. Raymundo Elizarrarás Olvera<sup>1</sup>, Dra. María Trinidad Cerecedo Mercado<sup>2</sup>, Lic. Juan Alberto Nájera Rendón<sup>3</sup>,  
C.P. Jesús Gerardo Alfaro Patiño<sup>4</sup>

**Resumen** — El proyecto surge con la finalidad de analizar la viabilidad de creación de un programa de becas de excelencia en el nivel medio superior del Instituto Politécnico Nacional, con el propósito de dar cumplimiento a los desafíos y retos de este nivel educativo, mismos que el estado debe atender mediante políticas públicas para subsanar la demanda y calidad educativa. Por lo que es importante determinar los elementos institucionales para implementar un nuevo programa de becas dirigido a alumnos del nivel medio superior de excelencia académica e identificar los requisitos con los que deben contar los aspirantes

### Introducción

Las políticas sociales que se encuentran definidas en nuestro país son definidas como un “conjunto de directrices, orientaciones, criterios y lineamientos conducentes a la preservación y elevación del bienestar social, procurando que los beneficios de desarrollo almacenen a todas las clases de la sociedad con la mayor equidad”, (<http://www.eumed.net>).

Dado que las políticas gubernamentales juegan un rol determinante en el logro y en el fracaso de los principios de equidad e igualdad que deben existir en cualquier sistema educativo, deben examinarse y adecuarse las necesidades del entorno desde una perspectiva de política pública que permita el incremento de becarios, como instrumento de desarrollo nacional; ya que la educación es considerada una de las principales políticas sociales que se pueden instrumentar hoy en día. Con el otorgamiento de becas se coadyuva en la generación de jóvenes talento de escasos recursos económicos dispuestos a continuar sus estudios de nivel medio superior.

Es por eso que este análisis se propone que deben atenderse a estudiantes beneficiados y no beneficiados por los distintos programas de becas, incrementando y diversificando las modalidades que permitan la obtención de la misma, pero a la vez con una orientación enfocada a reconocer a los mejores estudiantes del IPN que se distingan por su desempeño académico, por su iniciativa y liderazgo, que promuevan entre los estudiantes el máximo desarrollo de su potencial, y en general una cultura de aprendizaje a lo largo de la vida, de superación y de integración social que les permita contar con sólidas capacidades para construir su propio bienestar académico.

Cabe hacer notar que uno de los grandes criterios para otorgar una beca es que los estudiantes muestren sus necesidades económicas ya que de esta forma se intenta frenar la desigualdad social y de oportunidades de los estudiantes para contar con estudios de nivel medio superior y dejan a un lado los apoyos que dirijan a contar con alumnos que se preocupen por lograr un mejor desempeño académico dentro y fuera de las aulas.

Las técnicas que se utilizarán en el proceso de elaboración de este trabajo de investigación, se basan en las distintas reglas de operación y del otorgamiento de becas de los distintos programas de becas de educación de nivel medio superior, así como libros, revistas y sitios electrónicos, por lo que se utilizará durante el desarrollo de la misma el método cuantitativo.

<sup>1</sup> Raymundo Elizarrarás Olvera es Contador Público, estudiante de posgrado en el programa académico MAGDE de la ESCA Unidad Santo Tomás del IPN [rayelizarraras@gmail.com](mailto:rayelizarraras@gmail.com)

<sup>2</sup> María Trinidad Cerecedo Mercado es Catedrática del IPN, Profesora Investigadora, Jefa de la Sección de Estudios de Posgrado e Investigación de la ESCA Unidad Santo Tomás del IPN [tricermers@yahoo.com](mailto:tricermers@yahoo.com)

<sup>3</sup> Juan Alberto Nájera Rendón Licenciado en Psicología, estudiante de posgrado en el programa académico MAGDE de la ESCA Unidad Santo Tomás del IPN [janajera@outlook.com](mailto:janajera@outlook.com)

<sup>4</sup> Jesús Gerardo Alfaro Patiño es Contador Público, estudiante de posgrado en el programa académico MAGDE de la ESCA Unidad Santo Tomás del IPN [cjesalfa@hotmail.com](mailto:cjesalfa@hotmail.com)

Unos de los objetivos para evitar la deserción escolar en el nivel medio superior y apoyar a las familias, ha venido implementando programas de becas (ayuda económica para cursar estudios). Debido a que las becas son apoyos económicos para los alumnos que provienen de familias de bajos recursos por lo cual esto no cuenta con el respaldo económico tal para continuar sus estudios en el nivel medio superior debido a que el gran número de alumnos provenientes de éstas familias llegan a cursar el nivel medio superior y al ver que no cuentan con los recursos y las posibilidades de continuar con sus estudios comienzan a desertar es ahí cuando deciden iniciar su vida laboral dejando los estudios y empiezan a trabajar a la par ocasionando que en el mayor de los casos presenten bajo nivel académico.

En diversos países del mundo, sobre todo en los países desarrollados, se han emprendido desde hace más de tres décadas reformas educativas centradas en el aprendizaje, buscando mejorar la pertinencia, calidad y equidad de la oferta educativa. El análisis de esta evolución conforma un extenso cuerpo de conocimientos, evidencias y resultados que han puesto de manifiesto la presencia de importantes factores que gravitan en el desarrollo efectivo de la educación, entre los que destacan los siguientes: la desigualdad de recursos; el débil liderazgo escolar; los contrastantes climas escolares; la prevalencia de modelos educativos poco flexibles y métodos educativos tradicionales entre los docentes; los marcados desniveles en el desarrollo profesional docente; la complejidad en los tramos de control administrativo y las dificultades diversas para conocer el avance educativo y el uso de los recursos en las escuelas; y los usos insuficientes e inadecuados de la tecnología.

### Descripción del Método

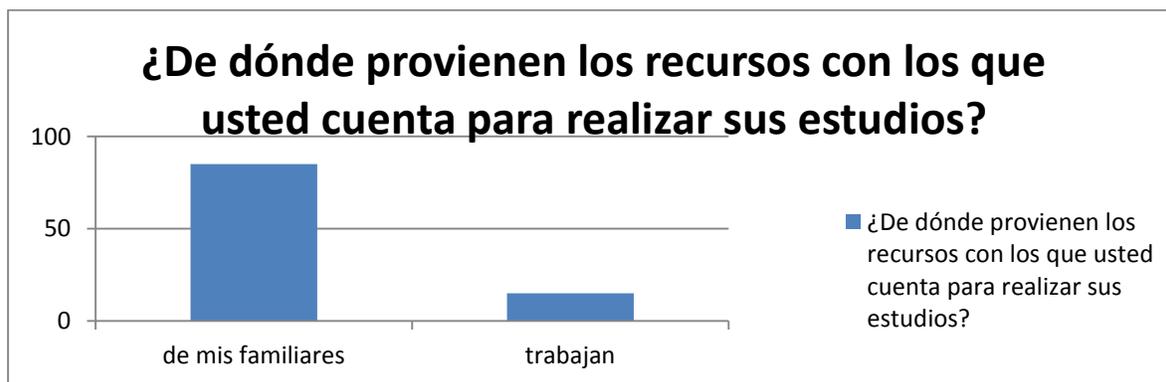
El enfoque metodológico utilizado es cuantitativo y cualitativo donde se usaron herramientas tales que permitieron conocer de donde provienen los recursos de los alumnos para sus estudios, a qué destina los recursos obtenidos bajo el concepto de becas, aplicando: entrevistas dirigidas a los alumnos becarios, a través de parámetros que ayudaron a estimar resultados específicos

1ª. Etapa. Se diseñó cuestionario con la finalidad de Conocer las opiniones y percepciones de los alumnos en función a los distintos programas de becas con que cuentan los alumnos del nivel medio superior del Instituto politécnico Nacional, así como el uso que le dan a dichos recursos, con la finalidad de proponer la creación de un programa de becas de excelencia.

2ª. Etapa. Se aplicó el instrumento, el cual permitió identificar la percepción que tienen los alumnos del Nivel Medio Superior del IPN, de los distintos programas de becas ya existentes.

Dentro de los resultados a dichos cuestionarios se tiene como resultado lo siguiente:

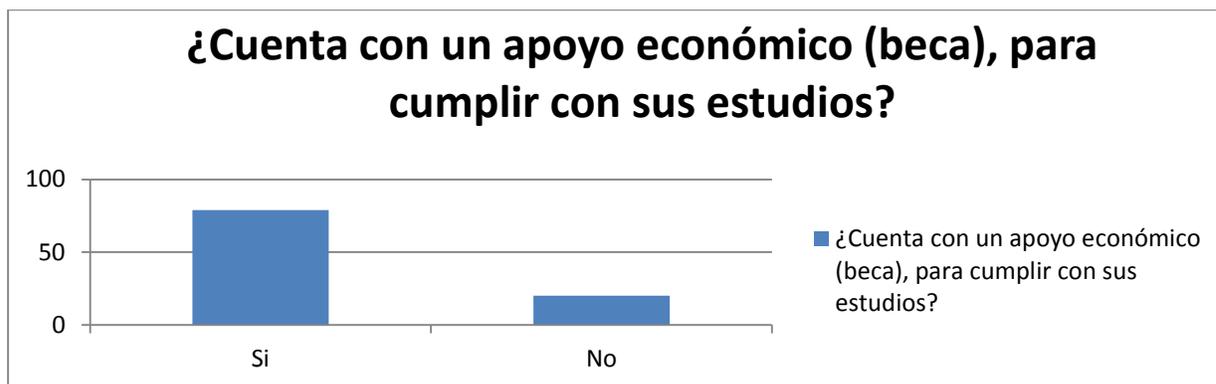
GRAFICA 1.



Fuente: Elaboración propia a partir de los resultados de la investigación.

En esta pregunta nos percatamos que los ingresos con los que cuenta los alumnos del Nivel Medio Superior para su educación provienen de sus hogares.

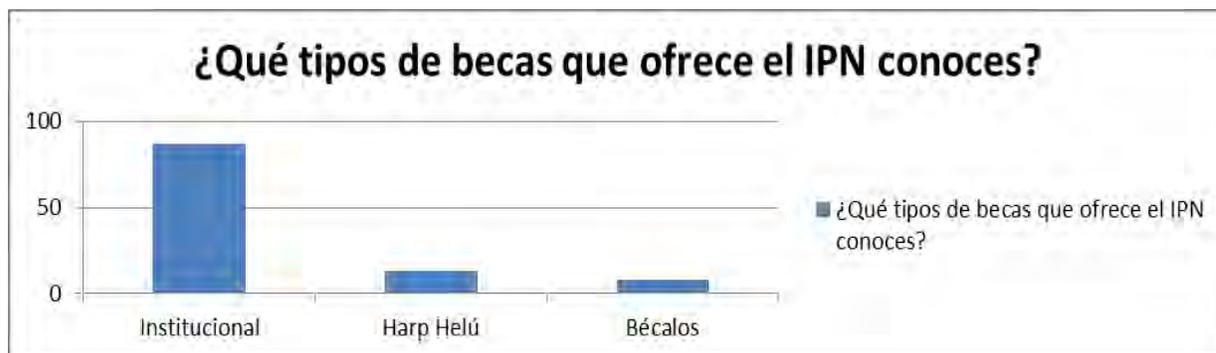
GRAFICA 2.



Fuente: Elaboración propia a partir de los resultados de la investigación.

Un 80% de los alumnos del Nivel Medio Superior del IPN, están inscritos en un programa de beca.

GRAFICA 3.



Fuente: Elaboración propia a partir de los resultados de la investigación.

De los programas de becas del Nivel Medio Superior, la beca Institucional es la más difundida dentro del IPN.

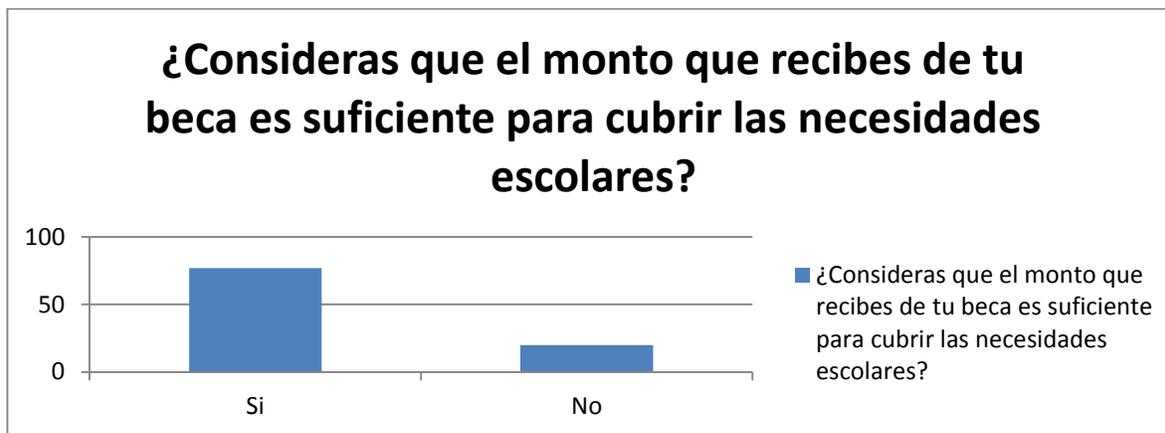
GRAFICA 4.



Fuente: Elaboración propia a partir de los resultados de la investigación.

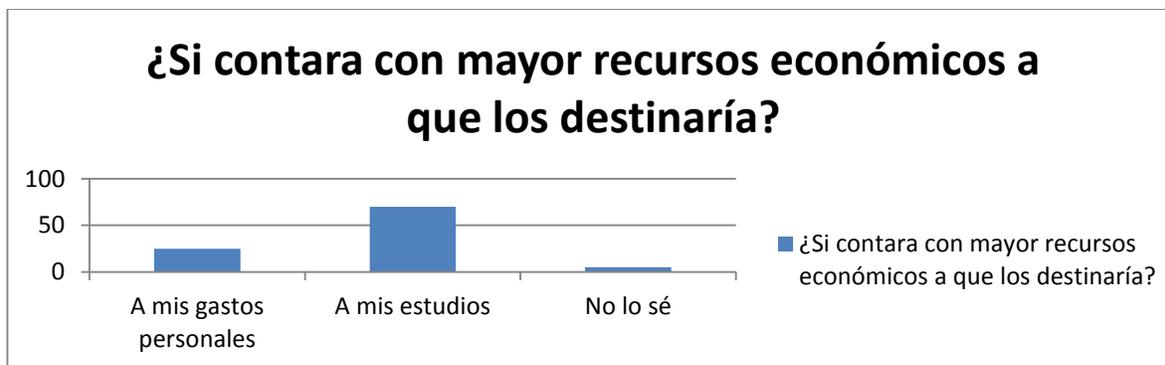
Una finalidad por la cual los alumnos solicitan el apoyo de una beca es para solventar sus estudios.

GRAFICA 5.



Fuente: Elaboración propia a partir de los resultados de la investigación.

GRAFICA 6.



Fuente: Elaboración propia a partir de los resultados de la investigación.

3ª. Etapa. Recolección y análisis de datos. La información obtenida de la base de datos de los becarios, se procesó y analizó mediante métodos estadísticos con la finalidad de mostrar los resultados de manera sistemática mediante gráficas que muestran la información.

Los resultados de las entrevistas se procesaron a través de un análisis de contenido de las respuestas de los alumnos. En primer lugar, se realizó la transcripción que permitió organizar las respuestas de acuerdo a cada pregunta y posteriormente se revisó cada una las preguntas con la finalidad de identificar las ideas principales con las cuales se elaboró una matriz de información por pregunta y entrevistado.

## Conclusión

La evaluación de la investigación fue realizada con el propósito de valorar en qué medida los alumnos del Nivel Medio Superior tienen conocimientos de los programas de becas existentes en el IPN, así como los beneficios que tendrán al gestionar la creación de un nuevo Programa de Becas de Excelencia; en este sentido, los resultados proporcionaron información útil sobre la percepción de cada uno de ellos.

Para lograr la creación del nuevo programa de becas de excelencia se deberán publicar de los requisitos que tienen que cubrir los aspirantes a ser beneficiados a dicho programa y a su vez publicarlos en las Bases y Lineamientos para la Operación de Becas de los Niveles Medio superior y Superior del IPN, dichos requisitos se detallan a continuación:

- a) Estar inscritos cuando menos en el segundo semestre del Nivel Medio Superior del Instituto Politécnico Nacional.
- b) Tener un promedio general mínimo de 9.00.
- c) Ser alumnos regulares.
- d) No estar disfrutando de otra beca o apoyo económico otorgado para su educación por algún organismo público o privado. En caso de que el alumno cuente con algún beneficio equivalente de tipo económico o en especie otorgado para su educación por organismo público o privado, deberá renunciar a este apoyo para ser sujeto de asignación de una beca en este Programa.

## Referencias

- Bases y Lineamientos para la Operación de Becas de los Niveles Medio superior y Superior del IPN, 2012.  
Reglamento General de Estudios del IPN, 2011  
Plan Nacional de Desarrollo 2001-2006  
Plan Nacional de Desarrollo 2007-2012  
Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018  
López Austin, Alfredo, (2002). La educación mexicana en la actualidad, 2da. Edición, México Planeta.  
Muñoz Izquierdo, Carlos, (2002), El problema de la educación en México, 3ra edición, Fondo de Cultura Económica.  
Álvarez, Isaías. (2010). Cambio de paradigmas y desafíos para la gestión de la educación superior. (1ª Ed.). México: ANUIES.  
Álvarez Isaías (2003), Proyecto: Experiencias y Logros y Desafíos en la Formación de Directivos de Instituciones Educativas. México.  
Gardner, Howard. (2009). Las cinco mentalidades para el futuro. Cambridge MA: Harvard Business School.  
Pilar Pozner. Competencias para profesionalización en la Gestión (2000). UNESCO  
Harvard Business Review. (1999). Liderazgo. España: Ediciones Deusto, S.A.  
Mintzberg, Henry (1999). La estructuración de las organizaciones. Barcelona: Editorial Ariel S.A.  
Fernando Solana, Raúl Cardiel Reyes y Raúl Bolaños (Coords). Historia de la Educación Pública en México. México: FCE-SEP, 2004.

## El Estado ¿Al Servicio de la Sociedad?

M.A.F. María del Pilar Enríquez Gómez<sup>1</sup>, Dr. Arturo Zepeda Pineda<sup>2</sup>  
Dra. Elena Aguilar Canseco<sup>3</sup>, Dra. Marina Elizabeth Salazar Herrera<sup>4</sup>

**Resumen** - El sistema tradicional de evaluación en un Gobierno, parte, en algunos países, de una relación entre el Estado y la sociedad, donde el primero predomina sobre la segunda y ésta se ve incapacitada para poder defenderse de los actos del Estado y su administración. Por ello, el Estado como tal, debe estar al servicio de la sociedad, debiendo transformar y reformar sus métodos, razonamientos y filosofías. En ese contexto, si la función del Estado es de servicio y la sociedad entonces tuviera el papel protagónico, la fórmula principal para calificar los servicios que éste presta a la sociedad tendría que basarse forzosamente en los grados de satisfacción de ésta última, dejando de ser objeto de los actos del Estado para convertirse en el sujeto principal. En consecuencia, en la medida en que se atiendan las necesidades sociales, podrá considerarse al Estado al servicio de la misma. Dado que toda transformación del Estado debe repercutir invariablemente a la calidad del servicio brindado a la sociedad, ésta debe operar como esencia en los procesos administrativos y públicos, incluyendo la opinión de la sociedad como parte evaluadora de la función pública, entre otros aspectos. Por ello para que el Estado pueda ser considerado “al servicio de la sociedad”, no basta con que se transforme (lo cual ha resultado realmente complejo a través de los años), sino también que la sociedad se torne más exigente y haga más abiertos sus reclamos para medir sus grados de satisfacción lo cual haría un cambio más efectivo y se estaría en la posibilidad de calificar los servicios que el Estado presta a la sociedad, convirtiéndose esta última en la medida real del valor del funcionamiento del Estado, de los servicios que presta y de la calidad de los mismos.

**Palabras clave:** Estado, Globalización, sociedad, Modernización, Democratización.

### INTRODUCCIÓN

Los temas Estado y sociedad, han sido temas que sin duda alguna han provocado el interés de muchos individuos (tales como historiadores, políticos y gobernantes entre otros,) sin embargo, con el paso del tiempo, se han sumado más personas interesadas en abordar estos temas, un ejemplo de ellos son investigadores, académicos, profesionistas, estudiantes y ciudadanos, todos ellos con el genuino interés de conocer y hacer cumplir las funciones del Estado y poder modificar y mejorar las condiciones de vida que predominan en el país.

Lo anterior nos lleva a la idea de que, en la medida en que se dé el conocimiento se estará en condiciones de actuar y participar activamente en la formulación de propuestas que impacten positivamente a la sociedad y donde invariablemente el estudio de ciertos temas cobran mayor relevancia para su estudio, tales es el caso de transparencia, evaluación, modernización, democratización y confianza en las instituciones, entre otros.

Es por ello que el Estado y la sociedad, requieren el análisis y seguimiento permanente que incluya entre muchos otros factores, el estudio de sus relaciones, reformas, transformaciones, servicios que ofrece, niveles de satisfacción, niveles de confianza, métodos, razonamientos etc.

En ese contexto, y dado que toda transformación del Estado debe repercutir invariablemente a la calidad del servicio brindado a la sociedad, ésta debe operar como esencia en los procesos administrativos y públicos, incluyendo entre otros aspectos, su opinión como parte evaluadora de la función pública.

Por lo tanto, para dar respuesta a si el Estado está al servicio de la sociedad, resulta pertinente hablar sobre la modernización y democratización del Estado, así como su relación con el fenómeno de la globalización y los niveles de confianza que la sociedad tiene hacia sus instituciones.

### MODERNIZACIÓN Y DEMOCRATIZACIÓN DEL ESTADO EN MÉXICO

Las transformaciones que el Estado ha tenido, en cuanto a modernización y democratización se refiere, son las bases sobre las cuales descansa el servicio que presta a la sociedad.

Bajo ese contexto, se puede decir que desde sus orígenes, el Estado ha mostrado una extraordinaria capacidad de adaptación ante transformaciones sociales, económicas, culturales y demográficas. Y aun con ello,

---

<sup>1</sup> M.A.F. Ma. del Pilar Enríquez Gómez es Profesora de Contabilidad y Administración en la Universidad Veracruzana, Boca del Río, Veracruz, penriquez@uv.mx

<sup>2</sup> Dr. Arturo Zepeda Pineda es Profesor de Contabilidad en la Universidad Veracruzana, Boca del Río, Veracruz, azepeda@uv.mx

<sup>3</sup> Dra. Elena Aguilar Canseco es Profesora de Contabilidad y Administración en la Universidad Veracruzana, Boca del Río, Veracruz, eleaguilar@uv.mx

<sup>4</sup> Dra. Marina Elizabeth Salazar Herrera es Profesora de Contabilidad y Administración en la Universidad Veracruzana, Boca del Río, Veracruz, masalazar@uv.mx

sigue siendo Estado. Sin embargo, es importante conocer cómo le afectan estos cambios, ya que no ha sido nunca una entidad estática, capaz de permanecer inmune al cambio social y a las fuerzas que lo provocan.

La participación activa del Estado en este proceso de transformación confluye en una curiosa simultaneidad entre su carácter de instancia representativa de la unidad de la nación y, a la vez, de agente de los intereses individuales. Quizá sea éste el rasgo más relevante del Estado liberal. Por ello, conviene comentar aspectos relativos tanto de la modernización como de la democratización del Estado mismo.

### **MODERNIZACIÓN**

Lechner (1997) asevera que en toda reforma del Estado deben tomarse en cuenta dos aspectos importantes: la modernización y la modernidad.

Para que el Estado sea visto como una solución, en primer lugar la modernización debe llevarse a cabo adaptando el Estado a sus dinámicas nacionales y globales, mismas que involucran tanto al mercado como a la sociedad en general, pero que por sí sola no tiene sentido ni rumbo, por lo que requiere de la modernidad en tanto a generación del orden.

Es por ello, que el Estado debe adoptar el manejo político de los procesos de modernización, es decir, la democracia, donde la modernidad sea una forma de expresarla al decidir el rumbo de su desarrollo, por lo que, para que la sociedad se reorganice, es necesaria la reorganización del Estado.

En ese contexto, el Estado debe verse como una instancia reguladora. Sin embargo esto no sería suficiente, pues imponer una economía capitalista del mercado, solo funciona con una fuerte intervención estatal. Chile y Perú son un ejemplo de ello, donde la política neoliberal reposa sobre su régimen militar (Lechner, 1999:34).

Aunque también se puede mencionar a Bolivia, Argentina e inclusive México, pues son países muy similares en donde no es suficiente el simple desempeño del Estado como regulador, sino que se requiere de su intervención más activa considerando el fenómeno de la globalización.

En este sentido, Heyman (1998:6), define a la globalización como un proceso de aumento de la interacción internacional y entre sí de ideas, información, capital, bienes, servicios, y personas. Estos elementos parecen congruentes con la concepción expresada, y se dieron paulatinamente a través de la historia, originando la globalización. Lo cierto es que, a través del tiempo, la expansión del comercio ha sido el motor para que se dieran los demás elementos, el ideológico y tecnológico, sin embargo, no hubiese podido llevarse a cabo sin el intercambio de información.

Ante esto, es importante señalar que el proceso de globalización ha tenido sus orígenes desde la antigüedad, por ser una condición natural de los procesos históricos y del avance tecnológico y económico de la humanidad (Heyman, 1998:10) y en la actualidad se torna más palpable debido a las repercusiones y transformaciones que ha tenido en nuestra sociedad, siendo un motivo más que obliga a reformar nuestro Estado.

Por esta razón, las políticas sociales deben ser adecuadas al nuevo contexto en la modernización del Estado, revalorizando a éste último, tal es el caso de Japón, Corea del Sur y Taiwan, quienes crearon un aparato estatal sumamente calificado que dio al Estado un poder casi autónomo, además diseñaron redes de interacción con la sociedad que le permitía al Estado estar al tanto del acontecer social y así tomar las decisiones pertinentes (Lechner, 1999:37).

En nuestro país no sucede lo anterior, dado que la modernización requiere de un Estado fuerte capaz de representar a su sociedad, es decir, capaz de fungir como conductor y coordinador social, aspectos que son difíciles de implementar, ya que la sociedad no tiene la confianza para que éste lleve a cabo tales tareas.

Sin duda alguna, no es nada fácil la tarea anterior, y para que el Estado logre que el pueblo le deposite toda su confianza, éste tendrá que tener una transformación en sus operaciones, específicamente en su proceso presupuestal, para que pueda ofrecer no tan sólo información de la situación que guardan los ingresos y egresos del país, sino también, realice su función principal que es brindar servicios a la sociedad.

### **DEMOCRATIZACIÓN**

Es imperante reconocer, que tanto la democratización como la modernización, son fenómenos propios de la situación que impera en América Latina. Para Lechter (1998:39) existen diversas estrategias a seguir para la modernización, lo cual nos guía hacia la política, que es la que en cierta forma determina el tipo de modernización, bajo el cual se desarrolla el proceso de democratización, mismo que permite determinar los procedimientos que regulan, quién vota y quién gobierna y no se reduce solo a la elección de las autoridades, sino que se puede observar la voluntad colectiva.

Lo anterior se reduce a que la formación democrática de la voluntad colectiva se limita o restringe al simple hecho de elección de autoridades. Y aunque aparentemente esto esté funcionando, tal situación no contempla lo

fundamental, que es la conducción de la transformación social (Lechter, 1998:41), misma que es hoy en día lo más importante o una de las tareas que el Estado moderno debe llevar a cabo.

Es por ello que la modernización requiere de instancias que le ayuden a coordinar y conducir sus dinámicas conforme a los valores y normas de la vida social, sin limitar la intervención estatal solamente a los aspectos económicos.

Sobre ésta tesis, si las instituciones democráticas se construyen bajo determinadas condiciones histórico-sociales y su fortalecimiento depende de un adecuado entorno social, entonces resulta sumamente vital desviar la mirada hacia la sociedad, es decir al pueblo, pues siendo él el que tiene el poder de la Nación, es quien debe establecer las condiciones que le regulen y le beneficien en completa coordinación con el Estado, es decir, es quien debe establecer los tipos de Ingresos que el Estado debe manejar y la forma en que éste debe distribuirlos, todo bajo el marco de una democracia que presuponga cierta igualdad jurídica y de voto.

La fuerza del Estado en este contexto, depende entonces en gran medida de su capacidad negociadora, pero también, de la propia cultura política de cada sociedad, siendo ésta última la llave de acceso al proceso político democrático.

Es por ello que la opinión pública, las elecciones, los partidos políticos de oposición y los movimientos sociales forman parte de la democratización en dosis pequeñas, cuya existencia establece al menos algunas limitaciones al gobierno que, si no son suficientes, sí son la pauta para futuras reestructuraciones y reformas que requiere el Estado para que cumpla con su función.

Bajo ese esquema, existen autores que de cierta manera coinciden entre ellos mismos, al proponer, además de métodos para hacer bien las cosas en el gobierno, diversas reformas al Estado, por lo que se mencionarán para efectos prácticos, solo a dos de ellos, por la similitud de sus propuestas.

Aguilar (2000:131-132) afirma que deben introducirse reformas en cuatro aspectos: Primero en la organización del gobierno y sus prácticas administrativas, segundo en los reglamentos que guían la formulación e implementación de políticas públicas, tercero en el sistema de incentivos de las organizaciones públicas, y cuarto y último en la formación ética administrativa de los funcionarios públicos en cuanto a eficiencia, legalidad y responsabilidad se refiere.

Por otra parte, y siguiendo el tema de democratización y reforma del Estado, para Rossell (2002: 42-43) es fundamental que México tenga una agenda política integral y de consenso que dé respuesta cuando menos a 10 retos, mismos que se exponen a continuación:

- 1) Limitar las facultades del Ejecutivo en materia legislativa y jurisdiccional,
- 2) Consolidar el Poder legislativo,
- 3) Fortalecer la independencia del Poder Judicial,
- 4) Crear organismos independientes de la administración pública,
- 5) Diseñar un legítimo federalismo,
- 6) Robustecer la igualdad en los partidos políticos,
- 7) Fomentar el diseño de acuerdos en función a una política económica de Estado,
- 8) Fomentar una legítima política de justicia social,
- 9) Motivar a la sociedad a que participe más activamente en los asuntos del Estado y
- 10) Proteger la soberanía de nuestra nación de la globalización.

Lo cierto es que hoy en día pueden existir un sinnúmero de propuestas de reformas al Estado, pero éstas no deben quedarse como tales, sino llevarlas a cabo, lo cual se traduce en un esfuerzo de la sociedad para hacer exigibles sus derechos y ver atendidas sus necesidades de manera democrática. Al respecto, se coincide con el hecho que marca Aguilar (2000:132) al decir que los factores más relevantes que han presionado a nuestro país hacia una federalización, son de orden político y administrativo, y que además, el proceso de democratización no tan solo significa la libre competencia entre alternativas políticas, sino también denota un gran reclamo federalista de descentralización del poder político y de la administración pública, como vía para lograr un equilibrio entre el poder Ejecutivo, el Legislativo y el Judicial. Dicho en otras palabras, tanto la representatividad política como el federalismo, han sido interdependientes en el proceso democrático de nuestra sociedad.

Actualmente se sigue discutiendo sobre el redimensionamiento del Estado y su crecimiento, es decir, sobre su tamaño y su intervención, (hasta dónde debe hacerlo) pero en menor proporción se hace sobre el estilo o forma de gestión de esta intervención estatal. Al respecto es pertinente resaltar el hecho de que existen problemas en cuanto a la legitimidad de la gestión y es en el sentido de que, por un lado no existe una adecuada representación ciudadana en el diseño, ejecución y evaluación de políticas públicas y por el otro, se tiene una concepción generalizada de la ineficiencia de la administración pública debido al hecho de que emite promesas que no cumple, originando problemas de democracia y gobernabilidad (Méndez, 2000: 316).

En tal sentido, la democracia, según Méndez (2000:316-317), debería buscar una reforma del Estado dirigida a atacar puntualmente el problema de la legitimidad de la gestión. Esto invariablemente abriría las puertas a una sociedad más participativa cuya confianza estaría depositada en los actos y tareas que el Estado debe llevar a cabo con transparencia, la cual debe entenderse como “ver a través de un objeto físico” (Chávez, 2002:70), y en el ámbito gubernamental, ésta ayuda a la rendición de cuentas y orienta la conducta de los ciudadanos al hacer

evidentes las ineficiencias, permitiendo adoptar medidas encaminadas a la reducción de cotos de poder y el mal uso de recursos públicos.

Es por ello, que la sociedad debe emitir juicios de valor que le permitan estar al pendiente y detectar programas gubernamentales que no atiendan su bienestar económico para hacer exigible su aplicación y que a su vez coadyuven al establecimiento del grado de confianza que debe depositar en las instituciones y organizaciones políticas nacionales.

Sobre éste orden de ideas, y a manera de resaltar el tema, el Instituto Federal Electoral emitió un Informe país sobre la calidad de la ciudadanía en México en el año 2014, cuyo principal objetivo es la generación de información relevante y objetiva que promueva un diálogo entre los actores del Estado y la sociedad, así como socializar información para el diseño e instrumentación de acciones y políticas.

Este informe, incluye diversos temas de interés, de los cuales se toman las Figuras 1 y 2, las cuales muestran resultados sobre a) valores asociados a la democracia y b) confianza del ciudadano en el funcionamiento institucional.



Como resultado del tema valores asociados a la democracia, se demuestra que los ciudadanos cuando cuentan con más educación tienden a preferir de manera significativa un sistema democrático sobre uno autoritario. La Figura 1 resume de manera puntual de las preguntas realizadas a este tema, que la mayoría de la ciudadanía percibe a la democracia como un sistema donde muchos participan y pocos ganan.

Como resultado del tema valores asociados a la democracia, se demuestra que los ciudadanos cuando cuentan con más educación tienden a preferir de manera significativa un sistema democrático sobre uno autoritario. La Figura 1 resume de manera puntual de las preguntas realizadas a este tema, que la mayoría de la ciudadanía percibe a la democracia como un sistema donde muchos participan y pocos ganan.

Figura 1: Visiones sobre la democracia en México

Fuente: Informe país sobre la calidad de la ciudadanía en México. Resumen ejecutivo. IFE. 2014.

Como resultado del tema confianza del ciudadano en el funcionamiento institucional, la gráfica siguiente refleja el nivel de confianza sobre varias instituciones así como organizaciones seculares y religiosas a nivel nacional:



Figura 2: Nivel de confianza en instituciones y organizaciones políticas y sociales a nivel nacional.

Fuente: Informe país sobre la calidad de la ciudadanía en México. Resumen ejecutivo. IFE. 2014.

Interpretando la Figura 2, se resaltan cuatro aspectos: Primero, el grado de confianza expresado por los ciudadanos, no supera la mitad de los encuestados, salvo en tres casos: el ejército (62%), los maestros (56%) y las iglesias (55%). Segundo, los encuestados confían un poco más en el gobierno federal que en el gobierno de su estado

y municipio (36% contra 30%). Tercero, la confianza en los partidos políticos y los diputados está por debajo del 20%, y Cuarto, la confianza en la autoridad electoral es del 34%. El dato anterior permite dilucidar que a mayor nivel de educación e ingreso, la sociedad tiende a confiar más en las instituciones y organizaciones. Sin embargo, parte de este estudio refleja que los hombres tienden a confiar un poco más que las mujeres (38% contra 36%), y se descubre una relación negativa entre edad y el nivel de confianza de la ciudadanía, esto es, que la juventud expresa más confianza que los adultos mayores, por lo que resulta imperante ésta sea atendida satisfaciendo sus necesidades sociales como parte integrante de una sociedad del conocimiento que hoy en día está ávida en desarrollar habilidades y actitudes que le permitan participar en los asuntos del Estado.

Indudablemente uno de los dilemas actuales al que nuestro país se enfrenta, en cuanto a transformaciones del Estado se refiere, estriba en el hecho de que existan reformas que contemplen cierta armonía entre libertad y democracia, conjuntamente con dos aspectos fundamentales en nuestro país: el desarrollo económico y la justicia social (Rossell, 2002:43). Cualquier otro intento de reforma que no contemple lo anterior, no será reforma, simple y sencillamente será un pequeño avance. Aunado a lo anterior, debe incluirse a la sociedad en el papel protagónico para que ésta a su vez de a conocer sus necesidades con el único fin de atenderlas y calificar el grado de satisfacción de las mismas.

### CONCLUSIONES

El Estado, además de velar por las tradicionales funciones de orden y seguridad, se responsabiliza de la defensa de un principio de identidad colectiva y de la integración social; de la creación de una esfera pública, apoyada crecientemente en el principio de legitimidad democrática, en la que comienza a concurrir una comunidad de ciudadanos que aspira a un progresivo control de sus gobernantes; así como de la prosperidad, modernización y democratización general del país, compatible con el ejercicio y desarrollo de los derechos individuales por él reconocidos, que permitirá la concurrencia de intereses individuales y de grupo.

Resulta compleja la aplicación y seguimiento de la evaluación en nuestro país, toda vez que es una práctica poco frecuente y dificulta el proceso de rendición de cuentas, elemento necesario para la transparencia y por ende para la evaluación y calificación de los servicios que brinda el Estado. De lo anterior se desprende el hecho que aún cuando la práctica de la evaluación de la gestión pública en los países en desarrollo, como nuestro país, ha recibido apoyo por parte de organismos internacionales, (quienes se han dado a la tarea de dar una amplia difusión a la cultura de la evaluación y el desarrollo de capacidades), ésta no ha causado un impacto significativo en nuestra sociedad.

Para que el Estado pueda ser considerado “al servicio de la sociedad”, no basta con que el mismo se transforme (lo cual ha resultado realmente complejo a través de los años), sino también que la sociedad se torne más exigente y haga más abiertos sus reclamos para medir sus grados de satisfacción, lo cual haría un cambio más efectivo y se estaría en la posibilidad de calificar los servicios que el Estado presta a la sociedad, convirtiéndose esta última en la medida real del valor del funcionamiento del Estado, de los servicios que presta y de la calidad de los mismos.

En resumen, en la medida en que la sociedad tenga acceso a la educación y al conocimiento, será posible que exija y se involucre en las funciones del Estado para generar una vida con calidad, donde se pueda confiar en las instituciones del gobierno, se establezcan canales de comunicación abiertos que permitan la libertad de expresión a una sociedad activa y no pasiva que pueda realizar el ejercicio pleno de sus derechos y sea capaz de lograr transformaciones en su entorno, logrando con ello y en ese momento que el Estado cumpla su función principal: el estar al servicio de la sociedad.

### REFERENCIAS

- Rossell Mauricio (2002) “*México en tiempos de cambio*”, México D.F., Miguel Angel Porrúa, Senado de la República, LVIII Legislatura.
- Chávez Presa Jorge A. (2000) “Para recobrar la confianza en el gobierno”, México, D.F., Hacia la transparencia y mejores resultados con el presupuesto público, FCE.
- Méndez Jose Luis (2000) “Lecturas básicas de Administración y Políticas Públicas”, México, D.F., Centro de Estudios Internacionales. <http://www.ife.org.mx/archivos2/s/DECEYEC/EducacionCivica/1erInfoPais-ResumenEjecutivo.pdf> consultada el 10 de abril de 2015
- Instituto Federal Electoral (2014), Informe país sobre la calidad de la ciudadanía en México. Recuperado el 5 de Abril del 2015 en: <http://www.ine.mx/archivos2/portal/DECEYEC/EducacionCivica/informePais/>
- Lechner N. (1997) “*La reforma del Estado entre modernización y democratización*”, en Salvadori, Lechner, Cavarozzi, Pfaller, Cordera & Attili, (Eds.) “Un Estado para la democracia” (pp. 29-50), México, Grupo Editorial Miguel Ángel Porrúa.
- Aguilar, L. (2000) “*Los Retos Actuales del Estado y de la Administración Pública en México*”, en Méndez (Ed.) “Lecturas básicas de administración y políticas públicas” (pp. 125-136), México, El Colegio de México.
- Méndez J. (2000) “Evaluación del desempeño en instituciones electorales: El caso del servicio profesional electoral”, en Méndez & Raich (Eds.) “Evaluación del desempeño y Servicio Civil de Carrera en la Administración Pública y los Organismos Electorales” (pp. 41-54), México, Instituto Federal Electoral.
- Heyman Timothy, (1998) “Inversión en la Globalización”, México, D.F., Instituto Mexicano de Ejecutivos de Finanzas.

# Métodos de Inspección no Destructiva utilizados en la Industria Automotriz

José Miguel Equihua Toral<sup>1</sup>, Francisco Javier García Rodríguez<sup>2</sup>,  
Hugo Carrillo Rodríguez<sup>3</sup>, Jaime Navarrete Damián<sup>4</sup> y Quetzalcóatl Enrique Saavedra Arroyo<sup>5</sup>.

**Resumen**— Se presenta una descripción de tres métodos de prueba no destructiva utilizados en la industria automotriz: Partículas magnéticas, Corrientes Eddy y Ultrasonido industrial. Aquí se evalúa un semieje automotriz para determinar posibles fisuras superficiales en la pieza y su cuantificación. Así mismo, se determinó el espesor de la capa de temple por inducción.

**Palabras clave**— Pruebas de inspección no destructivas, Tratamiento térmico por inducción, Ultrasonido, Corrientes Eddy, Partículas magnéticas.

## Introducción

El término inspección no destructiva (IND) incluye a todos aquellos métodos que son utilizados para caracterizar un material sin alterar sus características físicas, químicas y de servicio. La inspección no destructiva incluye los términos prueba no destructiva (PND), el cual consiste en la detección de defectos y su cuantificación, y evaluación no destructiva (END) que evalúa las propiedades materiales. La inspección no destructiva es una parte integral del diseño de componentes, manufactura, mantenimiento y reciclaje de materiales (Grote, Antonsson et al., 2008).

La meta principal de la inspección no destructiva es detectar defectos relevantes y estimar parámetros de calidad como dureza, tratamiento térmico o capa de recubrimiento. Esta meta no puede ser directamente alcanzada sin destrucción del componente. La única manera es medir ciertas propiedades físicas como conductividad, propagación del sonido o el comportamiento magnético. Los parámetros de calidad y las propiedades físicas son definidos por la estructura del material, el reto es encontrar la correlación entre ellas. A la fecha ningún método puede detectar defectos con 100% de probabilidad. Todos los métodos de inspección no destructiva deben de ser optimizados.

Con frecuencia las partes metálicas son tratadas térmicamente para alterar la microestructura o el patrón de esfuerzo residual para producir una condición final ventajosa. Las especificaciones de manufactura de un componente puede requerir cambios en la microestructura del acero (ASM, 2014). La definición aceptada para tratamiento térmico de un metal o de una aleación es: “calentar y enfriar controladamente un metal sólido o una aleación en una forma que se obtengan propiedades y condiciones específicas”. Una profundidad de capa óptima determina la resistencia del componente a la tensión, torsión, fatiga, compresión y flexión, mientras que una capa muy profunda afecta las características mecánicas del componente, por lo que es necesario tener un rango de capa para asegurar el rendimiento adecuado del componente. La figura 1 muestra un semieje seccionado, donde se logra ver la capa endurecida por inducción.



Figura 1. Semieje automotriz.

<sup>1</sup> José Miguel Equihua Toral es Estudiante de maestría del Departamento de Ingeniería Industrial del Instituto Tecnológico de Celaya. Celaya, Guanajuato, México. [jmetmin@hotmail.com](mailto:jmetmin@hotmail.com) (autor correspondiente).

<sup>2</sup> Francisco Javier García Rodríguez es Profesor Investigador del Departamento de Ingeniería Industrial del Instituto Tecnológico de Celaya. Celaya, Guanajuato, México [francisco.garcia@itcelaya.edu.mx](mailto:francisco.garcia@itcelaya.edu.mx)

<sup>3</sup> Hugo Carrillo Rodríguez es Profesor del Departamento de Ingeniería Industrial del Instituto Tecnológico de Celaya. Celaya, Guanajuato, México. [hugo.carrillo@itcelaya.edu.mx](mailto:hugo.carrillo@itcelaya.edu.mx)

<sup>4</sup> Jaime Navarrete Damián es Profesor de Centro Regional de Optimización y Desarrollo de Equipo, CRODE. Celaya, Guanajuato, México. [jaimenavarrete@itcelaya.edu.mx](mailto:jaimenavarrete@itcelaya.edu.mx)

<sup>5</sup> Quetzalcóatl Enrique Saavedra Arroyo es Profesor de Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Irapuato, ITESI.Irapuato, Guanajuato, México. [sae.lucky.star@gmail.com](mailto:sae.lucky.star@gmail.com)

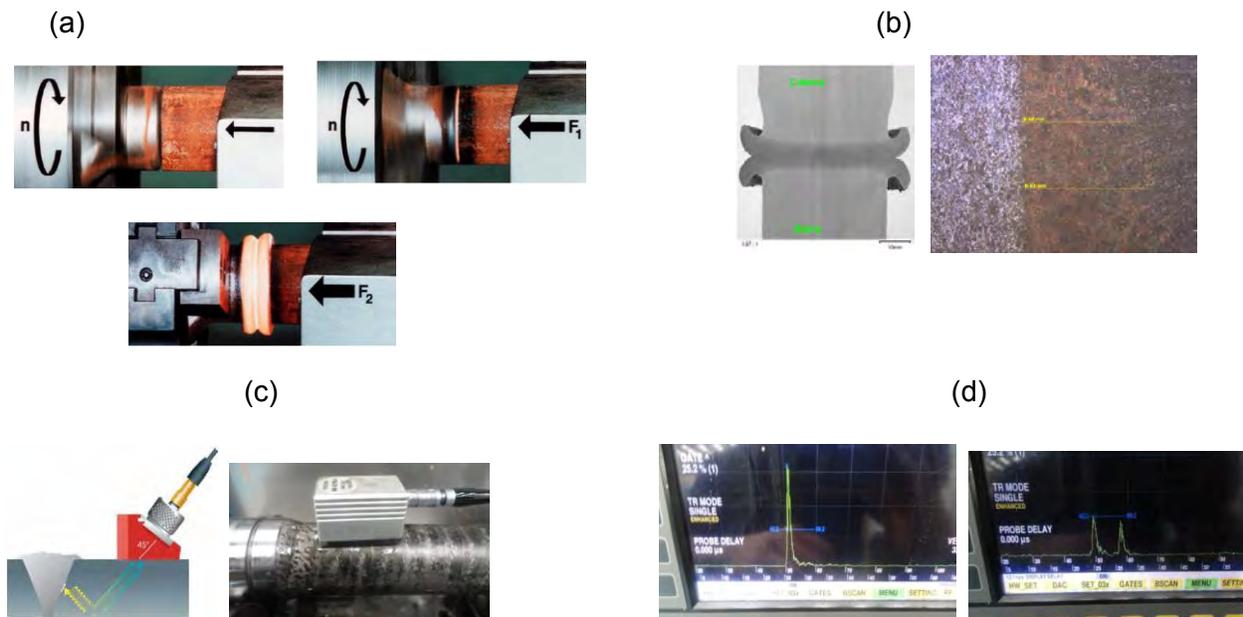
## Descripción del Método

### Método de ultrasonido industrial

El ultrasonido son ondas acústicas cuya frecuencia está por encima del espectro audible del oído humano (aproximadamente 20 KHz). Su propagación provoca en sólidos, líquidos y gases distintos fenómenos que han dado lugar a múltiples aplicaciones en diversas disciplinas científicas entre las que destacan aplicaciones médicas. (Sistendca, 2010). Se utiliza para evaluar materiales sin modificar sus condiciones de servicio. El ensayo de ultrasonido puede ser usado para medir el espesor de materiales ó examinar la estructura interna de piezas por posibles discontinuidades. También se utilizan en aplicaciones industriales como en procesos de limpieza y depuración, sistemas de soldadura para plásticos, medidores de nivel y de flujo, procesos de colada y solidificación, mecanizados, ensayos y medidas de laboratorio. Además recalcar que su uso tiene cabida en aplicaciones relacionadas con el control de calidad de materiales estructurales:

- Detección de heterogeneidades (Defectología)
- Determinación de sus propiedades (Caracterización de materiales)
- Medida de espesores (Metrología)

La figura 2, muestra el método ultrasonido industrial para la detección de fallas. El proceso que se inspecciona es de soldadura por fricción.

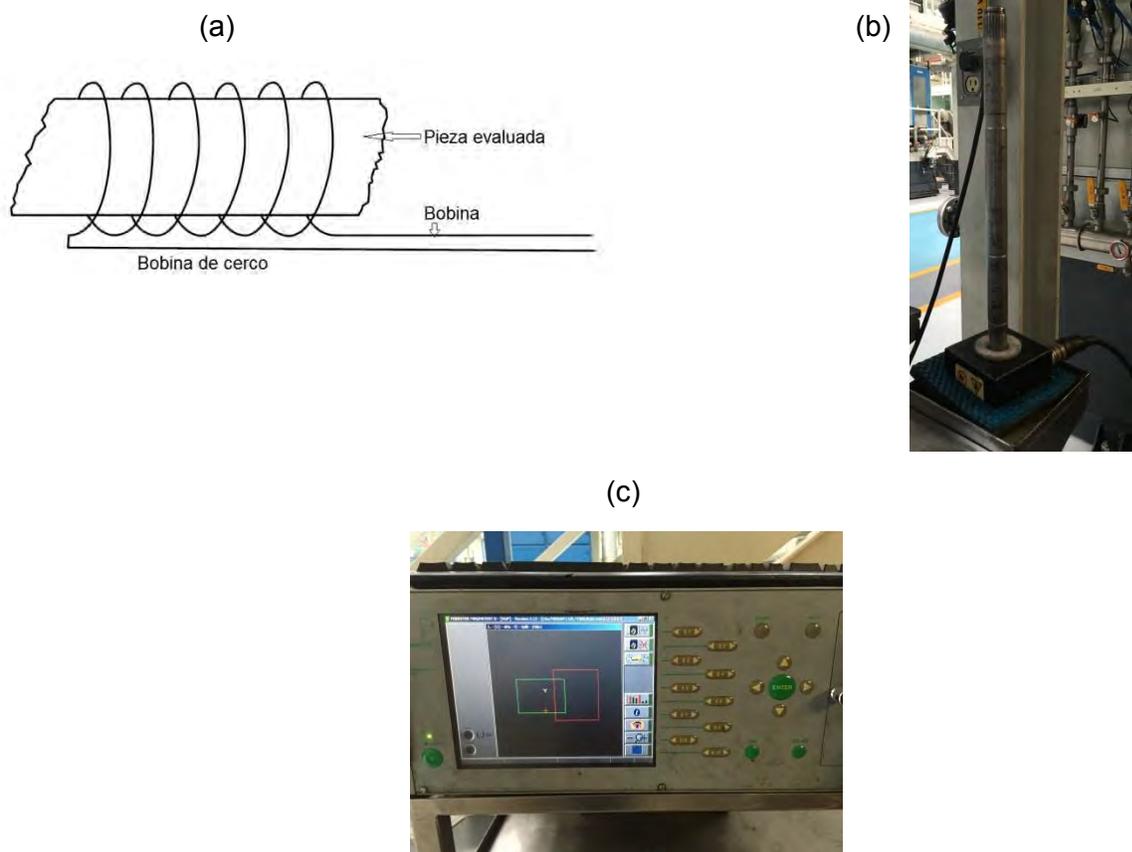


**Figura 2.** Ultrasonido industrial utilizado en la detección de fallas. (a) Diagramas del proceso de soldadura por fricción, posición inicial, secuencia de calentamiento y secuencia de forjado y el perfil obtenido en el semieje automotriz, (b) evaluación física del semieje automotriz, nótese la ubicación de la zona de soldadura con su rizo externo y su evaluación con un microscopio metalográfico para la evaluación de la estructura, (c) zona de evaluación y diagrama teórico de la inspección de un cordón de soldadura y (d) resultados de la evaluación en la pantalla del equipo de ultrasonido, .

