

# Visión analítica de la comercialización de maíz entre México y Estados Unidos y sus disposiciones reglamentarias para su etiquetado

Dra. Adriana Patricia Soto Aguilar<sup>1</sup>, Lic. Luis Rafael Zavala Melendrez,  
Mtro. Agdiel Obed García Ruiz

## Resumen

En la importación y exportación de maíz transgénico con el líder comercial en la producción de este cultivo, Estados Unidos de América, existe un vacío en los requerimientos o lineamientos para el etiquetado de dicho producto para su exportación e importación al país vecino, lo que minimiza las sanciones que se tendrían a las empresas comercializadoras que no cumplan con los requisitos de etiquetado al momento de exportar/importar, incluyendo el análisis ante la FDA (Food and Drug Administration: Agencia de Alimentos y Medicamentos o Agencia de Drogas y Alimentos) agencia del gobierno de los Estados Unidos responsable de la regulación de alimentos, tanto para personas como para animales.

Conocer estos lineamientos co ayudará a guiarnos en las decisiones que adoptamos para todas las cosas que importamos. Mientras que aún falta un estudio a largo plazo de las normatividades hacia los organismos genéticamente modificados (OGM), debido a que una significativa parte del mundo está preocupada por sus efectos: los 27 países de la Unión Europea prohíben o limitan los cultivos transgénicos. Egipto y Argelia también restringen los OGM, al igual que Perú, Brasil, Bolivia y Paraguay.

**Palabras Clave:** documentación, comercializadoras, ventas clandestinas

## ABSTRACT

In the import and export of genetically modified maize with the market leader in the production of this crop, the United States, there is a gap in the requirements or guidelines for the labeling of the product for export and import to the neighboring country, minimizing the sanctions would have to companies that do not comply with labeling requirements when exporting / importing, including analysis at the FDA (Food and Drug Administration: US Food and Drug or Drug Agency and Food) agency US government responsible for regulation of food, both for people and animals.

Knowing these guidelines will help co guide us in the decisions we make for all the things we import. While there is still a long-term normativities towards genetically modified organisms (GMOs), because a significant part of the world is concerned about its effects: the 27 countries of the European Union prohibit or restrict GM crops. Egypt and Algeria also restrict GMOs, like Peru, Brazil, Bolivia and Paraguay.

**Keywords:** documentation, marketing, sales clandestin

## RESULTADOS

El cultivo del maíz es uno de los más diversificados en el mundo y es el cultivo más importante de México se producen alrededor de 18.2 millones de toneladas en una superficie de 8.5 millones de hectáreas y presenta un mayor número de productores, 3.2 millones, en su mayoría ejidatarios nacionales. La claridad en los requisitos y procedimientos para la exportación e importación de un bien en éste caso maíz es determinante, porque de ellos depende que se pueda concretar una negociación ya sea nacional o internacionalmente por eso es importante que no exista la falta de información sobre los requisitos y procedimientos necesarios para esta

<sup>1</sup> Docentes Investigadores, Instituto Politécnico Nacional, Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, Universidad Autónoma de Sinaloa, se puede contactar en la Facultad de Administración, Avenida San Claudio sin número, edificio 103-A, Puebla México. Correo de contacto profesor investigador responsable: Dra. Adriana Patricia Soto Aguilar [adrianasotonegocios@hotmail.com](mailto:adrianasotonegocios@hotmail.com)

acción y la detección de contradicciones que impiden el buen funcionamiento comercial. Sabemos que México no es autosuficiente en la producción de maíz, existe un déficit y que aún no se puede cubrir toda la demanda, así que la manera más factible para cubrir dicha demanda es importar del primer productor a nivel mundial de maíz que es Estados Unidos. El maíz es una de las especies con una gran diversidad biológica. De acuerdo con el Agricultural Research Service (del Departamento de Agricultura de los Estados Unidos (ARS/USDA), es el cultivo más biodiverso de todos los cultivos (Agricultural Research Service, 2010). Esta característica ha sido un aspecto esencial de gran interés para la biotecnología moderna. Desde el ciclo 2010-2011, nuestro país ha incrementado las importaciones 29.7 por ciento, al pasar de 8.25 millones a 10.7 millones de toneladas, según cifras de la Agencia de Agricultura de Estados Unidos. En ese mismo lapso, el consumo sólo se incrementó 6.78 por ciento, de 29.5 a 31.5 millones de toneladas, es decir, los casi dos millones que se incrementaron las compras al exterior. Las cifras anteriores reflejan que en este rubro, el país también depende de los precios internacionales, los cuales hace dos semanas se encontraban en mínimos de más de 4 años, gracias a la sobreproducción de los principales productores: Estados Unidos, Ucrania, Brasil y Argentina (Montero, 2014), afectando a los transportistas, comercializadoras y compradores nacionales. Estados Unidos es el más grande productor y exportador de maíz, cosecha aproximadamente 200 millones de toneladas anuales y exporta 20% de las mismas. Ocupa el primer lugar en la producción de cultivos transgénicos, entre los más importantes destaca la soya, canola, algodón y maíz, destinando 50% de esta producción al cultivo de este último grano.

Es por ello que está siendo usado no sólo como alimento humano, sino para la producción de biocombustibles, plásticos y medicamentos, entre otros productos. Sin embargo se ha detectado una entrada masiva de maíz transgénico sin previa autorización con afectaciones a las comercializadoras y productores nacionales por ventas clandestinas sin etiqueta.

De Acuerdo a la Organización Nacional de Unidades el derecho a la información es el primer derecho básico de los consumidores, la "etiqueta" es una parte fundamental del producto, porque sirve para identificarlo, describirlo, diferenciarlo, dar un servicio al cliente y por supuesto, también para cumplir con las leyes, normativas o regulaciones establecidas para cada industria o sector, ¿Por qué no se etiquetan los productos transgénicos?

Veamos varias definiciones de etiqueta según la perspectiva de varios autores y sus limitantes para los transgénicos, especialmente para el maíz:

La etiqueta es "la parte de un producto que transmite información sobre el producto y el vendedor. Puede ser parte del empaque o estar adherida al producto". «Fundamentos de Marketing», Decimocuarta Edición, de Stanton William, Etzel Michael y Walker Bruce, McGraw-Hill Interamericana, 2007, Pág. 289." En el caso del maíz transgénico no existe un señalamiento indicando su procedencia transgénica.

Veamos la segunda definición: La etiqueta "es una parte integral del empaque y suele identificar al producto o marca, quién lo hizo, dónde y cuándo se hizo, cómo debe usarse y el contenido y los ingredientes del paquete". «Marketing», Novena Edición, de Kerin Roger, Hartley Steven ty Redelius William, McGraw-Hill Interamericana, 2009, Pág. 299." Lo que se observa es que no existe una lista de ingredientes que indiquen aquellos que son de origen transgénico.

Pasemos a una tercera conceptualización, «Mercadotecnia», Tercera Edición, de Fischer Laura y Espejo Jorge, McGraw-Hill Interamericana, 2004, Págs. 201 al 206: La etiqueta "es la parte del producto que contiene la información escrita sobre el artículo; una etiqueta puede ser parte del embalaje (impresión) o simplemente una hoja adherida directamente al producto", nula en los procesos de importación Estadounidense a nuestro país.

De acuerdo a esto Kotler Philip y Keller Kevin, autor del libro: «Dirección de Marketing», Duodécima Edición, de McGraw-Hill Interamericana, 2006, Pág. 394. La etiqueta debe servir para:

- En primer lugar, identifican el producto o la marca.
- En segundo lugar, pueden graduar el producto.
- En tercer lugar, sirven para describir el producto: quién lo fabricó, dónde, cuándo, qué contiene, cómo se utiliza e indicaciones de uso seguro.
- Por último, promueven el producto con gráficos atractivos.