### Corrientes Eddy

Cuando se tiene una bobina por la que circula una corriente alterna, se produce un campo magnético alterno. Si se sitúa la bobina cerca de un metal plano se induce dentro del metal una corriente que contrarresta al campo magnético de la bobina. Las características de la corriente inducida es función de la frecuencia de la corriente

alterna, de las características de la placa de metal (conductividad, permeabilidad, geometría) y de la presencia de defectos en la misma. De esta manera, se adquiere información sobre la naturaleza del metal y, además, se pueden caracterizar las heterogeneidades en caso de existir. Cuando esta técnica se utiliza como PND se emplea principalmente para la localización de defectos superficiales en objetos de geometría sencilla (tubos, barras, cables). Este método tiene como ventaja que es un sistema rápido y portable; sin embargo, es muy sensible a variaciones del material y su aplicación necesita de probetas especiales para cada examen (Mix, 2005). En la figura 3 se realiza inspección por el método de corrientes de Eddy.



**Figura 3.** Técnica no destructiva de corrientes Eddy. (a) Teoría de corrientes Eddy utilizando una bobina de cerco, la cual envuelve la zona del material que se evaluará, la desventaja de usar este tipo de bobinas es que el semieje tiene que estar centrado con respecto al diámetro de la bobina y tener un factor de llenado superior al 85%. (b) semieje colocado en bobina de cerco e inspección, (c) pantalla del equipo y resultado, hay dos recuadros (verde y rojo) los cuales representan los límites permisibles para la evaluación, cada uno corresponde a una o del semieje.

### Partículas magnéticas

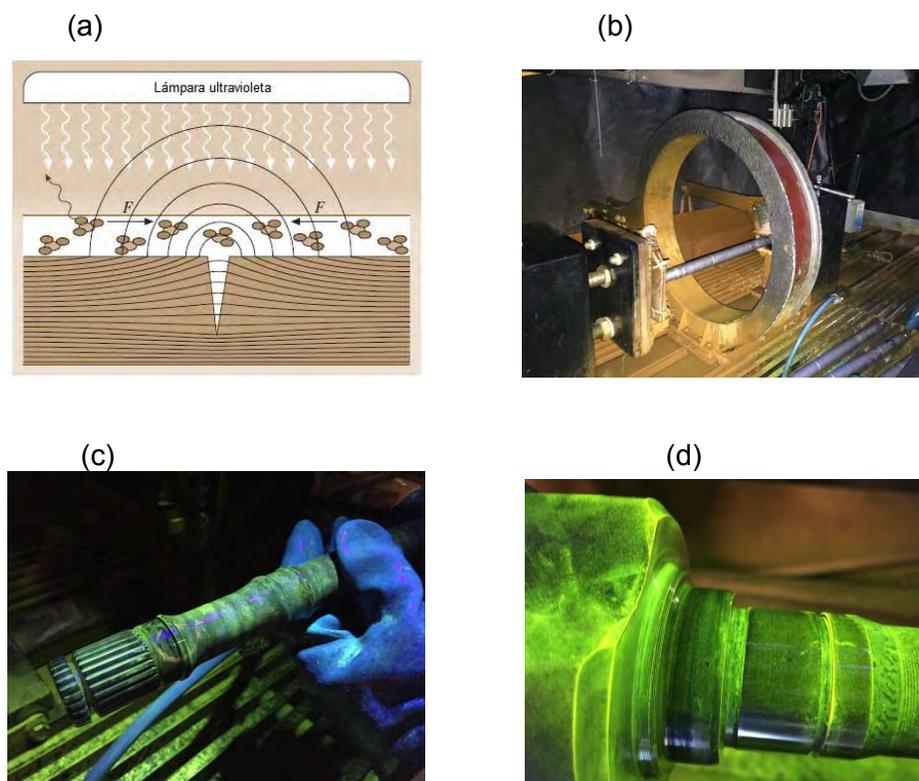
Cuando los materiales ferromagnéticos (aceros) se magnetizan, aparece un flujo magnético mucho mayor que en materiales no magnéticos. La figura 5 esquematiza la teoría del método de partículas magnéticas, el acomodo de las partículas ferrosas en el cambio de campo magnético y la exposición a la luz ultravioleta. Si la pieza posee un defecto cerca de la superficie se produce un campo magnético de fuga en esa zona tal y como se muestra en la figura 4. Para visualizar esos escapes se utilizan las partículas magnetizantes o sensores magnéticos.

Como ventajas de este método se encuentran:

- Es un método simple, fácil, portable y rápido.
- Es muy práctico en la búsqueda de defectos superficiales ya que puede llegar a detectarse discontinuidades de un milímetro de longitud.

Las desventajas son:

- No puede calcularse la profundidad de las heterogeneidades detectadas que es el parámetro más importante de cara a estimar la vida útil de una pieza o producto. Usando ensayos de escape del campo magnético puede obtenerse su valor de forma cuantitativa, pero únicamente para piezas y, después, se deben desmagnetizar y la dirección del flujo magnético ha de ser normal al plano del defecto. (Mix, 2005).



**Figura 4.** Teoría del método de partículas magnéticas. (a) Representación gráfica de la interacción entre la limadura de hierro, la fisura y las ondas magnéticas, (b) evaluación de semieje, por método de contacto y por bobina, los parámetros utilizados fueron 2.83 y 1.45 X1000 amp. respectivamente, (c) indicación de fisura en superficie del semieje y (d) inspección sin indicación.

#### Comentarios Finales

Actualmente los métodos de PND se desarrollan dentro de la industria automotriz satisfactoriamente, las PND son complementarias a la prueba destructiva que se realiza para la validación del proceso de temple por inducción, creando un ambiente de confianza en la repetitividad del proceso asegurando que el 100% de los componentes fabricados tienen las características necesarias para el servicio que darán.

La industria automotriz se está beneficiando de las ventajas del uso de estos métodos, pudiendo incrementar su producción sin descuidar la calidad de sus productos. Los métodos de IND aquí mencionados, que tienen mayor desarrollo a nivel mundial son: ultrasonido industrial y corrientes Eddy, contando ya con variedad de marcas e innovaciones de aplicación.

Actualmente siguen los trabajos de investigación y de pruebas para validar los métodos antes mencionados para obtener mejores resultados e innovar aplicaciones.

### Referencias

- Grote, Karl-Heinrich; Antonsson, Erik K. (2008). Springer Handbook of Mechanical Engineering: Springer.
- Mix, P. E. (2005). *Nondestructive Testing*. New Jersey: John Wiley & Sons Inc.
- Sistendca. (2010). *Introducción a los Ensayos No Destructivos*. Ciudad de los Teques, Venezuela: Sistendca.
- Hellier, C. (2003). *Handbook of Nondestructive Evaluation*. Boston: McGraw Hill.
- Rudnev, V., Loveless, D., Cook, R., & Black, M. (2003). *Handbook of Induction Heating*. CRC Taylor & Francis.
- Tudbury, A. C. (1980). *Basics of induction heating Vol. 1*. IPE Cheston
- Waring, W. (1997). *Electromagnetic Induction and Electric Conduction* (1a Edición ed.). Centre Francais de l'Électricite.
- Wegst, C., & Wegst, M. (2010). *Stahlschlüssel*. Marbach am Neckar: Verlag Stahlschlüssel Wegst GmbH.

# Transferencia de Tecnología en las MIPYMES de Frontera, Centla, Tabasco

M.I.T.E. Beatriz Escobedo De La Cruz<sup>1</sup>, L.I. Alfredo de Jesús Gutiérrez Gómez<sup>2</sup>

**Resumen**— La Transferencia de tecnología se trata por tanto de un proceso de transmisión de conocimientos científicos y tecnológicos para desarrollar nuevas aplicaciones, por lo que es un factor crítico para el proceso de innovación y la competitividad. Hay que tener en cuenta que transferir tecnología implica adquirir, ceder, compartir, licenciar, acceder o posicionar conocimiento innovador en el mercado. El costo de adquirir tecnología es muy elevado para las micro, pequeñas y medianas empresas por ello se realiza esta investigación para poder establecer alternativas a esta problemática de transferencia en las MiPYMES, PYMES de Frontera, Centla, Tabasco.

**Palabras clave**—Transferencia, Tecnología, MIPYME, Centla, Empresas

## Introducción

En la última década del siglo XXI, la evolución de las tecnologías de información en los procesos operativos ha permitido que cada vez mas personas tengan relación con la transferencia de tecnología y el conocimiento en diferentes ámbitos profesionales. Entonces, se comenzó a hablar sobre la “innovación tecnológica” y desde la perspectiva de negocios, la innovación se consigue mediante la utilización de la tecnología o de los conocimientos científicos o tecnológicos o cuando la empresa permite la introducción de un cambio técnico en sus productos o proceso.

Sin embargo se ha considerado a la tecnología como un asunto y tema exclusivo de la ingeniería, ya que ésta área es la que se encarga del diseño, innovación, instalación, puesta en marcha, operación y mantenimiento de equipos, maquinaria, procesos, refacciones y componentes. La tecnología se relacionaba con la producción, manufactura, infraestructura pública, siendo entonces uno más de los factores de la producción. A partir de ahí, la tecnología pasó a ser foco de interés del sector público y de la alta dirección de las empresas, se transformo en fuente y factor de competitividad, plataforma de vinculación entre clientes y proveedores, medio para realizar negocios en tiempo real, fuente de creación de valor para las empresas.

Las empresas se convirtieron en una fuente de demandas para soluciones tecnológicas, dando como resultado una brecha entre las empresas con capacidad y potencial de innovación tecnológica y la necesidad masiva de incorporarse a adelantos tecnológicos disponibles en el mercado para cumplir con los requerimientos de sobrevivir al cambio del ambiente de negocios.

Se hizo evidente la diferencia entre las empresas que desarrollan innovación tecnológica para uso propietario o como base de su negocio para vender a otras empresas, y las empresas que buscan en el mercado soluciones tecnológicas que su operatividad les demanda en forma específica. La tecnología entonces llegó al campo de acción de los administradores.

Las empresas, independientemente de su tamaño o del sector en que se desempeñan, se están incorporando a la dinámica del uso de la tecnología. La tecnología es un recurso estratégico, por lo cual las decisiones relacionadas con inversiones en este campo tomadas desde la dirección de la empresa. Tanto las empresas como las instituciones académicas parecen estar de acuerdo en que la tecnología debe ser administrada, la razón es que se ha identificado la necesidad de fortalecer las habilidades de los administradores para vincular los recursos tecnológicos con el ambiente y la estrategia de negocios de empresas, con el objeto de que los directivos comprendan el papel que tiene la tecnología como instrumento de competitividad.

En este contexto el empresario debe cambiar su rol de un agente pasivo-activo a un agente dinámico emprendedor para hacer frente a aprovechar el flujo de la información digital que permite automatizar los sistemas, y actividades diversas de la organización.

La administración de la tecnología es la interface entre la ingeniería y los negocios. Al interior de las organizaciones, la administración de la tecnología tiene una trayectoria dual: la estratégica y la operacional. Desde la perspectiva estratégica, la tecnología tiene la función para consolidar la competitividad, mientras que la perspectiva operacional, implica la instrumentación y funcionamiento de la tecnología como medio para alcanzar los objetivos

<sup>1</sup> M.I.T.E. Beatriz Escobedo De La Cruz es Profesor de Ingeniería en Gestión Empresarial en el Tecnológico Superior de Centla, Tabasco. esc\_abril@hotmail.com (autor correspondal)

<sup>2</sup> L.I. Alfredo de Jesús Gutiérrez Gómez es Profesor de Ingeniería en Sistemas Computacionales y Tecnología de la Información y Comunicación en el Tecnológico Superior de Centla, Tabasco. alfredo\_jesus\_gutierrez@yahoo.com.mx

de la organización. En este enfoque económico, al que se suma una creciente dinámica en la Investigación Científica y en el Desarrollo Tecnológico (I&D) resulta fundamentalmente para las organizaciones y empresas determinar cuáles son los resultados de I&D propios o de terceros, son de utilidad para instrumentar su estrategia de negocios, la forma en que deberán ser integrados a sus procesos y la forma más apropiada de administrarlos para apoyar su competitividad. Su utilidad radica en el fundamento técnico que da a las decisiones relevantes que se toman en la organización en materia de tecnología.

Sin embargo la riqueza y el bienestar social de nuestra comunidad son factores que están impulsados por un sólido tejido económico conformado mayoritariamente por las micro empresas, pequeñas y medianas empresas (MiPYMES). Las empresas micro, pequeñas y medianas representan a nivel mundial el segmento de la economía que aportan el mayor número de unidades económicas y personal ocupado; de ahí la relevancia que reviste este tipo de empresas y la necesidad de fortalecer su desempeño, al incidir éstas de manera fundamental en el comportamiento global de las economías nacionales; de hecho, en el contexto internacional se puede afirmar que el 90%, o un porcentaje superior de las unidades económicas totales, está conformado por las micro, pequeñas y medianas empresas (INEGI, 2009).

Sin embargo, las MiPYMES son empresas que muy pocas, han logrado desarrollarse, crecer y expandirse hacia otros mercados, de las cuales, representan para la economía mayor relevancia, ya que estas proveen de bienes y servicios básicos a las grandes empresas, debido a que satisfacen los mercados locales, representando una mayor proporción en cuanto a la constitución de empresas, de generación de empleos, de aportaciones de capital y tecnología economía, siendo necesarios los apoyos tanto financieros, de capacitación y tecnológicos para que se logre un incremento en los beneficios que éstas aportan a nuestra economía.

No olvidemos que una parte fundamental en el crecimiento de las economías, está relacionada con la producción y la aportación a la renta nacional, que en este caso, las MiPYMES contribuyen mediante impuestos y exportaciones.

No puede haber un desarrollo si no hay crecimiento, el desarrollo que pueden y deben implementar las MiPYMES en la economía mexicana, está en relación a las innovaciones, tanto tecnológicas como innovaciones en los procesos, en los manejos administrativos y operativos, que generan nuevos conocimientos que pueden ser implementados para generar competitividad y desarrollo.

Ahora bien, las MiPYMES presentan una importante limitante para su modernización, innovación de productos e inversión en tecnologías, el acceso al financiamiento para impulsar sus ideas de negocio o de innovación de producto; pese a que el gobierno mexicano ha diseñado una serie de estrategias que contribuirían notablemente a incrementar la productividad, pero éstas pequeñas unidades de negocio desconocen o presentan resistencia al cambio.

La presente investigación va a Implementar estrategias para la asimilación, transferencia y uso de la tecnología analizando las peculiaridades y necesidades de las MiPYMES, para incrementar la productividad y competitividad en la comunidad de Frontera, Centla, Tabasco.

### Antecedentes

La transferencia de tecnología comprende una serie de actividades que se realizan con el propósito de incorporar conocimientos aplicados que han sido desarrollados y que se aplican a los sectores productivos del país. Dentro de este contexto, existen múltiples investigaciones con relación a la incorporación de la innovación y tecnología en las empresas, independientemente de su giro y estratificación. A continuación se describe el análisis de la revisión literaria.

Rocío Cassaigne Hernández y Karla M. Díaz G. (2006) Se enfocan a estudiar la transferencia de tecnología en un sector específico en su trabajo: "Transferencia de tecnología desde un centro de educación superior, hacia las PYMES mexicanas, en el sector alimentario". Empiezan señalando que la transferencia de tecnología es el paso final en el ciclo de la gestión de tecnología en las organizaciones. Esto es indicativo de la madurez de esa tecnología, que puede insertarse en el proceso productivo de las empresas, y que ha sido asimilada o adaptada a partir de otra entidad tecnológica, con el propósito de obtener algún beneficio de conocimiento e incluso de prestigio. En una de sus conclusiones señalan que uno de los principales conflictos que se han observado en este tipo de colaboración son los conflictos de intereses; existe convergencia entre los intereses individuales e institucionales por medio del establecimiento de normas institucionales previendo responsabilidades y recompensas.

Claudia Carolina González Herrera (2011), en su trabajo "Pymes Mexicanas, Incubadoras del Desarrollo y Crecimiento Económico del México Actual", se enfoca en un análisis del comportamiento de las pymes mexicanas como incubadoras del desarrollo y crecimiento para las nuevas generaciones en México, y como objetivo específico, es crear un análisis acerca de las pymes mexicanas como importantes generadoras de empleo y desarrollo

económico interno, para ello es necesario realizar un diagnóstico de la actual situación de las pymes, que nos da una pauta a seguir en el fortalecimiento en la estructura de las pymes, para que estas a su vez, nos permitan analizar el diseño de las acciones a seguir para fortalecer a las pymes de México, en la medida en que las empresas puedan crecer y desarrollarse, estas podrán proveer mayores beneficios a la economía y al desarrollo. Una de sus conclusiones es que las pymes requieren de desarrollo, innovaciones e investigación, pero no cuentan con los recursos ni el conocimiento. Los gobiernos pueden apoyar mediante estímulos fiscales o apoyos para solventar estas investigaciones y estudios, y la entidad académica generar el conocimiento que se requiere, además de que puede tener el lugar en donde aplicar dicho conocimiento.

Jesús Amador Valdés Díaz de Villegas y Gil Armando Sánchez Soto (2012) analizaron la micro, pequeñas y medianas empresas, en entorno mundial, mostrando sus particularidades en la economía mexicana no solo por su participación en la creación del PIB, sino también por ser una fuente generadora de empleo extensiva; en su trabajo titulado “Las MiPYMES en el Contexto Mundial I: sus Particularidades en México”. En una de sus conclusiones resalta: En tal sentido, es indudable que un argumento sobre la importancia de las MIPYMES, tiene que transitar, precisamente por este punto en particular, es decir la innovación y su rol en el enfrentamiento de los retos de la competitividad, dado que estas organizaciones tienen un papel mayoritario en el tejido productivo y empresarial existente, lo cual debería reforzarse por el potencial de adaptabilidad que estas poseen.

“Competitividad, Innovación y Transferencia de Tecnología en México” es el trabajo de José Luis Solleiro Rebolledo y Rosario Castañón Ibarra (2012) en el cual se revisan los indicadores más aceptados a nivel mundial para medir la competitividad a nivel de nación, se identifica el lugar ocupado por México y se analizan los elementos más críticos, entre los que destaca la innovación, por su efecto multiplicador en el comportamiento y desempeño industrial. En sus conclusiones afirma que es fundamental construir una estrategia nacional de innovación sobre bases sólidas de educación, capacitación e infraestructura científica y tecnológica.

“El apoyo a la innovación de la Pyme en México. Un estudio exploratorio” trabajo elaborado por Gabriel Góngora Biachi y Antonia Madrid Guijarro (2010) estudian el apoyo a la innovación de la Pyme en México por parte de las Agencias de los Estados. Como conclusión se identificó que la innovación no es reconocida como uno de los problemas principales re- conocidos por las Agencias de los Estados. Sin embargo, éstas señalan algunos como los relativos al financiamiento: debilidad financiera, demora en pagos y falta de inversión, siguiendo en orden los relativos a la problemática administrativa y de mercado, quedando los de la innovación como consideraciones complementarias o secundarias. Sin embargo, al referir como problemática la relativa a la necesidad de financiación e inversión, no queda del todo claro el destino o propósito de ambos, respectivamente que pudiesen utilizarse en actividades de innovación.

Nalleli Valtierra García (2013) en su trabajo titulado “Estrategia de Financiamiento para la Transferencia Tecnológica En Una Planta De Tratamiento y Disposición de Residuos Sólidos”; presenta un caso de estudio de una mediana empresa dedicada al manejo y disposición final de los Residuos Sólidos Urbanos a través de un relleno sanitario, en relación a la problemática que conlleva la transferencia tecnológica y los beneficios que ésta le representa. Así mismo, la transferencia tecnológica se entrelaza necesariamente con el financiamiento por los altos costos de la tecnología, en donde las condiciones de las Pequeñas y Medianas Empresas hacen necesario el financiamiento para poder realizar la inversión y mejorar su competitividad. Concluye en su trabajo que se detectó que en México no existe tal, que el financiamiento es orientado directamente a la innovación, lo cual parece a simple vista una excelente opción para el incremento de la competitividad, pero no todas las PYMES son capaces de desarrollar innovaciones. Más grave es que al analizar el financiamiento hacia las PYMES por la banca comercial y de desarrollo se observa la escasez de este y la preferencia de las bancas hacia las grandes empresas que son las que más reciben financiamiento aunado a una autorización de un monto mayor que a la PYME.

### **Descripción del Método**

El estudio se está realizando actualmente en la Ciudad de Frontera, Centla, Tabasco. De naturaleza mixta, descriptiva y de campo con apoyo bibliográfico; como técnicas de recolección de datos se utilizarán encuestas y entrevistas al personal de las MIPYMES; actualmente la presente investigación está en el acopio y análisis de los datos cualitativos.

La investigación mixta permite integrar, en un mismo estudio, metodologías cuantitativas y cualitativas, con el propósito de que exista mayor comprensión acerca del objeto de estudio. Aspecto que, en el caso de los diseños mixtos, puede ser una fuente de explicación a su surgimiento y al reiterado uso en ciencias que tienen relación directa con los comportamientos sociales.

## Marco Teórico

### *Innovación*

En la revisión literaria sobre la transferencia de tecnología aparece otro término con el mismo grado de importancia y en la mayoría de las literaturas refieren que es más importante para alcanzar el desarrollo tecnológico, la innovación. En la actualidad, la innovación es uno de los principales factores de competitividad de las empresas; de hecho, en algunos sectores, la innovación se ha convertido en un factor imprescindible de supervivencia. Sin embargo, todavía para algunas empresas, especialmente para las de menor tamaño, la innovación es sinónimo de complejidad y desconocimiento, tendiéndose a pensar que es exclusiva de las grandes empresas.

La tercera edición del Manual de Oslo (OCDE, 2005) define la innovación como la introducción de un nuevo, o significativamente mejorado, producto (bien o servicio), de un proceso, de un nuevo método de comercialización o de un nuevo método organizativo.

### *Paquetes tecnológicos*

El paquete tecnológico es el elemento central en los procesos de transferencia e innovación tecnológica; es la expresión documentada de las tecnologías que se transfieren o comercializan. Se compone de conocimiento integrados, documentados y agrupados de acuerdo con el tipo de tecnología; entre otros: libros de ingeniería básica y de detalle, diseño de instalaciones, memorias de cálculo, hojas de proceso, manuales, guías, planos, especificaciones, dibujos, diagramas de flujo, diagramas de tubería e instrumentos, listas de verificación, fórmulas y composiciones, instructivos de puesta en marcha y operación, fichas técnicas, bitácoras de investigación y desarrollo, resultados de pruebas piloto, listas de partes y componentes, estudios técnicos y económicos, normas, patentes, directorio de proveedores. El contenido del paquete tecnológico depende del tipo de tecnología predominante y de su propósito. Con ello en mente, se presentan aquí una serie de tablas que muestran de manera ilustrativa el contenido de los paquetes tecnológicos de producto, proceso, equipo y de proceso administrativo.

### *Transferencia de Tecnología*

El término de transferencia de tecnología es amplio dentro del contexto del desarrollo tecnológico, sin embargo en la revisión literaria, su concepto es limitado para los múltiples beneficios que ofrece.

Una definición clara sobre el proceso de transferencia de tecnología es la proporcionada por COTEC (2001) quien la define como “la transferencia del capital intelectual y del know how entre organizaciones con la finalidad de su utilización en la creación y el desarrollo de productos y servicios viables comercialmente”.

Otra definición más actual es la proporcionada por González Sabater (2009) quien define la transferencia de tecnología como el “movimiento de tecnología y / o conocimiento desde un proveedor (universidad, organismos de investigación, centro tecnológico, empresa) que comercializa la tecnología, hacia un receptor (generalmente una empresa), que adquiere la tecnología, a cambio de una contraprestación habitualmente económica”.

Siguiendo con el análisis del concepto de transferencia tecnológica, el Instituto de Investigaciones Eléctricas (2011) indica que es un sinónimo de la acción de trasladar de un lugar a otro, un conocimiento que pasa a formar parte del acervo tecnológico del receptor de la tecnología para que éste pueda utilizarlo libremente, sin quedar sujeto al pago de una contraprestación o al cumplimiento de una obligación, a la terminación de la relación contractual.

Otro concepto indica que la transferencia de tecnología es un mecanismo para el cambio de información a través de las fronteras y su difusión efectiva en las economías receptoras, lo que implica numerosos procesos complejos, que van desde la innovación, la comercialización internacional de la tecnología a su absorción e imitación (SOUTH CENTRE, 2005).

### *MIPYMES*

En todas las economías desarrolladas existe actualmente un fuerte interés en impulsar a las pequeñas y medianas empresas intensivas en tecnología, pues permitirán introducir en el mercado nuevos productos y servicios de alto valor añadido: es el caso de los sectores de microelectrónica, biotecnología, materiales y ordenadores, por ejemplo.

En México, las microempresas, pequeñas y medianas empresas, representan el mayor número de empresas establecidas, y las grandes empresas representan menor proporción en el número de las empresas establecidas. Las MIPYMES en México presentan diferentes problemas, por los cuales, no logran consolidarse, por lo que su productividad y competitividad se ven mermadas. Entre la problemática que presentan esta la capacitación deficiente de los recursos humanos, acceso limitado al financiamiento, falta de vinculación con el sector académico, no tienen una cultura de innovación de procesos, falta de desarrollo tecnológico, desvinculación con los demás sectores dinámicos, falta de experiencia, excesivas inversiones en activos fijos.

De las problemáticas presentadas “la innovación tecnológica se percibe cada vez más como un determinante fundamental para lograr o mantener ventajas competitivas y elevar los niveles de bienestar de la población” (Hernández S. J., 2002). Por lo tanto, “la innovación es una pieza importante tanto para el desarrollo económico como para el crecimiento de la productividad”, (OCDE, 2009).

### Comentarios Finales

#### Resultados

La presente investigación esta en proceso de desarrollo, se están recopilando y analizando los datos tanto cualitativos como cuantitativos en las micros, pequeñas y medianas empresas de Frontera, Centla, Tabasco.

#### Conclusiones

Las MIPYMES tienen mayores oportunidades en cuanto a que estas pueden adaptarse y modificarse fácilmente en tecnología, innovaciones y posibilidades de crecer, y llegar a ser grandes empresas. Y la clave para mejorar la competitividad de las MIPYMES, es la transferencia de tecnología. Sin embargo la transferencia tecnológica se documenta habitualmente a través de convenios de colaboración entre empresas, universidades u ONG (organización no gubernamental). El objetivo de las colaboraciones para transferencia tecnológica es impulsar el desarrollo y crecimiento de los diversos sectores de la sociedad mediante el acceso al conocimiento y experiencia de los grupos de investigación, innovación y desarrollo tecnológico.

La evolución económica de las empresas está ligada a un proceso de cambio tecnológico de sus aparatos productivos, en que los métodos y sistemas de producción y comercialización de bienes y servicios, son sustituidos por otros más eficientes o para producir nuevos productos, para satisfacer las demandas y gustos del cliente.

La colaboración interinstitucional genera la transferencia de tecnología entre los diferentes participantes en la cadena de valor. Un participante en este proceso, es la universidad contribuye, a escala internacional y de manera importante, en la generación de tecnologías en áreas estratégicas a través de paquetes tecnológicos, que se adapten a las peculiaridades y necesidades de las micros, pequeñas y medianas empresas de Frontera, Centla, Tabasco.

### Referencias

- Cassaigne Hernández, Rocío; Díaz G., Karla M. (2006). *Transferencia de tecnología desde un centro de educación superior, hacia las PYMES mexicanas, en el sector alimentario*. En Políticas para la Innovación en México. Memoria del VII Seminario de Territorio, Industria y Tecnología. Sinaloa: Universidad Autónoma de Sinaloa.
- COTEC (2001). *Gestión de la Innovación y la Tecnología en la Empresa*.
- Góngora Biachi, Gabriel; Madrid Guijarro, Antonia. (2010). El apoyo a la innovación de la Pyme en México. Un estudio exploratorio. *Investigación y Ciencia de la Universidad Autónoma de Aguascalientes*, No. 3, pp. 21-30.
- González Herrera, Claudia Carolina. (2011). *Pymes Mexicanas, Incubadoras del Desarrollo y Crecimiento Económico del México Actual*. (Tesis). Universidad Autónoma de San Luis Potosí. San Luis Potosí.
- González Sabater, J. (2009). *Manual de Transferencia de Tecnología y Conocimiento*. ISBN: 978 – 84 – 613 – 5009 – 4 ed.
- Hernández, S. J. (2002). *Aprendizaje tecnológico en la cultura empresarial*. Revista de información y análisis(17), 73-78.
- Instituto de Investigaciones Eléctricas. (2011). *La Transferencia de Tecnología en México*. Recuperado el Abril de 2015, de [www.iie.org.mx/promocio/patentes/documentos/cap5.doc](http://www.iie.org.mx/promocio/patentes/documentos/cap5.doc)
- INEGI (2009). *Micro, pequeña, mediana y gran empresa : estratificación de los establecimientos : Censos Económicos 2009* / Instituto Nacional de Estadística y Geografía. México : INEGI.
- OCDE y Eurostat. (2005). *Manual de Oslo, Guía para la Recogida e Interpretación de datos sobre innovación*. España: Grupo Tragsa.
- OCDE. (2009). *Síntesis Innovación regional en 15 estados mexicanos*. OCDE Lobservateur.
- Solleiro Rebolledo, José Luis; Castañón Ibarra, Rosario (2012). Competitividad, Innovación y Transferencia de Tecnología en México. *Innovación y Competitividad*, No. 889, pp. 149-161.
- SOUTH CENTRE. (2005). *The agenda for transfer of technology: the working group of the WTO on trade and transfer of technology*. TRADE Analysis(SC/TADP/TA/IP/1).
- Valdés Díaz de Villegas, Jesús Amador; Sánchez Soto, Gil Armando. (2012). Las MiPYMES en el Contexto Mundial: sus Particularidades en México. *Iberofórum. Revista de Ciencias Sociales de la Universidad Iberoamericana*, No. 14, pp. 126-156.
- Valtierra García, Nalleli. (2013). *Estrategia de Financiamiento para la Transferencia Tecnológica en una Planta de Tratamiento y Disposición de Residuos Sólidos*. (Tesis). Instituto Politécnico Nacional..México.

### Notas Biográficas

Beatriz Escobedo de la Cruz MITE es Profesora de la Ingeniería en Gestión Empresarial en el Instituto Tecnológico Superior de Centla, Tabasco, México y colaboradora en proyectos de investigación. [esc\\_abril@hotmail.com](mailto:esc_abril@hotmail.com)

Alfredo de Jesús Gutiérrez Gómez LI es estudiante de la maestría Administración de Tecnologías de la Información y Profesor de Sistemas y TIC's en el Instituto Tecnológico Superior de Centla, Tabasco, México. [alfredo\\_jesus\\_gutierrez@yahoo.com.mx](mailto:alfredo_jesus_gutierrez@yahoo.com.mx)

## DIAGNÓSTICO DE LA EVALUACIÓN AL CLIENTE: CASO DE ESTUDIO DE UNA ESCUELA PRIVADA

<sup>1</sup>Lic. Nayeli Espada Rivas, <sup>2</sup>Adriana García Hernández, <sup>3</sup>Alfredo López Salinas, <sup>4</sup>Lic. E. Marcela Morales Espino, <sup>5</sup>David Gallardo León y <sup>6</sup>M.I.I. Arturo González Torres

**Resumen—** En este artículo se presentan los resultados de una investigación llevada a cabo en una empresa privada ubicada en la delegación Iztapalapa la cual se encarga de brindar servicios educativos a nivel preescolar en el que se atienden clientes como alumnos y padres de familia. Se plantea evaluar la calidad del servicio escolar de una escuela privada, desde la percepción de los padres de familia, para analizar y conocer las necesidades de sus clientes teniendo como objetivo mejorar la calidad del servicio, aplicando la herramienta SERVQUAL; este trabajo se llevara a cabo durante el trimestre febrero-abril y estará a cargo de la licenciada en psicología social Adriana García Hernández que será la encargada de aplicar las encuestas, el licenciado en administración Alfredo López Salinas que será el encargado de analizarlas y por la licenciada en pedagogía Nayeli Viridiana Espada Rivas que será la encargada de aplicar las encuestas y de redactar el artículo.

**Palabras Claves.** Calidad en el servicio, deserción de clientes, satisfacción del cliente, Servqual, sistema de calidad.

### Introducción

La empresa cuenta con 20 años de experiencia dentro del mercado. Buscando fortalecer los valores dentro de la práctica pedagógica es una empresa privada que ofrece servicios educativos a nivel preescolar está ubicada en la delegación Iztapalapa cuenta con un personal docente capacitado en el área pedagógica y psicológica. Cuenta con un grupo de maternal con alumnos de edad de 1 a 3 años, un grupo de preescolar I con alumnos de 3 a 4 años, dos grupos de preescolar II con alumnos de 4 a 5 años y un grupo de preescolar III con alumnos de 5 a 6 años de edad. La empresa no solo ofrece servicios educativos si no artísticos en los talleres extracurriculares como hawaiano, danza regional, pintura e inglés.

En la cultura empresarial actual se busca por parte de las empresas generar un servicio que proporcione una ventaja competitiva, pero dicha ventaja sólo se consigue teniendo la capacidad suficiente para satisfacer las necesidades del cliente. Frente a todo esto nos encontrábamos con un obstáculo al menos aparente, como es la dificultad de la intangibilidad de los servicios, una dificultad que empezó a resolverse gracias a la aportación de Parasuraman, Zeithaml y Berry.

Estos autores crearon una metodología que definieron como "un instrumento resumido de escala múltiple, con un alto nivel de fiabilidad y validez que las empresas pueden utilizar para comprender mejor las expectativas y percepciones que tienen los clientes respecto a un servicio", identificando el Término Escala con una clasificación de preguntas. Por lo tanto consistía en un cuestionario con preguntas estandarizadas desarrollado en los Estados Unidos con el apoyo del Marketing Science Institute, llamado escala SERVQUAL.

Este instrumento se construye con el fin de identificar primero los elementos que generan valor para el cliente y a partir de esta información revisar los procesos con el objeto de introducir áreas de mejora. Para lograr todo esto se realiza una búsqueda orientada al análisis de las expectativas, obtenidas en base a cuatro fuentes que son: la comunicación diaria, las necesidades personales, las experiencias personales y la comunicación externa.

La escala SERVQUAL, es un instrumento ampliamente aceptado por la comunidad científica internacional que mide la calidad en el servicio y resume los modelos antes mencionados. Esta escala fue diseñada por los investigadores Parasuraman, Zeithaml y Berry en 1985 (Moreno y Coromoto, 2006) Y que ha experimentado algunos cambios y mejoras, así como también se ha revisado y validado en América Latina por Michelsen

<sup>1</sup> Lic. Nayeli Espada Rivas es Administradora de Empresas Turísticas y Estudiante de Posgrado roxgarcia89@hotmail.com

<sup>2</sup> Adriana García Hernández es Administradora de Empresas Turísticas y Estudiante de Posgrado noelia.citlalli@gmail.com

<sup>3</sup> Alfredo López Salinas es Psicólogo, Estudiante de Posgrado y Profesor en el Centro de Educación y Trabajo de México.

[gtzizaola.israel@gmail.com](mailto:gtzizaola.israel@gmail.com)

<sup>1,2,3</sup> Estudiantes de Posgrado de Recursos Humanos

Tipo de Investigación: Aplicada

Área: Administración

Consulting, apoyado por el Instituto Latinoamericano de Calidad en los Servicios en 1992 (Morales, E., 2005).

El modelo SERVQUAL utiliza una escala que va del 1 al 7 de diferencial semántico (Osgood, Suci y Tannenbaum, 1957). Las expectativas y percepciones se valoraron por el nivel de importancia que le otorgan los encuestados a cada uno de los 26 aspectos. En cuanto a las percepciones, 1 indica que se está totalmente insatisfecho y 7 totalmente satisfecho; y en las expectativas, 1 indica totalmente insignificante y 7 totalmente importante (Pineda, U., Estrada, M. y Parra, M., 2011).

Así que mide y relaciona la percepción del cliente y las expectativas que este tiene con respecto a la calidad del servicio.

La escala consta de las siguientes dimensiones Y Morales, E. (2005) las define como:

- **Confiability.** Habilidad de desarrollar el servicio prometido precisamente como se pactó y con exactitud.
- **Responsabilidad.** Buena voluntad de ayudar a sus clientes y brindar un servicio rápido.
- **Seguridad.** Conocimiento de los empleados sobre lo que hacen, su cortesía y su capacidad para transmitir su confianza.
- **Empatía.** Capacidad de brindar cuidado y atención personalizada a sus clientes.
- **Bienes materiales o tangibles.** Relacionado con la apariencia de las instalaciones físicas, equipo, personal y material de comunicación. Aspectos físicos que el usuario percibe en la organización. También se evalúan cuestiones como limpieza y modernidad en los elementos personas, infraestructura y objetos.

### Objetivo general

Conocer y analizar las necesidades del cliente para mejorar la calidad del servicio.

### Objetivos Específicos

- Evaluar la calidad del servicio en la institución.
- Diseñar estrategias de mejora en el servicio.
- Proponer mejoras a la dimensión tangible.

### Justificación

Este proyecto se justifica debido a que el dueño de la escuela privada desea ofrecer un servicio de calidad a sus clientes (padres de familia), por tal motivo se buscó una herramienta que brindara un diagnóstico del servicio al cliente, y esta herramienta es la escala servqual; por ende, se ha utilizado esta herramienta para conocer el servicio que brinda esta empresa a sus clientes (padres de familia).

### Alcance

Este proyecto se aplicó a los padres de familia de la escuela privada ubicada en la delegación Iztapalapa que brinda servicios educativos a nivel preescolar.

### Descripción del Método

Durante el proceso de la investigación el primer paso a realizar es seleccionar la empresa en la cual se hará el análisis eligiendo así una empresa privada que brinda servicios educativos a nivel preescolar, ubicada en la delegación Iztapalapa. Una vez que se elija la empresa se plantearán el o los objetivos generales y específicos del proyecto. Se realizara un análisis de la población; para poder diseñar un cuestionario que será aplicado a los clientes de la empresa (padres de familia) el cual nos permitirá conocer con los resultados arrojados las necesidades de los clientes, una vez que se hallan aplicado los cuestionarios a los clientes se realizara el análisis pertinente basado en el modelo servqual ya mencionado anteriormente el cual permitirá conocer el área en la cual la empresa necesita mejorar. Ya identificada el área se diseñaran las propuestas de mejora y las recomendaciones pertinentes para que el servicio que la empresa brinde sea el adecuado. Por último se presentarán las propuestas y recomendaciones a los dueños de la empresa.

Para el cálculo de la muestra se utilizó la siguiente fórmula estadística:

$$n = \frac{n_0}{1 + \frac{n_0}{N}}$$

Dónde:

n = Total de cuestionarios a realizar.  
n<sub>0</sub> = Muestra Parcial  
N = Población conocida

$$n_0 = p * (1 - p) * \left[ \frac{z(1 - \alpha / 2)}{d} \right]^2$$

Dónde:

p = Probabilidad de éxito.  
z(1 - α / 2) = Intervalo de Confianza  
d = Error Permitido de .5

La empresa privada que brinda servicios educativos a nivel preescolar obtuvo resultados bajos en la tangibilidad lo que se relaciona con la apariencia de las instalaciones físicas, equipo, personal y material de comunicación. Aspectos físicos que el usuario percibe en la organización. También se evalúan cuestiones como limpieza y modernidad en los elementos personas, infraestructura y objetos. De esta manera se diseñaron las estrategias pertinentes que le permitirá tener una mejora para brindarles un servicio apropiado a los hijos de los clientes y estos estén satisfechos con los servicios que la empresa presta. En cuanto a las dimensiones restantes los resultados arrojados fueron de un 20%, en empatía, fiabilidad y capacidad de respuesta y un 21% en seguridad.

Es importante que la empresa implemente las estrategias y siga las recomendaciones para poder cumplir las expectativas de sus clientes y así brindarles un servicio adecuado.

Para poder obtener los resultados se diseñó un cuestionario basado en el método servqual, en cual se analizó la tangibilidad, fiabilidad, capacidad de respuesta, seguridad y empatía. Se aplicaron 75 encuestas para poder obtener un 95% de confiabilidad en la cual los resultados obtenidos fueron satisfactorios, el índice de satisfacción de los clientes fue de un 81%. La empatía del cliente es de 20%, la tangibilidad del 19%, en cuanto a la fiabilidad los resultados fueron del 20%, en su capacidad de respuesta es de un 20% y la seguridad que el cliente tiene es de un 21% lo que nos un total de 100%.

### Análisis de Resultados

Resultado del análisis de las encuestas, el primer hallazgo consiste en la ponderación que los encuestados dieron a cada una de las dimensiones calidad en el servicio, las cuales se presentan en la Figura 1. La fiabilidad, definida como la habilidad de la empresa para desempeñar el servicio prometido confiable y correctamente, y la seguridad, definida como la disponibilidad de la compañía para ayudar a los clientes y proveer un pronto servicio, fueron en promedio las dimensiones más importantes para los encuestados. La apariencia de las instalaciones, equipo, personal y materiales reflejada en la dimensión de tangibles, es la dimensión de menos importancia.

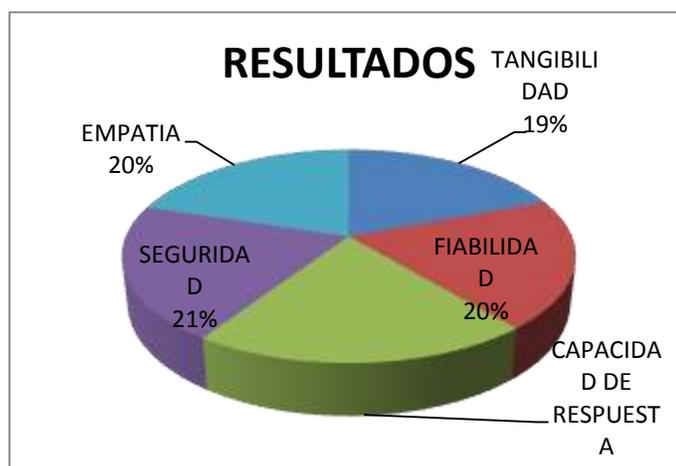


Figura 1. Resultados gráficos obtenidos del cuestionario SERVQUAL

### Conclusiones

El estudio confirma la importancia de la calidad en el servicio dentro de la escuela privada. Incluso el estudio pone de relieve que es más importante un servicio otorgado con excelencia que las instalaciones mismas de las compañías. El sistema de calidad propuesto en este trabajo facultará a la compañía estudiada para ofrecer un servicio con altos estándares de calidad de modo uniforme y permanente en el tiempo, lo cual, a su vez, asegurará la satisfacción continua de sus clientes, como ya se pudo comprobar.

El potencial del negocio es real y tangible, pero consideramos que dentro de los factores más importantes de éxito fue la supervisión y el seguimiento dado por el equipo consultor y que para lograrlo no solo se debe de establecer un sistema de calidad sino su gestión para el apego al mismo.

### Recomendaciones

Es importante que se implementen a la brevedad las estrategias de mejora para que los clientes se encuentren satisfechos. Cabe mencionar que toda remodelación implica gastos económicos se recomienda hacer una recolecta con la comunidad escolar para poder recaudar fondos y de esta manera se pueda hacer posible a corto plazo. Las estrategias de mejora están basadas en la dimensión de tangibilidad que arrojaron los resultados de los cuestionarios ya que obtuvo el porcentaje más bajo.

### Agradecimientos

- Lic. E. Marcela Morales Espino por su revisión y participación en el proyecto
- David Gallardo León por su revisión y participación en el proyecto
- M.I.I. Arturo González Torres por su asesoría, revisión y participación en el proyecto

### Referencias

1. Berry L. (2007). *Un buen servicio ya no basta, cuatro principios para un servicio excepcional al cliente*. Editorial Grupo Normal. Primera Edición 2007.
2. Hoffman D. (2002) *Fundamentos de marketing de servicios*. Editorial Internacional Thomson SA 2002.
3. Moreno, M. y Coromoto, M., 2006. *Análisis de la Calidad del Servicio Hotelero Mediante la Escala de SERVQUAL. Caso: Hoteles de Turismo del Municipio Libertador del Estado Mérida*. Recuperado el 16 de febrero de 2015 de <http://www.saber.ula.ve/bitstream/123456789/25152/2/articulo8.pdf>
4. Morales, E., 2005. *Escala Multidimensional SERVQUAL*. Facultad de Ciencias Empresariales Universidad del Bío-Bío, Chile. Recuperado el 16 de febrero de 2015 de <http://www.gestiopolis.com/marketing/servqual-medicion-calidad-servicio.pdf>
5. Pineda, U., Estrada, M. y Parra, M., 2011. *Aplicación del modelo Servqual y herramientas de ingeniería de la calidad para la planificación del servicio en la Biblioteca Central de la Universidad de Antioquia*. Recuperado el 16 de febrero de 2015 de <http://eprints.rclis.org/17056/1/10842.pdf>.
6. Serna Gómez H. (1996). *Servicio al cliente: métodos de auditoria y medición*. RAM editores. Primera edición. Bogotá.

APENDICE

Apéndice 1. Cuestionario que se aplicó en la investigación

**I. NOS INTERESA LO QUE USTED PIENSA.**

Sabemos que trabajar las opciones de sucesos de padres de familia es muy importante. Por ello, te invitamos a participar en una encuesta sobre evaluación del aprendizaje y la efectividad de los procesos administrativos. Tu participación nos proporcionará información muy valiosa que nos ayudará a mejorar el servicio.

Te agradeceremos que completes esta encuesta que te tomará aproximadamente 10 minutos. Este estudio es sólo para fines de investigación, con la seguridad que sus respuestas sólo serán utilizadas en conjunto con las respuestas de otros padres de familia.

**Gracias de antemano por tu participación!**

A continuación encontrarás una serie de afirmaciones, por favor indica que tan de acuerdo o que tan desacuerdo eres con cada afirmación.

1- Totalmente de acuerdo.  
2- De acuerdo.  
3- Ni de acuerdo ni de desacuerdo.  
4- Totalmente de desacuerdo.

**Ejemplo:**

|                           | 1 | 2 | 3 | 4  |
|---------------------------|---|---|---|----|
| Tengo una gran dificultad |   |   |   | OK |

**Agradecemos tu colaboración y solidaridad al completar.**

|  | 1 | 2 | 3 | 4 |
|--|---|---|---|---|
| 1. ¿El Consejo Pedagógico Infantil Puntos cuenta con un presupuesto de gastos adecuados?   |   |   |   |   |
| 2. ¿Las instalaciones físicas del Consejo Pedagógico Infantil Puntos son visualmente atractivas?   |   |   |   |   |
| 3. ¿El personal del Consejo Pedagógico Infantil Puntos posee buenas prácticas?   |   |   |   |   |
| 4. ¿En el Consejo Pedagógico Infantil Puntos, el personal trabaja con el servicio (como los salones o los comedores) de visualmente atractivo? |   |   |   |   |
| 5. ¿Cuando Consejo Pedagógico Infantil Puntos permite hacer algo en una forma documentada, lo cumple?  |   |   |   |   |
| 6. ¿Cuando surge un problema, el Consejo Pedagógico Infantil Puntos muestra un interés sincero por solucionarlo?                               |   |   |   |   |
| 7. ¿El Consejo Pedagógico Infantil Puntos le brinda un servicio de inmediato?  |   |   |   |   |
| 8. ¿El Consejo Pedagógico Infantil Puntos promueve en sus actividades?   |   |   |   |   |
| 9. ¿El Consejo Pedagógico Infantil Puntos colabora en el desarrollo que promueve sus actividades?  |   |   |   |   |
| 10. ¿El personal del Consejo Pedagógico Infantil Puntos le documenta con exactitud cuando se llevan a cabo las actividades?                    |   |   |   |   |
| 11. ¿El personal del Consejo Pedagógico Infantil Puntos le proporciona un servicio adecuado?   |   |   |   |   |
| 12. ¿El personal del Consejo Pedagógico Infantil Puntos siempre está dispuesto a ofrecer ayuda?  |   |   |   |   |
| 13. ¿El personal del Consejo Pedagógico Infantil Puntos le ofrece sus ideas y actividades sus problemas?                                       |   |   |   |   |
| 14. ¿La competencia del personal del Consejo Pedagógico Infantil Puntos le inspiran confianza?   |   |   |   |   |
| 15. ¿Está bien informado con los servicios que le brinda el Consejo Pedagógico Infantil Puntos?  |   |   |   |   |
| 16. ¿El personal del Consejo Pedagógico Infantil Puntos cumple sus tareas?   |   |   |   |   |
| 17. ¿El personal del Consejo Pedagógico Infantil Puntos cuenta con las competencias necesarias para enfrentar a sus preguntas?                 |   |   |   |   |
| 18. ¿El personal del Consejo Pedagógico Infantil Puntos le proporciona atención individualizada?   |   |   |   |   |
| 19. ¿El Consejo Pedagógico Infantil Puntos tiene una buena estructura organizacional que influye en su comunidad escolar?                      |   |   |   |   |
| 20. ¿El Consejo Pedagógico Infantil Puntos cuenta con un personal capacitado?  |   |   |   |   |
| 21. ¿El Consejo Pedagógico Infantil Puntos se preocupa por sus intereses organizacionales?   |   |   |   |   |
| 22. ¿El personal del Consejo Pedagógico Infantil Puntos comprende sus responsabilidades?   |   |   |   |   |

# Innovación Tecnológica Como Factor Crecimiento en el Estado de México

M.A Gisela Janeth Espinosa Martínez<sup>1</sup>, Dr. Jorge Feregrino Feregrino<sup>2</sup> y

Dr. Rogel Fernando Retes Mantilla<sup>3</sup>

**Resumen**— Esta investigación es de tipo exploratoria, no experimental, documental y transversal, para determinar el por qué no ha habido avances significativos en el sector pirotécnico con respecto a la Innovación Tecnológica (IT) y ésta se ha manejado arcaica u obsoleta durante varios siglos en el Estado de México.

Se aplicó un instrumento para recolectar la información: un cuestionario de 16 ítems con escala de Likert de 5 niveles. La población fueron 20 productores pirotécnicos del Municipio de Ixtlahuaca, Estado de México y la muestra se tomó del total de la población. Se utilizó el Software IBM-SPSS Stastiscal Package Social Science (SPSS) Versión 18.