En síntesis, y complementando lo anterior, diremos que las etiquetas para el maíz transgénico violentan las siguientes funciones: 1) Identificación del producto, 2) Descripción e información acerca de este, 3) Graduación en función a su calidad juzgada, 4) Promoción, mediante diseños y frases promocionales que la distinguen del resto y 5) Cumplimiento de las leyes, regulaciones y normativas vigentes para su industria o sector. Preocupante ya que la producción mundial para el ciclo 2014-2015 ascenderá a 1.77 miles de millones de toneladas de maíz, de los cuales sólo 115 millones serán puestos a la venta al extranjero; el consumo interno es significativo. Si analizamos la política hegemónica de Estados Unidos en la producción de maíz transgénico y su influencia en México resulta de gran relevancia para nuestro país ante la posible autorización de siembras comerciales y liberación de transgénicos clandestinos de este cultivo, que generarían graves consecuencias sociales, sobre todo para los pequeños y medianos productores de maíz convencional. Según cifras del Departamento de Agricultura de Estados Unidos, se producirán 367.7 millones de toneladas; es decir, México sólo produce 6.12 por ciento de lo que genera su principal socio comercial. Asimismo, mientras nosotros importamos 10.9 millones de toneladas para completar el consumo, Estados Unidos solo compra al resto del mundo la cantidad de 635 mil toneladas. De la producción total de Estados Unidos, el 12 por ciento lo oferta en los mercados internacionales y el resto es para consumo interno (SAGARPA 2015).

Volvemos a la pregunta por qué no se regulan los transgénicos para el país dado que la FDA es responsable de:

- Proteger la salud pública mediante la regulación de los medicamentos de uso humano y veterinario, vacunas y otros productos biológicos, dispositivos médicos, el abastecimiento de alimentos en nuestro país, los cosméticos, los suplementos dietéticos y los productos que emiten radiaciones.
- Favorecer la salud pública mediante el fomento de las innovaciones de productos.
- Proveer al público la información necesaria, exacta, con base científica, que le permita utilizar medicamentos y alimentos para mejorar su salud.

Las responsabilidades de la FDA se extienden a los 50 estados de Estados Unidos, el Distrito de Columbia, Puerto Rico, Guama, las Islas Vírgenes, Samoa Americana y otros territorios y posesiones de Estados Unidos (<http://www.fda.gov/>)

El problema no solo se traslada al ámbito norteamericano es una problemática mundial veamos un recuento en las regulaciones del comercio internacional, ver siguiente cuadro

**Cuadro No. 1. Comparativo de diferentes agencias que regulan todo lo relacionado con el ámbito sanitario: alimentos, medicamentos.**

<b>FDA</b>
La FDA - Food & Drug Administration (Administración de alimentos y medicamentos) asume la responsabilidad para determinar si y cómo los materiales pueden ser usados en contacto con productos alimenticios. Definiciones para el uso apropiado se encuentran en una serie de regulaciones publicadas anualmente bajo Regulaciones de Gobierno CFR21. La FDA proporciona ciertas especificaciones respecto a la composición, aditivos y propiedades. Cuando un material reúne estos estándares entonces se puede decir que CUMPLE CON LAS REGULACIONES O ESTÁNDARES DE LA FDA. Los usuarios finales deben tomar en cuenta que es su responsabilidad utilizar el producto de una manera compatible con los lineamientos de la FDA. También hay aprobaciones que deben cumplir con la FCN - Food Contact Notification (Notificación de contacto con alimentos) de la American Food and Drug Administration (Administración de alimentos y medicamentos) efectiva de notificaciones previas de FCS - Food and Contact Substances (Substancias en contacto con alimentos).
<b>USDA</b>
La USDA - U.S. Department of Agriculture (Departamento de agricultura de los Estados Unidos) tiene jurisdicción sobre los equipos utilizados en las plantas de procesamiento de aves y carne inspeccionadas federalmente y sobre los materiales de empaque utilizados para dichos productos. Los materiales utilizados en estos equipos son aprobados por separado. Determinar la adecuación para el uso de componentes y materiales con los que están hechos es responsabilidad del fabricante del equipo. Previa solicitud, Quadrant

<p>proporcionará una” carta de garantía” para un producto de Quadrant que figure en cumplimiento con la USDA. Esta carta certifica que el material cumple con los criterios aplicables de la FDA. La documentación de respaldo que pueda ser requerida por el Servicio de Inspección de Seguridad de los Alimentos (Food Safety Inspection Service) de la USDA, también está disponible.</p>
<p style="text-align: center;"><b>Canada AG</b></p>
<p>La subdivisión del Gobierno Canadiense de Producción e Inspección de Alimentos, es la agencia Canadiense de gobierno equivalente a la USDA. Al igual que con la USDA los materiales plásticos son aprobados por material para un grupo de aplicaciones relacionadas, tales como el acetal Acetron® GP (material) para el procesamiento de carne y aves (aplicación).</p>
<p style="text-align: center;"><b>3A-Dairy</b></p>
<p>La 3A-Dairy es una organización voluntaria que proporciona estándares de construcción para equipos de procesamiento de leche, queso, mantequilla y helado.</p>
<p>La organización cubre los requerimientos de los materiales de plásticos para uso múltiple como superficies en contacto con el producto en equipos para producción, procesamiento y manejo de leche y productos lácteos. Los criterios para la aprobación de los materiales plásticos se especifican en la última revisión 3A standard 20 e incluye: limpieza, tratamiento de bacterias, condiciones repetidas de uso y el cumplimiento con la FDA. Los materiales son probados para el cumplimiento por el proveedor del material. La documentación de respaldo debe estar disponible si se requiere por un inspector de alimentos.</p>
<p style="text-align: center;"><b>NSF</b></p>
<p>La NSF- National Sanitation Foundation (Fundación Nacional de Sanitización) establece estándares para todos los aditivos para el agua potable directos e indirectos. Los fabricantes que proporcionan equipos con el simbolo de la NSF han solicitado a la NSF la aprobación de dispositivos para un estándar específico. La aprobación se expide para el producto final (dispositivo) en un uso específico (aplicación). Para obtener la aprobación del dispositivo, todos los componentes del dispositivo deben cumplir con los estándares. Establecer el cumplimiento de los componentes de los equipos se puede llevar a cabo de dos formas:</p>
<p>El componente ha sido probado con el estándar por el proveedor del componente y está certificado como tal.</p>
<p>El fabricante del equipo debe presentar la documentación de que el componente cumple con el estándar, si se requiere alguna prueba, ésta debe ser completada por el fabricante del equipo.</p>
<p style="text-align: center;"><b>UL Form 0</b></p>
<p>Muy similar al estándar de la NSF STD 51, aunque requiere un respaldo más directo del proveedor de la materia prima.</p>
<p style="text-align: center;"><b>USP Class VI</b></p>
<p>USP (U.S. Pharmacopoeia) ClassVI, juzga la adecuación de los materiales plásticos destinados para utilizarse como contenedores o accesorios para preparaciones parenterales. La adecuación bajo la USP Class VI es normalmente un requisito básico para los fabricantes de dispositivos médicos. Quadrant fabrica una gama de materiales diseñados para utilizarse en aplicaciones de las ciencias de la vida. Este rango es identificado como Quadrant LSG (Life Science Grade).</p>

FUENTE: <http://www.quadrantplastics.com/na-es/soporte/informacion-regulatoria.html>

En el caso de las Restricciones No Arancelarias: Según lo estipulado en ADUANA MEXICANA Fundamento: Artículos 4, 16, 17, 19 y 20 de la Ley de Comercio Exterior las medidas se establecen a través de acuerdos expedidos por la SE o, en su caso, conjuntamente con la autoridad competente (Sagarpa, Semarnat, Sedena, Salud, SEP, etc.), pudiendo establecerse en los siguientes casos:

- I. Para corregir desequilibrios de la balanza de pagos –Décima primera contradicción hay un déficit en la Balanza comercial y de pagos.
- II. Para regular la entrada de productos usados, de desecho o que carezcan de mercado sustancial en su país de origen o procedencia.
- III. Conforme a lo dispuesto en tratados o convenios internacionales de los que México sea parte.
- IV. Como respuesta a las restricciones a exportaciones mexicanas aplicadas unilateralmente por otros países.
- V. Cuando sea necesario impedir la concurrencia al mercado interno de mercancías en condiciones que impliquen prácticas desleales de comercio internacional.
- VI. Cuando se trate de situaciones no previstas por las normas oficiales mexicanas en lo referente a seguridad nacional, salud pública, sanidad fitopecuaria o ecológica. (Aduana de México, 2006).

Estas medidas deben someterse a la opinión de la Comisión de Comercio Exterior de la SE y publicarse en el Diario Oficial de la Federación, siempre y cuando no se trate de medidas de emergencia. En todo caso, las mercancías sujetas a restricciones y regulaciones no arancelarias se identificarán en términos de sus fracciones arancelarias y nomenclatura que le corresponda de acuerdo con la Tarifa de la Ley del Impuesto General de Importación y de Exportación (Aduana de México, 2006).