Se procede a evaluar la confiabilidad y validez del instrumento aplicado en el sector pirotécnico, buscando la adecuación de dicho instrumento si los resultados así lo meritaban.

**Palabras Clave**—Innovación Tecnológica (IT), confiabilidad interna, validez y sector pirotécnico

## Introducción

Según (CONACYT, 2010) la Innovación Tecnológica se refiere a la transformación de ideas en nuevos y útiles productos y/o procesos, así como el mejoramiento tecnológico significativo de los ya existentes. Hace una clasificación de innovación tecnológica:

- a) Innovación Tecnológica en Producto, la cual se refiere a la implementación/comercialización de un producto con características funcionales mejoradas, tal que ofrece un servicio totalmente nuevo o mejorado.
- b) Innovación Tecnológica en Proceso y es la implementación/adopción de métodos de producción nuevos o significativamente mejorados.

De acuerdo (Santiago, 2013) México tiene un retraso de 50 años con respecto a la innovación tecnológica que utilizan los países como China; precursor de la pólvora. Con dicho retraso en el Municipio de Tultepec, los productores pirotécnicos llegan al grado de importar materia prima básica de otros países.

El sector pirotécnico representa un gran potencial para el Estado de México, existen productores que exportan en pequeñas escalas y si recibiesen el apoyo tanto del Gobierno como de organismos privados, repuntarían; una forma de hacerlo es introduciendo innovación tecnológica al sector pirotécnico.

## Metodología

Las características del diseño de la investigación se indican a continuación:

- ✓ Descriptiva se va a dar a conocer las variables de estudio, la situación de los polvorines en el Municipio de Ixtlahuaca, Estado de México; del cual se realiza un análisis de los datos obtenidos al aplicar el instrumento de medición.
- ✓ Transversal se describe la situación real de los productores pirotécnicos
- ✓ No experimental las variables señaladas en esta investigación son predeterminadas, no se manipularán o modificarán en el estudio.

## Variables

<sup>1</sup> La M.A. Gisela Janeth Espinosa Martínez es Profesora de Tiempo Completo en el Tecnológico de Estudios Superiores de Coacalco, miembro del Cuerpo Académico en Innovación y Desarrollo Empresarial. Correo electrónico: [gespinosam@yahoo.com.mx](mailto:gespinosam@yahoo.com.mx)

<sup>2</sup> El Dr. Jorge Feregrino Feregrino es Profesor de Tiempo Completo en el Tecnológico de Estudios Superiores de Coacalco miembro del Cuerpo Académico en Innovación y Desarrollo Empresarial. Correo electrónico: [jorferegrino@yahoo.com](mailto:jorferegrino@yahoo.com)

<sup>3</sup> El Dr. Rogel Fernando Retes Mantilla es Profesor de Tiempo Completo en el Tecnológico de Estudios Superiores de Coacalco, miembro del Cuerpo Académico en Innovación y Desarrollo Empresarial. Correo electrónico: [retes1123@hotmail.com](mailto:retes1123@hotmail.com)

A continuación se presentan las variables de estudio. Dichas variables están representadas a través del siguiente modelo:

$$Y=X_1+X_2+X_n$$

**Tabla 1. Variables**

| Dónde:         | VARIABLES:             | Distribución de ítems por variable: | No. Total |
|----------------|------------------------|-------------------------------------|-----------|
| Y=             | Innovación Tecnológica | Cuestionario por 16 ítems           | 16        |
| X <sub>1</sub> | Tecnología             | 1, 2, 3, 5, 6, 7, 8, 10, 11, 14, 16 | 11        |
| X <sub>2</sub> | Financiamiento         | 12, 15                              | 2         |
| X <sub>3</sub> | Vinculación            | 13                                  | 1         |
| X <sub>4</sub> | Seguridad              | 4                                   | 1         |
| X <sub>5</sub> | Capacitación           | 9                                   | 1         |

Fuente: Elaboración propia

### Instrumento

Se realizó cuestionario<sup>4</sup> de 16 ítems que se distribuyen en cinco subescalas denominadas: Tecnología (incluye 11 ítems a través de los cuales se busca saber qué tanto conocen los productores pirotécnicos de la tecnología y sobre los beneficios o perjuicios de ésta), Financiamiento (compuesta por 2 ítems en las cuales se busca si los productores saben sobre los organismos que pueden proporcionarles apoyo económico y los requisitos para obtenerlos), Vinculación (un ítem y busca identificar si los productores llevan a cabo la vinculación con la academia y el gobierno), Seguridad (un ítem y se busca conocer qué tan conscientes están de que es un sector peligroso) y Capacitación (un ítem en el cual se desea saber si están abiertos los productores a obtener capacitación para un buen desempeño de su trabajo), en dicho cuestionario se utiliza una Escala de Likert de 5 niveles con sentido afirmativo, indicando la recurrencia con la que han experimentado la situación en cada una de ellas. La escala tiene cinco grados de frecuencia que van de 1 (totalmente en desacuerdo) a 5 (totalmente de acuerdo).

### Participantes

Participaron en este estudio 20 productores pirotécnicos del Municipio de Ixtlahuaca, Estado de México.

### Procesamiento de la información

#### Herramienta

Se hace uso de la estadística para realizar la investigación y se maneja el software PASW Statistical Package Social Science SPSS (Nie, Hull, & Bent, 2006) versión 18 para su análisis.

#### Método

La confiabilidad estimada se calculó de acuerdo al coeficiente **Alpha de Cronbach**. Se procedió a la extracción de factores, según el método de Componentes Principales con rotación Varimax. Se retuvieron aquellos factores con eigenvalues mayores de 1.00 y fueron incluidos en cada factor aquellos ítems que presentaron cargas factoriales iguales o mayor a .40.

Se empleó el software IBM SPSS Versión 18 para medir su confiabilidad mediante el modelo de Alfa de Cronbach, el resultado general del instrumento arrojó el siguiente puntaje:

<sup>4</sup> El cuestionario es el Anexo 1

**Tabla 2. Distribución del instrumento y estadísticos de confiabilidad (Varianza total)**

| Componente | Autovalores iniciales |                  |             | Sumas de las saturaciones al cuadrado de la extracción |                  |             | Suma de las saturaciones al cuadrado de la rotación |                  |             |
|------------|-----------------------|------------------|-------------|--|------------------|-------------|---|------------------|-------------|
|            | Total                 | % de la varianza | % acumulado | Total  | % de la varianza | % acumulado | Total   | % de la varianza | % acumulado |
| 1          | 4.698                 | 29.365           | 29.365      | 4.698  | 29.365           | 29.365      | 3.240   | 20.251           | 20.251      |
| 2          | 2.843                 | 17.771           | 47.136      | 2.843  | 17.771           | 47.136      | 2.835   | 17.718           | 37.969      |
| 3          | 2.143                 | 13.395           | 60.532      | 2.143  | 13.395           | 60.532      | 2.635   | 16.466           | 54.436      |
| 4          | 1.787                 | 11.168           | 71.699      | 1.787  | 11.168           | 71.699      | 2.150   | 13.438           | 67.874      |
| 5          | 1.312                 | 8.198            | 79.897      | 1.312  | 8.198            | 79.897      | 1.924   | 12.023           | 79.897      |
| 6          | .861                  | 5.379            | 85.276      |  |                  |             |   |                  |             |
| 7          | .739                  | 4.618            | 89.894      |  |                  |             |   |                  |             |
| 8          | .441                  | 2.758            | 92.651      |  |                  |             |   |                  |             |
| 9          | .399                  | 2.491            | 95.142      |  |                  |             |   |                  |             |
| 10         | .265                  | 1.654            | 96.796      |  |                  |             |   |                  |             |
| 11         | .182                  | 1.138            | 97.933      |  |                  |             |   |                  |             |
| 12         | .152                  | .950             | 98.883      |  |                  |             |   |                  |             |
| 13         | .104                  | .649             | 99.532      |  |                  |             |   |                  |             |
| 14         | .063                  | .396             | 99.929      |  |                  |             |   |                  |             |
| 15         | .007                  | .044             | 99.972      |  |                  |             |   |                  |             |
| 16         | .004                  | .028             | 100.000     |  |                  |             |   |                  |             |

Fuente: Resultados obtenidos con el Software IBM-SPSS Versión 18. Método de extracción: Análisis de Componentes principales.

Como se puede observar en la tabla, de los 16 ítems identifica los 5 factores que se maneja en el instrumento: el factor 1 (Tecnología) explica el 29.3%, factor 2 explica el 17.7%, el factor 3 explica el 13.4%, el factor 4 explica el 11% y el factor 5 explica el 8%. Ya que se identificaron los factores de los ítems, se procede hacer las rotaciones con varimax para facilitar la interpretación de los factores.

**Tabla 3. Matriz de componentes**

|   | Componente/Factor |       |       |       |       |
|---|-------------------|-------|-------|-------|-------|
|   | 1                 | 2     | 3     | 4     | 5     |
| 3.Considero que si utilizo tecnología para hacer los juegos pirotécnicos se reducirá el tiempo de fabricación   | .928              |       |       |       |       |
| 9.Me interesa obtener capacitación en la realización de juegos pirotécnicos que involucren tecnología en el proceso   | .756              |       | .372  |       |       |
| 14.Usando nuevas tecnologías se podrán crear más empleos que beneficien a la comunidad y eleven la calidad de vida  | .730              |       |       |       | -.385 |
| 16.He pensado en mejorar la producción de juegos pirotécnicos usando tecnología que sustituirá el proceso artesanal   | .668              |       |       |       | -.562 |
| 7.Aceptaría utilizar prototipos automatizados que mejoren la realización de juegos pirotécnicos   | .643              |       | -.455 | .370  |       |
| 2.Considero que si utilizo tecnología para hacer los juegos pirotécnicos se mejorará la calidad   | .600              | .535  |       |       |       |
| 1.Considero que si utilizo tecnología para hacer los juegos pirotécnicos se hará más sencillo el proceso de producción  | .509              | .501  | .372  |       |       |
| 10.Considero que implantar tecnología en el proceso tiende a reducir empleos  |                   | .797  |       |       |       |
| 4.La seguridad en la elaboración de juegos pirotécnicos es vital para que desarrolle mi trabajo   | .376              | .787  |       |       |       |
| 8.El uso de tecnología en la realización de juegos pirotécnicos generará mayores ganancias  |                   | -.703 |       | .348  | .367  |
| 11.Considero que implantar tecnología en el proceso tiende a aumentar empleos porque mejora la producción, calidad y tiempo de realización de los juegos pirotécnicos | .396              | -.558 | .463  | -.357 |       |
| 6.Conozco nuevas tecnologías para la realización de juegos pirotécnicos   | -.399             |       | .736  |       |       |
| 15.Conozco los riesgos del uso de créditos bancarios para el desarrollo de tecnología   | .544              |       | .618  |       |       |
| 13.Conozco que me puedo relacionar con instituciones de educación superior para crear la tecnología que se utilice en la realización de juegos pirotécnicos           | .481              |       |       | -.740 |       |
| 5.Todos los procesos de fabricación en mi polvorín son manuales   | .358              |       | -.459 | .494  | .400  |
| 12.Conozco que puedo adquirir fondos del gobierno federal o estatal para desarrollar tecnología   |                   |       | -.390 | -.576 | .583  |

Fuente: Resultados obtenidos con el Software IBM-SPSS Versión 18. Método de extracción: Análisis de componentes principales.

Hubo puntuaciones inferiores a .70, de acuerdo a (Oviedo & Campo, 2005), se puede aceptar el instrumento como parte de este trabajo con la salvedad de limitar su empleo.

## Resultados

**Tabla 4. Identificación de los factores en los ítems**

| Variable                           | Ítems originales                    | Variable  | Resultados del Método de Extracción |
|------------------------------------|-------------------------------------|---|-------------------------------------|
| X <sub>1</sub> =Tecnología (T)     | 1, 2, 3, 5, 6, 7, 8, 10, 11, 14, 16 | X <sub>1</sub> =Tecnología (T)                                | 1, 2, 3, 7, 9, 14 y 16              |
| X <sub>2</sub> =Financiamiento (F) | 12, 15                              | X <sub>2</sub> =Seguridad (S)                                 | 10 y 4                              |
| X <sub>3</sub> =Vinculación (V)    | 13                                  | X <sub>3</sub> =Nuevas tecnologías (NT), riesgos créditos(RC) | 6 y 15                              |
| X <sub>4</sub> =Seguridad (S)      | 4                                   | X <sub>4</sub> =Proceso (P)                                   | 5                                   |
| X <sub>5</sub> =Capacitación (C)   | 9                                   | X <sub>5</sub> =Financiamiento (F)                            | 12                                  |

Las preguntas que deben reestructurarse son la 5 (.494), 8 (-.703), 11 (-.558), y la 13 (-.740); ya que cambian su signo y el valor dado es muy alto. La pregunta 9 deja de ser variable de (C) y pasa a la de (T).

Se identifican nuevas variables como la de Proceso (P), Nuevas Tecnologías (NT) y Riesgos de Crédito (RC)

## Conclusiones

Hubo puntuaciones inferiores a .70, de lo cual se puede aceptar el instrumento como parte del trabajo, pero con la salvedad de limitar su empleo.

Se identificaron los factores propuestos más los que arroja el programa estadístico SPSS, con éstos factores se pueden contemplar otros ítems y complementar el instrumento

El instrumento posiblemente es confuso para los productores pirotécnicos que apenas cuentan con la escuela primaria; por lo tanto se debe reestructurar tomando en cuenta las variables identificadas como Proceso (P) y Riesgos Crediticios (RC) y Nuevas Tecnologías (NT).

## Recomendaciones

Se debe reestructurar el instrumento, agregar más preguntas y volver aplicarlo

## Referencias

- CONACYT. (2010). *Desempeño de la Innovación Tecnológica en México*. México: Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología.
- Nie. (1975). *Statistics*. McGraw-Hill.
- Oviedo, & Campo. (2005). Aproximación al uso del coeficiente de alfa de Cronbach. *Revista Colombiana de Psiquiatría*, 572-580.
- Santiago, M. (26 de agosto de 2013). Pirotecnia en México tiene retraso tecnológico de 50 años. *El Sol de Toluca Estado de México*.

**ANEXO A**

**“ENCUESTA DE TECNOLOGÍA ESPECIALIZADA PARA EL SECTOR PIROTÉCNICO”**

De la siguiente lista marque la respuesta que considere siendo el número 1 como “Totalmente en desacuerdo”, el número 2 como “En desacuerdo”, el número 3 como “No lo había considerado”, el número 4 como “De acuerdo” y el número 5 como “Totalmente de acuerdo”.

|  |   |   |   |   |   |
|--|---|---|---|---|---|
| 1. Considero que si utilizo tecnología para hacer los juegos pirotécnicos se hará más sencillo el proceso de producción  | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 2. Considero que si utilizo tecnología para hacer los juegos pirotécnicos se mejorará la calidad   | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 3. Considero que si utilizo tecnología para hacer los juegos pirotécnicos se reducirá el tiempo de fabricación   | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 4. La seguridad en la elaboración de juegos pirotécnicos es vital para que desarrolle mi trabajo   | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 5. Todos los procesos de fabricación en mi polvorín son manuales   | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 6. Conozco nuevas tecnologías para la realización de juegos pirotécnicos   | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 7. Aceptaría utilizar prototipos automatizados que mejoren la realización de juegos pirotécnicos   | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 8. El uso de tecnología en la realización de juegos pirotécnicos generará mayores ganancias  | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 9. Me interesa obtener capacitación en la realización de juegos pirotécnicos que involucren tecnología en el proceso   | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 10. Considero que implantar tecnología en el proceso tiende a reducir empleos  | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 11. Considero que implantar tecnología en el proceso tiende a aumentar empleos porque mejora la producción, calidad y tiempo de realización de los juegos pirotécnicos | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 12. Conozco que puedo adquirir fondos del gobierno federal o estatal para desarrollar tecnología   | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 13. Conozco que me puedo relacionar con instituciones de educación superior para crear la tecnología que se utilice en la realización de juegos pirotécnicos           | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 14. Usando nuevas tecnologías se podrán crear más empleos que beneficien a la comunidad y eleven la calidad de vida  | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 15. Conozco los riesgos del uso de créditos bancarios para el desarrollo de tecnología   | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 16. He pensado en mejorar la producción de juegos pirotécnicos usando tecnología que sustituirá el proceso artesanal   | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |

# CALEFACTOR SOLAR DE USO DOMESTICO PARA PERSONAS DE BAJOS RECURSOS

Ezequiel Esteban<sup>1</sup>

## RESUMEN:

Dado que las fuentes de energía que utilizamos actualmente son un recurso que se está agotando nos ha llevado a la necesidad de buscar nuevas fuentes de energía alterna que nos permitan tener la mejor y mayor eficiencia a un bajo costo, por esta razón y dado a las condiciones de la ciudad, (Cd. Juárez, Chih.), que son muy extremosas en el invierno temperaturas bajo cero, dado al alto costo del gas ha llevado a las familias de bajos recursos económicos a utilizar fuentes de calor alternas (no muy seguras) los calentones de madera (chimeneas hechizas) que en lugar de ser una solución al problema ha sido un elemento que dejando a familias destruidas por el deceso de alguno de sus integrantes, este trabajo tiene como objetivo diseñar y fabricar un calefactor utilizando la energía del sol como fuente de energía, hecho con materiales reciclables y utilizando materiales de uso común para su elaboración.

## Palabra clave:

Ahorro de energía, fuentes de energía alterna, energía solar como una fuente de energía alterna, Optimización de la radiación solar.

## INTRODUCCIÓN:

Los calefactores solares hechos con materiales reciclables son una opción para las familias de bajos recursos y que dependiendo las dimensiones pueden mantener una habitación con un clima agradable. Este tipo de calefactores pueden ser instalados en cualquier lugar habitable e inclusive si no cuenta con energía eléctrica se puede utilizar una celda solar o batería para alimentar sus abanicos.

Cada año el sol produce cuatro mil veces más energía de la que los seres humanos somos capaces de consumir, por lo cual su potencial es realmente ilimitado y unas de las energías renovables más desarrolladas y empleadas en casi todo el mundo.

La intensidad de dicha energía disponible en un punto determinado del planeta tierra dependerá del día del año La hora y la latitud, aunque también incidirá en la cantidad de energía que pueda recogerse, la orientación que disponga el dispositivo receptor.

La energía solar que llega a la tierra está fuertemente concentrada en dos regiones del mundo, el ecuador y los polos. Estas regiones reciben fuertes niveles de luz solar por razones completamente diferentes. Las regiones ecuatoriales se encuentran en el camino más directo de la luz del sol, por lo que tienden a tener climas mucho más cálidos y más suaves durante todo el año que en otros lugares. Ambas regiones polares reciben grandes cantidades de luz solar. Debido a la reducción de los niveles de ozono, la luz del sol pasa con más facilidad para llegar a nivel del suelo.

No toda la radiación proveniente del sol y del espacio exterior, llega hasta la superficie terrestre de manera inalterada de hecho menos de una tercera parte lo hace. En ello la **atmósfera terrestre** juega un papel fundamental, al funcionar como un filtro que tamiza buena parte de esa radiación e incluso como un escudo protector contra las radiaciones que resultan más peligrosas para los seres vivos.

---

<sup>1</sup> Ing. Ezequiel Esteban Calderón, Profesor de tiempo completo asignado a la carrera de mantenimiento Industrial de la Universidad Tecnológica de Cd. Juárez, [ezequiel\\_esteban@utcj.edu.mx](mailto:ezequiel_esteban@utcj.edu.mx)  
Universidad Tecnológica de Ciudad Juárez  
Av. Universidad Tecnológica #3051, Col Lote Bravo II  
Ciudad Juárez, Chih. México, C.P. 32695  
[ezequiel\\_esteban@utcj.edu.mx](mailto:ezequiel_esteban@utcj.edu.mx),

Para entender la forma en que la atmósfera interactúa con la radiación exterior podemos establecer dos grandes aproximaciones. La primera y más simple considera las **cantidades proporcionales** de radiación que es reflejada, absorbida, y dispersada por la atmósfera, mientras que la segunda, más compleja, describe los cambios en la **distribución espectral** de la radiación solar provocados por los diferentes componentes de la atmósfera.

Sin embargo una comprensión más amplia de la incidencia de la radiación solar sobre la superficie terrestre implica considerar las variaciones en su intensidad debidas a la ubicación geográfica, la fecha y el momento del día. Incluso, desde un punto de vista arquitectónico, resulta importante comprender cómo la intensidad de la radiación solar sobre un plano (una cubierta, por ejemplo) dependerá en gran medida del ángulo entre dicho plano y la dirección de los rayos solares.

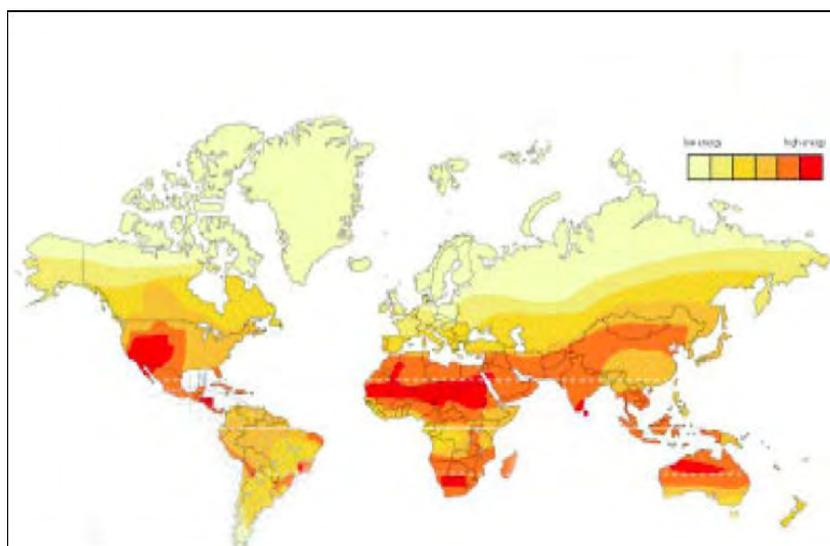
La parte superior de la atmósfera recibe una cantidad de energía solar equivalente a 1,367 W/m<sup>2</sup>, parámetro que se conoce como **insolación** o **constante solar**. Sin embargo, debido a que en un momento dado solo la mitad de la esfera terrestre se encuentra expuesta a la radiación solar, ese valor suele dividirse entre 4 para obtener una radiación incidente promedio de 342 W/m<sup>2</sup>. Esa energía se distribuye de la siguiente manera, también en valores promedio:

- 77 W/m<sup>2</sup> (22%) es reflejada de nuevo al espacio por la atmósfera.
- 67 W/m<sup>2</sup> (20%) es absorbida por la atmósfera.
- 198 W/m<sup>2</sup> (58%) atraviesa la atmósfera y llega a la superficie terrestre, aproximadamente la mitad (29%) como radiación difusa (por efecto de la misma atmósfera) y la otra mitad (29%) como radiación directa (que atraviesa la atmósfera prácticamente sin interferencia).

Ahora bien, de los 198 W/m<sup>2</sup> que llegan a la superficie terrestre, tanto en forma de radiación difusa como directa, 30 W/m<sup>2</sup> (9%) son reflejados y 168 W/m<sup>2</sup> (49%) son absorbidos por la misma. Con estos últimos datos podemos completar el balance térmico global, que se expresaría con la siguiente ecuación:

$342 \text{ W/m}^2 \text{ (radiación incidente)} - 77 \text{ W/m}^2 \text{ (radiación reflejada por la atmósfera)} - 67 \text{ W/m}^2 \text{ (radiación absorbida por la atmósfera)} - 30 \text{ W/m}^2 \text{ (radiación reflejada por la superficie terrestre)} - 168 \text{ W/m}^2 \text{ (radiación absorbida por la superficie terrestre)} = 0$ .

Por su posición geográfica Cd. Juárez es una de las pocas ciudades que tiene radican solar durante todo el año, dado a nuestra ubicación en el planeta, contamos con una radiación solar del 90% al año, como se muestra en la siguiente figura.



En esta imagen se muestra la radiación total anual en promedio en Kwh/m<sup>2</sup> dia

## DESARROLLO:

Con el fin de colaborar en la protección del medio ambiente y a la vez realizar un proyecto que pudiera cubrir una de las necesidades de las personas de bajos recursos a un bajo costo, en la temporada invernal, me di a la tarea de diseñar y fabricar un sistema que sea capaz de proporcionar calor y mantener una habitación con una temperatura agradable.

El empleo de materiales para este proyecto fue de uso común con el objeto de hacerlo económico pero a la vez funcional, este sistema se puede comercial aun bajo costo para que esté al alcance de la mano.

El diseño que estoy presentado es un calefactor solar hecho con latas de sodas y madera, dado el costo elevado de los hidrocarburos en este caso el gas, este proyecto puede recuperar su inversión en un tiempo estimado de 5 meses.

Los materiales a utilizar son los siguientes:

Latas de aluminio de soda, triplay de 1/2", clavos o tornillos, silicón para alta temperatura, pintura negro mate para alta temperatura, dos abanicos de 110V, de 0.5 Amp. , vidrio o lexan de 1/4"

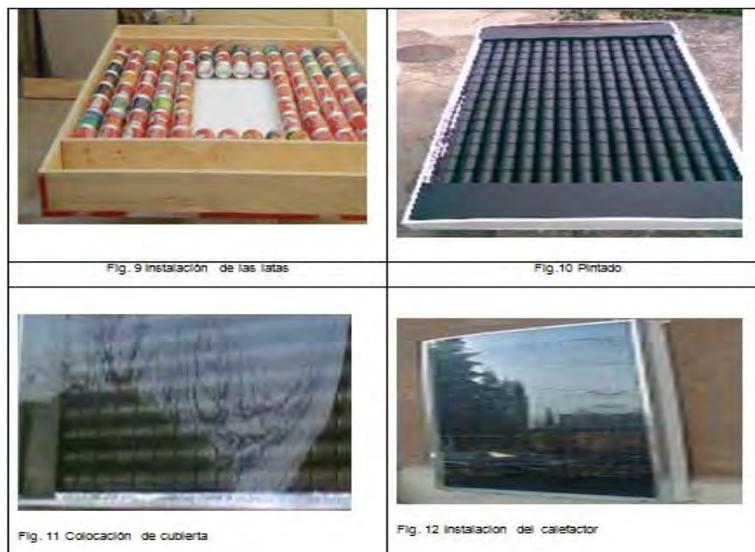


Con estos materiales iniciamos la construcción del prototipo como se muestra en las imágenes, y utilizando los materiales antes mencionados, utilizando triplay de 1/2", se hizo el armado del gabinete y sujeto con tornillos de 1/8", una vez hecho el gabinete se aplicó silicón en todas las uniones con el fin de evitar de que haya fugas de aire caliente.

Es importante considerar que al fabricar el gabinete las columnas hechas con las latas sean de acuerdo para que las mismas queden perfectamente ensambladas dentro del cajón de madera y las tapas internas queden perfectamente selladas, además de que también nos dará la medida para fabricar las cámaras por donde circulara el aire.

También se instalara dos abanicos, una en la parte superior (abanico) y otro en la parte inferior del sistema (extractor), los cuales harán el reciclado del aire, cada uno es de 110V, con un consumo en amperes de 1.5 A. que es un pequeño consumo a comparación de un aparato eléctrico de calefacción.

Por su importancia e impacto este proyecto se puede comercializar o capacitar a la gente para que pueda construir su propio calefactor.



En esta imagen podemos observar el armado e instalación de las latas haciendo un receptor de calor con ellas, la intención de pintarlas de color negro es de captar la mayor radiación solar la cual será de suma importancia para mantener un área determinada en un clima agradable.

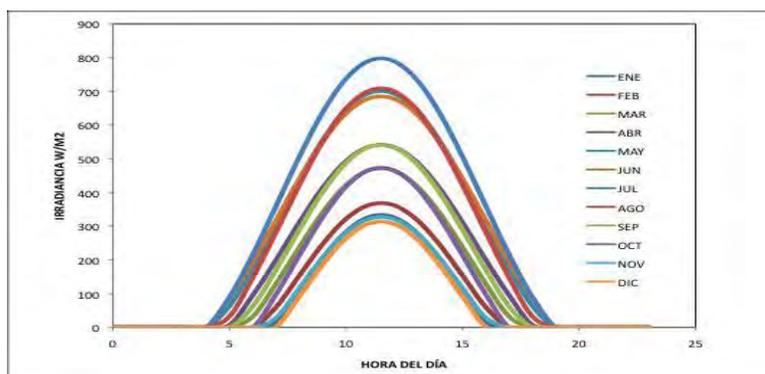
Este diseño está considerado para cubrir una habitación con un clima agradable de una casa de interés social con dimensiones de 4 x4 mts. De tal manera que el calefactor se fabricara en una pieza de triplay con dimensiones de 4x8 FT (1.20 m x 2.40 m), este sistema se instalara de preferencia en una de las paredes donde el sol tenga mayor incidencia y permanezca el mayor tiempo posible, con la fabricación de un prototipo con dimensiones de 1 m x 1m, realizamos pruebas, obtenidos los siguientes resultados:

Estando a una temperatura ambiente de 9 grados centígrados pudimos obtener una temperatura de salida del calefactor de 28 grados centígrados en aproximadamente una hora en exposición al sol.

Se han diseñado y fabricado otros sistemas para crear un ambiente cálido en una habitación, pero este puede ser un método económico, confiable y seguro. Actualmente dado al alto costo de los hidrocarburos la gente ha empezado a adquirir calentones de leña, ya que de alguna manera son de bajo costo, pero que utilizándolo incorrectamente se está haciendo causa de muerte de familias completas, con el afán de mantener las habitaciones calientes cierran todas las posibles entradas de aire originado que el monóxido de carbono no salga, originando desenlaces catastróficos.

La propuesta que estoy presentando es económica y a la vez segura capaz de cubrir esta necesidad.

A continuación podemos observar en la gráfica de radiación solar que hay en nuestra ciudad durante el año, que aunque las temperaturas pueden llegar a ser bajo 0, la radiación obtenida es capaz de generar el calor necesario exponiéndose al sol.

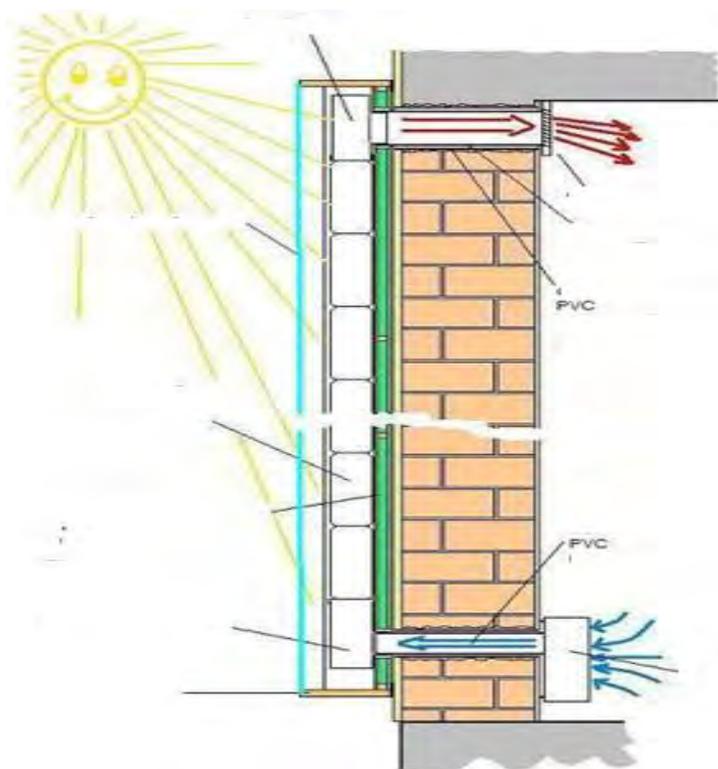


Gráfica de radiación solar

## RESULTADOS:

Este trabajo arrojo como resultado el diseño y fabricación del calefactor que calienta eficientemente una habitación de 4x4 mts, fabricado el panel con una dimensión de 120 x 3.20 mts. Utilizando una fuente de voltaje de 110 V, con un consumo de 3 Amp. por los dos abanicos.

Considerando los resultados obtenidos en este proyecto, se puede apreciar que la utilización de materiales reciclados y de bajo costo puede ser una forma alterna de aprovechar la energía del sol, a la vez de que esta al alcance de la mano para personas de bajos recursos, este tipo de proyectos pueden ser una forma alterna de aprovechar nuestros recursos naturales que como en este caso de tiempo ilimitado, desafortunadamente el alto costo de los combustibles nos han dado la oportunidad de experimentar en el uso y aplicación de nuevas formas de captar la energía.



En esta imagen se muestra como se instala el calefactor, básicamente su instalación es muy sencilla, solo hay que orientarlo hacia donde sale el sol para aprovechar al máximo la radiación solar, este sistema cuenta con dos cámaras, una en la parte superior y otra en la parte inferior, donde se han colocado previamente dos abanicos, uno que funge como abanico y otro como extractor, con el fin de hacer circular el aire de la habitación, dichos abanicos son de 110V, y tienen un consumo de corriente de 1.5 A, que realmente es un consumo mínimo.

El proyecto no cubrirá todo el día con un clima agradable pero la utilización de otros sistemas de generar calor.

El consumo de energía es uno de los grandes medidores del progreso y bienestar de una sociedad. El concepto de "crisis energética" aparece cuando las fuentes de energía de las que se abastece la sociedad se agotan. Un modelo económico como el actual, cuyo funcionamiento depende de un continuo crecimiento, exige también una demanda igualmente creciente de energía. Puesto que las fuentes de energía fósil y nuclear son finitas, es inevitable que en un determinado momento la demanda no pueda ser abastecida y todo el sistema colapse, salvo que se descubran y desarrollen otros nuevos métodos para obtener energía: éstas serían las energías alternativas.

. Es por ello por lo que surge el concepto del Desarrollo sostenible., Dicho modelo se basa en las siguientes premisas:

\* El uso de fuentes de energía renovable, ya que las fuentes fósiles actualmente explotadas terminarán agotándose, según los pronósticos actuales, en el transcurso de este siglo XXI.

\* El uso de fuentes limpias, abandonando los procesos de combustión convencionales y la fisión nuclear.

\* La explotación extensiva de las fuentes de energía, proponiéndose como alternativa el fomento del autoconsumo, que evite en la medida de lo posible la construcción de grandes infraestructuras de generación y distribución de energía eléctrica.

\* La disminución de la demanda energética, mediante la mejora del rendimiento de los dispositivos eléctricos (electrodomésticos, lámparas, etc.)

\* Reducir o eliminar el consumo energético innecesario. No se trata sólo de consumir más eficientemente, sino de consumir menos, es decir, desarrollar una conciencia y una cultura del ahorro energético y condena del despilfarro.

La producción de energías limpias, alternativas y renovables no es por tanto una cultura o un intento de mejorar el medio ambiente, sino una necesidad a la que el ser humano se va a ver abocado, independientemente de nuestra opinión, gustos o creencias.

### **Bibliografía:**

Claudio A. Estrada, C. A. (2010).  
Las energías renovables: La energía solar y sus aplicaciones .  
Revista Digital Universitaria , 27.

V Cardoza, J. D. (2005).  
Diseño y construcción de un calefactor solar didactico.  
Dialnet, 338-448.

Muñoz, L. E. (2008).  
Evaluación del potencial de radiación solar.  
Investigacion Cientifica , 6.

Edson Plasencia S., L. M. (2007).  
Estimación horaria de la irradiancia solar total extraterrestre.  
Revista del Instituto de Investigaciones FIGMMG, 12.

García, D. L. (2007).  
Energía fotovoltaica y celdas solares.  
Revista Digital Universitaria, 8-13.

Córdova, J. J. (2012).  
Protecciones solares y su implicacion.  
Revista Hábitat Sustentable, 4-12.

# Acercamiento de las PYMES al comercio electrónico, a través de un modelo de consultoría online

E.A. Jessica Hazel Estrada Pérez<sup>1</sup>, E.A. Silvia Luna Navarrete<sup>2</sup>,  
E.A. Gudelia Durán Cipriano<sup>3</sup> y E.A. Ana Patricia Romualdo Sánchez<sup>4</sup>

*Resumen*— Para mantener a una organización al día, con los avances tecnológicos, es necesario conocer y hacer uso de las nuevas estrategias que la tecnología ofrece como lo es el comercio electrónico. En la actualidad, los hábitos de consumo han cambiado de manera significativa alrededor del mundo. Cada vez son más las personas que utilizan el internet para realizar búsquedas, comparar precios y para realizar compras online; debido a esto las empresas que quieran vender online, deberán adaptarse a estos nuevos hábitos para mantenerse dentro del mercado.

En el siguiente texto, se analizan las ventajas e inconvenientes del comercio electrónico para las organizaciones y se propone un modelo de consultoría online que ofrezca nuevas estrategias para el negocio y el uso del internet, con el fin de ayudar a las empresas a vislumbrar el panorama de la compra y venta de productos mediante la red.

**Palabras clave:** Comercio electrónico, estrategias de negocio, modelo de consultoría.

*Abstract*— To keep an organization up with technological advances is necessary, to know and make use of new strategies that technology offers such as e-commerce. Nowadays consumer habits have changed significantly around the world. More and more people use the internet to search, compare prices and buy online. Because of this, companies that want to sell online, have to adapt to these new habits to stay in the market.

We analyze the advantages and disadvantages of e-commerce for organizations and proposes an online consultancy model that offers new strategies for business and the internet use, in order to help companies to envision the landscape of buying and selling products through network.

**Key words:** E-commerce, business strategies, consultancy model.

## Introducción

Con el desarrollo de Internet, la capacidad de enviar la información es ahora increíblemente rápida. Las empresas pueden darse cuenta de este hecho y saber que el internet es una herramienta sencilla de utilizar que ayuda a expandir sus negocios. E-commerce o comercio electrónico, es una forma de llevar a cabo transacciones comerciales mayores y menores en línea en lugar de ir a una tienda, proporcionando así comodidad a las personas para adquirir sus productos y servicios.

Los empresarios que aún no se encuentran en línea, descubrirán como es probable transformar sus negocios e introducirlos en los mercados más allá de las que están actualmente en el alcance del internet. Para ayudar a estos empresarios tradicionales, se propone la idea de un servicio de consultoría que aporta nuevas estrategias para los negocios para que su sitio de comercio electrónico no pierda las funcionalidades clave de este.

## Descripción del Método

### *Comercio Electrónico*

El **comercio electrónico** es definido por los estudios de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE) como el proceso de compra, venta o intercambio de bienes, servicios e información a través de las redes de comunicación. Representa una gran variedad de posibilidades para adquirir bienes o servicios ofrecidos por proveedores en diversas partes del mundo. Las compras de artículos y servicios por internet o en línea pueden resultar atractivas por la facilidad para realizarlas, sin embargo, es importante que los ciber consumidores tomen precauciones para evitar ser víctimas de prácticas comerciales fraudulentas.

A medida que Internet prosigue su notable expansión, su capacidad de difundir información y conocimientos ha colocado al sistema de la propiedad intelectual en el centro de los debates sobre la forma que adoptará en el futuro el

<sup>1</sup> La E.A. Jessica Hazel Estrada Pérez es estudiante del 8° semestre de la Universidad Autónoma del Estado de México, Atlacomulco de Fabela, México. [jhestradap@hotmail.com](mailto:jhestradap@hotmail.com)

<sup>2</sup> La E.A. Silvia Luna Navarrete es estudiante del 8° semestre de la Universidad Autónoma del Estado de México, Atlacomulco de Fabela, México. [shiv.slvln@gmail.com](mailto:shiv.slvln@gmail.com)

<sup>3</sup> La E.A. Gudelia Durán Cipriano es estudiante del 8° semestre de la Universidad Autónoma del Estado de México, Atlacomulco de Fabela, México. [hazlov.he@gmail.com](mailto:hazlov.he@gmail.com)

<sup>4</sup> La E.A. Ana Patricia Romualdo Sánchez es estudiante del 8° semestre de la Universidad Autónoma del Estado de México, Atlacomulco de Fabela, México. [jhestradap@hotmail.com](mailto:jhestradap@hotmail.com)

mundo accesible en línea<sup>1</sup>. En este nuevo entorno de rápida evolución, las informaciones y los conocimientos son cada vez más valiosos; de ahí que el sistema de la propiedad intelectual -el cuerpo de leyes que protege las creaciones del intelecto- sea determinante en el mantenimiento de una base estable y equitativa para el desarrollo de la sociedad digital.

Por lo tanto, el término "**comercio electrónico**" se refiere a la integración dentro de la empresa de herramientas basadas en tecnologías de información y comunicación (denominadas por lo general software empresarial) con el fin de mejorar su funcionamiento y crear valor para la empresa, sus clientes y sus socios<sup>2</sup>.

#### *Ventajas y desventajas del comercio electrónico*

Como todo, el comercio electrónico tiene ventajas y desventajas tanto para las empresas como para los clientes, aquí algunas que son importantes.

Para las empresas elimina obligaciones con trabajadores por los contratos, se entrega la mercadería a cualquier cliente, en cualquier parte del mundo evitando así los canales de distribución, elimina las pérdidas por mercancía robada, elimina días muertos por causas de huelga, genera mayores ganancias por venta unitaria de un producto. Por otro lado existen desventajas como que se genera una menor comunicación entre vendedor y consumidor y el riesgo de Hackers en los sitios web de cualquier negocio.

A los usuarios les permite comparar precios y encontrar un producto a menor costo, realizar mejor negociación con el vendedor y más que nada la comodidad en la adquisición del bien o servicio.

Cercanía entre el vendedor y el comprador para proceder con una queja del producto. Por otra parte se pierde la capacidad de visualización del producto en comercialización o conocimiento físico del producto, lo que también puede generar problemas para la empresa<sup>3</sup>.

#### *Modelo de consultoría online*

Proponemos la creación de una página web en donde se ofrezca asesoría de manera eficaz a todas aquellas organizaciones que lo requieran, desde la creación de una página web para su negocio hasta llevar la administración de la misma, con el fin de ampliar su mercado y de obtener una gran ventaja competitiva.

Para ofrecer el servicio de consultoría online, haremos uso de últimos avances tecnológicos, pero a la vez, de manera sencilla, ordenada y clara para la simple manipulación de datos; trabajaremos de manera conjunta con nuestros clientes con un compromiso de respuesta en menos de 24 horas.

Los pasos a seguir con cada una de las empresas son:

1. Análisis. En esta etapa se lleva a cabo el estudio minucioso del negocio.
2. Recopilación de datos. Se reúnen los datos esenciales de cada una de las empresas.
3. Planteamiento estratégico. Definir la estrategia personalizada y comunicarla a los clientes.
4. Creación de la página web. De manera personalizada se crea la página web para la empresa, comunicando la manera en que se utilizará la misma y estableciendo un sistema de su seguimiento.

#### **Comentarios Finales**

Hoy en día es ampliamente aceptado el hecho de que las nuevas tecnologías, en particular el acceso a Internet, tienden a modificar la comunicación entre los distintos participantes del mundo profesional, especialmente: las relaciones entre la empresa y sus clientes, el funcionamiento interno de la empresa, que incluye las relaciones entre la empresa y los empleados, la relación de la empresa con sus diversos socios y proveedores.

El comercio electrónico crece aceleradamente en el mundo. Por los bajos costos, las empresas más pequeñas pueden ahora vender productos o servicios a sus clientes sin importar cuán lejos se encuentren.

Por otro lado, cabe mencionar que el comercio electrónico produce tanto ventajas competitivas como ganancias para las empresas, ya que reduce los costos operacionales y el tiempo de entrega de los productos. Así mismo, genera grandes beneficios para los consumidores puesto que ahora ellos pueden adquirir de manera cómoda, rápida y fácil varios productos

## Referencias

<sup>1</sup>J. Briz e I. Laso “Internet y comercio electrónico”  
Vol. 1, 2002, Ediciones Mundi-Prensa, Madrid.

<sup>2</sup>R. García del Poyo y J. Gil Rabadán “El libro del Comercio Electrónico”  
Vol. 1, 2011, Edit. ESIC, Madrid.

<sup>3</sup>B. Satterlee “E-Commerce”  
Writers Club Press, 2001. United States of America.

## APENDICE

### Cuestionario utilizado en la investigación

1. ¿Qué es el comercio electrónico?
2. ¿Cómo ayuda a las empresas el comercio electrónico?
3. ¿Cuáles son las ventajas del comercio electrónico?
4. ¿Cuáles son las desventajas del comercio electrónico?
5. ¿Cómo repercute en las empresas el hecho de no conocer sobre comercio electrónico?
6. ¿Cómo beneficia el comercio electrónico a las empresas?

# ALTERACIONES EN EL PESO SON FACTORES DE RIESGO PARA DIABETES MELLITUS TIPO 2 Y DISLIPIDEMIAS EN UNA POBLACIÓN DE TABASCO

Mtra. Rebeca Estrella Gómez<sup>1</sup>, Mtra. Jorda Aleiria Albarrán Melzer,<sup>2</sup> Mtro. David del Valle Laveaga<sup>3</sup>  
y Mtra. Cleopatra Avalos Díaz<sup>4</sup>

**Resumen:** El exceso de peso corporal (sobrepeso y obesidad) es reconocido actualmente como uno de los retos más importantes de salud pública en el mundo, la rapidez de su incremento y el efecto negativo que ejerce sobre la salud de la población que lo padece. Actualmente, México ocupa el segundo lugar de prevalencia mundial de obesidad en la población adulta lo que representa un reto muy importante para el sector salud. Se realizó un estudio descriptivo, transversal, con un enfoque epidemiológico en busca de la cantidad de personas con sobrepeso, obesidad y estilos de vida, en un grupo de 50 personas que realizaban su consulta por primera vez en su centro de salud correspondiente de Tenosique, Tabasco. Con el propósito de identificar las complicaciones que se relacionan con la obesidad y plantear soluciones para mejorar la calidad de vida en estos pacientes y prevenir en un futuro

**Palabras claves:** Sobrepeso, obesidad, enfermedades asociadas, adultos, Tabasco

## Introducción

El exceso de peso corporal (sobrepeso y obesidad) es reconocido actualmente como uno de los retos más importantes de salud pública en el mundo, dada su magnitud, la rapidez de su incremento y el efecto negativo que ejerce sobre la salud de la población que lo padece. (Hussain y Bloom, 2011) El sobrepeso y la obesidad incrementan significativamente el riesgo de padecer enfermedades crónicas no transmisibles (ECNT), mortalidad prematura y el costo social de la salud, además de que reducen la calidad de vida. Se estima que 90% de los casos de diabetes mellitus tipo 2 son atribuibles al sobrepeso y la obesidad. Otras ECNT relacionadas son la hipertensión arterial sistémica, las dislipidemias, la enfermedad coronaria, la apnea del sueño, la enfermedad vascular cerebral, la osteoartritis y algunos cánceres (de mama, esófago, colon, endometrio y riñón, entre otros) En América Latina esta epidemia trasciende las fronteras socioeconómicas y aqueja por igual a ricos y pobres, así como a personas de todas las edades. (Mitchell NS y colaboradores, 2011).

## Descripción

La obesidad constituye uno de los mayores problemas de salud pública en el mundo. Se ha documentado que es resultado de factores genéticos y ambientales y su presencia se asocia con el desarrollo de enfermedades crónicas. Por mucho tiempo identificada con la ausencia de voluntad y autocontrol, ahora es reconocida por la comunidad médica como un problema de salud pública, como una epidemia mundial una enfermedad seria y crónica con una variedad de causas subyacentes y un número relevante de condiciones asociadas que conducen a mayor morbilidad y mortalidad que la población general como diabetes mellitus y las dislipidemias que nos llevan a presentar complicaciones de origen cardiovascular (Luckie y colaboradores, 2009) Los aumentos en las prevalencias de obesidad en México se encuentran entre las más rápidas documentadas en el plano mundial. Aun que se ha documentado que el aumento de prevalencia de sobrepeso y obesidad en los adultos mexicanos ha venido declinando en los últimos años, debe señalarse que esta prevalencia se encuentra entre los más altos del mundo. Pues un gran

---

<sup>1</sup> Mtra. En Educación Médica. Mtra. Rebeca Estrella Gómez. Profesora de Universidad Juárez Autónoma de Tabasco (UJAT). División Académica de Ciencias de la Salud (DACs). Villahermosa Tabasco. [rbk6@hotmail.com](mailto:rbk6@hotmail.com) (Autor corresponsal)

2.- Mtra. En Ciencias. Jorda Aleiria Albarrán Melzer. Profesora de Universidad Juárez Autónoma de Tabasco (UJAT). División Académica de Ciencias de la Salud (DACs). Villahermosa Tabasco. [jor88159@hotmail.com](mailto:jor88159@hotmail.com).

3.- Mtro. En Ciencias. David del Valle Laveaga. Profesor de Universidad Juárez Autónoma de Tabasco (UJAT). División Académica de Ciencias de la Salud (DACs). Villahermosa Tabasco. [bcdavidvalle@gmail.com](mailto:bcdavidvalle@gmail.com)

4.- Mtra. En ciencias Cleopatra Avalos Díaz. Médico del Hospital del Seguro Social de Villahermosa Tabasco y Profesora de Universidad Juárez Autónoma de Tabasco (UJAT). División Académica de Ciencias de la Salud (DACs).

problema de salud pública en México es el aumento de peso, pues 7 de cada 10 adultos presentan sobrepeso y que de estos la mitad presenten obesidad. Por lo tanto es de vital importancia ahondar en el conocimiento de los efectos que el consumo exagerado de estas bebidas produce a nivel metabólico. (Gutiérrez y colaboradores, 2012)

### **Planteamiento del problema**

La obesidad y sobrepeso es un gran problema en salud pública que afecta a 6 de cada 10 hombres y a 7 de cada 10 mujeres en edad adulta y genera enormes costos de atención médica, en nuestro estado y en el país también. El sobrepeso y obesidad, siguen una tendencia creciente en los últimos seis años. El ENSANUT 2012 menciona que en Tabasco la prevalencia en hombres fue de 76.2% y en mujeres de 83.5%. Por lo tanto, intervenir sobre los factores de riesgo que inducen la obesidad en la población adulta debe ser una prioridad al planificar acciones y políticas para su prevención y control, pues son una causa importante para la presentación de enfermedades como la diabetes mellitus tipo 2 y las dislipidemias. En base a todo esto surgió el planteamiento del problema que a continuación se describe. **¿Cómo el sobrepeso y la obesidad son factores de riesgo para Diabetes Mellitus tipo 2 y dislipidemias en la población de Usumacinta en Tenosique, Tabasco?**

### **Justificación**

A nivel mundial y Nacional la obesidad va en aumento, observándose un incremento de obesidad en un 28.5% en el caso de los hombres y un 16.5% en mujeres en el estado de tabasco, el cual ocupa los primeros lugares a nivel nacional en este problema de salud tanto en niños como en adultos. Respecto a la realización de la prueba de determinación de colesterol, del total de la población, 38.4% reportó haber tenido un resultado de colesterol normal y 19.6% un resultado elevado. Por todo ello es interesante conocer la situación de la presencia de estas alteraciones en el poblado Usumacinta del municipio de Tenosique Tabasco al carecer de literatura referente a este problema que afecta a toda la población en general y por consecuente si no se estudia esta problemática, hay una costosa presencia de enfermedades crónicas degenerativas que requieren atención por los sistemas de salud y dada la magnitud del problema que va en aumento no existen los recursos adecuados y suficientes para ser atendidos

### **Objetivo general**

Determinar Sobrepeso y Obesidad como factores de riesgo para Diabetes mellitus tipo 2 y dislipidemias en la población Usumacinta, Tenosique, Tabasco.

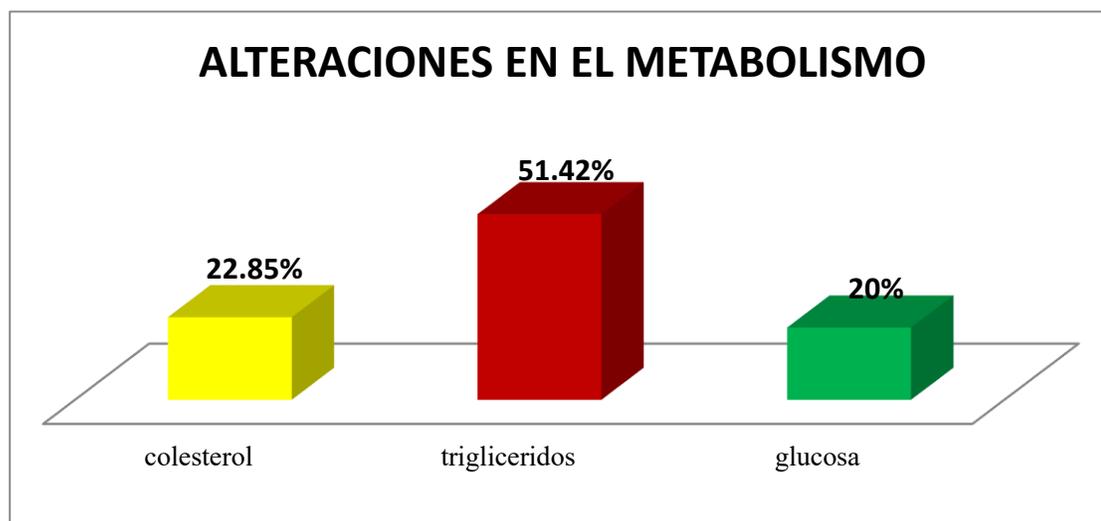
### **Material y métodos**

El presente es un estudio descriptivo transversal (prospectivo), con un enfoque epidemiológico. 553 Pacientes que acudan al Centro de Salud del poblado Usumacinta del municipio de Tenosique, Tabasco y que no hayan sido diagnosticados previamente con diabetes mellitus tipo 2, ni dislipidemias o que estuvieran sometiéndose a tratamiento que pudiera alterar los niveles de glucosa, colesterol y triglicéridos en el periodo Agosto 2013-Julio 2014. Se utilizó estadística descriptiva como medias, desviación estándar, porcentajes. Los datos fueron procesados usando software estadístico apropiado (Excel).

### **Resultados**

La muestra final fue de 50 pacientes de los cuales el 70% se encontró con alteraciones en el peso. De los pacientes con alteraciones nutricionales se encontró que el 83% correspondían al sexo femenino y solo el 17% al sexo masculino, lo que demuestra que son las mujeres las que están siendo más afectadas por esta pandemia. Resultados que se relacionan con la Encuesta Nacional de Salud y Nutrición 2012 donde menciona que la proporción es mayor entre las mujeres que en los hombres. De los resultados del estilo de vida de los pacientes con sobrepeso y obesidad el 85% No realiza ejercicio, el 8.57% fuma y también el 8.57% presenta alcoholismo, lo que nos indica que este tipo de alteraciones está directamente relacionada con un estilo de vida inadecuado. De los pacientes con sobrepeso y obesidad se encontró que el 85.2 % no realizan ninguna actividad Física y solo el 14.2% si la realiza, es preocupante porque sabemos que la falta de actividad es un factor de riesgo para presentar alteraciones en el peso. De los pacientes con sobrepeso y obesidad se encontró que el 20% presentaba alteraciones de glucosa con un promedio de 107.36, el 22.85% en colesterol con un promedio de 176 y el 51.42 % de estos pacientes presentaban triglicéridos

con 180 gr/dl. , lo que indica que la obesidad y el sobrepeso es un factor relacionado con la alteración de glucosa en ayunas así como dislipidemias como lo menciona la literatura, los cuales son factores para presentar diabetes e hipertensión arterial (Grafica 1)



Fuente: Reporte laboratorio UJAT

**Grafica 1:** Reporte de Glucosa en ayunas, Colesterol y Triglicéridos .Norma Oficial Mexicana NOM-015-SSA2-2010. Norma Oficial Mexicana NOM-037-SSA2-2012

### Discusión

El sobrepeso y la obesidad se han convertido en el factor de riesgo modificable más importante del país. En la actualidad 71.3% de los adultos mexicanos padece esta condición, con una prevalencia ligeramente elevada en las mujeres. Por grupo de edad la obesidad es más frecuente en la cuarta y quinta décadas de la vida. El IMC por arriba de 30 kg/m<sup>2</sup> (punto de corte que define obesidad de acuerdo con la OMS) es ya el promedio nacional para el grupo de mujeres entre 40 y 59 años) y en hombres ningún subgrupo llegó a 29 kg/m<sup>2</sup>. (Barquera y colaboradores, 2013) En comparación con el estudio Meaney y colaboradores, 2013 de factores de riesgo cardiovascular de Linda vista en una población urbana con 2602 personas estudiadas, se encontró que el 74% de los participantes tenían sobrepeso u obesidad, en nuestra población investigada también encontramos esta alteración en nuestros pacientes con un 70%, pero con respecto al perfil lipídico en nuestro estudio hubo mayores alteraciones en los triglicéridos encontrándose alterados en más de la mitad de nuestros pacientes. La información sobre esta pandemia es alarmante, sin embargo hay nula información sobre el Poblado Usumacinta por lo que surgió la inquietud de conocer la problemática en esta región. En cuanto al estilo de vida encontramos que los pacientes con sobrepeso y obesidad presentaron los siguientes resultados: 85% No realiza ejercicio, el 8.57% fuma y también el 8.57% presenta alcoholismo, en cuanto a la alimentación se encontró que el 68.57% no llevan dieta una dieta saludable. Esto es alarmante como lo menciona el estudio de Alegría Ezquerro y colaboradores en el 2009, pues en los últimos 20 años las tasas de obesidad se han triplicado en los países en vías de desarrollo, que adoptan estilos de vida occidentales con patrones de disminución de actividad física y consumo excesivo de comidas de alta densidad energética.

### Conclusión

La persona con alteraciones en el peso está expuesta a una larga serie de riesgos para la salud, incluidas importantes comorbilidades: Diabetes Mellitus tipo 2, Hipertensión arterial sistémica, dislipidemias, entre otras; estas comorbilidades constituyen enfermedades que pueden llevar a una muerte prematura y sobre todo a presentar un síndrome metabólico el cual es difícil de tratar y que causa un costo alto a mediano y largo plazo en los servicios de salud, por lo que es importante aumentar las estrategias e implementar acciones para la población general y sujetos en riesgo evitando las complicaciones de este problema de salud. (Moyer, 2012) Entre los esfuerzos que se han documentado y que son reconocidos por la población se encuentran los programas Cinco pasos por tu salud y PrevenIMSS que han tenido gran visibilidad. (Barquera y colaboradores, 2010) Unas de las explicaciones sobre el desequilibrio en la prevalencia donde expone que las personas con predisposición al sobrepeso adquieren esta condición rápidamente al estar expuestas a un entorno poco favorable para la salud (como el que se ha observado en los últimos años en México), mientras que una pequeña parte de la población, por diversas razones (culturales, de estilo de vida, de preferencias personales, características genéticas) serán resistentes a este entorno y no desarrollarán tan fácilmente la obesidad. Es indiscutible que un problema de esta magnitud requiere de la participación de todos los sectores de la sociedad y de programas multisectoriales para su adecuada prevención y control. Para ello es necesario: diseñar programas de prevención que influyan en la adopción de hábitos de alimentación y actividad física saludable.

### Referencias Bibliográficas

1. Alegría, E., Castellano, J., Alegría y Barrero A. Obesidad, síndrome metabólico y diabetes: implicaciones cardiovasculares y actuación terapéutica Rev Esp Cardiol. ;61:752-64, 2009.
2. Barquera, S., Nonato, I., Hernández, L., Pedroza, A, y Rivera, J. Prevalencia de obesidad en adultos mexicanos, 2000-2012. Revista Salud Publica Mex ;55, 2013
3. Barquera, S., Rivera, J., Campos, I., Hernández, L., Santos, C. y Durán, E., et al. Bases técnicas del Acuerdo Nacional para la Salud Alimentaria. Estrategia contra el sobrepeso y la obesidad. México, DF: Secretaría de salud. 2010.
4. Gutiérrez, J., Rivera, J., Shamah, T., Villalpando, S., Franco, A. y Cuevas, L. et al. Encuesta Nacional de Salud y Nutrición. Resultados Nacionales. Cuernavaca, México: Instituto Nacional de Salud Pública; 2012.
5. Hussain, S., Bloom, S. The pharmacological treatment and management of obesity. Postgrad Med. 123:34-44, 2011.
6. Luckie, A., Cortes, F. e Ibarra, S. . Obesidad: trascendencia y repercusión medico –social. Revista de especialidades médico- quirúrgicas; 14(4):191-201, 2009.
7. Meaney, A. Factores de riesgo cardiovascular en una población urbana de clase media mexicana. El Estudio de Lindavista. Los datos de referencia. Arch Cardiol Mex. 2013 Oct-Dic; 83 (4): 249-56. doi: 10.1016 / j.aemx.2013.05.002. Epub 2013
8. Mitchell, N., Catenacci, V., Wyatt, H. y Hill, J. Obesity: overview of an epidemic. Psychiatr Clin North Am. 34:717-32, 2011.
9. Moyer, V. Preventive Services Task Force. Screening for and management of obesity in adults: U.S. Preventive Services Task Force recommendation statement. Ann Intern Med.;157:373-78, 2012.

# EL USO DE LA TRANSFORMADA DE HOUGH PARA LA CONSTRUCCIÓN DE UN SISTEMA SLAM PARA NAVEGACIÓN DE ROBOTS

Marcos Fajardo Rendón<sup>1</sup>, Francisco Herrera Armendia<sup>1</sup>

**Resumen.** Debido a que los robots móviles requieren desplazarse a una zona determinada, el presente trabajo brinda una solución mediante la programación de una herramienta mediante el reconocimiento de patrones con etiquetas distribuidas en una casa habitación que permite identificar cuartos mediante la generación de un arreglo que sirve como mapa, permitiendo a estos realizar exploraciones por un camino conocido e indicar la vialidad mediante un ángulo y dirección.

## Introducción

Actualmente existen diversas disciplinas en la robótica que requieren navegar en ambientes, encontrar objetos y obtener puntos de referencia para la toma de decisiones como el caso de los robots guías, enfermeros y en concursos como robo-home, donde no solo basta contar con sensores para evitar obstáculos o una cámara Web para reconocer patrones, si no que se requiere de un sistema que genere mapas mientras este navega en un ambiente nuevo, permitiendo el posterior reconocimiento automático de un cuarto asignado por un icono.

## Navegación por visión artificial

Los mapas son utilizados para representar una zona mediante un plano de forma simple y para observar las condiciones del área representada. Dependiendo del tipo de mapa será la cantidad de detalles, representaciones, e información que contendrá.

Las coordenadas son aquellos puntos dentro de un mapa que permiten situar un objeto en un lugar específico del área representada, la descripción la extensión entre un punto y otro.

Una imagen es una celda compuesta por pixeles, que son los componentes más pequeños de una imagen digital, pudiéndose definir un único color simultáneamente.

Para representar una imagen RGB se forma una matriz de dimensiones  $m \times n$ , con elementos de tipo vector, en donde cada vector se encuentra constituido por 3 componentes los cuales son los canales RGB comprendidos de 0 a 255 en un intervalo cerrado, los sistemas tienen como objetivo capturar imágenes que sirvan en el proceso de un sistema de visión artificial ó simplemente para obtener información visual de los elementos existentes en un ambiente dado.

Los generadores de mapas tienen por objetivo resolver problemas complejos de navegación mediante la generación de modelos geográficos con ayuda de software y hardware especializado, permitiendo la captura, almacenamiento y manejo de los datos obtenidos. Un sistema de orientación para la navegación es aquel que genera rutas mediante los elementos proporcionados inicialmente como son antenas, mapas y satélites que son utilizados como referencias para generar las rutas, permitiendo llegar a un objetivo. La navegación topológica es una técnica antropomimética para planificación de movimientos de un robot que permite llegar a un objetivo sin la necesidad de un mapa gráfico, al utilizar instrucciones que describen las características o condiciones del ambiente como son las puertas, pasillos y cruces. Los puntos distintivos o landmarks son características de interés perceptual respecto a un objeto ó lugar de interés para el robotista doméstico, y estas pueden ser naturales o artificiales como los iconos o dibujos.

Para el sistema generador de mapas esta agrupación serán las características identificadas de las 7 etiquetas distribuidas que representan un cuarto único de la casa.

Una de las técnicas de navegación más usadas en la robótica es la del SLAM (Simultaneous Localization and Mapping) la cual permite que el robot sepa donde esta y realizar paralelamente un modelado del mundo mediante un mapa, calcular distancias, trayectorias y desplazarse dentro de un entorno.

El sistema generador de mapas puede ser utilizado como una herramienta para el robotista para ejercicios de planificación, navegación topológica, resolución de laberintos, SLAM, grafos, búsquedas y trayectorias evitando obstáculos independientemente de la arquitectura y lenguaje de programación del robot al generar los datos en un archivo de texto en tiempo real, por lo que la tarea consistirá en leer las cadenas y relacionarlas con condiciones y comportamientos de robot.

<sup>1</sup> Departamento de Matemáticas, Escuela Normal Superior de México [marktrony2k@hotmail.com](mailto:marktrony2k@hotmail.com)

### Transformación de Hough

Se propone una interpretación con base en a la geometría Integral y su vínculo con la teoría de la probabilidad para describir y argumentar la transformada de Hough coincidiendo con el trabajo de Hart (2000) desde el contexto descrito en la denominada parametrización normal de una línea recta para resolver el problema del trazar una línea de forma aleatoria en donde el modelo de la transformada de Hough tiene el mismo fundamento matemático que el problema propuesto por el naturalista y Maruqes Georges Louis Leclerc, conde de la región de Buffon, Francia en su libro ensayo de aritmética moral (1777), siendo este autor fue de los primero en proponer problemas de probabilidad continua (Posamentie, 2004).

*El argumento clásico del problema de Buffon y de la parametrización de Hough*

Séase una aguja de distancia  $d$  y par de segmentos de recta donde:

$$(\overline{AB} \parallel \overline{CD}) \cap \overline{AC} \cap L \geq d$$

Al dejar caer la aguja desde cierta altura, la probabilidad de que esta intersekte una línea del sistema de paralelas es medible.

Para esto se toman en cuenta los valores de  $t = \{0 - E\}$ ; donde  $t$  es el punto de intersección de la aguja en algún punto de la distancia entre las paralelas y de la distancia de la aguja  $d = \{0 - E\}$  y todos los valor angulares  $\theta = \{0 - \frac{\pi}{2}\}$ ; siendo todos ellos son considerados como valores independientemente equiprobables.

$$P(E) = \{0 \leq \theta \leq \frac{\pi}{2}\}, \{0 \leq t \leq d\}$$

Permitiendo interpretar un rectángulo ortonormalizado con un sistema de referencia  $(\theta, t)$ .

Siendo  $L$  la distancia de separación entre ambas paralelas  $\square \overline{AC} \square L$  y  $d$  la longitud de las agujas de un caso particular a describir, así como los casos favorables  $F$  como la  $\phi$  unión de los conjuntos  $F_1$  y  $F_2$  t para el caso de que  $L$ , es de decir  $L < d$ ; es decir sean en el caso *mutuamente excluyentes*.

(1)  $F_1 = \{(\theta, t); \frac{L}{2} \cos \theta \geq t\}$ ; en donde la aguja intersekte a una de las paralelas o se genera una línea aleatoria en la transformación de Hough ( $\Omega_1$ ).

(2)  $F_1 = \{(\theta, t); \frac{L}{2} \cos \theta \geq (d-t)\}$ ; en donde la aguja cae en el siguiente segmento paralelo al lero o se genera una línea paralela al primero en el segmento de la transformación de Hough ( $\Omega_2$ ), permitiendo formar una perpendicular correspondiente a un vértice de un rectángulo (*interpretable como una esquina del marco de una puerta*).

Siguiendo el convenio anterior descriptivo aleatorio, la probabilidad y las áreas de los conjuntos denominadas como  $A$ , se tiene que:

$$\rho = \frac{AF_1 + AF_2}{A(E)} = \frac{2A(F_1)}{A(E)} = \frac{4}{\pi d} \int_0^{\frac{\pi}{2}} \frac{L}{2} \theta d\theta = \frac{4L}{\pi d^2}$$

Siendo esta donde la aguja intercepta con una de las paralelas, o se genera una línea aleatoria teniendo:

$$\rho = \frac{2L}{\pi d}$$

*El método de Barbier mediante geometría Intergral*

Sea  $\Gamma$  una parte de la curva  $C^2$ ; es decir su transformación al plano de longitud finita  $L$  con ecuaciones paramétricas  $x=x(s), y=y(s), d\mu(\Omega) = (du) \wedge (d\theta)$ . Geométricamente:

$$\theta = (\Phi - \alpha + \frac{\pi}{2} - \gamma); \quad v = (x \cos \theta + y \sin \theta);$$

$$du = (\cos \theta dx + \sin \theta dy + c d\theta) = (\cos \theta \cos \Phi + \sin \theta \sin \Phi) ds + c d\theta$$

Donde  $s$  es la abscisa curvilínea.

Para el caso de una línea recta  $\Omega$  que intercepta a  $\Gamma$  en un punto  $M$  con los parámetros estándares  $(\theta, u)$  es posible ahora renovar estos parámetros a los curvilíneos de abscisa  $s$  descrita en la abscisa curvilínea en el punto  $M$ , con un ángulo  $\alpha \mid \{\Omega - Tg\Gamma\}$  en un punto  $M$ , permitiendo expresar la medida invariante del espacio de líneas citado anteriormente  $d\mu(\Omega) = (du) \wedge (d\theta)$  en términos de parámetros nuevos  $s \wedge \Omega$ .

Como fue propuesto por en términos analíticos por Ballard (1981) con  $\Phi$  como la medida del ángulo en  $M \square \frac{M(x,y)}{Tg\Gamma}$  y la dirección al eje Ox.

En términos geométrico-integrales:

$$d\mu(\Omega) = (du) \wedge (d\theta) = [\cos(\theta - \Phi ds)] \wedge [d\theta] = (\sin\theta ds) \wedge (d\Phi - d\alpha)$$

Aclarando que la diferencial de  $\Phi$  y siendo  $\varphi$  el radio de curvatura de  $\Gamma$  en el punto  $M$  se tiene:  $d\Phi = \frac{1}{\varphi} ds$

Utilizando el convenio de esta geometría en un espacio  $D$  de líneas rectas con medida  $\mu$ , debemos integrar la descripción bidimensional por:

$$d\mu(\Omega) = (\sin\alpha d\alpha) \wedge (ds)$$

Si  $d(\Omega)$  denota el número de puntos de intersección de  $\Omega$  con una curva  $\Gamma$  obtendremos:

$$\int_D n(\Omega) d\mu(\Omega) = \int_0^L ds \int_0^\pi \sin\alpha d\alpha = 2L, \text{ que reordenada en términos de } L:$$

$L = \frac{1}{2} \int_D n(\Omega) d\mu(\Omega)$ , siendo una típica integral geométrica que describe el área bajo la curva permitiendo interpretar la longitud  $L$  de una curva  $\Gamma$  por sumatoria de la función número de puntos de intersección de  $\Gamma$  con una línea recta  $\Omega$  que varía en un espacio de líneas de manera apropiada.

Lo anterior permite recordarnos el experimento Buffon donde existen una serie de rectas paralelas donde estos términos es igual a:

$$\varepsilon = \frac{1}{\mu(u)} \int_0^L n(\mu) d\mu(\Omega) = \frac{2L}{\pi d}$$

El bloque Hough Transform para encontrar líneas en una imagen mapea puntos en la imagen cartesiana a curvas de parámetros del bloque Hough en donde  $\theta$  son las columnas y  $\Gamma$  las filas mediante la fórmula:  $\Gamma = (x \cos\theta) + (y \sin\theta)$ .

Esto genera una imagen binaria  $MN$ , donde  $\varphi d, \theta d$  son los vectores que contienen los valores discretos del espacio paramétrico dado por  $\varphi, \theta$  donde  $\varphi \in (0, (M2 + N2) \frac{1}{2})$  y  $\theta$  perteneciente a  $(0, 180)$ .

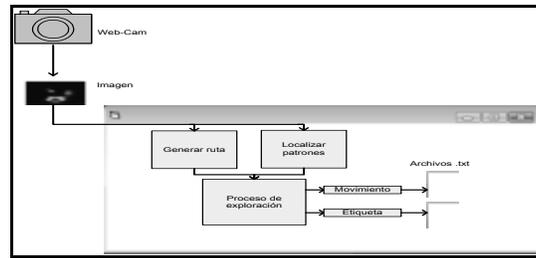
El principio del algoritmo consiste en segmentar la imagen y detectar las líneas que forman una entrada como puede ser el caso de un cuarto. La localización de estas se logra mediante la comparación de una secuencia de cuadros de distinta intensidad, la localización de los píxeles que cuenten con mayor intensidad para generar dos segmentos de recta que al interceptarse forman un ángulo.

#### *El sistema generador*

El sistema comienza primeramente con la adquisición de imágenes capturadas por una cámara, esta imagen es enviada al módulo encargado de generar una ruta mediante la detección de líneas aplicando la transformada de Hough, obteniendo los parámetros que permiten la navegación al robot.

El bloque despliega los parámetros de espacio de una matriz que cuenta con filas y columnas

Paralelamente la misma imagen es procesada por el módulo reconocimiento de patrones, donde utilizando etiquetas previamente aprendidas buscará imágenes de los cuartos almacenados que coincidan con las adquiridas, estos dos bloques darán como resultado la dirección y nombre de las etiquetas localizadas que devolverán el movimiento y ubicación de la etiqueta, misma que al formar un arreglo de pila, permite generar el mapa, como se muestra en la figura 1.

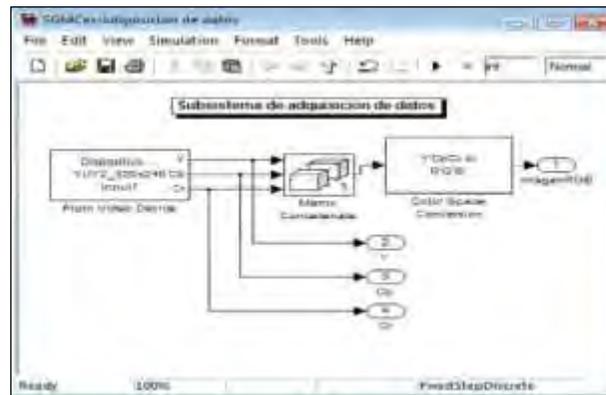


**Fig. 1.** Diagrama de boques general del sistema.

*Concatenación*

Simulink proporciona un módulo para detectar el dispositivo de entrada de video permitiendo asignar el tipo de salida que puede ser un solo canal o en tres colores.

El subsistema de adquisición de datos se encuentra encargado de detectar los colores RGB y realizar la concatenación del conjunto de espectros que sirve para detectar etiquetas como se describe en la figura 2.



**Fig. 2.** Diagrama de bloques Simulink correspondiente al subsistema de adquisición de datos.

*Rastreo*

El corazón del rastreo se encuentra formado por la transformada de Hough, la cual es encargada de realizar una representación en forma de parámetros respecto a las figuras geométricas que adquiere el sistema de visión, la cual consiste en una localización estadística donde se realiza un muestreo de puntos para averiguar su pertenencia o no a una línea e indicará al sistema que es una puerta o entrada a otro cuarto.

El bloque devuelve los parámetros denominados “línea detectada”, “línea trazada”, “línea válida”, “línea no válida” y un “ángulo de rotación”, como se describe en la figura 3.

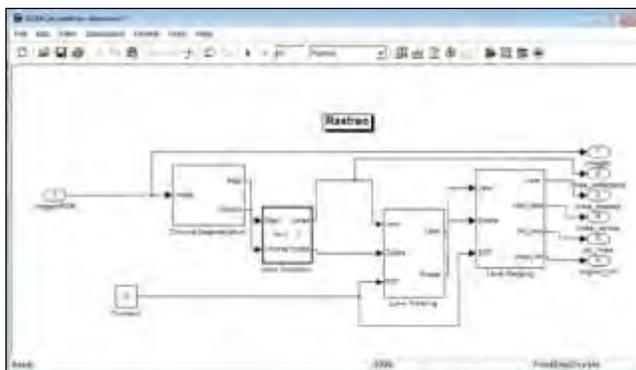


Fig. 3. Diagrama de bloques Simulink correspondiente al subsistema de rastreo.

### *Movimiento*

Mediante el uso de dos líneas de intersección el módulo de movimiento utiliza las variables generadas por el rastreo para dibujar el sentido de las flechas del camino a tomar al detectar un cuarto.

La variable “ángulo de rotación” heredada del subsistema rastreo permite dibujar la flecha de vialidad y la cadena que contiene el sentido-ángulo.

Si no se encuentra una línea, o cuando el sistema identifica 3 paredes, el sistema enviará un error mediante una equis indicando la ausencia de un marco o puerta de un cuarto, por otro lado al encontrar una de estas se dibujará una flecha con su respectivo “ángulo de rotación”, de esta forma se realiza una combinación en el módulo que produce un video en tiempo real mediante una flecha con ángulo que indica el sentido que debe tomar el robot para dirigirse a un patrón reconocido como cuarto.

### *Detección de etiquetas*

Las etiquetas son imágenes de tipo icono que representan semánticamente una ubicación en la casa mediante topología y son asociadas a una cadena. El usuario del sistema generador puede construir sus propias etiquetas ligadas a una cadena, para ser leída desde el archivo de texto, mientras la etiqueta contenga las características para ser considerada como un patrón, y se haya almacenado al menos tres instancias de ella con distinto ángulo. Estas imágenes pueden ser personalizadas con cualquier icono inventado por el usuario del sistema para aplicarse en la navegación del robot, y deben ser de 90 x 90 pixeles, fondo rojo y un icono en color blanco y negro. En el ejercicio se definieron 7 imágenes denominadas “entrada”, “comedor”, “cocina”, “closet”, “baño”, “dormitorio” y “estudio”. La entrada de video formada por tres canales hace uso del canal Cr, encargado de transportar la información correspondiente a la intensidad del color rojo.

El subsistema “detección de etiquetas” utiliza módulos, el primero de ellos denominado “detección” es encargado de reconocer el color rojo y provocar una interrupción para llamar al módulo “análisis de iconos”.

El siguiente módulo a activarse es el de “trazado”, encargado de medir las dimensiones que conforman a la etiqueta.

El módulo “reconocimiento” se encarga de hacer un reconociendo mediante la comparación de un patrón de significado “cuarto”, formado por la base de datos de instancias de imágenes denominadas “etiquetas” en distinto ángulo. Estas imágenes pueden ser personalizadas con cualquier icono inventado por el usuario del sistema para aplicarse en la navegación del robot el cual puede ser leído por el robot en tiempo real.

Si la etiqueta que la cámara percibe es identificada, procesada y reconocida mediante la comparación con conocimiento de iconos de cuartos mediante una librería de etiquetas previamente almacenada, esta será relacionada semánticamente con una cadena correspondiente al nombre del cuarto y enviada al archivo de texto.

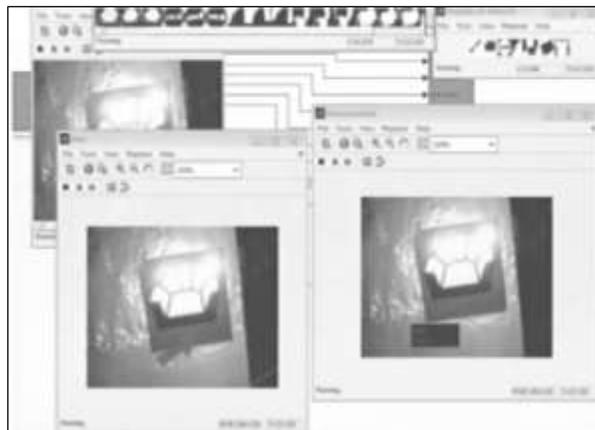
### *Almacenamiento de iconos en etiquetas.*

Las etiquetas son los patrones que identifican una posición en el mapa. Para crear una librería de etiquetas prealmacenadas para realizar una identificación de cuartos para navegación se deben crear landmarks artificiales que serán las etiquetas con imágenes que contengan las características descritas anteriormente, pudiendo ser empaquetadas en un archivo .mat, el cual permite una portabilidad en un solo archivo de toda la base de conocimiento de imágenes.

Se definió que se debían realizar 3 tomas de cada etiqueta en 0,45 y -45 grados para incrementar la probabilidad de acetración dependiendo del sistema de frenado y estabilidad que tenga la cámara montada en el robot móvil.

El sistema muestra las ventanas de trabajo cuando es ejecutado como se describe en la figura 4.

En la parte superior se encuentran los iconos de la base de conocimiento del archivo .mat, debajo de esta se encuentra la ventana de detección que muestra la intersección de dos líneas, en la parte inferior izquierda se localiza la encargada de mostrar el resultado gráfico mediante una flecha con un ángulo o equis según corresponda, y en la inferior derecha se observa la ventana que describe mediante una pila el nombre de la etiqueta cuando esta es identificada.



**Fig. 4.** GUI del sistema generador de mapas con los iconos, ventana de detección de intersección, resultado gráfico y la pila de etiquetas-ángulos identificados en tiempo real.

El archivo generado por el sistema permite lograr una navegación debido a que este permite indicar gráficamente mediante una flecha y ángulo la vialidad, así como la escritura en un archivo de texto de estas variables correspondientes al ángulo de rotación, y el nombre de la etiqueta asociada a un cuarto identificado.

Esto permite indicarle al robot hacia donde tiene vialidad, la posición en el área en la que se encuentra actualmente, donde ha estado, y si ha pasado por algún landmark, se puede usar el conocimiento generado para realizar comandos de desplazamiento que indiquen las condiciones de orden de nodos a visitar para posicionarse en un lugar mediante distintas técnicas.

Cuando un robot se encuentre frente a una pared, las flechas y el archivo permitirán indicar las salidas viables en tiempo real, si se encuentra en medio de esta la probabilidad de vialidad será igual en izquierda o derecha, por lo que el robotista puede por ejemplo programar al robot para que seleccione una tendencia en problemas de maze solving y búsquedas, o utilizar el ángulo que más haya aparecido durante un tiempo de muestreo.

Para la generación de un archivo de texto el sistema se encarga de generar archivo m ó script función, cuando el sistema se ejecuta se crea un script en formato txt. Cuando una cadena es detectada, el sistema manda a escribir al archivo de texto para formar una pila.

### **Ejercicios con el robot móvil**

Para comprobar el correcto funcionamiento del sistema se realizó un experimento de navegación manual mediante la construcción de un pequeño robot móvil doméstico capaz de desplazarse en una maqueta de casa habitación, formado por un sistema de control USB -HID mediante un microcontrolador PIC 18F2550, una cámara Web y una etapa de potencia, mismo que se colocó en una maqueta prototipo de una casa habitación, a la que se le incorporaron etiquetas en las puertas para poder localizar la zona de la casa en la que se encuentra el robot.

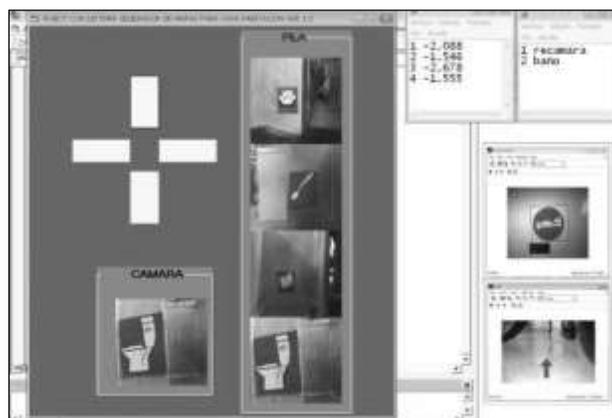
El robot fué controlado por todas las habitaciones mientras el sistema generador de mapas del interior de una casa habitación reconoció cada cuarto y generó un archivo de texto como mapa.

Posteriormente se programó el sistema de control para el robot en Visual Basic para que realizara la búsqueda de una etiqueta y se detuviera al encontrarla, teniendo que realizar un mecanismo anti-rebote para la cámara al obtener varios datos erróneos producto del frenado.

Se programó un experimento de navegación por grafos depth first search mediante 8 nodos, donde a una velocidad lenta que no causa ruido de información junto con el mecanismo de anti-rebote, se logró llegar de una raíz dinámica en el grafo a un objetivo, sin embargo se considera que el sistema tiene que comunicarse con otros sensores para lograr el denominado modelo del mundo, el uso de técnicas de RNA's que permitan darle un peso al

sistema de generador de mapas, al igual que el cerebro se lo da al ojo pero no excluye al tacto permitirá una biomimética rica si las salida a los motores es mediante un PWM o técnicas analógicas.

La GUI en Visual Basic que lee la cadena de texto se muestra en la figura 5.



**Fig. 5.** Sistema del robot móvil, donde se muestra la cámara y el arreglo de pila, paralelamente se observa el archivo posición.txt que almacena todas las etiquetas reconocidas obteniendo el mapa del interior de una casa habitación, el archivo movimiento.txt que contiene los ángulos para obtener el movimiento en un robot, la ventana de Matlab de reconocimiento de etiquetas reconocidas como validas y la ventana ruta de Matlab donde aparece una imagen con forma de flecha color rojo, que muestra la ruta para la navegación, basada en el ángulo obtenido de la intersección de 2 líneas ubicadas con la transformada de Hough.

### Conclusiones y trabajos futuros de investigación

Se considera al sistema con la capacidad de navegación, debido a que este permite indicar la ubicación topográfica del robot, obtener e conocimiento del orden de aparición de etiquetas en una estructura de pila para inferir como llegar a un lugar, y el ángulo correspondiente a la vialidad posible para desplazar al robot hacia una entrada. El tiempo promedio de reconocimiento de iconos de habitaciones fué de 3.5 segundos en una iluminación constante con papel mate.

El sistema tiene un margen de error cuando se utilizan colores fuera del rango del 8%, y se debe realizar el reconocimiento cuando el robot se encuentra completamente en estado de reposo, por lo que se sugiere un sistema de amortiguamiento para la cámara o un control difuso adaptativo en sus implementaciones.

Al utilizar un algoritmo de adquisición de parámetros de navegación conformado por los subprocesos de segmentación de datos, detección de líneas mediante transformada de Hough y trazado, este permitió programar el subsistema encargado de la delimitación de área de adquisición de datos. Aplicando un algoritmo basado en la detección de matrices de 9 x 9 pixeles potenciales, las cuales puedan ser comparadas con matrices de patrones de iconos conocidas previamente, estas pueden ser reconocidas por el subsistema de reconocimiento y etiquetado de los mismos.

El algoritmo basado en adquisición de cadenas de los nombres de etiquetas reconocidas las cuales se escriben en un archivo txt, permitió la programación de un subsistema generador de mapas de zonas previamente recorridas para cualquier lenguaje de programación externo a Matlab que permite leer este arreglo.

Se logró adaptar el sistema generador de mapas del interior de una casa habitación en el control manual por Visual Basic .NET a un robot móvil controlado por una interfaz USB-HID mediante un microcontrolador PIC 18F4550 en una maqueta de casa habitación, logrando un control de área a explorar, ubicación, dinámica de búsqueda y una GUI para el usuario del control, en donde se identificaron todas las etiquetas, ángulos y sentidos desde las cadena del archivo de texto leídas por el lenguaje en tiempo real. Se pueden aplicar con esta estructura de datos, técnicas de búsqueda con I.A. con costos al incorporar un contador de pasos o sensores ultrasónicos que realicen mediciones y se incorporen mediante pesos en una red neuronal al algoritmo.

## Referencias

- [1] Roberts, Morgan J. "Señales y sistemas. Análisis mediante métodos de transformada y Matlab." Mc Graw Hill. 2005.
- [2] Shoichiro, Nakamura. "Análisis numérico y visualización gráfica con Matlab." Pearson. 2002.
- [3] Daniele Nardo, "RoboCup@Home Rules & Regulations Book", RoboCup@Home , 2010.
- [4] Ashish Tewari "Modern control design with Matlab and Simulink", Wiley, 2009.
- [5] Hart, Peter, "E. How the Hough Transform Was Invented", IEEE International Conference on Image Processing, vol. 2, Sep. 2000, pp. 112–115.
- [6] Alfred S. Posamentier "Pi: A Biography of the World's Most Mysterious Number", 2000
- [7] Leclerc, Georges Louis de Buffon. "Ensayo de aritmética moral".1777.
- [8] Pierre Eymard and Jean-Pierre Lafon " The Number  $\pi$  ". American Mathematical Society press, 2012
- [9] Ballard, D.H. generalizing the hough transform to detect arbitrary shapes, Pattern Recognition Vol. 13 No. 2., 1981

### Currículo corto de los autores

Francisco Guillermo Herrera Armendia, Ingeniero em Química, y Doctor en Neurociencias atualmente tiene a su cargo La jefatura Del departamento de matemáticas y ES profesor investigador PRODEP.

Marcos Fajardo Rendón B.S. Bionic Engineering, L.C.I. y una M. en C. en educación. Actualmente es jefe del departamento de investigación de la E.N.S.M.

# Evaluación de Puestos por Competencias en la empresa Laboratorio Médica de Poza Rica, Ver.

Abigail Ma. Gpe. Falcón Montoya<sup>1</sup>, Jennifer Esmeralda Flores González<sup>2</sup>,  
Lino Gabriel Guerrero Ramos<sup>3</sup> y Lucila María Pérez Muñoz<sup>4</sup>

**Resumen**—El nivel de competencia en el ser humano se ha convertido en una de las principales herramientas para alcanzar el éxito de una empresa al ser pieza clave en la productividad de una organización. De acuerdo a la OIT (1986), la evaluación de puestos de trabajo o tareas es un procedimiento de análisis y de valoración cuyo objetivo es determinar con precisión el valor relativo de las diferentes funciones que deben realizar las personas basándose en lo descrito en el Registro Nacional de Competencias (CONOCER), mismo que utiliza como base para elaborar un sistema equilibrado de salarios. Es necesario establecer los instrumentos de medición que den cuenta de las demostraciones o evidencias de cada una de estas competencias, desde una perspectiva holística e integral. El presente trabajo tiene como objetivo analizar cualitativa y cuantitativamente los resultados de la evaluación de puestos por competencias realizada en la empresa Laboratorio Médica de la ciudad de Poza Rica, Veracruz, con la finalidad de generar un proceso de mejora en la calidad y asignación de los recursos humanos, permitiendo promover una mayor competencia en el mercado, generando más y mejores empleos de acuerdo a lo declarado en El Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018.

**Palabras clave**—Competencias, Evaluación por competencias, Perfil de puestos.

## Introducción

Para hablar sobre la evaluación del puesto por competencias habría que desglosar y conocer previamente qué es la evaluación del puesto y a su vez qué se define por competencia.

Según la OIT (1986) la evaluación de puestos de trabajo o tareas es un procedimiento de análisis y de valoración cuyo objetivo es determinar con precisión el valor relativo de las diferentes funciones, y que se utiliza como base para elaborar un sistema equilibrado de salarios, así mismo contribuye a establecer una clasificación justa del conjunto de las funciones desempeñadas

El concepto de "Competencia" fue planteado inicialmente por David McClelland en 1973, como una reacción ante la insatisfacción con las medidas tradicionales utilizadas para predecir el rendimiento en el trabajo, lo que responde muy bien a la situación actual del mundo laboral, caracterizado por un alto nivel de fluidez y cambio, con exigencias cada vez mayores a las habilidades individuales; tendencia que se incrementará a futuro.

Se puede contar con tantas definiciones de competencias como expertos en la materia, a continuación se citan algunas de ellas:

David McClelland (1973) definió el concepto de competencias como "las características subyacentes en una persona que están causalmente relacionadas con los comportamientos y la acción exitosa en su actividad profesional".

Spencer y Spencer (1993) consideran que es: "una característica subyacente de un individuo, que está causalmente relacionada con un rendimiento efectivo o superior en una situación o trabajo, definido en términos de un criterio".

De acuerdo a Guy Le Boterf (1996) la competencia se estructura en base a tres componentes fundamentales:

1. El saber actuar; que es el conjunto de factores que definen la capacidad inherente que tiene la persona para poder efectuar las acciones definidas por la organización.
2. El querer actuar; alude no solo al factor de la motivación del logro intrínseco de la persona, sino también a la condición más subjetiva y situacional que hace que el individuo decida efectivamente emprender una acción en concreto.
3. El poder actuar; en muchas ocasiones la persona sabe cómo actuar y tiene los deseos de hacerlo, pero las condiciones no existen para que realmente pueda efectuarla. Las condiciones del contexto así como los medios y recursos de los que disponga el individuo, condicionan fuertemente la efectividad en el ejercicio de sus funciones.

---

<sup>1</sup> Abigail Ma. Gpe. Falcón Montoya, estudiante de Psicología en la Universidad Veracruzana, Poza Rica [abigail\\_2107@hotmail.com](mailto:abigail_2107@hotmail.com) (Autor correspondiente)

<sup>2</sup> Jennifer Esmeralda Flores González, estudiante de Psicología en la Universidad Veracruzana, Poza Rica [spirit\\_jeni@hotmail.com](mailto:spirit_jeni@hotmail.com)

<sup>3</sup> Lino Gabriel Guerrero Ramos, estudiante de Psicología en la Universidad Veracruzana, Poza Rica [lino.guerrero@hotmail.com](mailto:lino.guerrero@hotmail.com)

<sup>4</sup> Lucila María Pérez Muñoz, Catedrático de Psicología en la Universidad Veracruzana, Poza Rica [lucys31@hotmail.com](mailto:lucys31@hotmail.com)

Se puede entender de una manera casi intuitiva que el concepto de competencia se refiere a la capacidad de una persona para desempeñarse exitosamente en un trabajo con un ambiente laboral adecuado. La competencia es, por consiguiente, una cualidad personal e intransferible que está referida a la realización de un trabajo determinado y con un nivel de calidad aceptable.

Utilizando un enfoque conductual, se pueden identificar aquellos comportamientos observados que demuestren ser “los mejores comportamientos esperados” en una realidad organizacional específica, y determinar cuáles son los factores causales que explican la existencia de dichos comportamientos. De tal forma, la generalidad y la aproximación conceptual dan paso a la especificidad y la concentración en las buenas prácticas desde la realidad, lo que permite asegurar que dadas esas condiciones particulares, sí existen tales factores se tendrían que producir tales comportamientos (Lévy-Leboyer, 1997).

En otras palabras, es la conducta laboral demostrada (experiencia) en cierto tipo de situaciones y mercados, el mejor predictor del desempeño, y por lo tanto, el mejor predictor de contribución al negocio al nivel de las personas (Araneda & Calderón, 2001).

Un perfil por competencias cumple con ser un modelo conciso, describe comportamientos que se pueden observar y se vincula a la estrategia, estructura y la cultura de la empresa. Esto no sólo quiere decir que es un modelo claro y en base a comportamientos que se pueden ver a simple vista, sino que también marca el perfil por competencias, siendo este en el que se base a la hora de evaluar un puesto de trabajo. Es la empresa la que determina cuáles son las competencias que dan lugar a un rendimiento superior en un puesto, basándose en ciertas técnicas que le permiten conocer este aspecto.

Al mismo tiempo, las competencias evaluadas están directamente relacionadas con los comportamientos incluidos en el perfil de exigencias de los puestos y las evaluaciones de cada sujeto se efectúan a partir de los juicios conjuntos emitidos por varios evaluadores, especialmente formados, a través de las observaciones que han llevado a cabo en distintos ejercicios. (Ansorena, 1996).

La finalidad de la evaluación de puestos es proporcionar bases sistemáticas y objetivas para la determinación del valor de diversos trabajos y, de esta manera, establecer un sistema racional de paga. La evaluación de puestos determina la importancia que realmente tiene el puesto dentro de la organización, pues establece el grado de habilidad, esfuerzo, responsabilidad y condiciones de trabajo que se requieren para desempeñarlo, y así poder realizar una justa comparación entre los diversos puestos dentro de la organización. Por otra parte, como resultado de una adecuada comparación y retribución de un puesto, puede lograrse también que la relación empleado-patrón sea más armoniosa (Grados, J. 2003).

### **Descripción del método**

El estudio fue de tipo descriptivo, mixto y transversal (Hernández et al., 2008). La población estuvo conformada por 3 trabajadores de la empresa Laboratorio Médica.

Se elaboró un instrumento basado en los perfiles ocupacionales que marca CONOCER (2010) y se adaptó en base a los perfiles de los puestos de la empresa a fin de permitir la evaluación individual de las ocupantes en los tres niveles, obrero, mandos medios y gerencial. El instrumento evaluó 3 categorías: Competencias Transversales, Competencias Técnicas y Competencias de Sustentabilidad e Innovación.

Para medir el grado de habilidad de los ocupantes de los puestos se le asignó un valor de referencia a cada una de las categorías, con su ponderación de importancia proporcionada por el jefe inmediato, donde se especifica un 1 si el trabajador no sabe con un valor de 0%, un 2 si conoce insuficientemente con un valor de 20%, un 3 si conoce con un valor de 50%, un 4 si conoce y aplica pero puede mejorar con un valor de 90% y por último un 5 si conoce y aplica correctamente con un valor de 100%.

Así se obtuvo los valores máximos que un trabajador puede alcanzar, luego de sumar los valores ponderados en cada una de las categorías. Igualmente se fijan los valores mínimos requeridos calculando el 80% del valor máximo, de ésta forma se obtienen métricas que permiten evaluar el perfil de competencias de cada trabajador.

Cuando un trabajador supera el valor Mínimo requerido, se considera que está capacitado para ejercer el puesto. Si su puntuación es inferior al valor Mínimo requerido, se dice que el trabajador no está plenamente capacitado para realizar la tarea estándar. Si el trabajador supera el valor Máximo requerido para el perfil de competencia, se dice que el trabajador está siendo subvaluado y se recomienda analizar la posibilidad de colocarlo en un puesto de acuerdo a sus capacidades laborales.

Procedimiento: El procedimiento comprendió cuatro fases, descritas a continuación.

- Fase I. Se tramitó ante la secretaria de la dirección de la Facultad de Psicología la elaboración de un oficio para solicitar el permiso de autorización del estudio realizado en la empresa Laboratorio Médica de la ciudad

de Poza Rica, Ver.

- Fase II. Se llevó a cabo una entrevista con la gerente general para solicitar el permiso respectivo así como para informar el objetivo de la investigación y sus alcances.
- Fase III. Se acude a la empresa para conocer el resultado de la solicitud de permiso, siendo ésta afirmativa, procediendo a la aplicación del instrumento al personal de Laboratorio Médica.
- Fase IV. Se analizan e interpretan los resultados obtenidos.

### Resultados

Para fines prácticos, a continuación se presenta la descripción básica de las competencias correspondientes a solo un perfil de puesto, junto con los resultados obtenidos en cada una de las categorías evaluadas, que servirá para ejemplificar lo trabajado en lo demás.

Perfil de puesto: nivel obrero, puesto que desempeña: cajero, edad: 26 años, grado de estudios: preparatoria, antigüedad en la empresa: 8 años

#### Descripción Básica de las Competencias para cajeros:

La conformación de las competencias identificadas para este grupo unitario, marca como esencial el vender, cobrar los importes derivados de la venta, verificar las diferentes formas de pago, registrar las ventas y operaciones del día, las facturas y tickets, realizar arqueos y cortes de caja, contando con conocimientos básicos en la atención al cliente y el manejo de dinero, así como el razonamiento numérico, la responsabilidad, la amabilidad y la comunicación oral y escrita. Aunado a lo anterior aparece como importante, el usar nuevos paquetes computacionales de informática y contabilidad y así como nuevos protocolos de servicio al cliente. (CONOCER, 2010).

#### Competencias Transversales:

Amabilidad, atención al cliente, comunicación oral y escrita, manejo de dinero, razonamiento numérico y responsabilidad.

#### Competencias Técnicas:

Cobrar y verificar los pagos efectuados en efectivo, cheque o mediante tarjeta de crédito o débito, dar cambio y entregar recibos, llevar registros, comprobar si el balance de la caja es correcto y hacer corte de caja, vender boletos para la entrada a diversos espectáculos, vender sellos o estampillas de correos, expedir billetes en oficinas de venta de billetes y cobrar los importes correspondientes, recibir los pagos en efectivo que ingresan en un establecimiento, cotejar su importe con las facturas de las ventas efectuadas u otros documentos, y prepararlos para depósito bancario, registro de ventas diarias, arqueos, facturas y tickets, operar una caja registradora, recibir apuestas, calcular las ganancias en apuestas deportivas y otros tipos de competencias, cobrar importe de las apuestas y pagar a los acertantes.

#### Competencias de Sustentabilidad e Innovación:

Usar nuevos paquetes computacionales, informática y contabilidad, manejar nuevos protocolos de servicio al cliente.

En la tabla 1 se presentan los valores Máximos y Mínimos requeridos para la Competencia transversal, resultando un valor obtenido = 499.5, por lo que se comprueba que el trabajador se encuentra capacitado para desempeñar dicha competencia.

Tabla 1. Resultados obtenidos en la categoría de competencia transversal para el perfil de cajero.

| Perfil de competencia: Cajeros (máximo: 555, requerido: 444)  |                           |                                |                |
|---|---------------------------|--------------------------------|----------------|
| COMPETENCIA TRANSVERSAL   |                           |                                |                |
| Valor obtenido: $(90 \cdot 100\%) + (90 \cdot 100\%) + (90 \cdot 80\%) + (90 \cdot 100\%) + (90 \cdot 75\%) + (90 \cdot 100\%) = 499.5$ |                           |                                |                |
| Competencia: Amabilidad   | Importancia (ponderación) |                                | 100%           |
|   | Nivel                     | Descripción                    | Valor asignado |
|   | 4                         | Conoce y aplica. Puede mejorar | 90             |
| Competencia: Atención al cliente  | Importancia (ponderación) |                                | 100%           |
|   | Nivel                     | Descripción                    | Valor asignado |
|   | 4                         | Conoce y aplica. Puede mejorar | 90             |
| Competencia: Comunicación oral y escrita  | Importancia (ponderación) |                                | 80%            |
|   | Nivel                     | Descripción                    | Valor asignado |
|   | 4                         | Conoce y aplica. Puede mejorar | 90             |
| Competencia: Manejo de dinero   | Importancia (ponderación) |                                | 100%           |
|   | Nivel                     | Descripción                    | Valor asignado |
|   | 4                         | Conoce y aplica. Puede mejorar | 90             |
| Competencia: Razonamiento numérico  | Importancia (ponderación) |                                | 75%            |
|   | Nivel                     | Descripción                    | Valor asignado |
|   | 4                         | Conoce y aplica. Puede mejorar | 90             |
| Competencia: Responsabilidad  | Importancia (ponderación) |                                | 100%           |
|   | Nivel                     | Descripción                    | Valor asignado |
|   | 4                         | Conoce y aplica. Puede mejorar | 90             |

Fuente: Elaboración propia.