### CONCLUSIONES

En resumen podemos observar la influencia que ha tenido Estados Unidos sobre México deriva, en gran parte, del despliegue político y económico a nivel global y de la fuerte e histórica relación comercial que ha tenido sobre la propia nación mexicana. Esta relación ha determinado que, incluso, en el propio Tratado de Libre Comercio de América del Norte (TLCAN), se incluyan criterios de propiedad intelectual sobre la materia viva lo que ha impulsado el desarrollo del sistema de propiedad intelectual. En México ya se han autorizado las primeras liberaciones de maíz genéticamente modificado a nivel de experimentación en campo y en fase piloto. Nuestro país también ha adoptado un sistema de propiedad intelectual que permite la protección sobre la materia viva; si bien no autoriza el otorgamiento de patentes sobre las plantas, está adscrito a UPOV 1978, sistema que permite el otorgamiento de certificados de obtentor sobre variedades vegetales, el cual es otorgado si se cumple con los requisitos de novedad, distinción, homogeneidad y estabilidad. Asimismo, no se requiere del consentimiento del obtentor de una variedad vegetal para utilizarla: a) como fuente o insumo de investigación para el mejoramiento genético de otras variedades vegetales; b) en la multiplicación del material de propagación, siempre y cuando sea para uso propio como grano para consumo o siembra o c) para el consumo humano o animal, que beneficie exclusivamente a quien lo cosecha (Cámara de Diputados, 2012). Al ser parte de la Organización Mundial del Comercio (OMC) y del TLCAN, México ha establecido estándares mínimos, que expresan el papel hegemónico que ha desplegado Estados Unidos tanto al interior de la OMC como dentro del Tratado de Libre Comercio de América del Norte.

### ***Bibliografía***

- Arcelia González Merino, José Francisco Ávila Castañeda, 2014, El maíz en Estados Unidos y en México. Hegemonía en la producción de un cultivo UAM, No. 75; mayo-agosto 2014/27, Págs. 215-242
- [http://www.aduanas.gob.mx/aduana\\_mexico/descargas/guia\\_importacion/gi08\\_06.pdf](http://www.aduanas.gob.mx/aduana_mexico/descargas/guia_importacion/gi08_06.pdf)
- [http://www.conacyt.mx/cibiogem/images/cibiogem/Fomento-investigacion/sala-exhibicion.virtual/Argumentos\\_75.pdf](http://www.conacyt.mx/cibiogem/images/cibiogem/Fomento-investigacion/sala-exhibicion.virtual/Argumentos_75.pdf)
- [http://campus.fca.uncu.edu.ar/pluginfile.php/28407/mod\\_resource/content/0/TRANSG%C3%89NICOS%205.%20Ma%C3%ADz%20tra%20nsgenico.pdf](http://campus.fca.uncu.edu.ar/pluginfile.php/28407/mod_resource/content/0/TRANSG%C3%89NICOS%205.%20Ma%C3%ADz%20tra%20nsgenico.pdf)
- <http://www.comercioyaduanas.com.mx/comoexportar/documentosparaexportar/209-ley-aduanera-mexico>
- <http://www.elfinanciero.com.mx/mercados/commodities/mex>
- José María Sánchez Montero Biotecnología: presente y futuro, Anales de la Real Academia F. Vol. 77, Núm. 4 (2011), <http://www.analesranf.com/index.php/aranf/article/view/1254>



# MODELO DE GESTIÓN PARA INCREMENTAR LA COMPETITIVIDAD DE LOS MICRONEGOCIOS GASTRONÓMICOS EN EL ESTADO DE COLIMA

Erika Monserrat Suárez Ramírez<sup>1</sup>, Ing. Armando Saúl Carranza Sánchez<sup>2</sup>,  
Dr. Jesús Alberto Verduzco Ramírez<sup>3</sup>

Departamento de Ingeniería Industrial, División de Estudios de Posgrado e Investigación,  
Instituto Tecnológico de Colima, Avenida Tecnológico No. 1, C.P. 28976, Villa de Álvarez. Col.  
{14460625, g1546005, averduzco} @itcolima.edu.mx

**Resumen**—En el estado de Colima existe una gran cantidad de Micronegocios Gastronómicos, como cocinas económicas, restaurantes, cafeterías, entre otros. Usualmente, éste tipo de negocios son pequeños, con poco personal, no poseen recursos suficientes y principalmente no cuentan con un modelo de gestión que les permita incrementar su competitividad. Ésta situación las coloca en una clara desventaja frente a la competencia, ocasionando desde su estancamiento en el mercado hasta su extinción con los problemas sociales resultantes para sus propietarios y empleados.