En la tabla 2 se presentan los valores Máximos y Mínimos requeridos para la Competencia técnica, resultando un valor obtenido = 580. Por lo que se concluye que el trabajador está capacitado para desempeñar dicha competencia.

Tabla 2. Resultados obtenidos en la categoría de competencia técnica para el perfil de cajero.

| Perfil de competencia: Cajeros (máximo: 600, requerido: 480)   |                                |                |      |
|--|--------------------------------|----------------|------|
| COMPETENCIA TÉCNICA  |                                |                |      |
| <b>Valor obtenido: (100*100%) + (100*100%) + (100*100%) + (90*100%) + (90*100%) + (100*100%) = 580</b>   |                                |                |      |
| Competencia: Cobrar y verificar los pagos efectuados en efectivo, cheques o mediante tarjeta de crédito o débito   | Importancia (ponderación)      |                | 100% |
| Nivel  | Descripción                    | Valor asignado |      |
| 5  | Conoce y aplica correctamente  | 100            |      |
| Competencia: Dar cambio y entregar recibos   | Importancia (ponderación)      |                | 100% |
| Nivel  | Descripción                    | Valor asignado |      |
| 5  | Conoce y aplica correctamente  | 100            |      |
| Competencia: Llevar registros, comprobar si el balance de la caja es correcto y hacer corte de caja  | Importancia (ponderación)      |                | 100% |
| Nivel  | Descripción                    | Valor asignado |      |
| 5  | Conoce y aplica correctamente  | 100            |      |
| Competencia: Recibir los pagos en efectivo que ingresen en un establecimiento, cotejar su importe con la factura de las ventas efectuadas u otros documentos, y prepararlos para depósito bancario | Importancia (ponderación)      |                | 100% |
| Nivel  | Descripción                    | Valor asignado |      |
| 4  | Conoce y aplica. Puede mejorar | 90             |      |
| Competencia: Registro de ventas diarias, arqueos, facturas y tickets   | Importancia (ponderación)      |                | 100% |
| Nivel  | Descripción                    | Valor asignado |      |
| 4  | Conoce y aplica. Puede mejorar | 90             |      |
| Competencia: Operar una caja registradora  | Importancia (ponderación)      |                | 100% |
| Nivel  | Descripción                    | Valor asignado |      |
| 5  | Conoce y aplica correctamente  | 100            |      |

Fuente: Elaboración propia

La tabla 3 muestra los valores requeridos en las competencias de sustentabilidad e innovación, resultando un valor Máximo =150 y un Mínimo requerido =120, siendo el valor obtenido = 115. Por lo que se concluye que el trabajador no cumple con el valor Mínimo requerido, siendo esto un área de oportunidad para que sea capacitado y pueda cumplir con las expectativas de su puesto.

Tabla 3. Resultados obtenidos en la categoría de competencias sustentabilidad e innovación para el perfil de cajero.

| Perfil de competencia: Cajeros (máximo: 150 requerido: 120)                   |                                |                |      |
|---|--------------------------------|----------------|------|
| COMPETENCIAS: SUSTENTABILIDAD E INNOVACIÓN                                    |                                |                |      |
| <b>Valor obtenido: (50*50%) + (90*100%) = 115</b>                             |                                |                |      |
| Competencia: Usar nuevos paquetes computacionales, informática y contabilidad | Importancia (ponderación)      |                | 50%  |
| Nivel   | Descripción                    | Valor asignado |      |
| 3   | Conoce                         | 50             |      |
| Competencia: Manejar nuevos protocolos del servicio al cliente                | Importancia (ponderación)      |                | 100% |
| Nivel   | Descripción                    | Valor asignado |      |
| 4   | Conoce y aplica. Puede mejorar | 90             |      |

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 4 se muestra el resumen de los resultados obtenidos en cada una de las competencias para el perfil de cajero, observando un área de oportunidad en la competencia de sustentabilidad e innovación, cumpliendo con lo requerido en las competencias transversal y técnica.

Tabla 4. Resumen de resultados para el perfil de cajero

| RESUMEN DE RESULTADOS           |              |                 |                |
|---------------------------------|--------------|-----------------|----------------|
| COMPETENCIA                     | VALOR MÁXIMO | VALOR REQUERIDO | VALOR OBTENIDO |
| Transversal                     | 555          | 444             | 499.5          |
| Técnica                         | 600          | 480             | 580            |
| De sustentabilidad e innovación | 150          | 120             | 115            |
| Total                           | 1305         | 1044            | 1194.5         |

Fuente: Elaboración propia

## Comentarios finales

De acuerdo a lo desarrollado en el contenido del presente trabajo y al análisis de los resultados encontrados podemos concluir que el Consejo Nacional de Normalización y Certificación de Competencias Laborales (CONOCER, 2010), es la Entidad del Gobierno Federal responsable de promover, coordinar y consolidar un sistema nacional de competencias personales, para lograr un mayor nivel de competitividad económica, desarrollo educativo y progreso social.

Dado que la identificación de competencias debe ser específica para la organización en particular, es necesario identificar un conjunto de comportamientos reales y observados que correspondan a comportamientos “deseados” y probadamente exitosos y contributorios para la organización.

Las competencias de las personas son los conocimientos, habilidades, destrezas y comportamientos individuales, es decir, aquello que las hace competentes para desarrollar una actividad en su vida laboral, por lo tanto, la evaluación otorga beneficios como la posibilidad de obtener incrementos salariales y promociones, además, aumenta la seguridad en los trabajadores e incrementa la superación personal, la motivación y desempeño en el trabajo.

Los beneficios que obtienen las empresas al tener entre sus empleados a personal competente y certificado son significativos, entre ellos se puede mencionar que al conocer los perfiles de los puestos, se facilita el reclutamiento de los mejores candidatos, se reducen los costos en la selección de personal, proporciona certidumbre a los clientes acerca de la calidad de los productos o servicios ofrecidos, reduce los tiempos, costos en la producción, aumenta la seguridad y disminuyen los riesgos y accidentes de trabajo, así mismo, disminuye el ausentismo, la rotación del personal, se incrementan las ventas y la satisfacción del cliente por el buen servicio recibido.

Por lo tanto, es necesaria la evaluación de los puestos por competencias, así como la certificación de las mismas, ya que, como lo indican los resultados obtenidos en la presente investigación, los sujetos demuestran por medio de evidencias, que cuentan con los conocimientos, habilidades y destrezas necesarias para cumplir una función a un alto nivel de desempeño de acuerdo con lo definido en los Estándares de Competencias de CONOCER (2010).

## Referencias

- Alvaro de Ansorena C. (1996). 15 pasos para la selección de personal con éxito: método e instrumentos Editorial Paidós.
- CONSEJO NACIONAL DE NORMALIZACIÓN Y CERTIFICACIÓN DE COMPETENCIAS LABORALES. (2010). RECUPERADO DE [http://www.conocer.gob.mx/index.php?option=com\\_wrapper&view=wrapper&Itemid=100](http://www.conocer.gob.mx/index.php?option=com_wrapper&view=wrapper&Itemid=100).
- Grados, Jaime A. (2003). Reclutamiento, selección, contratación e inducción del personal, 3ª. Ed. México: El Manual Moderno.
- Hernández Sampieri, R. et. al. (2008) Metodología de la Investigación. Quinta Edición. México D.F.: Mac Graw Hill
- Le Boterf, G. (1996). ENFOQUE DE GESTIÓN POR COMPETENCIAS. CONFERENCIA DICTADA PARA EJECUTIVOS DE RECURSOS HUMANOS, SALA DE EVENTOS TELEFÓNICA, SANTIAGO, CHILE.
- Lévy-Leboyer, C. (1997). Gestión de las competencias. Barcelona: Ediciones Gestión 2000.
- McClelland, D.C. (1973) TESTING FOR COMPETENCIES RATHER THAN INTELLIGENCE, AMERICAN PSYCHOLOGIST, 28, 1-14
- OIT. (1986): INSTRUMENTO DE ENMIENDA A LA CONSTITUCIÓN DE LA OIT,(GINEBRA)
- PLAN NACIONAL DE DESARROLLO. (2013-2018). RECUPERADO DE [HTTP://PND.GOB.MX/](http://PND.GOB.MX/)
- Spencer, L. & Spencer, S. (1993). COMPETENCIA AT WORK: MODELS FOR SUPERIOR PERFORMANCE. NEW YORK: JOHN WILEY & SONS, INC.

# Implementación del e-commerce como activación del comercio artesanal dentro de la región Huasteca Hidalguense

Ana María Felipe Redondo MCE<sup>1</sup>, Karla Araceli Andrade Reyes MADN<sup>2</sup>,  
Luis Alberto Mendoza San Juan MTI<sup>3</sup>, ISC Florencio Hernández Lara<sup>4</sup>

**Resumen**—Se presenta la experiencia con la empresa “Artesanías Guadalupe” con la propuesta de comercialización vía e-commerce a través en un modelo B2C, con el objetivo de incrementar las ventas de sus productos, partiendo de un diagnóstico de sus líneas de productos para generar el catálogo electrónico, una mezcla de mercadotecnia por el contexto de marketing integrándose a la selección de recursos de TI (plataformas de e-commerce y publicidad web) que impulse la propuesta del diseño y posicionamiento web del sitio, integrándose aspectos de logística, pagos y marco legal.

La incorporación de un canal de comercialización alternativo a las empresas “brick” combinado su existencia con presencia “click” (Amor, 2002), requiere de un proceso de planeación tanto en términos de negocio, de tecnología y de diseño, tal como lo sugiere la AMIPCI, en lo que se refiere a la tecnología que de soporte a las tiendas en línea, en este proyecto se apostó por el software libre, particularmente Prestashop 1.6 para la implementación del sitio de e-commerce, considerando que los Sistemas de Gestión de Contenidos (CMS) son de las formas más accesibles para implementar sitios web para el comercio electrónico, sus características permiten una edición sencilla de contenidos del sitio web, su mantenimiento y actualización.

La incorporación de nuevos modelos de negocio a las MPyMES como el comercio electrónico, tiene limitantes tanto en el aspecto legal, administrativo y fiscal, esto por lo que legalmente implica el comercio formal; por otro lado la provisión de los servicios de logística de envíos a costos accesibles es también un aspecto que se debe atender.

**Palabras clave**— e-commerce, artesanías, Prestashop, CMS, Chililico.

## Introducción

El comercio electrónico en nuestro país poco a poco va ganando terreno, la participación de las empresas en este canal de comercialización se ha incrementado año con año, en el 2013 creció un 42% con respecto del año 2012, según datos de la Asociación Mexicana de Internet. (AMIPCI, 2014). Sin embargo, promover el e-commerce como un detonante de la prosperidad de las micro, pequeñas y medianas empresas es uno de los caminos más atractivos desde el punto de vista del desarrollo económico; su consolidación presenta retos únicos.

Artesanías “Guadalupe” se ubica en la comunidad de Chililico, perteneciente al municipio de Huejutla de Reyes, Hgo, en la región huasteca del estado de Hidalgo, en el Barrio de Chililico, se elaboran artesanías de barro en forma artesanal, que reflejan sentimientos e ideas de la cultura e identidad de la región, artesanías con funciones utilitarias y decorativas cuya elaboración forman parte de las actividades económicas de la población. Los procesos de comercialización de estos productos se reducen al tianguis de las diferentes localidades, fiestas patronales y a la venta de sus productos en sus talleres, ubicados en sus hogares, a donde acude la población de la región y los turistas, al ser la huasteca del estado de Hidalgo una región turística por la preservación de su cultura.

Este proyecto tiene como base una propuesta de comercialización en un entorno nacional en una primera etapa y en un contexto de exportación para trabajos futuros, haciendo uso del comercio electrónico con la finalidad de publicitar estos productos e incrementar el volumen actual de ventas, partiendo de un mezcla de mercadotecnia

<sup>1</sup> Ana María Felipe Redondo, MCE es Profesora de Tecnologías de la Información en la Universidad Tecnológica de la Huasteca Hidalguense, Huejutla, Hgo. [ana.felipe@uthh.edu.mx](mailto:ana.felipe@uthh.edu.mx)

<sup>2</sup> Karla Araceli Andrade Reyes, MADN es Profesora de Desarrollo de Negocios en la Universidad Tecnológica de la Huasteca Hidalguense, Huejutla, Hgo. [karla.andrade@uthh.edu.mx](mailto:karla.andrade@uthh.edu.mx)

<sup>3</sup> Luis Alberto Mendoza San Juan, MTI es Profesor de Tecnologías de la Información en la Universidad Tecnológica de la Huasteca Hidalguense, Huejutla, Hgo. [luis.mendoza@uthh.edu.mx](mailto:luis.mendoza@uthh.edu.mx)

<sup>4</sup> ISC Florencio Hernández Lara, es Profesor de Tecnologías de la Información en la Universidad Tecnológica de la Huasteca Hidalguense, Huejutla, Hgo. [florencio.hernandez@uthh.edu.mx](mailto:florencio.hernandez@uthh.edu.mx)

por el contexto de marketing integrándose a la selección de recursos de TI (plataformas de *e-commerce* y publicidad web) que fortalezca la propuesta del diseño y posicionamiento web del sitio.

El procedimiento que siguió para lograr la implementación del *e-commerce* como un factor detonante del comercio artesanal en la región huasteca hidalguense, se constituyó en tres etapas, las dos primeras enfocadas a identificar las líneas de producción reflejadas a través de un catálogo de productos y documentar el plan de mercadotecnia, la última etapa enfocada al diseño del sitio web, su implementación y su mantenimiento.

El diagnóstico de la cadena de valor del sector artesanal de la huasteca hidalguense permitió identificar las líneas de producción a través de una investigación de tipo descriptiva que permitió recoger información y datos que para sustentar el plan de marketing, a través de información cualitativa y cuantitativa, de fuentes tanto primarias como secundarias.

Con respecto al modelo de comercio electrónico, se propone un enfoque de comercio electrónico negocio a consumidor - B2C, haciendo uso del gestor de software libre, Prestashop 1.6 con una ingeniería de software basada en componentes, bajo una metodología de implantación, uso y gestión del comercio electrónico que propone la AMIPCI a través de los que denomina “los cinco ingredientes del comercio electrónico”, que permita definir los contenidos, estructura y calidad de la página de comercio electrónico, los aspectos relativos a la administración y logística, formas de pago, de envío, la estrategias de comercialización y mercadotecnia, así como el marco legal aplicable. Todo lo anterior visto desde el ámbito de la organización, del cliente, la competencia y el aspecto cultural de la práctica del negocio.

### Objetivos y metas

Objetivo General: Mejorar mediante el *e-commerce* las ventas del sector artesanal de la huasteca hidalguense.

Objetivos Específicos:

- Elaborar un diagnóstico de la oferta del sector artesanal de la huasteca hidalguense para identificar las líneas de producción.
- Desarrollar un plan de marketing para el sector artesanal de la huasteca hidalguense que ofrezca los elementos de entrada a la implementación del sitio de *e-commerce*.
- Implementar un sitio de *e-commerce* que integre los productos artesanales de la región huasteca, garantizando transacciones integrales y seguras, en el marco legal aplicable.

### Metodología

Para el caso del diagnóstico de la oferta del sector artesanal de la huasteca hidalguense para identificar las líneas de producción a través de una investigación de tipo descriptiva para recoger información y datos que permitan sustentar el plan de marketing, a través de información cualitativa y cuantitativa, de fuentes tanto primarias como secundarias, haciéndose uso de la metodología para realizar un plan de marketing, que propone O. C. Ferrel y Michael D. Hartline en su libro Estrategia de Marketing.

Para el caso de la implementación de la estrategia de comercio electrónico, se utilizó como marco de referencia los dominios: de negocio, de tecnología y de diseño en internet, basada en la recomendación de la AMIPCI.

### Catálogo de Productos

“Artesanías Guadalupe” es una microempresa constituida por 5 personas que apoyan en proceso producción y una persona encargada de la administración del negocio y la comercialización de los productos, desde su constitución a la fecha no existe un registro de los productos y diseños que realizan, sólo los realizan a demanda, además de ir incorporando nuevos diseños y modelos de acuerdo a lo que los clientes les solicitan, para el proyecto de implementación del *e-commerce* se requería definir su catálogo de productos, para posteriormente constituir el *catálogo* electrónico de los productos que se comercializaran.

Dentro del ámbito del marketing, los catálogos o folletos de productos forman parte del marketing directo, cuyo objetivo es llegar a los clientes de una manera rápida con el propósito de incrementar las ventas y consumidores, posicionarse dentro de un mercado potencial, buscando que el cliente relacione sus necesidades y deseos con la oferta de la empresa, sin considerar bienes semejantes o de la competencia.

El catálogo se constituye por los productos dispuestos de una manera organizada, con información que los describe de forma explícita, dirigido a los clientes que no acuden al punto de venta físico, sin embargo, en el *e-commerce* el catálogo es un medio para difundir los productos ofertados, donde las imágenes que lo integran ofrecen un panorama visual del producto, los elementos que constituyen al catálogo son: la imagen, ficha técnica y precio, especificaciones de ofertas o descuento. Las ventajas del catálogo es el hecho de ofrecer a detalle información, fotografía y precio de los productos, la organización y el alcance masivo de la información.

El catálogo de productos se constituyó por las funciones básicas del producto, la clasificación es la siguiente:

Miniaturas, Decoraciones: Cuadros, Artículos religiosos, Astros, Varios; Conjunto; Caricaturas; Cocina; Fiestas: Xantolo; Jardín., tal como se aprecia en la Figura1, la extensión y profundidad de la mezcla de productos se observa en la figura 2.



Figura 1. Catálogo de Productos de Artesanías “Guadalupe”

|                                       |            | Extensión de mezcla de productos |                                 |           |             |                |                   |                  |
|---------------------------------------|------------|----------------------------------|---------------------------------|-----------|-------------|----------------|-------------------|------------------|
|                                       |            | Miniaturas                       | Decoraciones                    | Conjuntos | Caricaturas | Cocina         | Fiestas           | Jardín           |
| Profundidad de la mezcla de productos | *Porrones  |                                  | <b>Cuadros</b>                  |           |             | Tarro          | <b>Xantolo</b>    | Macetas de pared |
|                                       | *Hoyules   |                                  | Alcatraeos                      | Jarros    |             | Vaso           | Copaleros         | Macetas normales |
|                                       | *Alcancias |                                  | Hacienda                        | Ranas     | Niños       | Charola        | Par de caballitos | Floreros         |
|                                       | *Ollitas   |                                  | Moledora                        | Mariposas | Bob esponja | Canasta        | Porta velas       | Jarrones         |
|                                       | *Vasos     |                                  | Serenata                        |           | Hulk        | Plato hondo    | Canastos          |                  |
|                                       | *Canastas  |                                  | Jarrón de flores                |           | Cars        | Porrones       | Cazuelitas        |                  |
|                                       | *Copaleros |                                  | Familia                         |           | Shuek       | Jarro          |                   |                  |
|                                       | *Tazas     |                                  | Ovalados                        |           |             | Hoyules        |                   |                  |
|                                       | *Silbato   |                                  | Frutas y alcatraz               |           |             | Molcajetes     |                   |                  |
|                                       | *Cazuela   |                                  | Ranas de bienvenida             |           | Niñas       | Chichapal      |                   |                  |
|                                       | *Jarrones  |                                  | Tulipán                         |           | Princesas   | Copal          | <b>Bodas</b>      |                  |
|                                       | Sartenes   |                                  | Inditas torteando               |           | Flores      | Charolas       | Tortilleros       |                  |
|                                       | Anafres    |                                  | Indito cargador                 |           |             | Fruteros       | Saleros           |                  |
|                                       | Tarros     |                                  | Mujer alcatraz                  |           |             | Jarros         | Ceniceros         |                  |
|                                       | Molcajete  |                                  | Mujer desnuda                   |           |             | Tortilleros    | Floreros          |                  |
|                                       | Pescaditos |                                  | Apache                          |           |             | Saleros        | Bomboneras        |                  |
|                                       | Xumus      |                                  | Casas huastecas                 |           |             | Cucharas       | Servilleteros     |                  |
|                                       |            |                                  | Tejedora                        |           |             | Tazas          |                   |                  |
|                                       |            |                                  | Danzantes                       |           |             |                |                   |                  |
|                                       |            |                                  | <b>Artículos religiosos</b>     |           |             |                | <b>XI años</b>    |                  |
|                                       |            |                                  | <b>Imágenes Representativas</b> |           |             |                | Tortilleros       |                  |
|                                       |            |                                  | Ángeles                         |           |             |                | Saleros           |                  |
|                                       |            |                                  | Virgenes                        |           |             |                | Ceniceros         |                  |
|                                       |            |                                  | Ultima cena                     |           |             |                | Floreros          |                  |
|                                       |            |                                  | Nacimiento                      |           |             |                | Bomboneras        |                  |
|                                       |            |                                  |                                 |           |             |                | Servilleteros     |                  |
|                                       |            |                                  | <b>Animados</b>                 |           |             |                |                   |                  |
|                                       |            |                                  | Angelitos                       |           |             |                |                   |                  |
|                                       |            | Virgencitas                      |                                 |           |             |                |                   |                  |
|                                       |            | <b>Astros</b>                    |                                 |           |             | <b>Fiestas</b> |                   |                  |
|                                       |            | Eclipses                         |                                 |           |             | infantiles     |                   |                  |
|                                       |            | Soles                            |                                 |           |             | Tortilleros    |                   |                  |
|                                       |            | <b>Varios</b>                    |                                 |           |             | Saleros        |                   |                  |
|                                       |            | Quetzal                          |                                 |           |             | Ceniceros      |                   |                  |
|                                       |            | Porta llaves                     |                                 |           |             | Floreros       |                   |                  |
|                                       |            | Homo demostrativo                |                                 |           |             | Bomboneras     |                   |                  |
|                                       |            | Brasero                          |                                 |           |             | Servilleteros  |                   |                  |
|                                       |            | Ollas pegadas                    |                                 |           |             |                |                   |                  |
|                                       |            | Alajeros                         |                                 |           |             |                |                   |                  |

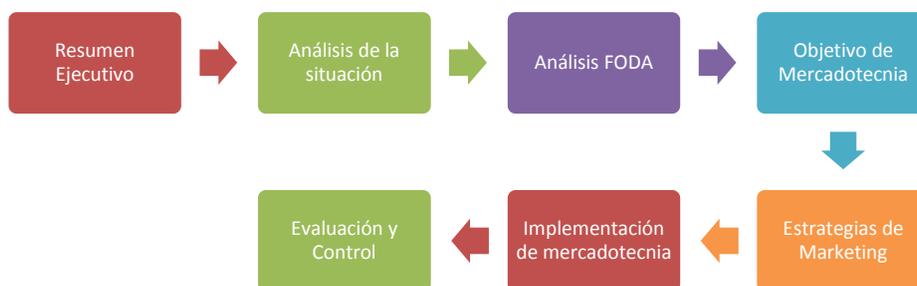
Figura 2. Líneas y mezclas de productos de Artesanías Guadalupe. Elaboración propia.

### Plan de e-marketing

Un aspecto fundamental de los sitios web en general es la parte del posicionamiento del sitio en los resultados de búsqueda, el plan de marketing conjuga un conjunto de estrategias que buscan mantener el mercado a través de una

comercialización innovadora de los productos, para crear nuevos clientes, trayendo como consecuencia un incremento de ventas. A partir de un análisis situacional del negocio, tanto interno, externo y del cliente para diseñar las estrategias de mercado que permitan fortalecer la presencia en el mercado de Artesanías “Guadalupe”, partiendo de una investigación que describa el comportamiento actual del cliente, para diseñar las estrategias de la mezcla de mercadotecnia.

La metodología aplicada para la realización del plan de marketing es la propuesta por .C.Ferrel, Michael D. Hartline, Estrategias de Marketing, que se muestra en la figura 3.



**Figura 3 Pasos para desarrollar un plan de marketing. O.C.Ferrel, Michael D. Hartline, Estrategias de Marketing 3ra. Edición 2006, pág. 33.**

Esta investigación permite identificar que Artesanías “Guadalupe” se encuentra en la etapa de desarrollo, los productos son ya aceptados por el cliente, sin embargo actualmente está la oportunidad para crecer comercialmente en la región; Los meses de abril, mayo, junio, julio, octubre, noviembre y diciembre aumentan sus estadísticas de ventas, debido a que las festividades de la región incrementan la demanda.

Según el estudio “La alfarería de Chililico: una supervivencia prehispánica realizado por Vergara Hernández, Chililico, es reconocido por la producción de alfarería con técnicas prehispánicas, es considerado un “museo activo” ya que actualmente se pueden observar los mismos métodos y técnicas de producción alfarera que se utilizaban en aquellos tiempos, este es el activo más valioso de estos productos. La alfarería es realizada generalmente por mujeres, su sobrevivencia obedece a las características propias de las comunidades rurales que son quienes son sus principales consumidores con fines funcionales principalmente y las comunidades ajenas con fines decorativos.

La producción de artesanías “Guadalupe” es diversa, sus productos pueden clasificarse, según (Vergara Hernández, 2009) en utilitarios, decorativos y ceremoniales, relacionado con el calendario religioso principalmente. Los objetos y estilos son dinámicos, por lo que se trabaja en nuevas formas y diseños de manera constante, llenas de creatividad y sentido artístico.

Los artículos que más se comercializan son los artículos de cocina, seguidos de los productos que se utilizan para eventos culturales y religiosos.

Para la definición del perfil del cliente, se diseñó y aplicó un instrumento de recolección de datos, para definir el universo de clientes y la muestra a encuestar, se obtuvo por observación durante un periodo de un mes que en promedio 5 clientes acuden diariamente comprar durante el año.

Población universo:  $5 * 365 = 1825$  *clientes*

Para obtener la cantidad de clientes a encuestar se utilizó una muestra finita ya que la población es menor a 500000;

Donde:

$N$  = Total de la población

$Z\alpha$  = 1.96 al cuadrado (si la seguridad es del 95%)

$P$  = proporción esperada (en este caso 5% = 0.05)

$Q$  =  $1 - P$  (en este caso  $1 - 0.05 = 0.95$ )

$E$  = precisión (en su investigación use un 5%).

Es decir, un nivel de confianza es de 95% y el error de muestra del 10%

$$n = \frac{Z^2(P)(Q)(N)}{E^2(N - 1) + (Z)^2(P)(Q)}$$

$$n = \frac{(1.96)^2(0.50)(0.50)(1825)}{(0.10)^2(1825 - 1) + (1.96)^2(0.50)(0.50)}$$

$$n = \frac{(3.8416) (0.25)(1825)}{(0.01) (1824) + (3.8416) (0.25)}$$

$$n = \frac{(1752.73)}{(18.24) + (0.9604)}$$

$$n = \frac{1752.73}{19.2004}$$

$$n = 91$$

La información primaria obtenida después del trabajo de campo realizado con clientes actuales de la empresa permitió sustentar la importancia de integrar el *e-commerce* como herramienta de comercialización de este tipo de productos ya que el 36% le gustaría adquirir las artesanías por internet pues son clientes que compran para revender y por lo tanto lo hacen en grandes cantidades. El 64% restante son consumidores finales que hacen uso del producto para su hogar o negocio como decoración prefiriendo tener un contacto directo al momento de realizar la compra.

### Estrategia para la implementación del Comercio Electrónico

Uno de los aspectos que ha detonado el comercio electrónico en México, es la estrategia de ventas a través del “Buen Fin”, por esa razón la AMIPCI en el año 2012 emite la guía de negocio para desarrollar estrategias de comercio electrónico en México 2012, esta guía sostiene que “un proyecto de comercio electrónico, requiere del dominio de tres familias distintas de capacidades: aquellas de negocio, aquellas de tecnología, aquellas de diseño en internet. Se trazó la estrategia de implementación de comercio electrónico en la empresa de estudio estas en estas tres capacidades.

**Primer ingrediente: Plan de acción:** En esta etapa la empresa se plantea ¿por qué se desea incursionar al comercio electrónico? ¿Qué obtendrá la empresa? ¿A qué costo? ¿En qué tiempo? y ¿Quién tendrá la responsabilidad de lograrlo en su empresa?

Para la microempresa queda claro el objetivo de querer tener presencia en la web para incrementar sus ventas, los costos que está dispuesta a invertir son realmente los mínimos necesarios para el arranque, el tiempo es a mediano plazo, pretende ir poco a poco, para ir aprendiendo el modo de operación y sopesando los resultados obtenidos, la responsabilidad de logro de la implementación se divide entre la propietaria y el personal que realiza la investigación, este último como apoyo y guía en los diferentes procesos, presentando información, ventajas y desventajas para la toma de decisiones, sin embargo, la decisión final siempre es de la empresaria.

**Segundo ingrediente: La tecnología,** en relación a la tecnología, son varios aspectos a considerar, el *hosting* donde se alojará el sitio web, el nombre de dominio, que será la ubicación de la tienda en internet. La página web, donde se mostrarán los productos y servicios. El carro de compras, que cuente con capacidades para recolectar información de los productos o servicios, procesar el pedido, mantener la comunicación con el banco o medio de pago y notificación hacia los administradores de las ventas, así como el manejo de un sistema de inventarios, otro aspecto de la tecnología a cuidar los recursos de TI para los medios de pago, que garantice seguridad y transacciones integrales.

Se recomendó un hosting con capacidades básicas, que permita “montar” el sitio web, bajo un entorno Linux, se adquirió el dominio plazahidalguense.com.mx, un nombre genérico, porque se pretende integrar más giros artesanales de la región.

**Tercer ingrediente: los métodos de pago para comercio electrónico,** Prestashop ofrece una funcionalidad del carro de compras, que mantiene una secuencia de selección de producto, paso por el carro de compras, selección de método de pago y opciones de envío; por default, con respecto a los métodos de pago permite configurar numerosas opciones

de pago ilimitadas, incluyendo cheque o transferencia bancaria, soporta diversas divisas. Para iniciar la estrategia de comercialización vía web, la microempresa optó sólo por el depósito y la transferencia bancaria. El aspecto de seguridad es importante, en relación a este rubro se ha dejado la responsabilidad al proveedor de hosting, en los términos del servicio contratado que incluye SSL.

**Cuarto ingrediente: manejo de inventarios**, Prestashop ofrece un control de inventarios de los productos que se comercializan, la estrategia que se propone maneja un stock máximo y mínimo y será labor del administrador mantener la información actualizada para producir las artesanías según se demanden, es decir estar atentos cuando suceden las ventas para poder atenderlas, y no caer en el error de que las ventas en la web se desatendan Otro aspecto a considerar es la logística de entrega, Prestashop permite configurar diferentes proveedores de envío, en la región se detectaron cinco, sin embargo, ninguno ofrece una alternativa en particular para una MIPyME, por lo que se opta por solicitar el servicio a demanda de la compañía Estafeta, que es la alternativa que ofrece mejores precios y cobertura.

**Quinto ingrediente: marco legal**, En este apartado se consideran los aspectos legales tanto mercantiles, fiscales y de uso de datos del sitio web, a través de las leyes que regulan el comercio electrónico en México, particularmente Ley Federal de Protección de Datos Personales en Posesión de los Particulares, que se cumple a través del apartado Privacidad de los Datos en el sitio web, Ley Federal de Protección al Consumidor, que entre otros, verifica a través del monitoreo, datos como: Domicilio Físico, Número Telefónico Fijo, Descripción detallada del bien o servicio, Costos totales e impuestos, Formas de Pago, Condiciones de Envío, Condiciones de Entrega, Condiciones de Cancelaciones, Devoluciones o Cambio, Medios de contacto, así como el cumplimiento del marco fiscal y derechos de autor y propiedad industrial, que en este caso no se estudió su aplicación.

### Trabajos y discusiones futuras

#### Conclusiones

Iniciar un negocio en la web, se visiona prometedor, pero no basta con tener el sitio web, es importante generar tráfico en la web, lograr el posicionamiento del sitio y finalmente la fidelización del cliente. El diseño del sitio es la imagen del negocio, se cuidó que fuera sencillo y conservará un estilo étnico acorde a los productos que se comercializan, los tiempos de carga, la facilidad de uso y distribución se trabajan de la forma estándar que ofrece Prestashop. La información sobre el producto, los términos y condiciones de la compra, garantías, devoluciones y envíos, las formas de pago, así como aspectos de seguridad de las transacciones y el marco legal son elementos que no se deben dejar al azar en la propuesta de estrategia de comercio electrónico.

Para la empresa de estudio si bien la propuesta de comercialización es pionera en la región, no se encuentra en estos momentos con las condiciones de los servicios de proveedores para poder potencializar las ventajas del comercio electrónico, por lo que las ventas realmente no han tenido un incremento significativo.

El proceso de posicionamiento del sitio web a través del e-marketing es un pendiente de este proyecto, sin duda esto ayudará a difundir el sitio web entre el mercado meta.

Sin embargo, “Artesanías Guadalupe” sabe que es un proceso que le puede tomar un mediano o largo plazo para observar significativamente un incremento en las ventas, por esa razón en este momento, se enfoca más a mantener actualizado el catalogo electrónico de los productos que comercializa.

Una visión es ir integrando algunos otros productos artesanales que se producen en la región tales como bordados y cestería, adicionalmente se piensa en un estrategia de comercio exterior, pero esto será cuando se tenga consolidada la estrategia de comercio electrónico a nivel nacional.

### Referencias bibliográficas.

- AMIPCI. (2012). *Guía para desarrollar estrategias de comercio electrónico en México 2012*. México, D.F. : AMIPCI
- AMIPCI. (2014). *Estudio de Comercio Electrónico 2013*. México, D.F.: AMIPCI.
- Amor, D. (2002). *The E-business (r)evolution: Living and Working in an Interconnected World*. Prentice Hall.
- Ferrell, O., & Hartline, M. (2012). *Estrategias de marketing* (5 ed.). Cengage Learning.
- Prestashop. (2012). *PrestaShop-Feature-List-ES*. Obtenido de Prestashop: <https://www.prestashop.com/download/pdf/PrestaShop-Feature-List-es.pdf>
- PROFECO. (2015). *Comercio Electrónico*. Obtenido de PROFECO: [http://www.profeco.gob.mx/internacionales/com\\_elec.asp](http://www.profeco.gob.mx/internacionales/com_elec.asp)
- Vergara Hernández, A. (2009). *La alfarería de Chililico: una supervivencia preshispánica*. UAEH.

# Simulación de la tasa interna de rendimiento en un proyecto de inversión utilizando R Project

Dra. María Teresa Fernández Mena<sup>1</sup>, M.C. Francisco Alberto Hernández de la Rosa<sup>2</sup>,

M.C. Ana Laura Fernández Mena<sup>3</sup> y M.T.E. Manuel Antonio Rodríguez Fernández<sup>4</sup>

**Resumen**—Hoy en día las empresas se encuentran en la dinámica de la globalización de los negocios y reconocen la necesidad de incluir el factor riesgo en la evaluación financiera de un proyecto de inversión. Un método tradicional conocido como la tasa interna de rendimiento (TIR), permite evaluar la aceptación o rechazo de un proyecto. El objetivo de este trabajo es evaluar un proyecto de inversión con escenarios de riesgo de la TIR mediante la simulación Monte Carlo codificado en R Project. Metodología: La simulación de Monte Carlo, permite evaluar un proyecto del sector de servicio bajo factores de riesgo por medio de las distribuciones de probabilidad de los insumos del proyecto. Los resultados obtenidos por R Project indican que la TIR tiene como promedio 23.95% y desviación estándar 7.6%. Conclusión: El Análisis de Riesgo de la TIR vía simulación indica la aceptación del proyecto aun cuando se presenta incertidumbre en las variables económicas.

**Palabras clave**—Simulación de Monte Carlo, tasa interna de rendimiento, riesgo, R Project, proyectos de inversión.

## Introducción

En la actualidad, las empresas privadas y organismos públicos han reconocido la necesidad de incluir el factor riesgo en la evaluación financiera de un proyecto de inversión. Además, la identificación, el control y administración de los riesgos financieros directos o indirectos en los proyectos de inversión están siendo analizados por los administradores de proyectos con la finalidad de toma de decisiones complejas.

Los criterios económicos que se utilizan en la evaluación financiera son el Valor Actual Neto, la Tasa Interna de Rendimiento y el Período de Recuperación; con la finalidad de apoyar al administrador en la decisión si se acepta el proyecto de inversión o no, bajo condiciones de riesgo e incertidumbre y con respecto al criterio económico elegido. Una forma de analizar el riesgo en la evaluación de una propuesta de inversión es por medio del desarrollo de una distribución de probabilidad de algunos de los criterios económicos mencionados. En el presente trabajo se analiza la distribución de probabilidad de la Tasa Interna de Rendimiento.

En el análisis o evaluación de un proyecto de inversión, el riesgo y la incertidumbre son dos factores que se presentan con frecuencia. El riesgo considera que los supuestos de la proyección se basan en probabilidades de ocurrencia que se pueden estimar, el segundo se enfrenta a una serie de eventos futuros a los que es imposible asignar una probabilidad. Es decir, existen riesgos, cuando los posibles escenarios con sus resultados se conocen y existen antecedentes para estimar su distribución de frecuencia y hay incertidumbre cuando los escenarios o su distribución de frecuencia se desconocen (Sapag, 2007).

Los administradores financieros han mostrado interés en el uso de herramientas matemáticas-computacionales como el método de simulación de Monte Carlo. Este método consiste en generar diferentes escenarios de riesgo: pesimista, esperado (o normal) y optimista; cuantifica el efecto de la incertidumbre y por último se previene cierta cantidad de reserva para afrontar eventos de riesgo que ocurren durante la ejecución de la inversión. Además, con la simulación se obtiene la distribución probabilística de los diferentes escenarios o resultados del proyecto y así como su estadística descriptiva del criterio económico elegido.

El presente artículo tiene como objetivo aplicar la tasa interna de rendimiento para evaluar un proyecto de inversión bajo condiciones de riesgo vía simulación Monte Carlo con el software estadístico R Project.

## Metodología

### *Conceptos básicos*

Proyecto de inversión. Se entiende por proyecto de inversión a la recopilación de información, el procesamiento y análisis de la misma, con el fin de tener antecedentes suficientes que permitan estimar las ventajas y desventajas de invertir ciertos recursos en determinada actividad que configuren elementos de juicio suficientes para decidir en qué medida tomar esa alternativa de inversión (Bazzani y Cruz, 2008).

<sup>1</sup> Dra. María Teresa Fernández Mena es Profesora de la División Académica de Informática y Sistemas en la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, Tabasco, México. [m-t-fernandez@hotmail.com](mailto:m-t-fernandez@hotmail.com) (autor correspondiente)

<sup>2</sup> M.C. Francisco Alberto Hernández de la Rosa es Profesor de la División Académica de Ciencias Básicas en la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, Tabasco, México. [francisco.hernandez@ujat.mx](mailto:francisco.hernandez@ujat.mx)

<sup>3</sup> M.C. Ana Laura Fernández Mena es Profesora del Departamento de Ciencias Básicas en el Instituto Tecnológico de Villahermosa, Tabasco, México.

<sup>4</sup> M.T.E. Manuel Antonio Rodríguez Fernández es consultor independiente en Sistemas Computacionales, Tabasco, México. [iscmarf@hotmail.com](mailto:iscmarf@hotmail.com)

Riesgo. Se define como riesgo toda posibilidad de ocurrencia de aquella situación que pueda entorpecer el normal desarrollo de las funciones y actividades de una empresa que impidan el logro de sus objetivos, en el cumplimiento de su misión y su visión (Bazzani y Cruz, 2008).

Análisis de riesgo en un proyecto de inversión. Es el proceso de desarrollar la distribución de probabilidad de algunos de los criterios económicos: valor presente neto, tasa interna de rendimiento, entre otros. En el proceso se toma en cuenta la incertidumbre de las variables que determinan los flujos de efectivo de un proyecto de inversión.

Valor presente neto. Consiste en determinar la equivalencia en el tiempo cero de los flujos de efectivo futuros que genera un proyecto y comparar esta equivalencia con el desembolso inicial. Cuando dicha equivalencia es mayor que el desembolso inicial, entonces, es recomendable que el proyecto sea aceptado (Coss, 2010). Su fórmula está dada por:

$$VPN = -S_0 + \sum_{t=1}^n \frac{FE_t}{(1+i)^t}$$

donde

$S_0$  = Inversión inicial

$FE_t$  = Flujo de efectivo neto del periodo  $t$

$n$  = Número de periodos de vida del proyecto

$i$  = Tasa de interés o tasa de descuento

Tasa interna de rendimiento. Es la tasa de interés que reduce a cero el valor presente, el valor futuro, o el valor anual equivalente de una serie de ingresos y egresos (Coss, 2010). Es decir, es aquella tasa de interés,  $i = TIR$ , que satisface la siguiente ecuación:

$$0 = -S_0 + \sum_{t=1}^n \frac{FE_t}{(1+i)^t}$$

Gitman (2007) define la TIR como la tasa de rendimiento anual compuesta que la empresa ganará si invierte en el proyecto y recibe las entradas de efectivo esperadas. Los criterios de decisión son:

- Si la TIR es mayor que el costo de capital, entonces se acepta el proyecto.
- Si la TIR es menor que el costo de capital, entonces se rechaza el proyecto.

Simulación. Es el proceso de diseño de un modelo de un sistema real y la ejecución de experimentos en ese modelo con el propósito del entendimiento del comportamiento del sistema y la evaluación de diferentes estrategias de operación (Shannon, 1998).

Simulación de Monte Carlo es la técnica que realiza el análisis de riesgo con la creación de modelos de posibles resultados mediante la sustitución de un rango de valores que se ajustan a una distribución de probabilidad para cualquier factor con incertidumbre. El modelo de simulación muestra al inversionista diferentes escenarios y con ello plantear escenarios pesimistas, normales y optimistas para tomar decisiones al observar el comportamiento de varias variables simultáneamente proyectadas a futuro (Bazzani y Cruz, 2008).

#### *Flujos de Efectivo: Modelo matemático*

Las empresas usan los flujos de efectivo para tomar decisiones sobre los gastos de capital propuestos. Es decir, se analizan para evaluar si se acepta o se rechaza el proyecto o para clasificar varios proyectos. Las técnicas del presupuesto de capital que existen son: el periodo de recuperación de la inversión, el valor presente neto, la tasa interna de rendimiento, la tasa de rendimiento promedio y el índice de rentabilidad (Gitman, 2007). En nuestro caso particular, se determinan los flujos de efectivo que aparecen en la ecuación de la TIR.

El flujo de efectivo es la diferencia entre el ingreso y egreso, descontando ( $i$ ) el impuesto correspondiente y ( $ii$ ) el factor de reinversión. El modelo matemático para determinar los flujos de efectivos ( $FE_n$ ) está dado por

$$FE_n = \left( (1 - t_i)(1 - c_{op}) - r \right) p_m t_m (1 + c_m)^{n-1}, \quad n = 1, \dots, 9. \quad (1)$$

donde

$t_i$  = Tasa de impuesto

$c_{op}$  = Costos operativos

$r$  = Reinversión

$p_m$  = Participación del mercado

$c_m$  = Crecimiento del mercado

$t_m$  = Tamaño actual del mercado

$n$  = Tiempo o periodo del proyecto

*Ejemplo ilustrativo*

En esta sección se establece el planteamiento del problema para evaluar el proyecto de inversión en el sector de servicios de alimento. Supóngase que se desea implementar un negocio de restaurante de comida mexicana en el D.F. La inversión inicial es de \$50,000 dólares con un costo de capital de 17%. El tamaño actual del mercado es 1,000,000 de clientes potenciales. Se considera un horizonte de vida del proyecto de 9 años. En la Tabla 1 se muestran las características probabilísticas de las variables de entrada del modelo (1):

| Variables (entrada) | Distribuciones | Parámetros poblaciones        |
|---------------------|----------------|-------------------------------|
| $c_{op}$            | Uniforme       | Mínimo = 67%, Máximo = 77%    |
| $r$                 | Normal         | $\mu = 8\%$ y $\sigma = 1\%$  |
| $p_m$               | Normal         | $\mu = 13\%$ y $\sigma = 1\%$ |
| $c_m$               | Normal         | $\mu = 10\%$ y $\sigma = 2\%$ |

Tabla 1. Distribuciones de probabilidad para las variables aleatorias.

Fuente: elaboración propia.

En la Tabla 2 se muestran los valores iniciales determinísticos de las variables de entrada del modelo:

| Variables de entrada | Valores iniciales |
|----------------------|-------------------|
| $t_i$                | 42%               |
| $t_m$                | 1,000,000         |
| $n$                  | 9 años            |

Tabla 2. Valores iniciales para las variables determinísticas.

Fuente: elaboración propia.

*Librería y comando de R Project*

R Project es un sistema para análisis estadísticos y gráficos creado por Ihaka y Gentleman (1996). La naturaleza de R es doble: programa y lenguaje de programación. R se distribuye gratuitamente bajo los términos de la GNU (General Public Licence). En la Figura 1 se muestra la ventana principal de R Project:

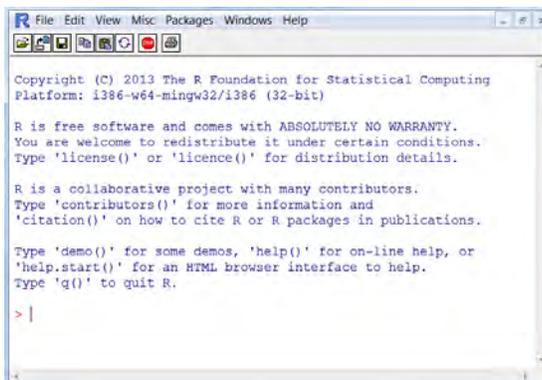


Figura 1. Ventana principal de comandos de R Project.

Fuente: elaboración propia.

En seguida se muestran las librerías (conjunto de funciones) y funciones de R Project utilizados en la simulación Monte Carlo (Hernández-de-la-Rosa, Rodríguez, Fernández y Fernández, 2013) para calcular el valor de la TIR y la generación de los números aleatorios que corresponden a las variables de entrada:

- FinCal. Librería que consiste en el cálculo del valor del dinero en el tiempo, análisis de series de tiempo y computación financiera. La sintaxis es:  
< library(FinCal)
- Financial. Librería que consiste en el cálculo del valor del dinero en el tiempo, cálculo de flujos de efectivo y otras funciones financieras. La sintaxis es:  
< library(financial)

- **Mc2d.** Librería que implementa la simulación Monte Carlo en dos dimensiones: la primera dimensión representa variabilidad ( $V$ ), y la segunda representa incertidumbre ( $U$ ) en sus parámetros poblacionales. La sintaxis es:  
< library(mc2d)
- **Rnorm.** Comando para la generación de valores aleatorios de una distribución normal con media  $\mu$  y desviación estándar  $\sigma$ . La sintaxis es:  
< mctest(rnorm, type = "U", 0.10, 0.02, lhs = TRUE)
- **Runif.** Comando para la generación de valores aleatorios de una distribución uniforme continua en el intervalo ( $min, max$ ). La sintaxis es:  
< mctest(runif, type="U", min=0.67, max=0.77)
- **Irr.** Comando para calcular la tasa interna de rendimiento de una lista de flujos de efectivo y la inversión inicial. La sintaxis es:  
< irr( $FE = c(-S_0, FE_1, FE_2, FE_3, \dots, FE_9)$ )

### Simulación Monte Carlo en R Project

En esta sección se describe en general el proceso de la simulación Monte Carlo para la estimación de la variable de salida, TIR, bajo las condiciones iniciales que se muestra en las Tablas 1 y 2. El algoritmo de simulación consta de los siguientes pasos:

- Paso 1. Generar valores aleatorios para las variables de entrada enlistada en la Tabla 1.
- Paso 2. Para  $n = 1, \dots, 9$ , se calcula el  $n$  –ésimo flujo de efectivo,  $FE_n$ , representado por el modelo matemático (1). Los valores simulados del paso anterior se evalúan en el modelo (1).
- Paso 3. Con los nueve flujos de efectivos obtenidos del paso anterior, se calcula el valor correspondiente de la TIR usando la función *IRR* de R Project. Se considera el capital (o inversión) inicial,  $S_0$ , de \$50,000 dólares.
- Paso 4. Realizar 10,000 corridas de simulación para calcular las 10,000 estimaciones de la TIR.
- Paso 5. Se calcula las estadísticas descriptivas y se elabora la grafica de su distribución de probabilidad de la TIR.

### Resultados

En esta sección se muestra los resultados de la simulación obtenidos por el software R Project para evaluar el proyecto de inversión de un negocio de restaurante de comida mexicana. En la Tabla 3 se muestra las primeras 10 corridas de simulación para la estimación de la TIR:

| k  | Flujos de efectivo |          |          |          |          |          |          |          |          | TIR   |
|----|--------------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|-------|
|    | Año 1              | Año 2    | Año 3    | Año 4    | Año 5    | Año 6    | Año 7    | Año 8    | Año 9    |       |
| 1  | 9948.03            | 11133.21 | 12459.58 | 13943.97 | 15605.20 | 17464.35 | 19544.99 | 21873.51 | 24479.44 | 23.77 |
| 2  | 14160.88           | 15793.97 | 17615.39 | 19646.86 | 21912.61 | 24439.66 | 27258.13 | 30401.64 | 33907.68 | 34.66 |
| 3  | 9927.64            | 10705.85 | 11545.05 | 12450.04 | 13425.97 | 14478.40 | 15613.33 | 16837.22 | 18157.05 | 20.24 |
| 4  | 11059.31           | 12103.37 | 13245.99 | 14496.48 | 15865.02 | 17362.76 | 19001.89 | 20795.77 | 22758.99 | 24.75 |
| 5  | 13400.87           | 14904.08 | 16575.91 | 18435.27 | 20503.20 | 22803.09 | 25360.97 | 28205.77 | 31369.68 | 32.46 |
| 6  | 10315.87           | 11457.94 | 12726.45 | 14135.40 | 15700.34 | 17438.53 | 19369.16 | 21513.52 | 23895.29 | 24.10 |
| 7  | 11345.20           | 12382.90 | 13515.52 | 14751.73 | 16101.02 | 17573.72 | 19181.12 | 20935.55 | 22850.44 | 25.27 |
| 8  | 8655.08            | 9413.61  | 10238.61 | 11135.91 | 12111.85 | 13173.32 | 14327.81 | 15583.49 | 16949.21 | 17.31 |
| 9  | 5061.22            | 5437.35  | 5841.43  | 6275.55  | 6741.93  | 7242.97  | 7781.24  | 8359.51  | 8980.76  | 4.02  |
| 10 | 15030.70           | 16830.54 | 18845.91 | 21102.61 | 23629.54 | 26459.06 | 29627.39 | 33175.12 | 37147.67 | 37.21 |

Tabla 3. Resultados de la TIR por simulación Monte Carlo.  
Fuente: elaboración propia.

En la Tabla 4 se muestra un resumen de las estadísticas descriptivas correspondientes a las 10,000 estimaciones de la TIR (variable de salida):

| Estadísticas descriptivas | Estimaciones |
|---------------------------|--------------|
| Valor promedio            | 23.95%       |
| Desviación estándar       | 7.60%        |
| Valor mínimo              | -9.66%       |
| Percentil-10              | 13.90%       |
| Primer cuartil            | 18.45%       |
| Tercer cuartil            | 29.54%       |
| Percentil-90              | 33.75%       |
| Valor máximo              | 50.55%       |

Tabla 4. Estadísticas de la TIR obtenida por simulación.  
Fuente: elaboración propia.

En la Figura 2 se muestra la distribución de probabilidad de la variable TIR obtenida por simulación. Con base a esta distribución se deduce lo siguiente:

- La probabilidad del evento TIR sea menor que 0 es 0.03.
- La probabilidad del evento TIR se encuentre entre 13.9% y 33.75% es 0.80.
- La probabilidad del evento TIR sea mayor al costo de capital (17%) es 0.813.

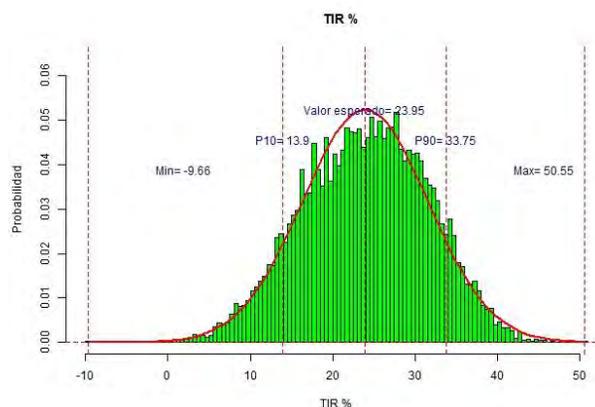


Figura 2. Distribución de probabilidad de la TIR.  
Fuente: elaboración propia.

### Conclusiones

El análisis cuantitativo para el proyecto de inversión con fines de implementar un restaurante de comida mexicana se ha aceptado; como lo indica la TIR (criterio económico utilizado) con un valor promedio de 23.95% y duración del proyecto de 9 años. Con este resultado se garantiza que la empresa recupere la inversión inicial ya que se obtiene una TIR mayor al costo de capital (17%). Además, se obtuvo un 80% de confiabilidad que el valor medio de la TIR se encuentre en el intervalo (13.9%, 33.75%).

La simulación de Monte Carlo muestra los diferentes escenarios: pesimista, probable y optimista, para el análisis del proyecto de inversión bajo factores de riesgo en el mercado financiero e incertidumbre en las variables aleatorias (insumos o entradas) relacionadas al proyecto. Además, se obtienen estimaciones o medidas probabilísticas del riesgo con base a la distribución de probabilidad de la TIR.

Por tanto, la cuantificación del riesgo en proyectos de inversiones ha permitido mejorar continuamente los procesos de toma de decisiones, y contribuya a garantizar el cumplimiento de los objetivos de la empresa.

### Referencias

- Bazzani C., C. L. y Cruz T., E. A. (2008). Análisis de riesgo en proyectos de inversión: un caso de estudio. *Scientia et Technica*, 14( 38), 309-314.
- Coss, R. (2010). *Análisis y evaluación de proyectos de inversión*. México: Limusa.
- Gitman, L. J. (2007). *Principios de administración financiera* (11ª ed.). México: Pearson-Addison Wesley.

Hernández-de-la-Rosa, F. A., Rodríguez, L., Fernández, A. y Fernández, M. T. (2013). Simulación Monte Carlo Aplicado en el Análisis de Riesgo mediante el Software Estadístico R Project. En R. Moras (Ed.), *Congreso Internacional de Investigación de Academia Journals.Com* (pp. 687-691). Chiapas, México: Instituto Tecnológico de Tuxtla Gutiérrez.

Ihaka, R. y Gentleman, R. (1996). R: a language for data analysis and graphics. *Journal of Computational and Graphical Statistics* 5: 299-314

Sapag, N. (2007). *Proyectos de inversión: formulación y evaluación*. México: Pearson-Prentice Hall.

Shannon, R. E. (1998). *Introduction to the art and science of simulation*. México: Trillas.

# Sistema de información para la administración de los indicadores de calidad educativa del profesorado de la ciencia química en torno al proceso de acreditación del CONAECQ

Dra. María Teresa Fernández Mena<sup>1</sup>, M.C. Francisco Alberto Hernández de la Rosa<sup>2</sup>,  
M.C.E. Laura Fabiola Estrada Andrade<sup>3</sup> y E.L.C.C. Luis Román Tercero Martínez González<sup>4</sup>

**Resumen**—Los procesos de acreditación de la enseñanza tienen como actividades recopilar información y evaluar a los profesionales responsables de la difusión, creación y aplicación de los conocimientos en los campos químicos. El presente artículo tiene como objetivo implementar un Sistema de Información para la Administración de los Indicadores de Calidad Educativa del profesorado de la ciencia química. La metodología utilizada fue el software de aplicación *Visual Studio* y el gestor de base datos *SQL Express*; y con la finalidad de vincular la interfaz y base de datos se utilizó *C Sharp*. El resultado obtenido fue la creación de un software de aplicación denominado *Perfiles*, cuya finalidad es almacenar las actividades académicas de los profesores de química; además permite generar en forma individual el curriculum vitae. **Conclusión:** El sistema *Perfiles* permite realizar un almacenamiento más eficiente de las actividades académicas, consultar con mayor facilidad y generar reportes académicos.

**Palabras clave**—Base de datos, indicadores educativos, CONAECQ, SQL, C Sharp.

## Introducción

En el contexto del *Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018*, se establece como uno de los objetivos sectoriales: Elevar la calidad de la educación para que los estudiantes mejoren su nivel de logro educativo, cuenten con medios para tener acceso a un mejor bienestar y contribuyan al desarrollo nacional. La acreditación de programas académicos, es uno de los mecanismos para fortalecer y consolidar la educación superior.

Con el fin de dar congruencia, consistencia y confiabilidad a los procesos de acreditación de programas académicos, el Consejo para la Acreditación de la Educación Superior (COPAES) reconoce los organismos acreditadores, quienes examinan la calidad de un programa académico. El comité evaluador está representado por un organismo evaluador, denominado Comités Interinstitucionales para la Evaluación de la Educación Superior (CIEES). Mientras que los organismos acreditadores para la Ingeniería y Ciencia Química son: Consejo de Acreditación de la Enseñanza de la Ingeniería (CACEI) y Consejo Nacional de la Enseñanza y del Ejercicio Profesional de las Ciencias Químicas (CONAECQ).

La Universidad Juárez Autónoma de Tabasco (2012) establece en el *Plan de Desarrollo Institucional 2012-2016* a través de ocho ejes rectores la actividad académica a nivel institucional. En particular, en el eje de calidad se enfoca de la siguiente manera:

- Reestructurar los planes y programas de estudio de licenciatura, considerando las recomendaciones de los CIEES, el comportamiento de las trayectorias escolares, créditos totales, contenidos temáticos y operatividad del programa, para que respondan con pertinencia a los perfiles profesionales que exige la sociedad actual.
- Acreditar los programas educativos de licenciatura por organismos reconocidos por el COPAES.
- Se considera que la educación del estudiante debe desarrollarse en términos de las dimensiones de la persona: intelectual, profesional, humana y social.

Los procesos de acreditación de la enseñanza y certificación profesional tienen como actividades recopilar información, evaluar y revisar a las instituciones y a los profesionales responsables de la difusión, creación y aplicación de los conocimientos en los campos químicos. Un factor para la acreditación de la Licenciatura en Química depende de los profesores en cuanto a los indicadores de desempeño en las tareas de docencia e investigación o experiencia profesional, y actualización disciplinar. Es por esto que el organismo acreditador solicita a la División Académica de Ciencias Básicas de la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, un reporte de las actividades académicas de los profesores del área de química.

<sup>1</sup> Dra. María Teresa Fernández Mena es Profesora de la División Académica de Informática y Sistemas en la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, Tabasco, México. [m-t-fernandez@hotmail.com](mailto:m-t-fernandez@hotmail.com) (autor corresponsal)

<sup>2</sup> M.C. Francisco Alberto Hernández de la Rosa es Profesor de la División Académica de Ciencias Básicas en la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, Tabasco, México. [francisco.hernandez@ujat.mx](mailto:francisco.hernandez@ujat.mx)

<sup>3</sup> M.C.E. Laura Fabiola Estrada Andrade es Profesora de la División Académica de Ciencias Básicas en la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, Tabasco, México. [laura.estrada@ujat.mx](mailto:laura.estrada@ujat.mx)

<sup>4</sup> Luis Román Tercero Martínez González es estudiante de la licenciatura en Ciencias Computacionales.

Por tanto, el presente artículo tiene como objetivo implementar un Sistema de Información para la Administración de los Indicadores de Calidad Educativa del profesorado de la ciencia química en torno al proceso de acreditación por CONAECQ.

### Metodología

#### *Conceptos básicos*

SQL. Es un lenguaje estructurado de consultas (*Structured Query Language*, por sus siglas en inglés), que apoya la creación y mantenimiento de la base de datos relacional y la gestión de los datos dentro de la base de datos.

Base de datos. Es una colección de datos organizada en un formato estructurado que es definido como metadatos que describe esa estructura, tal que los metadatos se considera como información sobre los datos almacenados, que define cómo se almacenan éstos en una base de datos.

SQL *Server Express* es un *freeware* (software gratis) que consiste en la elaboración y diseño de la base de datos. Ceballos (2008) señala que sus características son:

- Potente. Permite guardar cientos de miles de datos.
- Fácil. Usuario con conocimientos básicos del área de base de datos puede utilizarlo sin problemas.
- Universal o compatible. Se basa el lenguaje de consulta estructurado (SQL) que es el lenguaje estándar para interactuar con bases de datos relacionales y es soportado prácticamente por todos los sistemas administradores de base de datos actuales.

Codd (1970) define una estructura de datos relacional que protege los datos y permite que sean manipulados de manera que es previsible y resistente al error. El modelo relacional, se basa en los principios matemáticos de la teoría de conjuntos y lógica de predicados, apoya la recuperación sencilla de los datos, aplica la integración de datos (la precisión y coherencia de los datos), y proporciona una estructura de base de datos independiente de las aplicaciones al acceder a los datos almacenados. El núcleo del modelo relacional es la relación.

Una relación es un conjunto de columnas y filas reunidas en una estructura en forma de tabla que representa una entidad única formada por los datos relacionados. Una entidad es una persona, lugar, cosa, evento o concepto sobre el cual los datos son recolectados, como un artista, un libro o una transacción de ventas. Cada relación comprende uno o más atributos (columnas). Un atributo es un hecho simple que describe o caracteriza una entidad de alguna manera (Oppel y Sheldon, 2010).

C *Sharp* (C#). Actualmente uno de los lenguajes de programación más populares en Internet para el desarrollo de programas de propósito general. Consiste en un lenguaje moderno orientado a objetos que permite desarrollar una amplia gama de aplicaciones para la nueva plataforma Microsoft .Net, la cual se caracteriza por obtener la máxima utilidad tanto de la informática como de las comunicaciones, así como también para realizar las vinculaciones con el Entorno de Desarrollo Integrado (IDE, siglas en inglés); donde se construye la interfaz de un sistema de base de datos (Ceballos, 2008).

Microsoft *Visual Studio* es un entorno (IDE, por sus siglas en inglés) para sistemas operativos *Windows*. Soporta múltiples lenguajes de programación tales como C++, C#, Visual Basic .NET, F#, Java, Python, Ruby y PHP; de manera similar en entornos de desarrollo web como ASP.NET, MVC, Django, entre otros.

#### *Fundamento del CONAECQ*

El CONAECQ asume su función de contribuir al aseguramiento de la calidad de los programas de educación superior y del ejercicio profesional relacionados con las ciencias químicas. Los procesos de acreditación se rigen por los documentos *Procedimiento para la Acreditación de Programas del Área de Química en Instituciones Educativas de Nivel Superior e Instructivo para la Acreditación de Programas del Área de Química en Instituciones Educativas de Nivel Superior*.

La acreditación de un programa específico se define como el reconocimiento a la satisfacción de un conjunto de normas y estándares mínimos, previamente establecidos, de tal manera que ellos sustenten procesos eficaces de enseñanza y de aprendizaje y la formación de profesionales de alta calidad. La acreditación constituye una garantía pública del quehacer académico de un programa igual o superior al mínimo establecido.

Los requisitos que se deben cumplir para la acreditación de un programa académico del área de química se establecen por medio de indicadores agrupados por categorías de análisis, las cuales son:

1. Características del Programa Académico
2. Personal Académico
3. Alumnos
4. Plan de Estudios
5. Procesos de enseñanza y de aprendizaje
6. Infraestructura
7. Investigación y Desarrollo Tecnológico
8. Extensión, Difusión y Vinculación
9. Administración del Programa
10. Resultados e Impacto

Los indicadores contemplan aspectos sustantivos del proceso educativo, cuyo cabal cumplimiento constituye garantía de que los egresados del programa están en condiciones de preparación académica, antecedentes del ejercicio ético de la profesión y experiencia necesarias, que razonablemente justifican que puedan iniciar, responsablemente, un trabajo a nivel profesional en actividades relacionadas con las ciencias químicas.

#### *Estructura del Sistema de Información Perfiles.*

En esta sección se establece la estructura del Sistema de Información para la Administración de los indicadores de calidad educativa del profesorado, el cual se denomina *Perfiles*, y así como también las herramientas computacionales utilizadas en la programación.

Enseguida se mencionan las etapas de la estructura general del sistema *Perfiles*: (I) Se realiza el diseño de la base de datos basados en los requerimientos del sistema, (II) Se codifica la relación de las tablas para tener un jerarquía de la base de datos, (III) Se aplica el método de normalización a la base de datos, (IV) Se elabora la interfaz del sistema, (V) Se escribe el código adecuado para la conexión de cada tabla con la base de datos del sistema.

El sistema se inicia con el análisis y el diseño de la base de datos cuya finalidad es almacenar datos académicos de los profesores de química y posteriormente la generación de un reporte sobre el currículum vitae. Lo anterior se logra aplicando *SQL Server Express 2010*.

La elaboración del modelo de la base de datos consiste en la vinculación de las tablas diseñadas en la etapa I. Este modelo permite que una base de datos se encuentre bien comunicada y además si se desea realizar consultas a la base de datos entonces el sistema proporcionará el resultado esperado.

Cuadra, Castro, Iglesia y Martínez (2013) señalan que la metodología de la normalización consiste en las dependencias que existen entre los atributos (campos) de la relación. Los pasos para normalizar una relación son los siguientes:

1. Cálculo de las dependencias que existen entre otros atributos de la relación. Las dependencias son propiedades inherentes al contenido semántico de los datos, formando parte de las restricciones de usuario del modelo relacional. Existen diferentes tipos de dependencias funcionales, multivaluadas, jerárquicas y en combinación.
2. Cálculo del recubrimiento minimal.
3. Cálculo de las claves candidatas de la relación: atributos principales y no principales.
4. Cálculo de la Forma Normal en la que se encuentra la relación.
5. Aplicar los métodos de diseño: síntesis y análisis, para obtener la forma normal deseada.

Una vez que se realice el análisis, diseño y normalizado de la base de datos, se procede con la implementación de la interfaz mediante el software *Microsoft Visual Studio*. Desde el punto de vista del usuario, la interfaz tiene como finalidad la facilidad y rapidez de ingresar los datos a los campos de los formularios requeridos por el sistema *Perfiles*. Además, se utiliza *C Sharp (C#)* para escribir el código de cada uno de los formularios que se encuentran en las cinco pestañas de la interfaz del sistema *Perfiles*.

En la última etapa se tiene como finalidad que los datos introducidos en los formularios de la interfaz se comuniquen con la correspondiente tabla de la base de datos y se registren los datos. Es decir, que cada tabla-relación debe vincularse estrictamente con la base de datos, y una vez que se logre conectarse se guarda dato por dato en cada uno de los campos de la tabla-relación.

### **Resultados**

El resultado obtenido fue la creación de un software de aplicación denominado *Perfiles*, cuya finalidad es almacenar las actividades académicas de los profesores de química; y con esto se genera en forma individual el currículum vitae. El sistema *Perfiles* se componen de las siguientes etapas:

1. Diseño de la base de datos.
2. Modelo de la base de datos.
3. Normalización de la base de datos.
4. Diseño de la interfaz del sistema.
5. Código para la conexión de la base de datos y la interfaz.

#### *Etapas 1. Diseño de la base de datos.*

El diseño de la base de datos está compuesta de 16 tablas (o relaciones), cada una con sus atributos más importantes. Los nombres de las tablas son:

- Profesor (id\_profesor)
- Premios\_distinciones (id\_pre\_dist)
- Patentes (id\_patentes)
- Articulos (id\_articulos)
- Articulos\_divulgacion (id\_articulos\_divulgacion)
- Manual\_de\_practicas (id\_manuales\_practicas)

- Memoria\_de\_congreso (id\_memoria)
- Libro (id\_libro)
- Participacion\_foros (id\_participacion)
- Material\_didactico (id\_material\_didactico)
- Gradosacademicos (id\_gradosacademicos)
- Trabajos\_con\_industria (id\_trabajo\_con\_industria)

Cada tabla diseñada, está compuesta por una serie de atributos tales como: nombre, fecha, lugar, tipo, tema, apellido paterno, apellido materno, fecha nacimiento, puesto, entre otros.

En la figura 1 se muestra la relación principal o primaria de la base de datos denominada *profesor*, junto con sus atributos secundarios: número de la credencial, nombre, apellidos, fecha de nacimiento y puesto que ocupa en la institución.

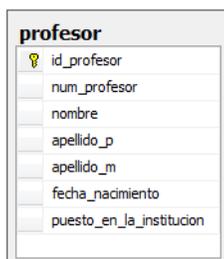


Figura 1. Relación principal del sistema *Perfiles*.  
Fuente: Elaboración propia.

*Etapa 2. Modelo de la base de datos.*

En la figura 2 se muestra un ejemplo de la vinculación entre la tabla *profesor* y la relación secundaria *grados académicos* utilizando Microsoft SQL Server Express.

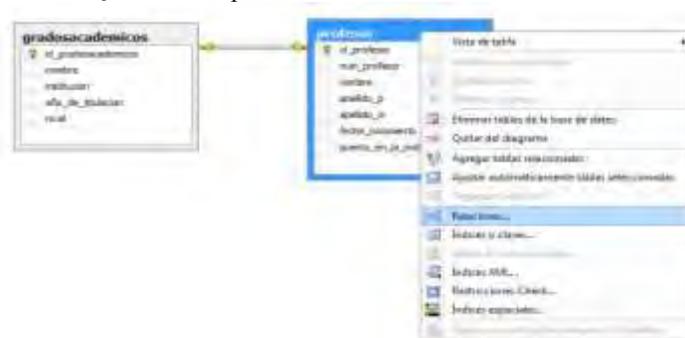


Figura 2. Relación *profesor* vinculada con tabla secundaria *grados académicos*.  
Fuente: Elaboración propia.

En la figura 3 se muestra la tabla *profesor* vinculadas con 16 relaciones secundarias. Esto permite generar el reporte académico de los profesores de química.

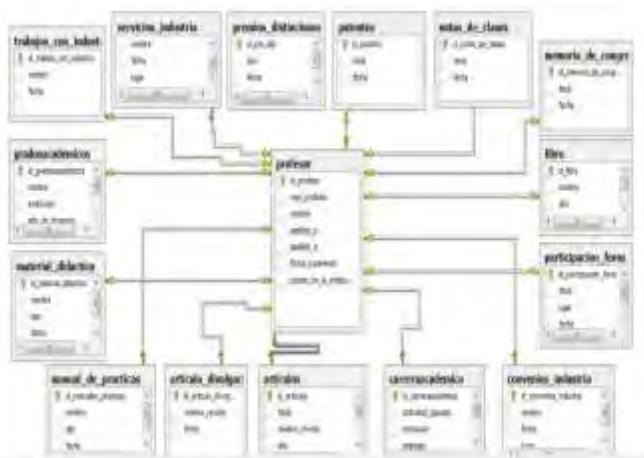


Figura 3. Relación principal vinculada con tablas secundarias.  
Fuente: Elaboración propia.

### Etapa 3. Normalización de la base de datos.

Una vez que se tiene la base de datos con las tablas vinculadas entre sí, se prosigue con la metodología de la normalización de las relaciones. En general, la finalidad de la normalización es para la eliminación de errores y la detección de campos nulos y la eliminación de datos con ruido.

### Etapa 4. Diseño de la interfaz del sistema.

La interfaz obtenida permite ingresar los datos del curriculum vitae de los profesores de química, el cual está compuesto por los siguientes formularios: profesor, grados académicos, carrera académica, productos académicos, premios y distinciones.

En la figura 4 se muestra el formulario denominado *profesor*, elaborado en Microsoft Visual Studio compuesto por botones, menús, lista, entre otros.

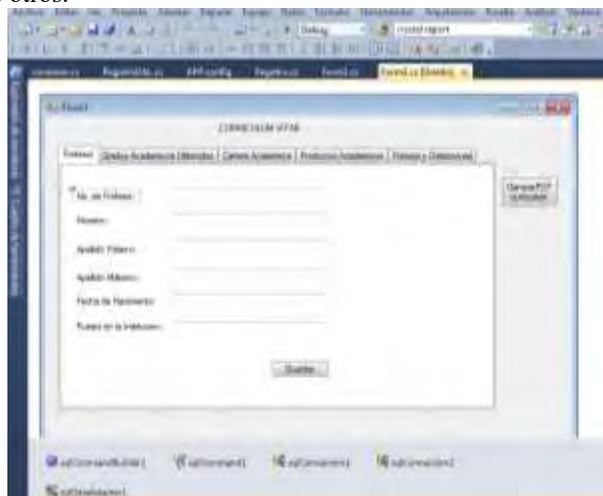


Figura 4. Formulario *profesor* junto con sus atributos.

Fuente: Elaboración propia.

Después se utilizan los conectores especiales integrados en *Visual Studio*, con la finalidad de que se identifique el código de conexión que se programó en la interfaz del sistema *Perfiles*. Los conectores son:

1. *SqlConnection*: Se utiliza para la conexión de la base de datos.
2. *SqlCommand*: Se utiliza para invocar los comandos utilizados en la conexión.
3. *SqlDataAdapter*: Se utiliza para vincular las consultas en la base de datos.

### Etapa 5. Código para la conexión de la base de datos y la interfaz.

*Visual Studio* proporciona herramientas para conectar la interfaz (aplicación) con la base de datos. Las conexiones a los datos se crean mediante programación (en código) como resultado de arrastrar objetos de datos en un formulario. En la figura 5 se muestra el código para la conexión:

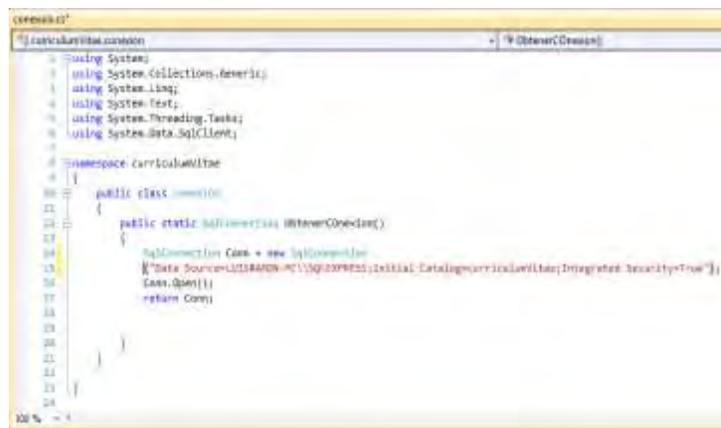


Figura 5. Código de conexión entre la interfaz del sistema *Perfiles* y la base de datos.

Fuente: Elaboración propia.

Finalmente se obtiene el Sistema de Información para la Administración de los indicadores de calidad educativa del profesorado. En la figura 6 se muestra la ventana (portada) inicial de la misma.



Figura 6. Ventana de inicio del sistema *Perfiles*.

Fuente: Elaboración propia.

### Conclusiones

El sistema *Perfiles* permite realizar un proceso de almacenamiento más eficiente de las actividades académicas, la especificación de datos es más fácil y menos propensa a errores debido a los menús desplegados y a las recomendaciones que se muestran al momento de registrar los datos, consultas con mayor facilidad, y finalmente genera reportes académicos requeridos por el organismo acreditador.

### Recomendaciones

Los investigadores interesados en continuar nuestra investigación podrían concentrarse en implementar el sistema de información *Perfiles* en un entorno de red a través de los servicios web para intercambiar datos en redes de ordenadores como Internet. Esto permitirá que todos los profesores de química tengan acceso al sistema *Perfiles* por medio de un portal web.

### Referencias

- Ceballos, F. J. (2008). *Microsoft C#: Lenguaje y aplicaciones*. (2ª ed.) México: Alfaomega Grupo Editor.
- Codd, E. F. (1970). Relational model of data for large shared data banks. *Communications of the ACM*, 13(6), 377-387.
- CONAECQ (2014). *Instructivo para la acreditación de programas del área de química en instituciones educativas de nivel superior*. Recuperado de <http://www.conaecq.org/>
- Cuadra, D., Castro, E., Iglesia, A. y Martínez, P. (2013). *Desarrollo de bases de datos: casos prácticos desde el análisis a la implementación*. Madrid: Ra-Ma Editorial.
- Oppel, A. y Sheldon, R. (2010). *Fundamentos de SQL*. (3ª ed.) México: Mc-Graw Hill
- Universidad Juárez Autónoma de Tabasco (2012). *Plan de Desarrollo Institucional 2012-2016*. Consultado el 2 de junio de 2014. Recuperado de <http://www.ujat.mx/Contenido/InteriorAdentro/1/17651>
- Diario Oficial de la Federación (2013). *Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018*. Consultado el 2 de junio de 2014. Recuperado de [http://www.dof.gob.mx/nota\\_detalle.php?codigo=5299465&fecha=20/05/2013](http://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5299465&fecha=20/05/2013)

# Coadyuvar al desarrollo sustentable haciendo uso del reciclaje, conocimiento, creatividad e imaginación de los estudiantes del Instituto Tecnológico de Zitácuaro

Guzmán OF<sup>1</sup>., García Vargas M.C.<sup>2</sup> Marín Maya E.<sup>3</sup>, García Ávila J.<sup>4</sup>

**Resumen:** *Con la globalización no le ha dado la importancia al medio ambiente, al calentamiento de la tierra, a la deforestación y otros factores que dañan al sistema climático con tal de obtener grandes ganancias económicas. Una de las alternativas que se tienen a corto plazo es el reciclar los materiales plásticos, cerámicos, ferrosos y no ferrosos en donde la mayoría se van a los basureros o rellenos sanitarios sin ser seleccionados y separados previamente por la población, es aquí donde se presenta un área de oportunidad para la sociedad que permite reducir contaminantes, crear fuentes de empleo, generar ingresos y la elaboración de nuevos productos entre otros a través de las instituciones educativas de nivel superior, con la imaginación y creatividad de sus estudiantes. Dentro de los materiales que se reciclan están los envases de plástico que una vez que este triturado se puede reciclar para hacer nuevos productos, por otro lado se encuentran los materiales ferroso y no ferrosos que existen en el país y que puede ser utilizado en la fabricación de pieza y maquinaria entre otros que permita la conservación del medio ambiente.*

**Palabras Clave:** Desarrollo sustentable, concienciación ambiental, imaginación y creatividad y reciclaje.

## Introducción

Con los mercados globalizados y los cambios de paradigmas se ha caído en el tipo de mentalidad orientada al egoísmo, a la ley del más fuerte, a la obtención de la ganancia sin escrúpulos, a la fiebre del consumismo irracional, a la relación política y de los medios basada exclusivamente en el beneficio propio. Mucho de los conflictos individuales, sociales y ecológicos que actualmente estamos viviendo difícilmente tendría solución; por ello, es importante formar generaciones concientes en un desarrollo sustentable no como lo concebían los modelos educativos anteriores.

El modelo educativo actual surgió de la **Conferencia Mundial sobre la Educación Superior** (1998) en la sede de la **UNESCO**, misma que define el concepto de “Desarrollo Sustentable”, de la siguiente manera: “El desarrollo sustentable es el desarrollo que satisface las necesidades de las generaciones presente, sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras, para satisfacer sus propias necesidades.” Así mismo, también expresó que es necesario propiciar el aprendizaje permanente y la construcción de las competencias adecuadas para contribuir al desarrollo cultural, social y económico de la sociedad.

En esta Conferencia se define cinco objetivos que aún siguen vigentes en la educación ambiental:

- **Conciencia:** lograr mayor sensibilidad y conciencia del medio ambiente en general y de los problemas causados por el hombre.
- **Conocimiento:** comprender el medio ambiente en su totalidad, los problemas ambientales, la presencia del ser humano en él y las relaciones de interdependencia que se generan.
- **Actitudes:** adquirir un conjunto de valores y sentimientos de preocupación e interés por el medio ambiente que impulse a participar activamente en su protección y mejoramiento.
- **Aptitud o habilidades:** asumir las habilidades necesarias para investigar y resolver problemas ambientales.

---

<sup>1</sup> M. en C. Oscar Fernando Guzmán, Docente de Academia de Ciencias Básicas del Instituto Tecnológico de Zitácuaro [guzman\\_of@yahoo.com](mailto:guzman_of@yahoo.com)

<sup>2</sup> Dra. Minerva Cristina García Vargas, Jefe de Investigación de Ingeniería Industrial del Instituto Tecnológico de Zitácuaro [migarcia97@hotmail.com](mailto:migarcia97@hotmail.com)

<sup>3</sup> MCTyC Everardo Marín Maya, Secretario de la Academia de Ingeniería Industrial del Instituto Tecnológico de Zitácuaro [evermarinzitacuaro@hotmail.com](mailto:evermarinzitacuaro@hotmail.com)

<sup>4</sup> Ing. Javier García Ávila, Jefe del Departamento de Ingeniería Industrial del Instituto Tecnológico de Zitácuaro [jaga2510@hotmail.com](mailto:jaga2510@hotmail.com)

- **Participación:** desarrollar el sentido de responsabilidad y trabajar individual y colectivamente para prevenir problemas ambientales.

La educación superior en las instituciones que conforman el **Tecnológico Nacional de México** ha permitido que el conocimiento del medio ambiente, el cambio climático y otros factores que han impactado en contra del planeta esté incluido en el plan de estudio de los estudiantes a través de la materia de Desarrollo Sustentable que se imparte a todas las licenciaturas que se oferta en el sistema, al implementar el desarrollo de actitudes y comportamiento a favor del planeta, así como de desarrollo de habilidades y destrezas que forman capacidades necesarias para poder actuar en consecuencia.

Se señaló que las principales tareas de la educación superior han estado y seguirán estando ligadas a cuatro de sus funciones principales:

- Una generación con nuevos conocimientos (la función de la investigación).
- El entrenamiento de personas altamente calificadas (la función de la educación).
- Proporcionar servicios a la sociedad (la función social).
- La crítica social (que implica la función ética).

Bajo estas premisas de dar respuestas a las necesidades de cambio que requiere la sociedad en el cuidado del planeta y del medio ambiente; el reciclaje forma parte de un proceso que hace que el material (plástico, cerámico, ferroso y no ferrosos) sea recuperado o reutilizado, a través de un ciclo de transformación total o parcial, donde toma un papel importante en el desarrollo sustentable.

En las licenciaturas de ingeniería se imparte la materia de Desarrollo Sustentable que tiene como objetivo el manejo adecuado, la conservación de los recursos naturales y transformados en base a un equilibrio ecológico; además de participar en acciones para valorar y disminuir el impacto de la sociedad sobre el entorno, buscando las mejores estrategias para dejar a las futuras generaciones un mejor ecosistema.

Con los nuevos planes de estudios que se implementaron en 2010 en el Sistema Nacional del Tecnológico Nacional de México en base a las competencias, se tiene un gran aportación en la creatividad e imaginación de los estudiantes en aplicaciones que permitan que el reciclaje juegue un papel importante para la imaginación de cada uno de ellos y que el trabajo colaborativo sea llevado no solo en teoría sino además a la práctica de acuerdo al escenario educativo, como logros de aprendizajes fundamentales y trascendentales dando así respuesta a su Misión los planteles educativos. Algo que no debemos hacer a un lado es la creatividad de los estudiantes ya que algunas veces el docente trata de dar solución de acuerdo a como piensa él y no da otra alternativa de solución; debe promover las situaciones de enseñanza-aprendizaje con pensamiento divergente, tanto el profesor como el alumno (Ballerster, 2002. p. 72) señala: “las situaciones abiertas de aprendizaje, a partir de experiencias y emociones personales, con estímulo del pensamiento divergente en que el alumnado proyecta sus ideas, potencian la diferencia individual y la originalidad y se convierten en hechos clave y decisivos para una enseñanza activa y creativa”.

Además se debe apegar la normatividad vigente que dice:

**La Norma Oficial Mexicana NOM-161-SEMARNAT-2011**, que establece los criterios para clasificar a los residuos de manejo especial y determinar cuales están sujetos a plan de manejo; el listado de los mismos, el procedimiento para la inclusión o exclusión a dicho listado; así como los elementos y procedimientos para la formulación de los planes de manejo. Tiene en sus consideraciones la **Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos** que establece como instrumentos regulatorios de política ambiental a los planes de manejo, los cuales inducen a los productores, exportadores, importadores y distribuidores de productos a tomar acciones encaminadas a maximizar el aprovechamiento y la valorización de los residuos con base en estrategias y acciones que deberán ser técnicas, ambientales, económicamente factibles y socialmente aceptables.

**La Norma Oficial Mexicana NOM-004-SEMARNAT-2002 de Protección ambiental-Lodos y biosólidos.** Esta norma establece las especificaciones y límites máximos permisibles de contaminantes en los lodos y biosólidos provenientes de desazolves de los sistemas de alcantarillado urbano y municipal, de las plantas potabilizadoras y de las plantas de tratamientos de aguas residuales, con el fin de posibilitar su aprovechamiento o disposición final y proteger el medio ambiente y la salud humana.

En este proyecto de reciclaje y reutilizamiento se involucró a estudiantes de las licenciaturas de Ingeniería Electromecánica y de Industrial del sexto y octavo semestre, teniendo una característica en común: la motivación, ideas y creatividad; originando así el comienzo de este proyecto.

### Metodología

En este mundo globalizado económica, política y culturalmente ha provocado la compra de artículos que no son de primera necesidad, al contrario se ha abusado de ello por eso las compras desmedida de la población en alimentos en productos enlatados, bebidas refrescantes, papel, productos eléctricos y automotores entre otros y una vez que se utilizó no se sabe como reciclar y reutilizar el envase, el embalaje, el aparato electrodoméstico y el vehículo que sufrió un accidente de tránsito que es llevado al corralón donde posiblemente se queda por días, semanas, meses o años y que a veces cuesta más barato comprar otro vehículo que seguir utilizando el mismo.

Bajo este esquema se puede hacer el siguiente planteamiento para que los estudiantes puedan poner a prueba los conocimientos, habilidades, destrezas y actitudes adquiridas durante su estadía en los planteles educativos que conforman el **Sistema del Tecnológico Nacional de México**.

En la aplicación del proyecto los estudiantes con el apoyo de sus profesores seleccionaron dos tipos de materiales, el primero fue el PET y el segundo materiales ferrosos y no ferrosos; la mecánica que se utilizó es un método de ingeniería para realizar un prototipo para que ambos productos redujeran la basura sólida, se reutilizara y reciclara.

Los estudiantes de las licenciaturas de ingeniería que se encuentran en semestres avanzados realizaron una campaña donde se promueve el método de 5'S y la estrategia de 3R (reducir, reutilizar y reciclar) y la aplicaron en su casa y en los negocios de sus familiares; a medida que avanzaban encontraron que existen muchos productos y materiales que guardan sin estar clasificados y que se pueden reutilizar o reciclar de manera que los materiales tienen otra aplicación a la que originalmente fue diseñado, beneficiando a la sociedad y al medio ambiente.

En primer paso de las 5'S es clasificar los materiales, reparar e identificar las cosas por clases, tipos, tamaños, categorías entre otros; segundo paso es acomodar y organizarlos objetos de un lugar de acuerdo a una norma o método adecuado; tercer lugar es acondicionar, limpiar los objetos y lugar de trabajo; cuarto paso es estandarizar para crear condiciones adecuadas de trabajo (organizado, ordenado y limpio) y el quinto paso fomentar una cultura de mantener y mejorar el lugar de trabajo.

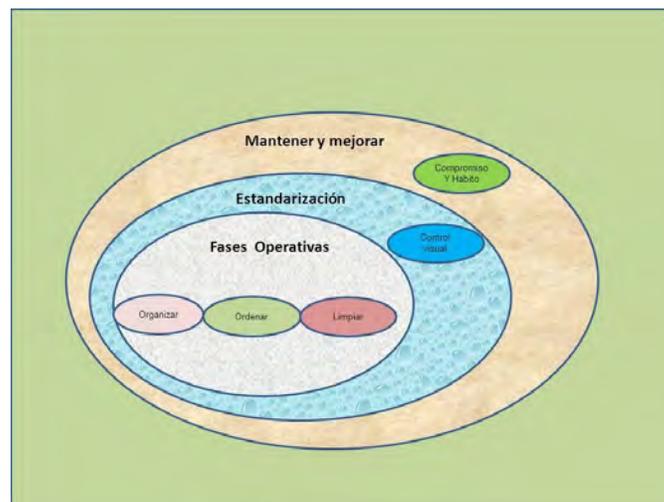


Figura No.1 Método de 5'S"

Así mismo, la estrategia de 3 R fomenta la cultura de que sí se genera una gran cantidad de residuos en el país, todos debemos de coadyuvar a disminuir los residuos aplicando esta estrategia que consiste en:

- **Reducir** la cantidad de residuos que generamos en casa, en la escuela o en el trabajo.
- **Reutilizar** aquellos residuos que pueden ser usados nuevamente en su forma original.

- **Reciclar** significa utilizar el residuo como materia prima para ser transformado en otro producto.

Si esto es llevado a los municipios de cada estado de la República Mexicana se encontraran con muchos comercios que se dedican a la venta de bebidas refrescantes y algunos otros productos, donde el líquido viene en envases de plástico y que estos mismos comercios pueden ser un gran centro de acopio para su recolección una vez que cumpla su función. Por otra parte existen depósitos de partes mecánicas y materiales metálicos (fierros) que la sociedad no aprovecha a corto y mediano plazo ocasionando contaminación a la tierra por los productos químicos (aceites, grasas, óxidos, entre otros) que se originan por cambios en el medio ambiente.

En la mayoría de las casas y cooperativas de las escuelas que consumen dichos productos pueden contribuir como centro de acopio del Polietileno Etilén Tereftalato (PET); debido a que todos estos materiales implican un problema de contaminación, debido que son tirados irresponsablemente en parques, bosques, carreteras y playas por mencionar algunos lugares; considerando que un kilo de PET está compuesto por 64% de petróleo, 23% de derivados líquidos del gas natural y 13% de aire.

Mientras se sigan utilizando productos no renovables (petróleo) y los desechos plásticos no sean aprovechados en su totalidad se seguirá contaminando el medio ambiente debido a que este material tarda aproximadamente unos 50 años o más en biodegradarse. Además tienen un poder calorífico muy elevado, por lo que sus desechos pueden convertirse en combustibles de alta calidad, pudiendo ocasionar graves riesgos ambientales debido a la síntesis de dioxinas y otras sustancias peligrosas que pueden emitirse a la atmósfera.

Estos productos no renovables los podemos reciclar con el apoyo de la gente y las dependencias gubernamentales si se parte de que: si se sensibilizan y se concientiza a los dueños de las tiendas (pequeños comercios), cooperativas y hogares donde se centran la mayoría de personas de la tercera edad y menores de edad que nos permitiría coadyuvar a su recolección con una supervisión de personas mayores donde se haría uso de un equipo que permita comprimir o aplastar los envases y ponerlos en depósitos que permitan su recolección en menos espacio, donde el municipio apoyaría con la inversión del equipo, transportación del PET (uso exclusivo) y día específico.

Con apoyo de los estudiantes de las escuelas de nivel superior se podrían diseñar y construir equipos que compriman el PET a un costo muy por debajo de su costo comercial. Sería un diseño simple, compacto, de poco mantenimiento donde se utilizaría la fuerza de una persona que opere la máquina con una mayor seguridad para su manejo. Con esto se contribuye a contrarrestar este gran problema que se presenta en la mayoría de las poblaciones, al crear conciencia del cuidado del medio ambiente entre las personas, en especial a los niños quienes son el objetivo principal para que ellos tengan una mejor calidad de vida en el presente y en el futuro.

Algunos de los beneficios que se obtienen del reciclaje son:

- Reducir la contaminación ambiental a nivel mundial.
- Crear fuentes de trabajo.
- Generar ingresos.
- Coadyuvar a la elaboración de nuevos productos.
- Disminuir la acumulación de plásticos en los rellenos sanitarios
- Fomentar en la comunidad una disciplina social para contribuir al desarrollo sustentable.
- Ahorrar costos en los procesos de producción de quienes utilizan PET como materia prima.

Para esto, se requiere la confianza de todos los niveles de gobierno y a su vez que se involucren a las instituciones educativas para que formen parte de la solución al problema que se presenta. No debemos de olvidar que el ser humano se autoconstruye y perfecciona a través de su hacer, cuando éste va dirigido a lograr el beneficio de aquellos que nos rodean y que son significativos se vuelve un gran recurso de desarrollo y bienestar personal.

El involucramiento de las instituciones educativas en la solución del problema en la recolección y compactación del PET contribuye a una educación integral en beneficio social y del medio ambiente. El adoptar esta manera de pensar, hace que la persona una vez que se comprometió a tomar parte de esta acción de reciclaje, ponga en marcha todas sus energías, capacidades, recursos y creatividad para lograr el bienestar común. Además se incrementa la conciencia de poder evaluar el efecto logrado por sus acciones y surge la necesidad de la cercanía con las personas que están comprometidos para lograr los objetivos y mecanismos de evaluación para una mejora continua.

Dentro de los materiales que se reciclan están las partes mecánicas y metálicas (ferroso y no ferrosos) que existen en el país, encontrando los depósitos de vehículos que por algún motivo se encuentran en corralones y otros en venta de partes usadas sin tener los cuidados necesarios contra los cambios climáticos (la lluvia y el sol) que a través del tiempo y todos los elementos químicos utilizados para su fabricación son depositados en la tierra y en algunas ocasiones se filtran a los mantos fríasicos ocasionando grandes contaminaciones.

Es importante concientizar a las gentes que se dedican en este rubro que los acumuladores (baterías) y las partes ferrosas se resguarden en mejores condiciones para que puedan ser reutilizadas. La gran mayoría de los materiales no tienen algún fin a corto o mediano plazo, sin embargo teniendo creatividad e imaginación y si se tienen los elementos para su reutilización se puede construir una infinidad de equipos útiles para la sociedad.

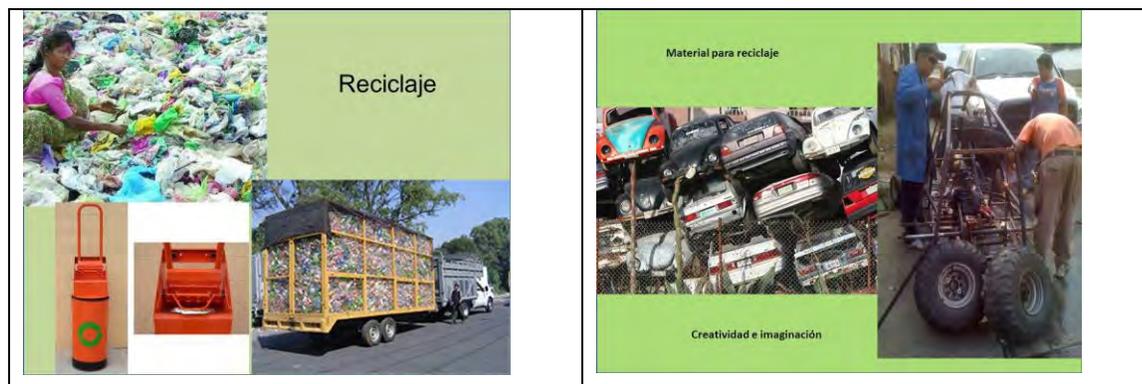


Figura No.2 Materiales para reciclaje y creatividad e imaginación

Las instituciones educativas tienen gran potencial y talento dentro de sus planteles por ejemplo, tenemos a los estudiantes del Sistema Nacional de Educación Superior Tecnológica donde se ofertan las licenciaturas de Ingeniería Electromecánica e Ingeniería Industrial; dentro de la Ingeniería Electromecánica su perfil profesional de egreso menciona que es capaz de diseñar e implementar sistemas y dispositivos electromecánicos, utilizando estrategias para el uso eficiente de la energía en los sectores productivo y de servicios apegado a normas y acuerdos nacionales e internacionales y se analiza más a fondo cada una de las estrategias que permiten conocer las características de los elementos mecánicos, eléctricos y electrónicos para proponer los proyectos de investigación como el diseño de transportes que generen menos contaminantes del medio ambiente, así como el ruido que se genera en estos dispositivos, buscar alternativas que permitan el uso de tecnologías más limpias para generar energía eléctrica, modernizar los equipos donde la tecnología es obsoleta, por mencionar algunas de las contribuciones que pueden aportar a la sociedad y al medio ambiente, pero sin embargo por falta de apoyo económico no se logran los objetivos.

Uno de los proyectos es el diseño de vehículos que permitan transportar a los seres humanos y sus mercancías a través de automotores de dos tiempos que sean más eficientes y utilicen menos combustible para la disminución de la contaminación, a través de la reutilización de varias partes de automóviles que se encuentran en los depósitos o corralones (de los vehículos que llevan años sin ser reclamados) y además con la utilización de los materiales de acero que se encuentran en los depósitos; buscando siempre la ergonomía y la seguridad de las personas, este medio de transporte podrá circular en cualquier tipo de terreno.

Estos vehículos estarían al alcance de la sociedad de bajo recursos económicos y que les permita un mejor nivel de vida, al transportar sus mercancías a las cabeceras municipales para su comercialización o su consumo. La Ingeniería Industrial permite optimizar estos recursos (plásticos, cerámicos, materiales ferrosos y no ferrosos) en los procesos de fabricación a través de un análisis para que se aproveche al máximo y sea más rentable. Se tienen algunos puntos a destacar, como son:

El aportar una producción con mejores características de limpieza al medio ambiente donde la aplicación continua de una estrategia ambiental preventiva integrada a los procesos, los productos y los servicios para aumentar la eficiencia global y reducir los riesgos para los seres humanos y el medio ambiente.

En los procesos de producción, aborda el ahorro de materias primas y energía, la eliminación de materias primas tóxicas y la reducción en cantidades y toxicidad de desechos y emisiones.

En el desarrollo y diseño del producto, donde la reducción de impactos negativos a lo largo del ciclo de vida del producto se refleja desde la extracción de la materia prima hasta la disposición final.

En los servicios, la incorporación de consideraciones ambientales en el diseño y entrega de los servicios.

Todas estas actividades que se plantean, se pueden lograr mediante un cambio de actitud de las personas que se involucran y que buscan el bien común.

Una vez iniciadas estas actividades proporcionan una gran experiencia a los estudiantes que van adquiriendo los conocimientos y a medida que avanzan en sus estudios obtienen experiencia que les permitirá perfeccionar los procesos y mejorar los equipos o maquinarias al actualizar la tecnología. Bajo estos conceptos el aporte a la cadena de reciclado sería: Origen: que puede ser doméstico o industrial.

### Conclusiones

Si se logrará sensibilizar y concientizar a toda la población incluyendo a las dependencias de gobierno e instituciones educativas para participar activamente en el cuidado del medio ambiente, en evitar la contaminación del agua y el uso racional de la misma, realizar la reforestación de acuerdo con las leyes, reglamentos y normas dictadas por el gobierno federal; realizando algunas acciones como es el reciclaje de varios materiales como el PET, cartón, fierro, aluminio y cobre por mencionar algunos; estos materiales permitirían que a través de un proceso las fabricas los volvieran a recuperar como materia prima evitando así la nueva elaboración con materias vírgenes. Además se sugiere no caer en el consumismo por el hecho de entrar a la nueva moda tecnológica cambiando nuestros aparatos que están en buenas condiciones por unos más actuales pretextando que son obsoletos, los cuales contienen una gran cantidad de materiales antes mencionados, logrando así una gran contaminación.

Cada familia forma un papel importante, ya que con ayuda de sus hijos separan los desperdicios o la basura que se genera en cada vivienda y con el apoyo de las autoridades municipales que buscarían las mejores estrategias para que los camiones recolectores pasaran una vez por semana y se contará con los depósitos que fueran diseñados para tal fin, pero se requiere crear una cultura en la sociedad que a la larga los beneficia. La familia es parte fundamental de este ciclo, si se tuviera la costumbre de guardar cosas como materiales que por algún motivo no funcionan o que compraron de más en la ferretería o que el taller de su papá o de familiares se colocara las cosas de acuerdo con una descripción que le permitan identificarlo y colocarlo en sitios que permitan utilizarlos después. Se sabe que las industrias están realizando este proceso que a la larga les trae beneficio en el ahorro de materia prima. Recuperación: que puede ser realizada por empresas públicas o privadas. Consiste únicamente en la recolección y transporte de los residuos hacia el siguiente eslabón de la cadena.

### Bibliografía

1. G. Fuentes, Edwin; González-Marcos, María P.; López-Fonseca, Rubén; Gutiérrez- Ortiz; González-Velasco, Juan. R (Julio/Septiembre 2012). «Mecanismos de degradación térmica y catalítica de poliestireno bajo condiciones de hidrocrqueo». *Avances en ciencia e ingeniería*.
2. G. Fuentes, Edwin; González-Marcos, María P.; López-Fonseca, Rubén; Gutiérrez- Ortiz; González-Velasco, Juan. R (Julio/Septiembre 2012). «Mecanismos de degradación térmica y catalítica de poliestireno bajo condiciones de hidrocrqueo». *Avances en ciencia e ingeniería* (Facultad de Ciencia y tecnología, Departamento de Ingeniería Química):
3. Abdelaal, Magdy Y.; Sobahi, Tariq R.; Makki, Mohamed S. I (2008). «Chemical degradation of Poly(Ethylene Terephthalate)». *International Journal of Polymeric Materials* (Taylor& Francis Group, LLC): pp. 77.
4. Crawford, Russell; Webb, Hayden, K.; Arnott, Jaimys; Ivanova, Elena P. (Marzo 2013). «Plastic degradation and its environmental implications with special reference». *Polymers* (Faculty of life and social sciences, Swinborne University of Technology).
5. AlbertssonHakkarainen, Ann - Cristine. Department of Fibre and Polymer Technology, The Royal Institute of Technology. ed. *Environmental Degradation of Polyethylene*. Springer Berlin Heidelberg. p. 181.
6. [http://www.seduma.yucatan.gob.mx/residuos-solidos/documentos/marco\\_juridico/8\\_Proj\\_NOM\\_161\\_SEMARNAT\\_2011.pdf](http://www.seduma.yucatan.gob.mx/residuos-solidos/documentos/marco_juridico/8_Proj_NOM_161_SEMARNAT_2011.pdf)
7. <http://dof.gob.mx/normasOficiales.php?codp=4482&view=si%23>
8. <http://www.profepa.gob.mx/innovaportal/file/1342/1/nom-004-semarnat-2002.pdf>
9. [http://www.itzitaquaro.edu.mx/ingenieria\\_electromecanica.html](http://www.itzitaquaro.edu.mx/ingenieria_electromecanica.html)

# Diseño de software dentro del proceso enseñanza aprendizaje bajo un enfoque sistémico

Edgar Figueroa Arenas<sup>1</sup>, Charles Walter Bautista Traconiz<sup>2</sup>,  
Dra. Doricela Gutiérrez Cruz<sup>3</sup>, M en C, Yaroslaf Aarón Albarrán Fernández<sup>4</sup> y Dra. Dora María Calderón  
Nepamuceno<sup>5</sup>

**Resumen**— En la actualidad, el uso e incorporación de las tecnologías de la información y la comunicación a la educación ofrece distintos recursos que se le asignan a las instituciones educativas y deben de estar encaminadas a lograr los objetivos estratégicos con la máxima eficiencia posible.

En la presente investigación se desarrolla un sistema que oriente el aprendizaje del estudiante, de tal forma que pueda revisar y analizar los contenidos a través de un proceso bien definido, en donde se incorporan las mejores prácticas de diseño educativo a fines de producir un producto de calidad, apoyado en un modelo sistémico de calidad enriquecido con los parámetros educativos que cumpla las características.

El pensamiento sistémico aplicado para descubrir áreas de fortalezas y puntos de oportunidades en educación donde se aplicaron técnicas cuantitativas y cualitativas, para inferir de su comportamiento un conjunto de conclusiones de mayor alcance, un modelo educativo basado en competencias, el cual presenta una visión integral del desarrollo de estas aplicaciones mediante la combinación de componentes pedagógicos, didácticos y multimedia.

**Palabras clave**— Software, educación, informática, competencias, sistémico.

## Introducción

Este tipo de investigación estudia el acontecer sociocultural en el medio en que sucede, privilegiando los aspectos subjetivos del comportamiento y explorando el sentido y el significado que los sujetos otorgan a sus experiencias vitales, por medio de elementos simbólicos, especialmente el lenguaje o discurso. Para ello, este tipo de investigación utiliza principalmente los siguientes recursos: entrevista, análisis de documentos y observación sobre el terreno Sandin, M.P., (2003).

Utilizar la informática como apoyo a los procesos de enseñanza-aprendizaje ha sido una inquietud que durante mucho tiempo ha sido investigada y probada por muchas instituciones y docentes Cohen, S., (1994). Su asimilación dentro de instituciones educativas, incluyendo el hogar, ha aumentado en los últimos años, esto ha propiciado que la demanda por software educativo de calidad sea cada vez mayor.

En este sentido es necesario investigar sobre las metodologías que se puedan utilizar para desarrollar software educativo de calidad. Se conoce que la construcción de un sistema de software implica la toma de decisiones sobre la arquitectura del sistema (definir los componentes del sistema de software y sus interacciones) Pressman, Roger. (2002). Estas decisiones pueden ser cruciales para el éxito o fracaso del sistema resultante, por lo que se requiere seleccionar un proceso de desarrollo de software con el fin de obtener la calidad del sistema de software deseada que cumpla con los requerimientos metodológicos vigentes de ingeniería de software, atienden y permiten al equipo encargado de dicha labor asumir con propiedad su función Pressman, Roger. (2002). Diversos autores han utilizado la ingeniería de software para la elaboración de material multimedia interactivo, Pressman, la cual describe cinco fases que proporcionan una base de información necesaria para la realización y detección de estilos de aprendizaje, con esta metodología se aprecian las características que permitieron crear la herramienta, sus componentes, modificaciones o adaptaciones, logrando de esta manera que el proceso de desarrollo y mantenimiento del software educativo sea una actividad que dependa de pautas establecidas, con modelos conceptuales y herramientas de trabajo, y no del arte de aquellos que tengan la experiencia exclusivamente. Se conoce además que para lograr

<sup>1</sup> Edgar Figueroa Arenas es estudiante de decimo semestre de la Ingeniería en Sistemas Inteligentes de la Unidad Académica Profesional Nezahualcóyotl. [edgarf\\_567@hotmail.com](mailto:edgarf_567@hotmail.com).

<sup>2</sup> Charles Walter Bautista Traconiz es estudiante de decimo semestre de la Ingeniería en Sistemas Inteligentes de la Unidad Académica Profesional Nezahualcóyotl. [charleswalter1@hotmail.com](mailto:charleswalter1@hotmail.com)

<sup>3</sup> Dra. Doricela Gutiérrez es Profesor de Tiempo Completo adscrita al programa Ingeniería en Sistemas Inteligentes de la Unidad Académica Profesional Nezahualcóyotl de la Universidad Autónoma del Estado de México [gutierrezcruzdo@yahoo.com.mx](mailto:gutierrezcruzdo@yahoo.com.mx)

<sup>4</sup> M en C. Yaroslaf Albarrán Fernández es egresado de la Maestría en Ciencias en Ingeniería de Sistemas de la SEPI-ESIME Zacatenco del IPN, es profesor del Programa Ingeniería en Sistemas Inteligentes de la Unidad Académica Profesional Nezahualcóyotl de la Universidad Autónoma del Estado de México [yaros\\_albarran@hotmail.com](mailto:yaros_albarran@hotmail.com).

<sup>5</sup> Dra. Dora María Calderón Nepamuceno es Profesor de Tiempo Completo adscrita al programa Ingeniería en Sistemas Inteligentes de la Unidad Académica Profesional Nezahualcóyotl de la Universidad Autónoma del Estado de México. [dmcn1304@gmail.com](mailto:dmcn1304@gmail.com).

software educativo con las condiciones deseadas, se deben incorporar dentro de las fases de análisis y diseño, aspectos didácticos y pedagógicos, de manera que faciliten y garanticen la satisfacción de las necesidades educativas del público al que va dirigido el software. Se deben involucrar también a los usuarios, para conseguir identificar necesidades con problemas específicos y se puedan establecer los mecanismos adecuados para apoyar cada una de las fases en sólidos principios educativos, comunicativos y computacionales, Mariño Drews, O. (1998). Galvis, A., (2000)

Los aspectos pedagógicos que garanticen las necesidades educativas, para producir software de alta calidad con los requerimientos, planificación y presupuesto establecido, ya que es un modelo que involucra un análisis de riesgo, cubre todo el ciclo de vida del producto, soporta un enfoque de desarrollo interactivo e incremental, proporciona interacciones tempranas que se enfocan en validar y producir una arquitectura de software, y un ciclo de desarrollo inicial que toma la forma de un prototipo ejecutable que gradualmente evoluciona convirtiéndose en el sistema final y además tiene implícito en su proceso de desarrollo la evaluación continua de la calidad con respecto a los requerimientos deseados.

### Descripción del Método

La pedagogía se refiere al saber o discurso sobre la educación como proceso de socialización y adaptación. En sentido estricto, por pedagogía entendemos el saber riguroso sobre la enseñanza, que se ha venido validando y sistematizando en el siglo XX como una disciplina científica en construcción, con su campo intelectual de objetos y metodologías de investigación propios, según cada paradigma pedagógico, Flores, R. (2005).

Los expertos teniendo en cuenta diversos factores como las competencias a desarrollar, las necesidades educativas específicas y el contexto donde se aplicará el modelo sugerido.

En la mayoría de las investigaciones, cuando se evalúan actitudes y opiniones, se suele utilizar la escala de Likert. Esta escala se difundió ampliamente por su rapidez y sencillez de aplicación, desde su desarrollo en 1932. Su aplicación ha tenido un crecimiento exponencial a lo largo de los años y en la actualidad, continúa siendo la escala preferida de casi todos los investigadores.

La escala de Likert es de nivel ordinal y se caracteriza por ubicar una serie de frases seleccionadas en una escala con grados de acuerdo o desacuerdo. Estas frases, a las que es sometido el entrevistado, están organizadas en baterías y tienen un mismo esquema de reacción, permitiendo que el entrevistado aprenda rápidamente el sistema de respuestas esto se debe a que el mismo Likert (Psicólogo creador de esta escala) procuró dotar a los grados de la escala con una relación de muy fácil comprensión para el entrevistado ejemplo figura 1. Las escalas son instrumentos de medición o pruebas psicológicas que frecuentemente son utilizadas para la medición de actitudes. Summers (1982) define el término actitud como la “suma total de inclinaciones y sentimientos, prejuicios o distorsiones, nociones preconcebidas, ideas, temores, amenazas y convicciones de un individuo acerca de cualquier asunto específico.

La fase inicial constituye la descripción del diseño educativo, en la cual se analiza la necesidad educativa, se plantean los objetivos de aprendizaje y se describen las competencias que se pretenden desarrollar con la aplicación; del diseño de éstas resultan las siguientes sub fases: diseño de contenidos, diseño pedagógico y diseño de aprendizaje. Las competencias son el aspecto fundamental que abarca el desarrollo de este modelo, las cuales son primordiales para la realización de las fases a seguir conformadas por el diseño computacional y el diseño multimedia, estas se encargan del análisis y modelado del software, y del sistema de comunicación hombre-máquina.

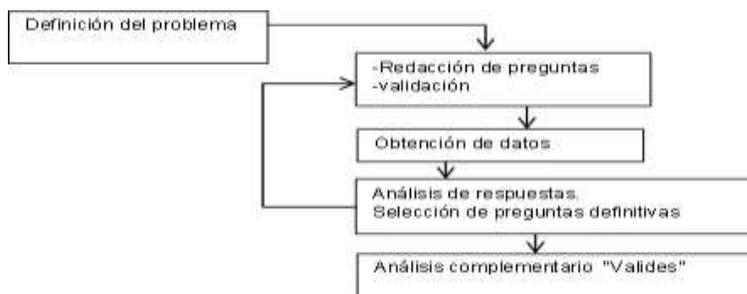


Figura 1. Pasos en la construcción de una escala tipo likert

El diseño del sistema de competencias actúa como eje integrador del proceso de diseño y producción del software educativo, pues cada una de sus secciones brinda información de entrada para otros procesos del desarrollo, convirtiéndose así en el centro de partida y principal fuente de información para las fases siguientes.

Según Herrera (2006), un ambiente de aprendizaje constituye un espacio propicio para que los estudiantes obtengan recursos informativos y medios didácticos para interactuar y realizar actividades encaminadas a metas y propósitos educativos previamente establecidos. En ellos se distinguen cuatro elementos esenciales en un ambiente de aprendizaje: un proceso de interacción o comunicación entre sujetos; un grupo de herramientas o medios de interacción; una serie de acciones reguladas relativas a ciertos contenidos; y un entorno o espacio en donde se llevan a cabo dichas actividades. Una herramienta que permite identificar los estilos de aprendizaje en los estudiantes a través de personalización del espacio donde se llevan a cabo las actividades de aprendizaje señaladas en el último de los elementos mencionados anteriormente, siendo todos muy importantes en el proceso motivacional y pedagógico.

De acuerdo a los autores señalados en los fundamentos teóricos, entre estos se encuentran: Modelo de los Cuadrantes Cerebrales (Herrmann, 1996), Modelo de Felder y Silverman (Felder, 1988), Modelo de estilos de aprendizaje de Kolb (Kolb, 1975), Modelo de las Inteligencias Múltiples (Gardner, 1999), Modelo de Programación Neurolingüística (Bandler, 1982), entre otros.

El modelo propuesto se convierte en una guía de fácil uso para implementar software educativo a la medida de las necesidades de una institución educativa, las cuales cuentan con profesionales en el área del problema, con expertos en pedagogía y didáctica, y con docentes expertos en informática. Con este personal mínimo se puede desarrollar un software educativo de calidad siguiendo el modelo propuesto, sin incurrir en gastos extra para la institución, el modelo propuesto cuenta con grandes ventajas como por ejemplo presenta una metodología para abordar de forma clara el diseño de las competencias que se van a tratar en el software educativo, está diseñado para desarrollar software educativo con bajo presupuesto.

### **Comentarios Finales**

En la línea de diseño de materiales educativos y metodologías para el diseño de herramientas de software busquemos profundizar en la aplicación precisa de cada una de las teorías pedagógicas contemporáneas en el desarrollo de software educativo con el fin de crear estrategias claras que le permitan a los docentes y diseñadores seleccionar la más adecuada para cada necesidad educativa y luego poder aplicarla de la mejor forma posible en el software.

#### *Resumen de resultados*

En este trabajo se realizó el estudio para la realización de software educativo de calidad, con métodos eficaces para su correcto funcionamiento y durabilidad de dicho software

#### *Conclusiones*

Se propone un modelo para la estimación de la calidad de software educativo bajo un enfoque de calidad total sistémica. Este modelo proporciona una valiosa herramienta de evaluación para el docente que tiene la necesidad de conocer el valor educativo de un software, su calidad y el uso posible de un software en el ambiente educativo, como criterios imprescindibles para su adquisición y uso por parte de las instituciones educativas. Es además, una excelente herramienta de evaluación para hacer ajustes durante el proceso de diseño o desarrollo de software educativo, de una evaluación de prueba, antes de la edición definitiva.

### **Referencias**

- Sandin, M.P., (2003). Investigación cualitativa en educación. México: McGraw-Hill
- Cohen, S., Chechile, R., Smith, G., Tsai, F., Burns, G. (1994) "A method for evaluating the effectiveness of educational software" Behavior Research Methods, Instruments & Computers, (26) 236 - 241.
- Pressman, R. S., Ingeniería del Software: Un enfoque práctico. 7a. Edición, p.43, Editorial McGraw Hill, México, México (2010)
- Mariño Drews, O. (1998) Desarrollo de micromundos educativos lúdicos: una perspectiva interdisciplinaria. Revista de Informática Educativa. 11, (2) 193 – 200.
- Galvis, A., (2000) Ingeniería de software educativo. 2da. reimpresión. Universidad de Los Andes. Ediciones UNIANDES. Colombia
- FLÓREZ, R. 2005. Pedagogía del Conocimiento, segunda edición. Editorial Nomos. Bogotá D.C. Etzeberri, J.M. y J.A. Blanco Gorrichóa. "Un método óptimo para la extracción de proteínas del mero en Bilbao," *Revista Castellana* (en línea), Vol. 2, No. 12, 2003,
- Herrera, M. A. Consideraciones para el diseño didáctico de ambientes virtuales de aprendizaje: una propuesta basada en las funciones cognitivas del aprendizaje, Revista Iberoamericana de Educación: 38(5), 1-19 (2006).

Kolb, D. A., Learning styles and disciplinary differences. *The modern American college*, 232-255, (1981).

Kolb, D. A. y R. Fry, *Toward an applied theory of experiential learning*, in C. *Theories of Group Process*, London: John Wiley, (1975)

Bandler, R., y J. Grinder, *Frogs into princess: Neuro linguistic programming*. Royal Victorian Institute for the Blind Tertiary Resource Service, (1982)

## Uso de etiquetas inteligentes para la sistematización de los préstamos bibliotecarios

M.A. Carlos Mario Flores Lázaro<sup>1</sup>, Dr. Gerardo Arceo Moheno<sup>2</sup>, M.A. Mario Flores Vidal<sup>3</sup>, M.A. Freddy Alberto Morcillo Presenda<sup>4</sup>.

**Resumen:** Hoy en día las tecnologías de la información forman parte esencial de las instituciones y empresas, porque tienen la capacidad de producir, transmitir, manipular y almacenar la información de manera eficiente. Permitiendo mejorar la calidad en los servicios que presta y agilizando los procesos dentro de las organizaciones. La Biblioteca Ing. Cesar O. Palacio Tapia campus Chontalpa, pertenece a la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, la Biblioteca atiende preferentemente a unos 5,000 alumnos aproximadamente, posee actualmente 41,324 volúmenes y 16,994 títulos de libros. Por lo tanto, en este trabajo se diseña un sistema de automatización de los procesos de préstamo empleando la tecnología de identificación por radiofrecuencia (RFID), de la biblioteca Ing. Cesar O. Palacio Tapia, presentando un análisis comparativo de las ventajas en la eficiencia y rapidez en los procesos de inventario, préstamo y devolución y seguridad.

**Palabras clave**—Tecnologías de información, Innovación, RFID, Biblioteca.

### Introducción

Los sistemas de identificación se emplean en el manejo de información relativa a las personas y a los objetos. Para tal efecto se utilizan tradicionalmente formas de registro magnético, óptico, sonoro e impreso. Generalmente, estos sistemas requieren de dos componentes fundamentales: un elemento codificado que contiene la información (léase, datos procesados siguiendo alguna norma o patrón preestablecido) y un elemento con capacidad de reconocer la información. Posteriormente, el equipo lector se comunica con una computadora donde se realizan diversos procesos; en primer lugar, los datos son decodificados, esto es, se transforman en información entendible para la computadora, la información es verificada, comparada y aceptada para luego realizar alguna decisión lógica. De manera cotidiana los sistemas de identificación de personas pueden ser diversos para el acceso a una cuenta en un banco, a un área restringida, a una computadora, a una línea telefónica, Los sistemas de identificación se emplean para el manejo de información relativa a las personas y a los objetos (también llamados en inglés “ítems”) por lo tanto también a su identificación, destacando cuando se destinan a usos comerciales. Cuanto mayor es la diversificación, esto es, cuando el número de artículos rebasa la capacidad de clasificación humana, más necesaria es la identificación exacta del producto. De tal manera que el industrial, el comerciante, distribuidor y cliente, conocidos como los elementos integradores de los canales de distribución, puedan reconocer algunas características del producto como su lugar de origen, ubicación y destino, costo y precio de venta, verificación y control, contabilidad y administración, estadísticas e inventarios (Medina, 2005).

La tecnología RFID no es nueva, más bien tardó varios años en popularizarse debido a los altos costos y a sus limitantes. A finales de los 90s, la tecnología RFID, con la dirección de EAN Internacional y la UCC, adquirió un nuevo desafío: la reducción de tamaño de los dispositivos además de los costos. En aquella época, EAN internacional y la UCC fueron punta de lanza en el desarrollo de los estándares globales para que RFID facilitara el comercio global, proporcionando trazabilidad a toda la cadena de suministro alrededor del mundo.

Paralelamente a esto, en el MIT (Instituto de Tecnología Massachuset) se desarrollaban otras investigaciones como el desarrollo de Auto ID (predecesor del estándar EPC). Su gran empuje surgió cuando Wal-Mart anunció que requeriría que sus 100 principales proveedores integraran etiquetas de RFID en sus contenedores de productos para enero del 2005.

---

<sup>1</sup> Carlos Mario Flores Lázaro es profesor investigador de la División Académica de Informática y Sistemas de la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco. flcmar@gmail.com (**autor corresponsal**).

<sup>2</sup> Gerardo Arceo Moheno es profesor investigador de la División Académica de Informática y Sistemas de la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco.

<sup>3</sup> Mario Flores Vidal es profesor investigador de la División Académica de Ciencias Económico Administrativas de la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco.

<sup>4</sup> Freddy Arturo Morcillo Presenda es profesor investigador de la División Académica de Informática y Sistemas de la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco.

El RFID es una tecnología emergente que tiene un gran auge en la actualidad. Mediante ella se consigue el almacenamiento, transporte y recuperación de datos en etiquetas que se colocan en productos, para así conseguir una mejora en el control y el seguimiento. En la mayoría de las aplicaciones para bibliotecas se usan etiquetas de RFID a 13,56MHz, regidas por los estándares ISO15693 y ISO18000-3. Este artículo explica de manera simple el funcionamiento de un sistema RFID y sus componentes, citando algunas aplicaciones en diversos sectores, para después centrarse en el sector de las bibliotecas. En este sentido, el principio fundamental de RFID consiste en un transponder y un lector de RFID. El lector interroga al transponder utilizando cierta frecuencia y el transponder contesta a distancia con la información que contiene, que puede ser un número identificador de producto. El lector recoge esta información y la envía a una unidad de cómputo para su procesamiento (Pressman 2005).

Existen 3 componentes básicos en un sistema de RFID:

1. El tag, etiqueta o transponder de RFID consiste en un pequeño circuito, integrado con una pequeña antena, capaz de transmitir un número de serie único hacia un dispositivo de lectura, como respuesta a una petición. Algunas veces puede incluir una batería.
2. El lector (el cual puede ser de lectura o lectura/escritura) está compuesto por una antena, un módulo electrónico de radiofrecuencia y un módulo electrónico de control.
3. Un controlador o un equipo anfitrión, comúnmente una PC, en la cual corre una base de datos y algún software de control (Sánchez, 2008).

Si bien la incorporación de la tecnología de Identificación por radiofrecuencia para bibliotecas no es un tema completamente desconocido a nivel mundial, en Latinoamérica no existe un conocimiento acabado de su utilización y de hecho tanto la Biblioteca de Santiago como la Biblioteca de Ingeniería de la Universidad de Chile son pioneros en la región en ese sentido.

En este ámbito de bibliotecas y centros de documentación a nivel mundial su uso está dirigido principalmente a:  
A.- Control de colecciones e inventario: Ya que agiliza considerablemente los procesos rutinarios y permite un control permanente sobre las existencias y uso de las colecciones.

B.- El área de circulación: Ya que su uso permite un aumento considerable de la cantidad de transacciones realizadas por minuto y es ideal para instituciones que presentan una alta demanda de transacciones.

C.- Seguridad: Poco a poco el RFID ha ido desplazando al sistema de seguridad electromagnético, ya que presenta utilidades adicionales como el control de colecciones fuera del recinto o la posibilidad de tener estadísticas de préstamo automatizadas. El problema que aún subsiste en este sentido es el alto costo que aún presentan los tag. Una gran ventaja, que personalmente considero como una de las más interesantes, es su uso para llevar una estadística de préstamo en sala en bibliotecas con estantería abierta. Utilizando los lectores de RFID a una distancia prudente de las zonas de lectura se puede llevar una estadística real del material consultado (Maturana, 2006).

La tecnología de identificación por radiofrecuencia puede ser dividida principalmente en 3 categorías:

Sistemas pasivos, en los cuales las etiquetas de RFID no cuentan con una fuente de poder. Su antena recibe la señal de radiofrecuencia enviada por el lector y almacena esta energía en un capacitor. La etiqueta utiliza esta energía para habilitar su circuito lógico y para regresar una señal al lector. Estas etiquetas pueden llegar a ser muy económicas y pequeñas, pero su rango de lectura es muy limitado.

Sistemas activos. Utilizan etiquetas con fuentes de poder integradas, como baterías.

Este tipo de etiquetas integra una electrónica más sofisticada, lo que incrementa su capacidad de almacenamiento de datos, interfaces con sensores, funciones especializadas, además de que permiten que exista una mayor distancia entre lector y etiqueta (20m a 100m). Este tipo de etiquetas son más costosas y tienen un mayor tamaño. Pueden permanecer “dormidas” hasta que se encuentran dentro del rango de algún lector, o pueden estar haciendo broadcast constantemente.

Sistemas Semi-Activos. Emplean etiquetas que tienen una fuente de poder integrada, la cual energiza al tag para su operación, sin embargo, para transmitir datos, una etiqueta semi-activa utiliza la potencia emitida por el lector. En este tipo de sistemas, el lector siempre inicia la comunicación (Sánchez, 2008).

La ventaja de estas etiquetas es que al no necesitar la señal del lector para energizarse (a diferencia de las etiquetas pasivas), pueden ser leídas a mayores distancias, y como no necesita tiempo para energizarse, estas etiquetas pueden estar en el rango de lectura del lector por un tiempo substancialmente menor para una apropiada lectura. Esto permite obtener lecturas positivas de objetos moviéndose a altas velocidades. El lector de RFID es un dispositivo que puede leer y escribir datos hacia etiquetas RFID compatibles. El lector es el componente central del hardware en un sistema de RFID y tiene los siguientes componentes:

Transmisor: El transmisor emite potencia y envía el ciclo de reloj a través de su antena hacia las etiquetas que se encuentran dentro de su rango de lectura.

Receptor: Este componente recibe las señales analógicas provenientes de las etiquetas a través de la antena y envía estos datos al microprocesador, donde esta información es convertida en su equivalente digital (Ramírez, R. J. (2006).

## Descripción del método

### *Enfoque y tipo de investigación*

El presente proyecto fue orientado a investigación cualitativa, esta utiliza recolección de datos sin medición numérica para descubrir o afinar preguntas de investigación y puede o no probar hipótesis en su proceso de interpretación. Los estudios cualitativos involucran la recolección de datos utilizando técnicas que no pretenden medir ni asociar las mediciones con números, tales como observación no estructurada, entrevistas abiertas, revisión de documentos, discusión en grupo, evaluación de experiencias personales, inspección de historias de vida análisis semántico y de discursos cotidianos, interacción con grupos o comunidades, e introspección. Se determinó que esta investigación reside en el grupo de la investigación descriptiva, ya que el estudio se utiliza cuando se desea representar una realidad en todos los componentes principales. En esta clase de estudios el investigador debe definir sobre que se habrán de recolectar los datos, y cuya descripción deberá ser sin profundizar independientemente del tipo de diseño que se seleccione para la investigación. Además, la investigación descriptiva apoyará el trabajo de la interpretación de los resultados (Hernández et al., 2003).

### *Estructura de la etiqueta RFID*

Para iniciar la implementación física necesitamos del insumo fundamental que considerará el proceso, este insumo son los Tags o etiquetas de Radiofrecuencia que marcharán en cada uno de los acervos.

La Figura 3.1 ilustra el diseño del circuito inteligente de la etiqueta que se incorporó para el sistema bibliotecario, estos circuitos de baja potencia manejan la conversación de energía, el control lógico, el almacenamiento, recuperación y modulación requerida para devolver los datos

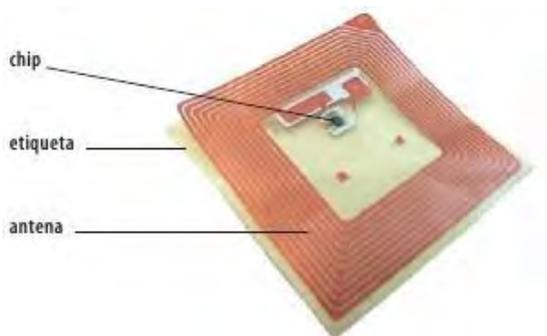


Figura 3.1. Diseño de la etiqueta que ayuda a identificar un artículo por medio de ondas de radio al objeto.

Esta etiqueta RFID consta de un microchip montado sobre un sustrato PET flexible con una antena incorporada. Este sustrato es luego instalado en una etiqueta con adhesivo de base. A pesar de que los chips son pequeños, las antenas no lo son. Ellas necesitan ser lo suficientemente grandes como para captar la señal emitida por el lector.

La antena permite que una etiqueta pueda leerse a una distancia de 3 metros o más, incluso a través de distintos materiales. El tamaño de la antena tiende a determinar el tamaño de una etiqueta RFID.

Cabe citar que mediante esta tecnología RFID proporcione a la biblioteca la manera más eficaz de trabajo de sus colecciones a la vez que proporcionar un mejor servicio para sus usuarios. Esta tecnología es la manera más rápida, fácil y sencilla de identificar, localizar y administrar los materiales de la biblioteca, así mismo brinda una solución al momento de enfrentar la laboriosa tarea de inventarios, búsqueda, control, almacenamiento, ordenado de materiales, etc. (Boehm, M. 2005).

*Diseño interior del funcionamiento RFID de manera vista superior.*



Figura 3.2. Diseño para el funcionamiento RFID (vista superior.)

En la Figura 3.2 muestra el movimiento de la incorporación de la tecnología RFID desde estantería abierta, la consulta de acervo, el registro de préstamos y devolución, y por supuesto la detección de antirrobo o puertas de seguridad estos servicios principales es la que ofrece la biblioteca a los alumnos de la universidad campus Chontalpa.

### Comentarios Finales

#### Sistema Actual vs RFID

| <b>SISTEMA ACTUAL</b> |  |  |
|-----------------------|--|--|
| <b>TAREA</b>          | <b>VENTAJAS</b>  | <b>DESVENTAJA</b>  |
| INVENTARIO            | <ul style="list-style-type: none"> <li>-Menor costo de inversión para realizar la tarea.</li> <li>-Tecnología actualmente en perfecto funcionamiento.</li> <li>-Personal familiarizado con el actual sistema.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Se realiza 1 vez por año académico, obteniendo los resultados de pérdida de libros.</li> <li>- Reordenamiento de estantería manual.</li> <li>- Es necesario sacar los libros de estantería para hacer lectura del código de barras.</li> <li>- Mayor cantidad de tiempo invertido (7 días aprox.)</li> <li>- Mayor requerimiento de personal a realizar la tarea.</li> <li>- Cierre de estantería abierta para realizar el inventario.</li> <li>- Traslado de unidad computacional, con lector de código de barra a las estanterías.</li> </ul> |
| PRÉSTAMO Y DEVOLUCIÓN | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Menor costo de inversión para realizar la tarea.</li> <li>- Personal familiarizado con el actual sistema.</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Lentitud en el préstamo y recepción de libros.</li> <li>- Es imprescindible abrir el libro para hacer lectura del código.</li> <li>- El lector necesita hacer contacto visual con el código de barras.</li> </ul>   |
| SISTEMA DE SEGURIDAD  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- La cinta magnética, es uno de los sistemas de seguridad para biblioteca más utilizados, por tanto, existe una mayor cantidad de proveedores.</li> </ul>                         | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Los portales de seguridad son relativamente caros.</li> <li>- Los códigos de barra son fácilmente falsificables.</li> <li>- Aún no se encuentra en operación, el control de acceso de seguridad a la biblioteca.</li> </ul>   |

Tabla: 3.1 Ventajas y desventajas del sistema actual.

| <b>SISTEMA CON TECNOLOGIA RFID</b> |  |   |
|------------------------------------|--|---|
| <b>TAREA</b>                       | <b>VENTAJAS</b>  | <b>DESVENTAJA</b>   |
| INVENTARIO                         | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Se realiza inventario al término de cada día laborable.</li> <li>- Se estima un tiempo de 20 minutos para realizar inventario.</li> <li>- Se utiliza la ayuda del lector portátil e inalámbrico para realizar el reordenamiento de estantería.</li> <li>- Se realiza la búsqueda de libros de forma inalámbrica, sin tener que realizar contacto visual con el texto.</li> <li>- No es necesario sacar los libros de estantería para hacer inventario.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Mayor costo de implementación.</li> <li>- Mayor tiempo requerido para una nueva implementación.</li> <li>- Hay que pruebas con anterioridad para evitar la interferencia con las estanterías.</li> </ul> |
| PRÉSTAMO Y DEVOLUCIÓN              | <ul style="list-style-type: none"> <li>- No necesita contacto visual con la etiqueta RFID, para poder hacer lectura del código registrado en el chip.</li> <li>- La tecnología permite leer múltiples etiquetas RFID, simultáneamente.</li> <li>- Mayor velocidad en el préstamo de textos.</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Nuevo Costo de inversión.</li> </ul>   |
| SISTEMA DE SEGURIDAD               | <ul style="list-style-type: none"> <li>- La tecnología RFID evita falsificaciones de códigos.</li> <li>- Mayor control en estantería por medio de un CCTV.</li> <li>- La incorporación de Torniquetes al sistema de seguridad, otorgaría un mayor y eficiente control del acceso a la biblioteca.</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Inversión para la compra de nuevos portales de seguridad.</li> <li>- Inversión para un CCTV.</li> </ul>  |

Tabla 3.2 ventajas y desventajas de tecnología RFID.

En la Tabla 3.1 vemos la ventajas y desventajas del actual sistema de la UJAT campus Chontalpa, mencionando también el sistema manejador de Base de Datos que está hecha en Oracle por lo que esta propuesta sugiere actualizar un sistema manejador de base de datos a una versión más reciente o elegir otro manejador para que esta pueda soportar la incorporación de nueva tecnología inalámbrica RFID, ya que estas etiquetas serán programadas enlazándose con la base de datos actual, por lo cual se sugiere actualizar el sistema manejador de base de datos para poder implementar esta propuesta a futuro.

La Tabla 3.2 permite evidenciar que el factor más afectado, por cambios operativos a la hora de incorporar una tecnología RFID, sería el proceso de inventario. En este sentido, la tarea de inventario realizada con el actual sistema presenta considerables dificultades para lograr con éxito un resultado inmediato. Sin embargo, al momento de incorporar esta tecnología, los resultados son mucho más satisfactorios. Esto se debe, principalmente, a las grandes ventajas que tiene un sistema de identificación que no necesita contacto visual con una etiqueta para realizar la lectura, frente a otro que es completamente necesaria, como el sistema de códigos de barras.

Otros de los factores que se verían afectados, pero en menor grado, serían un incremento en la velocidad para realizar préstamos de acervo y un mayor control en estanterías, con la incorporación de un circuito cerrado de TV, al actual sistema de seguridad.

Con la implementación de esta tecnología se beneficia de manera directa al bibliotecario, visitantes, alumnos y profesores del campus Chontalpa, al contar con una tecnología que agilice el servicio para cada uno de ellos y permitiéndoles una mejora en sus actividades dentro de esta institución.

### *Conclusiones*

En esta investigación se realizó una investigación detallada, de los aspectos técnicos del sistema de Identificación por Radiofrecuencia (RFID) utilizada en bibliotecas. Logrando determinar el funcionamiento de la tecnología en la frecuencia de 13.56 MHz, su modo de acoplamiento (lector/etiqueta), codificación, modulación y principalmente los sistemas anti-coliisión utilizados por estas etiquetas pasivas. De los estándares para etiquetas de radiofrecuencia depende la capacidad de almacenamiento, la velocidad de lectura, la distancia y el costo, entre otros. En el ámbito de bibliotecas se ha masificado el uso del estándar 15693 y 18000 en sus distintas versiones. La investigación realizada sobre que otras tecnologías son parte del sistema de identificación automática, se realizó una valiosa información para realizar una comparación técnica de la tecnología RFID con su antecesora, el código de barras.

### *Referencias*

- Pressman R. S. (2005) Ingeniería del Software: Un enfoque práctico. Sextina edición. Editorial Mc Graw Hill. México.
- Maturana, C. (2006) RFID: El código de barras inteligente para bibliotecas, Serie Bibliotecología y Gestión de Información N° 18, Santiago, Chile, octubre.
- Sánchez, A. (2008.) Tesis de Maestría, Sistema de Control de Acceso con RFID. Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del Instituto Politécnico Nacional. 2008. págs. 7,77. Tesis de Maestría.
- Ramírez, R. J. (2006) Seminario De Título Ingeniería Comercial, Aplicaciones del RFID como herramienta para el proceso de Marketing. Santiago.
- Boehm, M. (2005) Ingeniería del Software: Un enfoque práctico. 4ta edición. Editorial Mc Graw Hill. México.
- Hernández S., Fernández C., y Baptista L. (2003). Metodología de la investigación. 3ra. Edición, México. Editorial Mc Graw-Hill Interamericana de México.
- Referencia Electrónica
- Medina, C. (2006) Los Sistemas Automáticos de Identificación, Universidad Autónoma Metropolitana, disponible en: [www.azc.uam.mx/publicaciones/enlinea2/num1/1-1.htm](http://www.azc.uam.mx/publicaciones/enlinea2/num1/1-1.htm), México

# **Diagnóstico de la Planeación Estratégica y el uso de las TI y su relación con la competitividad en las Pymes del sector servicio de la ciudad de Villahermosa, Tabasco**

**\* M. A. Carlos Mario Flores Lázaro<sup>1</sup>, Dr. Gerardo Arceo Moheno<sup>2</sup>, M.A Mario Flores Vidal<sup>3</sup>, MIS. Daniel Estrada Morales<sup>4</sup>**

## **Resumen**

Las PYMES en México representan 98% de los negocios y una gran área de oportunidad, ya que a través de ellas se puede lograr una mayor generación de empleo y, por consiguiente, un crecimiento en la economía del país. Por tal motivo, es importante determinar qué es lo que sucede con estas empresas mediante un diagnóstico de planeación estratégica y su relación con la competitividad para, de esta manera, analizar, identificar, clarificar, y determinar las causas por las cuales las PYMES no disfrutaban mucho tiempo su éxito y se ven en la necesidad de cerrar sus puertas. Por otra parte, es pertinente mencionar la falta de estudios similares en las PYMES del sector servicios de la ciudad de Villahermosa que determinen de forma particular la situación que prevalece actualmente, ignorándose si son competitivas y si usan la planeación estratégica y las TI para lograr ser eficientes en el mercado.

## **Introducción**

El principal objetivo de esta investigación se centra en un diagnóstico de la situación actual por la que atraviesan las PYMES (pequeñas y medianas empresas) del sector servicios de la ciudad de Villahermosa, Tabasco. Las TI han tenido un profundo efecto en las organizaciones: si éstas son utilizadas de manera adecuada, tienen un impacto positivo en los procesos pudiendo alcanzar ventajas competitivas. Una de las acciones viables que se ha considerado desarrollar en las PYMES es incrementar la competitividad a través del uso de la planeación estratégica y las TI. Mediante la práctica de estas actividades, las empresas pueden obtener crecimiento cada día en el mercado.

En México, las pequeñas y medianas empresas (PYMES) son un eslabón elemental, indispensable para el desarrollo nacional. Este tipo de empresa es un pilar fundamental de la economía del país, sustento de empleos y generador de riqueza, y como tal, merece una atención especial de tal forma que pueda aprovechar las oportunidades que brinda México (Rodríguez, 2009).

De acuerdo con información de la Secretaría de Economía, las PYMES generan el 72% de los empleos y aportan el 52% del Producto Interno Bruto (PIB), por lo que se identifican como una prioridad en el desarrollo de trabajos de investigación, los cuales tomen en consideración las innovaciones tecnológicas que contribuyan a

---

<sup>1</sup> \*Carlos Mario Flores Lázaro es profesor investigador de la División Académica de Informática y Sistemas de la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco. flcmar@gmail.com (autor correspondiente). Cel.: 9931475798,

<sup>2</sup>\*Gerardo Arceo Moheno es profesor investigador de la División Académica de Informática y Sistemas de la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco.

<sup>3</sup>\*Mario Flores Vidal es profesor investigador de la División Académica de Ciencias Económico Administrativas de la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco.

<sup>4</sup>\*Daniel Estrada Morales es profesor investigador de la División Académica de Informática y Sistemas de la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco.

incrementar los niveles de productividad y competitividad de este tipo de empresas (Secretaría de Economía, 2009a).

En este sentido, cabe señalar que sin duda alguna, la competitividad representa una diferenciación positiva de la competencia percibida por el cliente y perdurable en el tiempo. Una empresa tiene ventaja competitiva cuando cuenta con una mejor posición que los rivales para asegurar a los clientes y defenderse contra fuerzas competitivas. Por otra parte es pertinente mencionar que muchas empresas utilizan las aplicaciones de las tecnologías de la información (TI) como una herramienta integrada en los procesos de organización, innovación y transformación en las empresas. Una ventaja que ofrece es incrementar la posición competitiva en el mercado, permitiéndoles una adecuada planeación de los recursos empresariales, con lo cual, logran aumentar sus niveles de productividad en todas sus áreas administrativas y operativas.

Asimismo, cabe decir que la planeación estratégica es una herramienta que puede brindar múltiples beneficios si se utiliza en el momento y en la forma requerida; ésta a su vez permite afrontar con habilidad y conocimiento la competencia logrando sus objetivos y metas a corto, mediano y largo plazo.

Es necesario aclarar que la planeación estratégica no es la solución a todos los problemas por los que atraviesa una empresa, sin embargo, es una útil herramienta que puede brindar múltiples beneficios si se utiliza en el momento y en la forma requerida. Cada compañía debe formular planes, se debe comprometer a cumplirlos y, después, llevar a cabo las acciones que tal cumplimiento implica.

El criterio más general para determinar el tamaño de la empresa es de acuerdo al número de trabajadores que laboran en ella. La clasificación de las PYMES en México se establece con base en el sector económico y el número de empleados, según el decreto publicado por la Secretaría de Economía (SE 2009 b). En la Tabla No. 1 se muestra la clasificación de micro, pequeñas y medianas empresas.

| Tamaño  | Sector    | Número de Trabajadores |
|---------|-----------|------------------------|
| Micro   | Todas     | Hasta 10               |
| Pequeña | Comercio  | De 11 hasta 30         |
|         | Industria | De 11 hasta 50         |
|         | Servicios | De 11 hasta 50         |
| Mediana | Comercio  | De 31 hasta 100        |
|         | Industria | De 51 hasta 100        |
|         | Servicios | De 51 hasta 250        |

**Tabla 1** Clasificación de micro, pequeña y medianas empresas  
Fuente: Secretaría de Economía (2009 b)

A continuación se muestra en la Tabla No. 2 la estratificación de micro, pequeñas y medianas

| Tamaño  |  | Sector    | Rango de numeros de trabajadores | Rango de ventas anuales (mdp) |
|---------|--|-----------|----------------------------------|-------------------------------|
| MICRO   |  | Todas     | Hasta 10                         | Hasta \$4                     |
| PEQUEÑA |  | Comercio  | Desde 11 hasta 30                | Desde \$4.01 hasta \$100      |
|         |  | Industria | Desde 11 hasta 50                | Desde \$4.01 hasta \$100      |
|         |  | Servicios | Desde 11 hasta 50                | Desde \$4.01 hasta \$100      |
| MEDIANA |  | Comercio  | Desde 31 hasta 100               | Desde \$100.01 hasta \$250    |
|         |  | Servicios | Desde 51 hasta 100               |                               |
|         |  | industria | Desde 51 hasta 250               | Desde \$100.01 hasta \$250    |

**Tabla 2** Estratificación de las empresas  
**Fuente:** Diario Oficial de la Federación (2009 b)

La tasa de mortandad empresarial en la ciudad de Villahermosa es extremadamente alta, debido principalmente a la falta de experiencia y una incapacidad para conseguir suficientes clientes. Cerca de 8 de cada 10 pequeñas y medianas empresas cierran durante su primer año de operación debido a la falta de protección financiera frente a situaciones críticas.

Dado lo anterior, se hace necesario recalcar que la planeación estratégica y la TI son factores importantes en la productividad, pero estos conceptos parecen no ser familiares en las PYMES del sector servicio en Villahermosa, por lo que se plantea la siguiente pregunta de investigación:

¿Cuál es la situación actual por la que atraviesan las PYMES del sector servicios de la ciudad de Villahermosa, Tabasco en cuanto a la planeación estratégica y el uso de las TI en su relación con la competitividad?



**Ilustración 1** Modelo de investigación.  
Elaboración propia.

## Objetivos

### Objetivo General:

Realizar un diagnóstico de la situación actual por la que atraviesan las PYMES del sector servicios de la ciudad de Villahermosa en relación a las actividades de planeación estratégica y el uso de las TI, así como su competitividad con el propósito de generar un documento que puede servir como evidencia para la toma de decisiones correspondientes.

### Objetivos Específicos:

- Recabar información bibliográfica para desarrollar un marco referencial teórico de los temas a estudiar.
- Determinar la población de estudio y muestra a analizar.
- Establecer el instrumento de recopilación de la información.
- Aplicar el instrumento a la muestra de las PYMES seleccionadas.
- Realizar el análisis estadístico de la información recabada.

## Materiales y Métodos

Para realizar la presente investigación se utilizó un enfoque mixto; se eligió este enfoque ya que se evaluaron aspectos cuantitativos al emplear la recolección y el análisis de los datos, los cuales serán medidos de forma numérica y analizados utilizando métodos estadísticos; asimismo, se utilizaron aspectos cualitativos ya que los resultados serán interpretados de esta manera.

Por otra parte, el tipo de estudio que se utilizó fue el descriptivo, dado que implica la recopilación y presentación sistemática de datos para dar una idea clara de la situación relacionada con el tema.

Asimismo, para la elaboración del proyecto de investigación se requirió del uso de fuentes de información primarias (ya que la información se obtuvo aplicando técnicas de recolección de datos) y secundarias (se consultaron diccionarios, libros, revistas y artículos relacionados con el tema que permitió conocer más a fondo la investigación).

Por último, en cuanto el instrumento de recolección de datos, se hizo uso del cuestionario, el cual se aplicó a los gerentes y/o directivos de las empresas del sector servicios de la ciudad de Villahermosa; los resultados se analizaron e interpretaron mediante el software SPSS por sus siglas en inglés (Statistical Package for the Social Sciences o Paquete Estadístico para Ciencias Sociales), el cual permitió ordenar y clasificar los datos obtenidos en el proceso de la recolección de la información.

El universo de estudio que se consideró para llevar a cabo esta investigación fueron las PYMES del sector servicios ubicadas en la ciudad de Villahermosa. La información que fue utilizada para construir el universo de estudio fue obtenida de la base de datos que proporciona el Sistema de Información Empresarial Mexicano (SIEM, 2012). Del sistema antes mencionado se obtuvo la razón social y la ubicación de las PYMES, para posteriormente realizar la recopilación de la información.

El total de empresas que integran el universo de estudio de acuerdo con el SIEM se muestra en la Tabla No.3

| Tamaño   | No. Empresas |
|----------|--------------|
| Pequeñas | 101          |
| Mediana  | 22           |
| Total    | 123          |

Tabla No.3

Total de PYMES de servicios de la ciudad de Villahermosa

Fuente: Elaboración propia con información obtenida del SIEM (2012).

Dentro del marco del trabajo de investigación, la herramienta para la recopilación de información que se utilizó fue el cuestionario. Suarez (2009) define el cuestionario como un documento formado por un conjunto de preguntas que deben estar redactadas de forma coherente y organizadas, secuenciadas y estructuradas de acuerdo con una determinada planificación, con el fin de que sus respuestas puedan ofrecer toda la información que precisa. De acuerdo a lo anterior, es imprescindible el plantear debidamente cada pregunta para que ésta tenga validez, confiabilidad, y al mismo tiempo proporcione información que sea lo más exacta y relevante dentro de la investigación establecida.

Debido a que la investigación es de campo, el cuestionario es la mejor opción para las preguntas y da la posibilidad que las PYMES proporcionen información confiable, para la realización de este estudio. Para la realización del cuestionario se utilizaron escalas Likert, en donde los gerentes o directores puedan elegir el nivel de aceptación de cada cuestionamiento; dicha escala va del 1 al 5, donde 1 equivale a “totalmente en desacuerdo” y 5 a “totalmente de acuerdo” y en caso de que no tenga una opinión formada sobre algún cuestionamiento, se consideró también la opción de “No sabe/No contesta (NS/NC)”.

El cuestionario se divide en cuatro bloques que hacen referencia a los siguientes aspectos: Información general, Planeación estratégica, Tecnologías de la información y Competitividad

### Conclusiones

Los componentes esenciales que constituyen las principales etapas del proceso administrativo en una empresa son: planeación, organización, dirección y control, los cuales le permiten a la organización su supervivencia y desarrollo en el mercado; asimismo, es importante señalar que las TI proporcionan a la empresa plataformas para su desarrollo empresarial, lo cual incide, sin duda, en la competitividad, ya que éste es uno de los factores más significativos para el desarrollo económico y social de la empresa. Sin duda alguna, la revolución de las tecnologías de información ha tenido un profundo efecto en la administración de los procesos administrativos, mejorando la habilidad de los administradores para coordinar, controlar las actividades de la organización, reduciendo tiempos y costos, ayudando así la toma decisiones mucho más efectivas.

Se diagnosticó, en base a los datos recopilados y analizados, lo siguiente:

En las actividades de planeación estratégica dentro de las PYMES del sector servicios, consideran a la planeación estratégica como uno de los factores más importantes a considerar para su desarrollo, ya que ésta les brinda múltiples beneficios a la organización, de tal manera que 93% de las empresas llevan a cabo actividades de planeación estratégica; no obstante, aun cuando esto representa una prioridad, en el análisis realizado se detectó que no se están realizando evaluaciones persistentes en cuanto al desempeño de directivos y empleados, la satisfacción de los clientes, y de los factores internos y externos.

En el caso de las TI, 84% de las PYMES del sector servicios hacen uso de ellas en los procesos administrativos, utilizándolas como una herramienta básica para su desarrollo y competencia, aunque paradójicamente, solo 77 % de los empleados tienen acceso a las TI. Por último, en las PYMES del sector servicios, de acuerdo a los resultados de la investigación, la productividad y competitividad aumentaron en los casos en los que las empresas implementaron las variables de planeación estratégica y las TI. Con lo anterior, se responde la pregunta de investigación que se planteó en el inicio del trabajo: ¿Cuál es la situación actual por la que atraviesan las PYMES del sector servicios de la ciudad de Villahermosa, Tabasco, en cuanto a la planeación estratégica y el uso de las TI y su relación con la competitividad?

### Referencias

- Chamoun, H. (2009). Desarrollo de Negocios, Vendes sin planeación limita el poder de la Negociación, Editorial México.
- Munch, L. y García, J. (2010). Fundamentos de administración. 4ta Edición, Editorial Trillas.
- Rodríguez, J. (2009). Administración de pequeñas y medianas empresas. 5ta. Edición, Editorial Thompson, México.
- Solleiro, J. y Castañón, R. (2010). Competitiveness and innovation systems: the challenges for México's insertion in the global context. Editorial. Technovation.
- Alderete, M. (2009). Nuevas tecnologías de la información y de la comunicación: factores explicativos de la conducta exportadora en Argentina. Revista Economía y Sociedad. Vol. XII, No. 020. pp. 35-61.

# EVALUACIÓN DE LA ABSORCIÓN DE MUCÍLAGO DE NOPAL COMO ALTERNATIVA PARA LA REMOCIÓN DE $AlCl_3$

Adiel Fernando Flores Mar<sup>1</sup>, Belinda Monserrat Villavicencio Acevedo<sup>2</sup>

**Resumen**— El presente trabajo tiene como objeto optimizar el método de extracción del mucilago de nopal *Opuntia ficus* y estudiar su potencial utilización para la remoción de metales pesados, se realizó la extracción del mucilago para llevar a cabo la absorción de Aluminio en el agua. El mucilago del nopal es una gran alternativa, debido a que tiene la ventaja de reducir eficientemente los contaminantes a costos inferiores respecto a los procesos convencionales como la coagulación-floculación, desinfección del agua, con esto contribuye a preservar de manera ecológica los recursos hídricos. Este material tiene la capacidad de remover metales pesados del agua. Entre los metales que remueve se encuentran aluminio, arsénico, plomo son algunos de los que se encuentran en la industria farmacéutica, industria química, industria petrolera, etc. por lo cual se decidió emplear una muestra modelo con  $AlCl_3$  en medio acuoso, para determinar la capacidad de absorción de Aluminio utilizando el mucilago de nopal. Se utilizaron 0.4 gr de mucilago de nopal para 100 mL de agua contaminada con una concentración de 1000 ppm (0.117553037) removiendo un 0.72 mg/L de aluminio en 3 horas, se removió de Aluminio del agua contaminada.

**Palabras clave**— *Mucilago de nopal,  $AlCl_3$ , agua, contaminación.*

## Introducción

El agua (del latín *aqua*), es una sustancia cuya molécula está formada por dos átomos de hidrógeno y uno de oxígeno ( $H_2O$ ). Es esencial para la supervivencia de todas las formas conocidas de vida.

La contaminación se produce cuando el agua contiene demasiada materia orgánica o sustancias tóxicas no orgánicas. Cuando el agua de ríos y lagos está sobrecargada de desechos orgánicos, escasea el oxígeno y plantas y animales pueden morir. El aumento de fosfatos y nitratos que los desechos orgánicos liberan al descomponerse favorecen la proliferación de plantas superficiales. Esta masa densa obstaculiza el paso de la luz y el intercambio de gases con la atmósfera, perjudicando a otras formas de vida. Los desechos orgánicos pueden contener parásitos, bacterias y virus que transmiten enfermedades. La contaminación no orgánica se produce cuando el agua lleva disueltas sustancias tóxicas, producidas por la industria, minas y el uso de pesticidas en la agricultura. Algunas industrias descargan agua caliente, elevando la temperatura del agua por encima de su valor habitual. [BUENO, J.L.; SASTRE, H.; LAVIN, G. (1997)].

En el agua se encuentran 2 tipos de contaminantes orgánicos (pinturas, herbicidas, insecticidas) e inorgánicos (nitratos, fosfatos, cloruros, metales pesados) como arsénico, plomo, cadmio y el aluminio que es un elemento tóxico más ligero [BUENO, J.L.; SASTRE, H.; LAVIN, G. (1997)].

Por consiguiente es importante llevar a cabo un tratamiento para remover contaminantes del agua puesto que dichos contaminantes no se les da un seguimiento, el empleo de absorbentes desempeña un trabajo eficaz como lo hace el mucilago de nopal.

El nopal excreta una sustancia viscosa llamada “mucilago” o conocido comúnmente como baba del nopal, es uno de los componentes más importantes, ha sido objeto de estudio desde hace varias décadas [Abrajan, V.M A. (2008)].

El mucilago de nopal contiene un biopolímero especial que tiene la habilidad para modificar las propiedades funcionales como la viscosidad, elasticidad, gelificante, espesante y retención de agua. El mucilago de nopal funciona como un absorbente separando sus componentes. [Del Valle V.P., M.A. Hernández y M.J. Guarda. (2005)].

Entre las aplicaciones para el mucilago de nopal funciona como un coagulante natural para su aplicación en el tratamiento de aguas, removiendo la turbidez, reducción del crecimiento microbiano y remoción de metales pesados del agua [Gibson, C. A., Nobel, S. P. (1990)].

<sup>1</sup>Adiel Fernando Flores Mar es Alumno de Ingeniería Ambiental en la Facultad de Ciencias Químicas, Universidad Veracruzana, Región Poza Rica-Tuxpan. [AdiFer\\_fm29@hotmail.com](mailto:AdiFer_fm29@hotmail.com) (autor corresponsal)

<sup>2</sup>Belinda Monserrat Villavicencio Acevedo es Alumna de Ingeniería Ambiental en la Facultad de Ciencias Químicas, Universidad Veracruzana, Región Poza Rica-Tuxpan. [belinda.villac@hotmail.com](mailto:belinda.villac@hotmail.com).

Así mismo se consideran como puntos favorables la nobleza y economía de la planta, la cual crece en zonas áridas y semiáridas de México, donde la escasez del agua podría ser una limitante para su cultivo, al mismo tiempo México es el país líder en la producción del nopal [Valdez, C. R. D., Blanco, M.F., Vázquez, A. R. E. y Magallanes, Q.R., (2008)].

El mucilago de nopal tiene la capacidad para remover esos metales así como purificar el agua, pero se ha enfocado más en la remoción de metales pesados.

El aluminio al estar presente en un cuerpo de agua puede ocasionar daños a la salud como dermatitis por contacto aunque no se considera tan tóxicos como otros metales. En otros lugares de la República Mexicana si se encuentran metales en el agua como Arsénico y Plomo estos son los más dañinos y el mucilago de nopal tiene la capacidad de removerlos con mayor eficacia que el Aluminio

Se ha escogido el nopal para llevar a cabo dicha remoción debido a que es una planta muy abundante en nuestro país. Los costos son muy bajos y el 100% sustentable, para 100 mL de agua contaminada con  $AlCl_3$  se emplean 0.4 gramos de mucilago de nopal para remover aluminio del agua.

### Descripción del Método

El objetivo de este trabajo es optimizar el método de extracción del mucilago de nopal *Opuntia ficus* y estudiar su potencial utilización para la remoción de metales pesados.

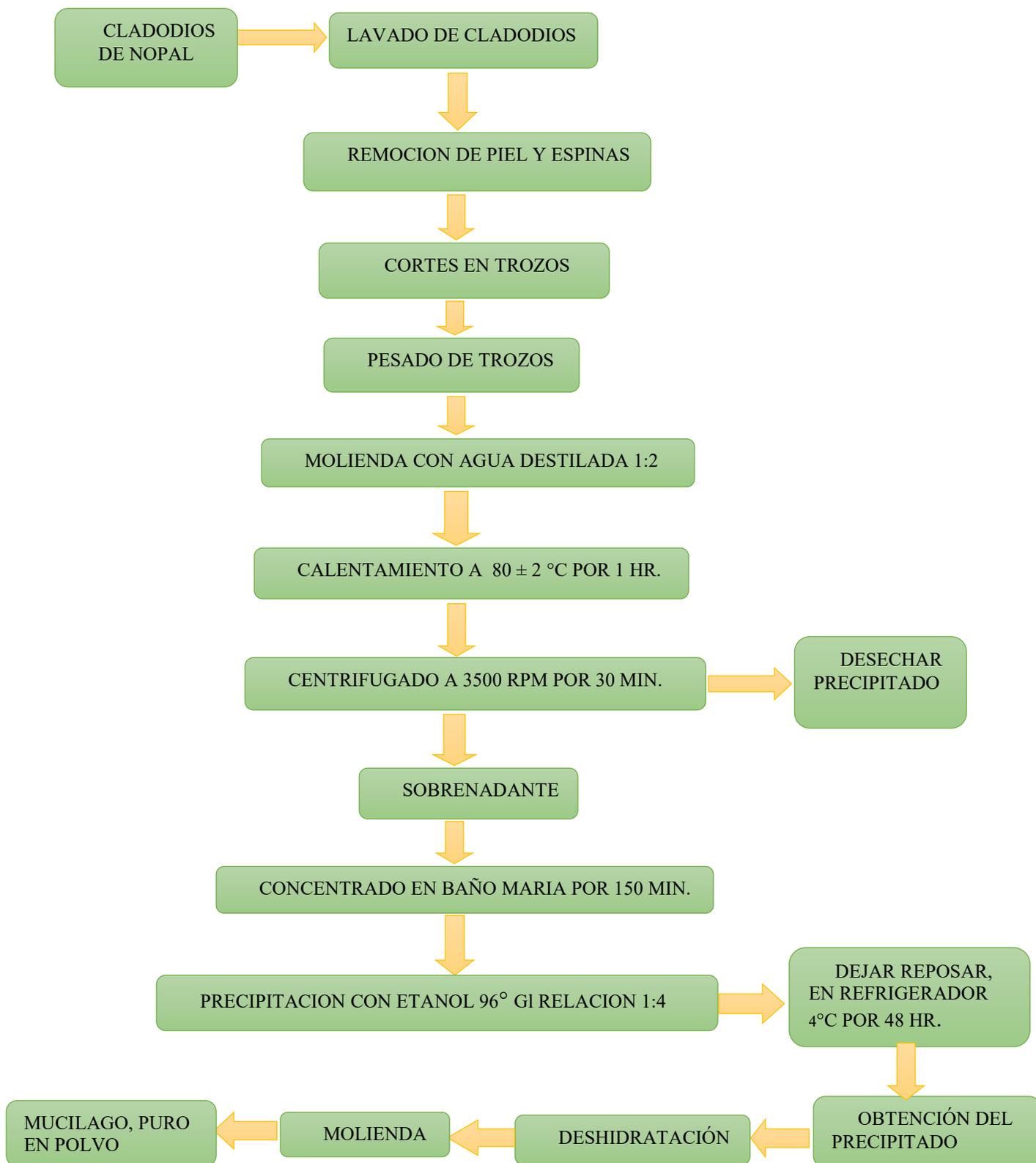
Las condiciones óptimas en la extracción del mucilago de nopal fueron:

- a) Relación de gramos de nopal mL de agua 1:2
- b) El tiempo de calentamiento 1 h a 82°C
- c) Una relación de etanol 96° Gl para su precipitación de 1:4 en 48 horas a 4°C
- d) El retiro del etanol para obtener el mucilago precipitado
- e) Secado del mucilago
- f) Obtención de la emulsión en polvo.

Se empleó una muestra compuesta de  $AlCl_3$  la cual fue analizada. Se utilizó el mucilago de nopal en forma de polvo ultra fino 0.4 g para 100 mL de agua contaminada. Se llevó a cabo el efecto floculante que consiste en aglomeración de partículas desestabilizadas en microfloculos y después en los floculos más grandes que tienden a depositarse en el fondo de los recipientes construidos para este fin, denominados sedimentadores. Al finalizar el proceso se volvió a caracterizar la muestra de agua para realizar el comparativo con la muestra inicial.

### Metodología

Existen diversos métodos de extracción del mucilago del nopal como el de Sepúlveda y col. (2006), el cual indica que los cladodios del nopal se lavan, se le remueven la piel y las espinas. La relación del nopal: agua fue de 1:5 y 1:7, la temperatura de extracción fue de 40+2 y 16+2 °C, y el tiempo de calentamiento fue de 4, 8 y 16 h. para la precipitación se realizó con etanol con relación de 1:4. Para la extracción del mucilago de nopal se utilizó el método propuesto por Forni y col. (1994), y las sugerencias de Medina-Torres y col. (2000).



*Proceso de extracción del mucílago. Metodología optimizada para la extracción del mucílago de nopales. [Arizmendi, 2004].*

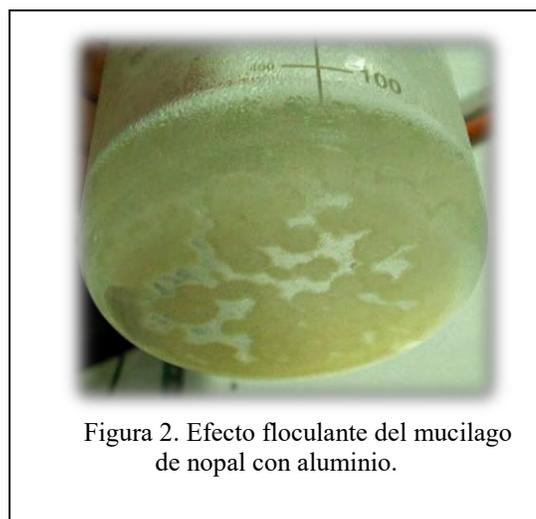
### Comentarios Finales

#### Resumen de resultados

##### *Peso de pencas*

| N° De Penca                          | Peso    |                                      |
|--------------------------------------|---------|--------------------------------------|
| 1                                    | 198 g   |                                      |
| 2                                    | 130 g   |                                      |
| 3                                    | 258 g   |                                      |
| Total                                | 586 g   | TOTAL                                |
| Relación 1:2 mL de<br>Agua destilada | 1172 mL | mL. De H <sub>2</sub> O<br>destilada |

Tabla 1. Valores obtenidos de Aluminio en mg/L



| Determinaciones  | Valor obtenido en mg/L |
|------------------|------------------------|
| Blanco           | 0.00                   |
| Muestra problema | 0.88                   |
| 1                | 0.751                  |
| 2                | 0.32                   |
| 3                | 0.29                   |
| 4                | 0.16                   |

Tabla 2. Valores obtenidos de Aluminio en mg/L

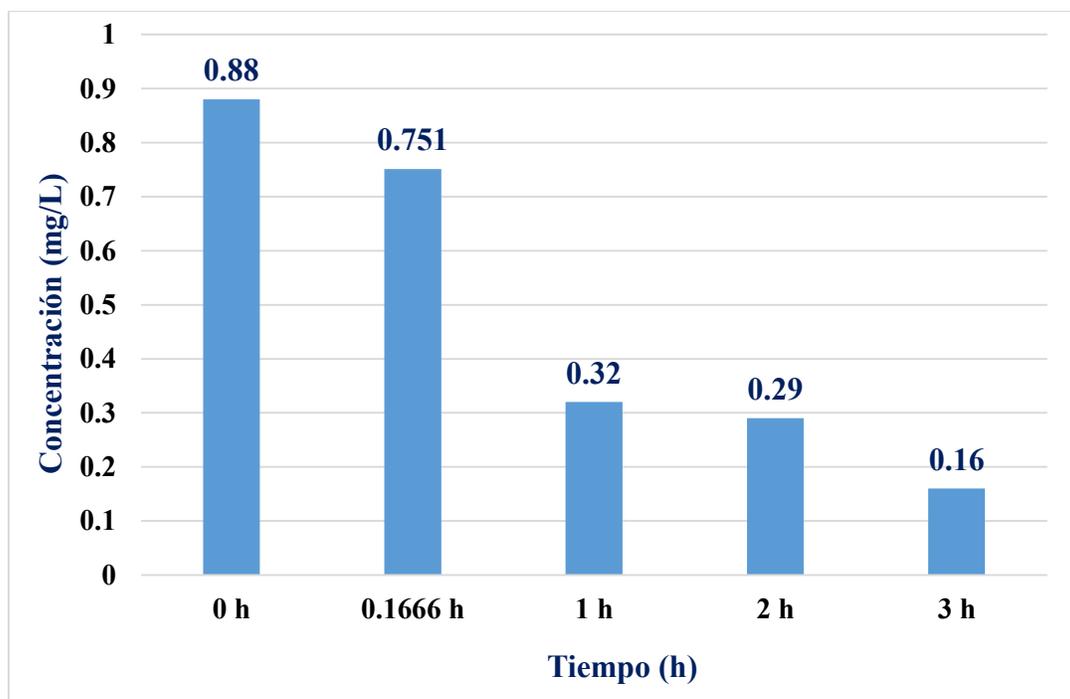


Figura 3. Resultados de la absorción del mucilago de nopal obtenidos de la muestra de  $AlCl_3$

En la gráfica 1, se muestran los valores obtenidos en mg/L de concentración de Aluminio. Se muestra el valor en mg/L de aluminio presente en la muestra contaminada ya que ocupamos 1 g de  $AlCl_3$  y aforamos a 1L. La muestra problema da como resultado 0.88 mg/L de Al. Posteriormente se adiciona 0.4 g de mucilago de nopal en 100 mL de  $AlCl_3$ , se colocó en un sistema de agitación constante y se dejó en reposo durante 10 minutos. En la segunda determinación se logró disminuir 12.9% de aluminio. Mediante el siguiente proceso de absorción se logra disminuir 43.1% de aluminio. Sin embargo en la cuarta determinación el aluminio disminuye un 3%, y finalmente en la quinta determinación el valor fue de 13%. Como resultado, no se removió completamente el aluminio, sin embargo el valor final se encuentra por debajo de lo establecido por la NOM-001-SEMARNAT-1996 que es 0.20 mg/L, por lo tanto, el mucilago de nopal si es óptimo para la remoción de metales pesados.

El mucilago de nopal actuó como un floculante para llevar a cabo dicha remoción. Esta materia prima tiene grandes ventajas y por medio de esta experimentación fue satisfactoria su eficiencia como floculante.

### *Conclusiones*

Se logró optimizar la metodología para la extracción de mucilago de nopal, las condiciones más adecuada para la extracción son: una relación de mucilago: agua destilada, de 1:2 respectivamente, un calentamiento de 82°C durante una hora, una centrifugación a 3500 rpm durante 30 min y usar una relación de 1:4 mucilago: etanol 96° Gl respectivamente, para la precipitación del mucilago.

Además, al utilizar pencas de mayor tamaño, se encontró que es mejor la obtención de mayor cantidad de mucilago de nopal.

Para concluir, el mucilago de nopal tuvo la capacidad de remover 59% de aluminio en la muestra contaminada, lo cual es un método conveniente ya que es 100% sustentable y de bajo costo.

### *Recomendaciones*

Se recomienda buscar alternativas de solución para mejorar la calidad del agua, mejorando las condiciones de absorción, además de probar este material con otros tipos de metales.

### *Referencias*

<sup>1</sup>Abrajan, V.M A. (2008). Efecto del método de extracción de las características físicas y químicas del mucilago de nopal (*Opuntia ficus-indica*) y estudio de su aplicación como recubrimiento comestible. Tesis doctoral. Departamento de Tecnología de Alimentos. Universidad Politécnica de Valencia. Valencia, España. p 8, 10,18, 23-25,85-89.  
(<http://dspace.upv.es/xmlui/bitstream/handle/10251/3794/tesisUPV2920.pdf?sequence=1>)

<sup>2</sup>Arizmendi, C.D.(2004). "Optimización de dos compuestos plastificantes (glicerol y polietilenglicol) en la elaboración de una película plástica comestible obtenida a partir del mucilago de nopal de la especie *Opuntia tomentosa salm-dyck*". Universidad Autónoma de México. México, DF.  
([http://www.pncta.com.mx/pages/pncta.investigaciones\\_04h.asp?page=04e12](http://www.pncta.com.mx/pages/pncta.investigaciones_04h.asp?page=04e12))

<sup>3</sup>BUENO, J.L.; SASTRE, H.; LAVIN, G. (1997): Contaminación e Ingeniería Ambiental: Contaminación de aguas. Ed. FICYT, Oviedo.

<sup>4</sup>Del Valle V.P., M.A. Hernández y M.J. Guarda. (2005). Development of cactus mucilage edible coating (*Opuntia ficus indica*) and its application to extend strawberry (*Fragaria ananassa*) shelf life. *Food Chemistry*: 91(4), 751-756.

<sup>5</sup>Gibson, C. A., Nobel, S. P. (1990). En "The cactus primer". First Harvard University Press paperback edition. Pág. 196-199.

<sup>6</sup>Medina-Torres.L..De la Fuente., Torrestiana S.B., (2000). Rheological properties of the micilage gum (*Opuntia ficus indica*). *Food Hydrocolloids* (168) 1-8.

<sup>7</sup>Orozco, A.C., Díaz. S. C., Ramírez V., D. Yáñez F., J. (2004). Secado por aspersión de mucilago de nopal. IX CONGRESO DE CIENCIA DE LOS ALIMENTOS Y V FORO DE CIENCIA Y TECNOLOGIA DE LOS ALIMENTOS. Paredes, L.O. Guevara, L. F. Bello, P. L. A. 2006. Los alimentos mágicos de las culturas mágicas mesoamericanas. Primera edición. Ed. Fondo de cultura económica. México, DF., p 104.

<sup>8</sup>Valdez, C. R. D., Blanco, M.F., Vázquez, A. R. E. y Magallanes, Q.R., (2008). Producción y usos del nopal para verduras. Edición especial No. 14. *Revista de salud pública y nutrición*. P.1, 6-8.

# Estudio y análisis de la situación global del proceso de transición de los protocolos IPv4 a IPv6

MTI. Jesús Cayetano Flores Mercado<sup>1</sup>, MTI. Marcela Rodríguez López<sup>2</sup>,  
MTI. Liliana Guillen Venegas<sup>3</sup> y MTI. Antonio Gallardo Godínez<sup>4</sup>

**Resumen**--En este trabajo se presenta una panorámica del estado en que se encuentra el proceso de transición entre los protocolos IPv4-IPv6. Es del conocimiento general que IPv4 ha sido hasta el momento el protocolo más usado en internet y en las redes locales, pero sabemos que ya tiene algunos años que entro en una fase de agotamiento irreversible. Por lo que en todo el mundo está siendo sustituido por su versión actual que es el protocolo IPv6. Este protocolo permite seguir creciendo e innovando en todo tipo de redes informáticas y sobretodo posibilita conectar a todas las personas. La falta de direcciones tendría un alto impacto en el crecimiento de internet a nivel mundial, por lo que es de vital importancia impulsar el despliegue de IPv6, ya que brinda mejores características entre las que destacan: espacio de direcciones prácticamente infinito; posibilidad de autoconfiguración de varios dispositivos con puertos de red (computadoras, equipos móviles como teléfonos "inteligentes", tabletas, etc.); mejor soporte para seguridad (con IPsec), computación móvil, calidad de servicio; un mejor diseño para el transporte de tráfico multimedia en tiempo real, entre otros.

## INTRODUCCIÓN

En la actualidad el problema de la mayoría de las redes en el mundo es migrar su red de direccionamiento de IPv4 (con direcciones de 32 bits) a IPv6 (con direcciones de 128 bits).

Como sabemos en el 2011 se agotaron los últimos bloques de direccionamiento IPv4, para enfrentar este problema surgieron algunas alternativas temporales de solución con las que se ha logrado trabajar hasta la fecha, pero definitivamente cada vez hay más escases de direcciones ip. Considerando que a nivel internacional se generó una solución definitiva a este problema a través de la implementación del protocolo IPv6, es fundamental conocer como lo han adoptado las organizaciones a nivel mundial en su implementación.

Afortunadamente en muchos países se han constituidos organizaciones dedicadas a la investigación de este protocolo, así como también se han generado proyectos y grupos de trabajo para la transición de IPv4 a IPv6. Todos ellos orientados a proporcionar las bases para facilitar su implementación en las organizaciones, sin importar si son grandes empresas o Pequeñas y Medianas Empresas (PyMES), obviamente sin olvidar a los usuarios de redes domésticas. El tráfico por Internet Protocol (IP) global se multiplicará casi por tres en los próximos cuatro años debido al crecimiento de usuarios y dispositivos de Internet, a la mayor velocidad de la banda ancha y al creciente consumo de vídeo. En 2018, este tráfico generado por las conexiones fijas y móviles alcanzará 1,6 Zettabytes (más de 1,5 billones de Gigabytes) anuales, lo que supone una tasa de incremento interanual del 21 por ciento entre 2013 y 2018. Un Zettabyte equivale a 1.000 Exabytes.

Así se desprende del Informe de la multinacional estadounidense de equipamiento de redes Cisco, denominado Visual Networking Index Global Forecast and Service Adoption 2013-2018, que señala cómo la composición del tráfico IP cambiará enormemente en los próximos años. Para 2018, la mayoría del tráfico se originará desde dispositivos distintos al PC por primera vez en la historia de Internet. Igualmente, el tráfico WiFi superará al cableado y el vídeo en alta definición (HD) generará más cantidad de tráfico que el vídeo con definición estándar. En 2018 el tráfico que cruzará las redes a escala global será mayor que la suma de todo el tráfico de años anteriores. Entre 1984 y 2013 se generaron 1,3 Zettabytes de tráfico IP a escala global; en 2018 se crearán 1,6 Zettabytes.

---

<sup>1</sup> Jesús Cayetano Flores Mercado es Profesor del departamento de Sistemas y computación del el Instituto Tecnológico de Tlalnepantla. [jeycay2@hotmail.com](mailto:jeycay2@hotmail.com)

<sup>2</sup> Marcela Rodríguez López es Profesora del departamento de Sistemas y computación del el Instituto Tecnológico de Tlalnepantla. [marcelarodriguezlopez@yahoo.com.mx](mailto:marcelarodriguezlopez@yahoo.com.mx)

<sup>3</sup> Liliana Guillen Venegas es profesora de Tecnologías de Información de la Universidad Tecnológica de México y del Conalep Tlalnepantla 1. [lili\\_guive@hotmail.com](mailto:lili_guive@hotmail.com)

<sup>4</sup> José Antonio Gallardo Godínez es Profesora del departamento de Sistemas y computación del el Instituto Tecnológico de Tlalnepantla. [anto\\_gal@hotmail.com](mailto:anto_gal@hotmail.com)

### DESCRIPCIÓN DEL MÉTODO

Una de las principales actividades para poder observar el estado de implementación de ipv6 fue la recopilación de la información, la cual se obtuvo de los principales ISPs, fabricantes de equipos de redes domésticas, empresas web de todo el mundo, y meta buscadores básicamente de Google.

Es importante mencionar que para este estudio se toma como referencia el esquema que es administrado por RIRs que es la organización encargada de administrar y registrar los espacio de direcciones (IP ) y el sistema autónomo (AS ), la cual agrupa a todos los países en cinco regiones.

#### Análisis de la información

Para poder observar el gado de implementación de IPv6 es necesario ver que es lo que está sucediendo con el protocolo IPv4.

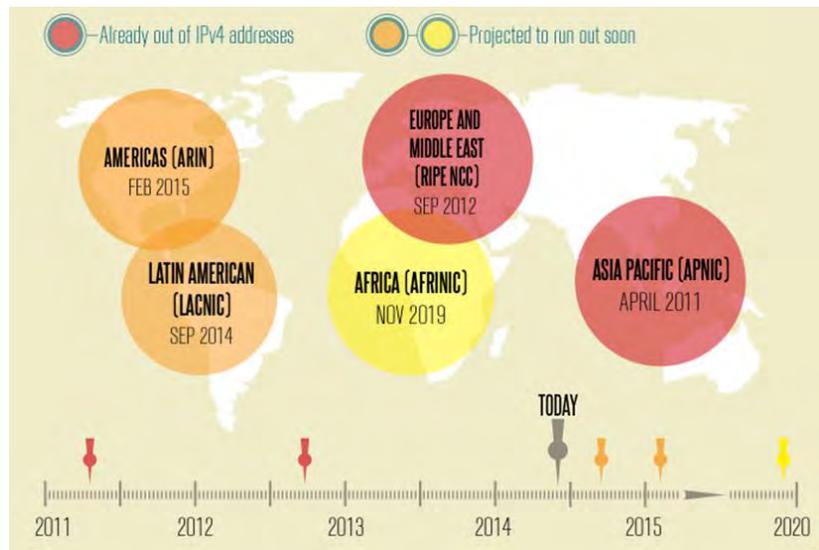
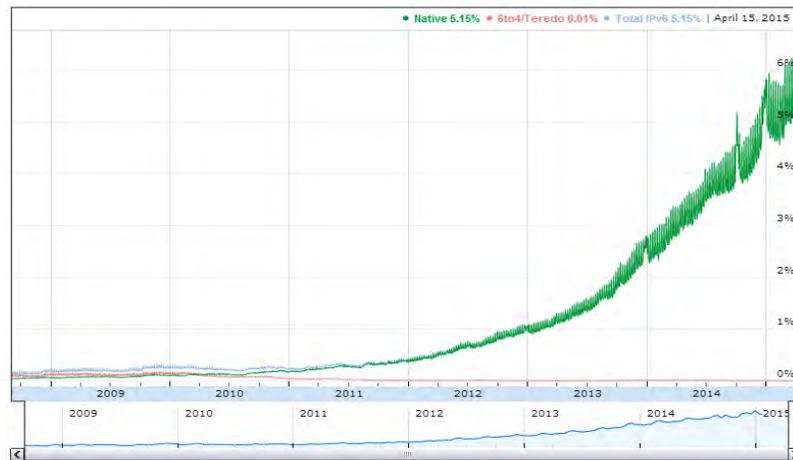


Figura 1 Estado actual de IPv4 en el mundo

En la figura 1 se observa que el agotamiento de IPv4 está en su fase terminal, siendo el continente africano el último en agotar su esquema de direccionamiento bajo IPv4.

#### Estado del protocolo ipv6



Gráfica 1 Porcentajes de usuarios que acceden a Google a través de IPv6.

En la gráfica 1 se muestra una estadística donde se expone el porcentaje a nivel mundial de los usuarios que acceden a Google utilizando el protocolo ipv6, claramente se observa el de manera gradual el incremento observado en los últimos años.

En la gráfica 2 se podrá descubrir el estado actual del grado de adopción en el mundo del protocolo IPv6



Grafica 2 Disponibilidad de la conectividad de IPv6 en todo el mundo.

El continente Europeo es el que exhibe un mayor grado de adopción de ipv6, como se puede observar en el grafico 3 siendo Bélgica el país con el mayor nivel de adopción



Grafica 3 Adopción de IPv6 en Europa

El área correspondiente al continente asiático muestra una implementación más homogénea entre todos los países que conforman este bloque, mención especial tiene Malaysia que presenta un gran avance en la adopción de ipv6. En Oceanía solo Australia y Nueva Zelanda han iniciado el proceso de implementación, con un porcentaje del 1.37% y 0.98% respectivamente, en la gráfica 4 podremos ver los porcentajes generales correspondientes a estas zonas geográficas



Grafica 4 Niveles de adopción en Asia y en Oceanía

En la zona norte de América es donde encontramos uno de los más grandes porcentajes de implementación contrastando con los porcentajes que se observan en la zona de Centroamérica, en la figura 5 se muestra la situación general de ambas zonas.



Grafica 5 Porcentajes de implementación de IPv6 en norte y Centroamérica

Respecto al continente africano el grado de adopción es uno de los más bajos, Kenia es el país que tiene un porcentaje mayor al 1%, los otros países que han iniciado la implementación de IPv6 tienen un grado de adopción menor al 1%, sin dejar de mencionar que también hay una gran cantidad que aún no han iniciado el proceso de implementación. En la gráfica 6 se puede ver la situación en cuanto a porcentajes de adopción ipv6 que actualmente tiene los países africanos.



Grafica 6 Niveles actuales de adopción en el continente africano

El bloque sudamericano presenta niveles básicos de implementación del protocolo ipv6, solo Brasil y Bolivia presentan porcentajes funcionales del protocolo. Un caso especial es el de Perú que tiene un nivel de adopción 12.7%, pero que no tiene una funcionalidad correcta ya que presenta muchos problemas operacionales.



Grafica 7 Estado actual de adopción de ipv6 en Sudamérica

## COMENTARIOS FINALES

### *Conclusiones*

Si es bien cierto que no existe una fecha que determine de manera tajante cuando debemos tener implementado el protocolo ipv6, es muy importante el avance que se va generando a nivel mundial, los resultados nos dieron una real visión de la situación actual que nos permite generar una comparación con lo que se había proyectado por los principales grupos de trabajo. De manera concreta se puede afirmar que estamos lejos de las cifras esperadas para el año 2013, donde se esperaba contar con un porcentaje del 80% a nivel mundial de implementación del protocolo IPv6. El porcentaje real resultantes del análisis realizados nos arroja un porcentaje entre el 18% y el 20% de adopción. Es indispensable el promover el cambio a este protocolo, recordemos que la transición entre estos

protocolo no es una revolución sino una evolución. La gran demanda de direcciones que se tiene en este momento y que día con día va creciendo nos obliga a acelerar el proceso de transición a IPv6.

## REFERENCIAS

- [1] C. A. Astros Perilla and J. C. Lugo Zabala, "Análisis de los métodos de transición del protocolo ipv4 a ipv6," 2009.
- [2] J. Bound, B. Volz, T. Lemon, C. Perkins, M. Carney, and R. Droms, "Dynamic host configuration protocol for IPv6 (DHCPv6)," 2003.
- [3] J. I. Cabrera, "La llegada de IPv6 inicia su cuenta atrás: dramático o no, el cambio de protocolo abrirá una nueva era," *PC Actual. Personal computer*, pp. 108-110, 2011.
- [4] J. I. Cabrera, "La llegada de IPv6 inicia su cuenta atrás: dramático o no, el cambio de protocolo abrirá una nueva era," *PC Actual. Personal computer*, pp. 108-110, 2011.

<http://www.ipv6.unam.mx/>

<http://www.google.com/intl/es/ipv6/index.html>

<http://www.worldipv6launch.org/>

<http://www.zdnet.com/>

# ANÁLISIS ESPACIO TEMPORAL DEL QUESO CHIHUAHUA MEDIANTE ULTRASONIDO EN BAJA FRECUENCIA

Ing. Jesus Raymundo Flores Monserrat<sup>1</sup>, Dr. Francisco J. Godínez García<sup>2</sup>, MI. Eduardo Gamero Inda<sup>3</sup>, Dr. Rubén Guerrero Rivera<sup>4</sup>.

*Resumen*— En este proyecto de investigación se presenta un análisis con la finalidad de identificar las características espacio temporales del proceso de endurecimiento del queso tipo chihuahua con métodos no invasivos "ultrasonido" y el toolbox wavelets de Matlab para el procesamiento de las señales obtenidas. Con este análisis se pretende observar la evolución de la dureza conforme transcurre el tiempo en base a una baja frecuencia de muestreo.

Los wavelets son familias de funciones que se encuentran en el espacio y se emplean como funciones de análisis, para obtener sus características como amplitud, tiempo y frecuencia, son generadas a partir de una función madre.

A partir de las muestras analizadas se demuestra que a medida que transcurre el tiempo, el queso se endurece, las frecuencias en las señales ultrasónicas disminuyen conforme transcurre el tiempo.

*Palabras clave*— ultrasonido, wavelet, velocidad de propagación, frecuencia, filtro FIR, queso.

## Introducción

En este documento se presenta un análisis completo del comportamiento de diferentes muestras de queso para su análisis y su proceder así como de su correcta interpretación en las señales ultrasónicas aplicadas a este material.

Al usar métodos no destructivos como el ultrasonido en baja frecuencia se garantiza que al momento de analizar el queso chihuahua no, no sufrirá ningún cambio físico ni químico y se obtendrán las características espacio temporales las cuales las estamos buscando y analizando en esta investigación.

Para este fin se consideraron algunas muestras de queso tipo chihuahua de la marca Wallander para analizarlas y una vez aplicada la técnica del ultrasonido obtener el comportamiento con la técnica mencionada anteriormente por lo que se vuelve de vital importancia el observar todas y cada uno de los comportamientos con la técnica del ultrasonido y analizar las señales obtenidas con el método de los wavelets para obtener la información de cada señal.

La caracterización de los productos que se someten a un proceso de maduración es particularmente difíciles debido a las propiedades fisicoquímicas y los fenómenos microbiológicos que se realizan dentro de la comida.

Ejemplos de estos productos son las frutas, quesos curados, etc. Debido a sus cambios en la densidad, reología, el estado físico y la microestructura. La ecografía puede ser utilizada para la evaluación de la calidad de estos productos.

Al usar métodos no destructivos como el ultrasonido se garantiza que, al momento de analizar el queso chihuahua, no sufrirá ningún cambio físico ni químico.

El queso chihuahua se obtiene a partir de leche pasteurizada entera de vaca sometida procesos de coagulación, cortado, desuerado, fermentado, salado, prensado y madurado durante un periodo mínimo de 7 días a temperatura y humedad controladas; sin que se hayan empleado en su elaboración grasas o proteínas no provenientes de la leche.

El queso es uno de los alimentos más complejos y dinámicos, y su estudio envuelve un gran rango de disciplinas, especialmente análisis químicos, bioquímicos, microbiológicos y reológicos.

Para el procesamiento de las señales se utiliza el toolbox Wavelet de MATLAB.

Una de las ventajas que ofrecen las wavelets es la habilidad del análisis local, esto gracias a que las wavelets se localizan en tiempo y escala, dando la posibilidad de detectar cambios bruscos en señales e imágenes.

Las wavelets son familias de funciones que se encuentran en el espacio y se emplean como funciones de análisis, examinan a la señal de interés para obtener sus características como amplitud, tiempo y frecuencia.

## Desarrollo

Para llevar a cabo esta investigación se cortaron 30 cubos de diferentes quesos de la marca Wallander tipo chihuahua de 2cm<sup>3</sup> los cuales se muestrearon durante 30 días para poder hacer el análisis.

<sup>1</sup> Ing. Jesus Raymundo Flores Monserrat Estudiante de maestría en el Instituto Tecnológico de Durango. [ray\\_mun\\_9@hotmail.com](mailto:ray_mun_9@hotmail.com) , [07040581@itdurango.edu.mx](mailto:07040581@itdurango.edu.mx)

<sup>2</sup> Dr. Francisco J. Godínez García es Profesor de Investigación del Instituto tecnológico de Durango.

<sup>3</sup> MI. Eduardo Gamero Inda es Profesor de Investigación del Instituto tecnológico de Durango.

<sup>4</sup> Dr. Rubén Guerrero Rivera es Profesor de Investigación del Instituto tecnológico de Durango.

Las muestras se obtuvieron con un ultrasonido de la marca OLYMPUS modelo 5077PR y un transductor con una frecuencia de resonancia de 54 MHz ver Figura 1.



Figura 1. Ultrasonido modelo 5077PR

*Filtrado de las señales.*

Las señales captadas por el transductor presentan ruidos indeseados los cuales afectan el análisis de las mismas. Por lo que se opta por utilizar un filtro pasa bajas FIR de orden 60 con una frecuencia pasa banda de 55 KHz y una frecuencia de paro de 54 KHz [2].

Se seleccionó esta frecuencia de corte debido a que la frecuencia de resonancia del transductor es de 54 KHz por lo cual cualquier señal captada por encima o por debajo de esa frecuencia se considera como ruido.

La señal antes del filtro se muestra en la Figura 2 y la señal filtrada en la Figura 3.

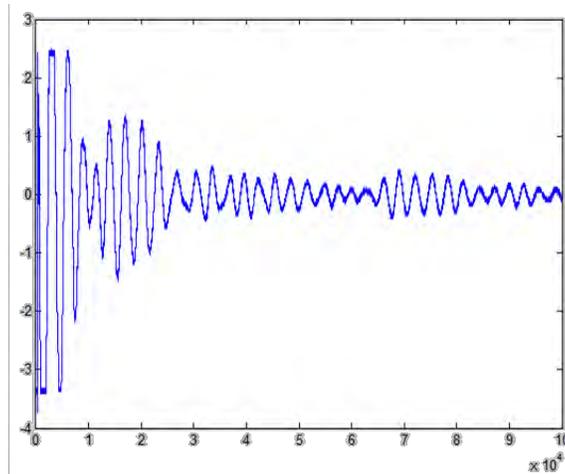


Figura 2. Señal captada por el transductor.

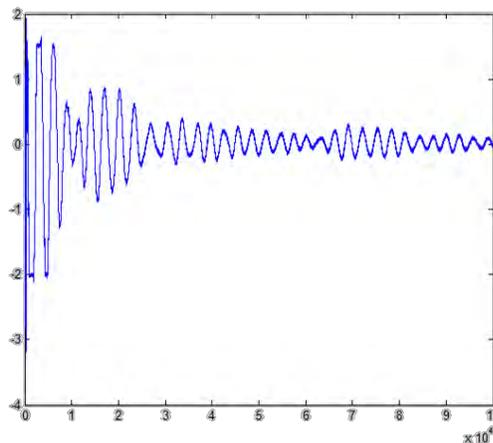


Figura 3. Señal después de ser filtrada.

Se puede observar que en la Figura 2 el nivel de ruido es mayor que el de la señal filtrada Figura3.

*Eliminación de tendencias.*

Como se puede observar en la Figura 3, la señal filtrada tiene una tendencia negativa, la cual se debe eliminar para poder procesar solo la señal de interés [3]. Por lo tanto después de eliminar esas tendencias en la Figura 4 se observa la señal con una tendencia igual a cero.

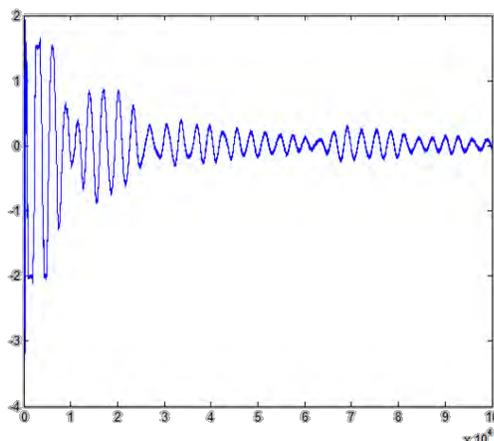


Figura 4. Señal con tendencia igual a cero

*Velocidad de propagación.*

La velocidad de propagación del sonido en los materiales se ve directamente afectada por la diferencia de impedancia (Z). Cuanto mayor sea la diferencia de impedancia, mayor es el porcentaje de energía que se refleja en la interface o límite entre un medio y otro.

Entonces los niveles de mayor amplitud registrados por el transductor indicaran el límite de la muestra de queso.

Ahora, teniendo en cuenta que la muestra de queso mide 2 cm<sup>3</sup> y que la señal es muestreada a 54 KHz, se puede saber el tiempo que tarda el pulso en llegar, por ejemplo en la Figura 4 se muestra que el nivel de mayor amplitud ocurren en el dato 3.3956 del eje de las x y sabiendo la frecuencia de muestreo se tiene:

$$d = 2cm^3$$

$$t = \frac{1}{0.1MHz} = 6\mu s$$

$$ms = 3.3956$$

Donde:

*d* Es la distancia recorrida por el sonido.

*ms* El número de dato de la muestra

*t* El tiempo de muestreo

Entonces la velocidad de propagación en el queso chihuahua será la indicada en la ecuación (2):

$$T = \frac{t*ms}{2} = \frac{6\mu s*3.3956}{2} = 1.0186\mu s \quad (1)$$

$$V = \frac{d}{T} = \frac{.02m^3}{1.0186\mu s} = 19.0730 \text{ m/s} \quad (2)$$

Sin embargo el queso es un material no homogéneo por lo tanto la velocidad de propagación para cada muestra será diferente, teniendo así entonces, que la fluctuación en la velocidad varía desde 11.5211 m/s a 2.4767 m/s para el primer día de muestras. Teniendo así una velocidad promedio de 1.6437 m/s. Este proceso se repite cada día para saber los cambios en la velocidad durante el periodo de muestreo.

*Análisis de wavelets.*

Una de las ventajas que ofrecen las wavelets es la habilidad del análisis local, esto gracias a que las wavelets se localizan en tiempo y escala, dando la posibilidad de detectar cambios bruscos en señales e imágenes.

En este análisis se utiliza la transformada discreta wavelet (*DWT*) y como wavelet madre una Daubechies de orden 12 (*db12* ver Figura 5) para hacer una descomposición de 12 niveles de la señal [4].

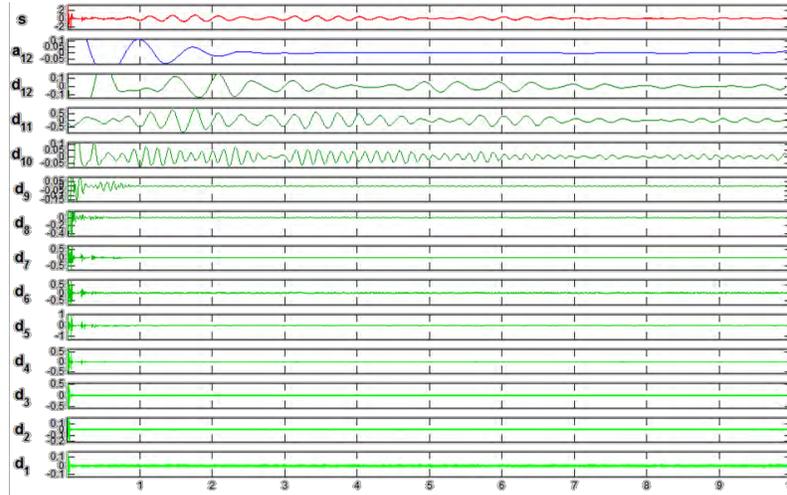


Figura 5. Wavelet db12

Para encontrar la frecuencia central de cada nivel de descomposición se utiliza lo siguiente:

Se puede sacar una pseudo-frecuencia para cada escala teniendo en cuenta la frecuencia central ( $f_c$ ) de la wavelet madre. Esta  $f_c$  se saca obteniendo la *fft* de la wavelet madre, en la cual la frecuencia  $f_c$  para la *db12* estará dada por la ecuación 3 [5]:

$$f_c = \text{fft}(db12) \quad (3)$$

Si aceptamos esta asociación de la  $f_c$  para la wavelet, entonces cuando la wavelet esté dilatada por un factor  $a$  la frecuencia central se convierte en  $f_c/a$  y teniendo en cuenta el periodo de muestreo obtenemos la siguiente relación:

$$fa = \frac{f_c}{a \cdot \Delta} \quad (4)$$

Donde:

$a$  Es la escala

$f_c$  La frecuencia central de la wavelet

$\Delta$  El periodo de muestreo

$fa$  La pseudo-frecuencia dada la escala.

*Análisis de varianza.*

Ahora que se tienen las frecuencias centrales para cada descomposición, se necesita saber cuál escala tiene mayor información sobre los rebotes de la señal ultrasónica, para ello empleamos el método para detectar los cambios de las varianzas en señales aleatorias de M. Lavielle [6]:

$$J_n(\tau, \theta) = \frac{1}{n} \sum_{k=1}^K \left( \frac{\|Y_k - \mu\|^2}{\sigma_k^2} \right) + n_k \log \sigma_k^2 \quad (5)$$

para  $\theta = \sigma^2$

Donde:

$\mu$  La media

$\sigma^2$  La varianza

$J_n(\tau, \theta)$  Vectores de parámetros a estimar  
 $Y_k$  El modelo de la señal  $Y_i$   $i = 1, 2 \dots n$ .  
 $n$  Enésimo valor de  $Y_i$   
*Espectro de energía.*

Otro método para la búsqueda de información es sacar el espectro de energía para cada nivel de descomposición, y en base a la cantidad de energía y junto con los cambios de varianza de la señal se puede sacar con mayor criterio, en cual nivel se concentra la mayor información de las señales.

Con el toolbox de wavelets de Matlab se puede sacar el espectro de energía para cada nivel [4], en la Figura 7 se pueden ver los espectros de energía para los siete niveles de descomposición de una señal.

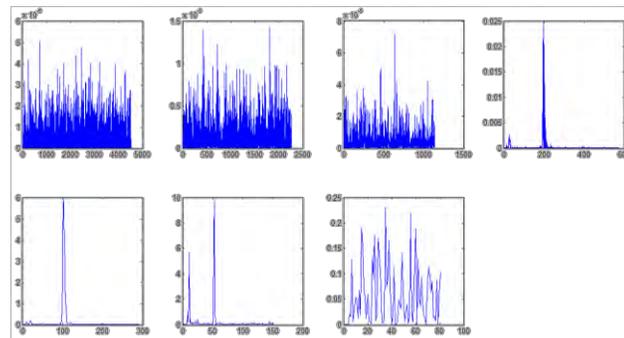


Figura 7. Espectros de energía para los detalles de una descomposición de 7 niveles.

*Espectro de frecuencias.*

El espectro de frecuencia es una parte esencial en este análisis ya que indica cómo afecta la dureza del queso a la señal mientras transcurre el tiempo. Para ello utilizamos la transformada rápida de Fourier (*fft*) [7]. Sin embargo para poder computar correctamente la *fft* se necesita tener la frecuencia de muestreo.

*Resultados.*

Los resultados de este análisis muestran que a medida que el queso se deshidrata la velocidad de propagación del sonido aumenta, esto se puede observar en la Figura 8 (señal punteada). En base a los resultados obtenidos de la velocidad, se sacó un modelo que mejor se ajustara a su comportamiento resultando para ello un modelo gaussiano de orden 3, con una curva de ajuste del 95.68%. En la Figura 9 se muestra la curva de ajuste (señal en línea continua) y en la ecuación (6) se muestra el modelo utilizado.

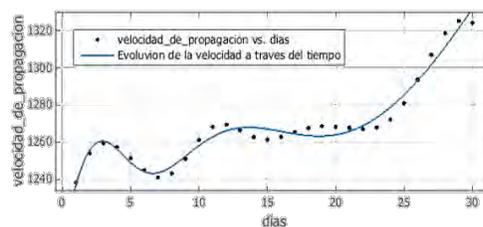


Figura 8 Evolución de la velocidad conforme transcurre el tiempo

$$y = \sum_{i=1}^n a_i e^{\left[ -\frac{(x-b_i)^2}{c_i} \right]} \quad (6)$$

Donde:

$a_i, b_i, c_i$  Son los coeficientes  
 $x$  Son los datos de entrada.

Por otro lado los resultados observados para la frecuencia fueron más variables, haciendo más impredecible el comportamiento de la frecuencia conforme transcurre el tiempo. En la Figura 9 se muestra el comportamiento de la frecuencia (señal punteada) y la curva de ajuste (señal en línea continua) con un 99.86% utilizando para ello el modelo de la ecuación (6) pero de orden 4.

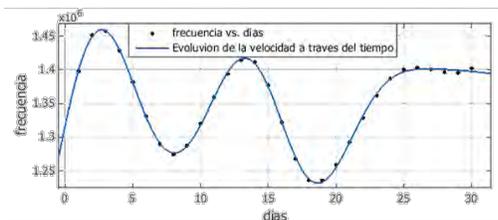


Figura 50 Curva de ajuste para la frecuencia

### Conclusiones.

El análisis demuestra que conforme el queso chihuahua endurece la velocidad de propagación aumenta, dando así la posibilidad de realizarse métodos de predicción para identificar el porcentaje de dureza de dicho queso a partir de la velocidad.

Además se puede decir que entre más madura el queso mayor será la velocidad de propagación del sonido.

En cuanto a la variación de la frecuencia se puede concluir que ocurre debido a que conforme se deshidrata el queso comienzan a aparecer pequeñas grietas en la estructura del mismo, haciendo que la frecuencia se más inestable.

Existe una gran variedad de materiales blandos y de quesos que reaccionan de diferentes formas dependiendo de las ondas ultrasónicas que se usen y del ángulo de incidencia que se le aplique esto dará como resultado que reaccionen y se comporten de diferentes formas.

En conclusión se puede decir que sí hay cambios significativos en las señales ultrasónicas conforme transcurre el tiempo, por lo tanto sabiendo aplicar la técnica del ultrasonido al análisis del queso chihuahua se podrán analizar todas sus características como PH, grasa, etc.

### Referencias

- [1] <http://www.ndt-ed.org/EducationResources/CommunityCollege/Ultrasonics/Introduction/history.htm>
- [2] Vinay K. Ingle.; John G. Proakis "Digital Signal Processing using Matlab". Third Edition. Ed. CENGAGE Learning. 2012. ISBN-10 1-111-42737-2
- [3] Lennart Ljung "System Identification Toolbox User's guide" The MathWorks, Inc. Sep 2012
- [4] Michel Misiti.; Yves Misiti.; Georges Oppenheim.; Jean-Michel Poggi "Wavelet Toolbox User's guide" The MathWorks, Inc. Sep 2012.
- [5] Gang Zhao, "Application of wavelet time-frequency analysis on fault diagnosis for steam turbine", surveillance 5 cetim., pp 4, octubre 2004.
- [6] M. Lavielle, "Detection of multiple changes in a sequence of dependent variables", "Stochastic Processes and th
- [7] The MathWorks, Inc. "Signal Processing Toolbox User's guide" The MathWorks, Inc. Sep 2012.
- [8] G. Arnold, L. Leiteritz, S. Zahn, H. Rohm "Ultrasonic cutting of cheese: Composition affects cutting work reduction and energy demand, International Dairy Journal.
- [9] j. Bedito, j. Carcel, m. Gisbert, and a. Mulet, "Quality Control of Cheese Maturation and Defects Using Ultrasonics", JFS: Food Engineering and Physical Properties.