Por tanto, se propone solucionarlo mediante un Modelo de Gestión Integral, adaptable a las condiciones socioeconómicas de éstas empresas, con una implantación simple y económica, que permita desarrollar los aspectos mencionados para lograr la competitividad de las microempresas dedicadas a este giro.

**Palabras clave**—Modelo de Gestión, Competitividad, Micronegocios Gastronómicos.

## Introducción

En el estado de Colima existe una gran cantidad de negocios gastronómicos, como cocinas económicas, restaurantes, cafeterías, entre otros. Por medio de la observación se dedujo que este tipo de negocios suelen ser familiares, no poseen los suficientes recursos y la mayoría de las personas que laboran no cuentan con un grado de conocimientos adecuados para la administración del establecimiento, las normas de higiene, la publicidad, etc.

Martínez, Charterina y Araujo (2010) [1] en su trabajo de Un Modelo Causal de Competitividad Empresarial Planteado desde la VBR explica las capacidades necesarias en los directivos (innovación, marketing y calidad) para lograr la competitividad en empresas pero no describe cómo lograr esas capacidades.

Asimismo González y Palomino (2012) [2] en su colaboración Acciones para la Gestión de la Calidad Sanitaria e Inocuidad de los Alimentos en un Restaurante con Servicio Bufet, evaluaron y mejoraron la situación respecto a higiene de un restaurante, sin embargo no proponen un modelo que sea íntegro para lograr la competitividad.

Crespo Jorge (2009) [3] creó un modelo que guía a las micro, pequeñas y medianas empresas mexicanas a implantar un Sistema de Gestión de Calidad, no obstante, no está enfocado a los negocios gastronómicos y no ofrece otro tipo de servicios que hagan más completo el modelo.

## Descripción del Método

### *Problema a resolver.*

México es un país dedicado a los servicios, sobre todo a los gastronómicos, por la variedad y sabor de su cocina que ha sido distinguida como patrimonio de la humanidad. Existe un gran mercado gastronómico que representan una gran área de oportunidad de negocio.

Los micronegocios gastronómicos en Colima son principalmente familiares, con poco personal, sin suficientes recursos, con una administración basada en conocimientos empíricos y la mayoría no cuenta con una formación

<sup>1</sup> Erika Monserrat Suárez Ramírez es estudiante de Ing. En Gestión Empresarial en el Instituto Tecnológico de Colima [14460625@itcolima.edu.mx](mailto:14460625@itcolima.edu.mx) (autor correspondiente)

<sup>2</sup> Armando Saúl Carranza Sánchez es estudiante de la maestría en Sistemas Computacionales en el Instituto Tecnológico de Colima [G1546005@itcolima.edu.mx](mailto:G1546005@itcolima.edu.mx)

<sup>3</sup> Jesús Alberto Verduzco Ramírez es profesor de tiempo completo en el Instituto Tecnológico de Colima. [averduzco@itcolima.edu.mx](mailto:averduzco@itcolima.edu.mx)

académica que les permita conocer y aplicar las normas de higiene en México, las normas ISO, estrategias de marketing, manejo de nuevas tecnologías, innovación, entre otras.

La innovación de los servicios, la higiene, la calidad y la mercadotecnia empleada en una empresa gastronómica, está profundamente relacionado a la competitividad que tiene en el mercado.

Desafortunadamente, no existe un Modelo de Gestión que sea íntegro, adaptable a los Micronegocios, con una implantación fácil y económica.

*Propuesta de solución.*

Se creó un Modelo de Gestión que reúne las características adecuadas para la solución a estas dificultades. El modelo, como se muestra en la figura 1, consta de tres módulos: Calidad, Marketing y Visibilidad; cada uno de ellos con diversas estrategias para lograr la competitividad en los establecimientos gastronómicos.

Asimismo, se pretende realizar un Manual de Buenas Prácticas, que sea claro y conciso para el fácil entendimiento, y la aplicación de auditorías que permitan dar mejora continua al negocio.

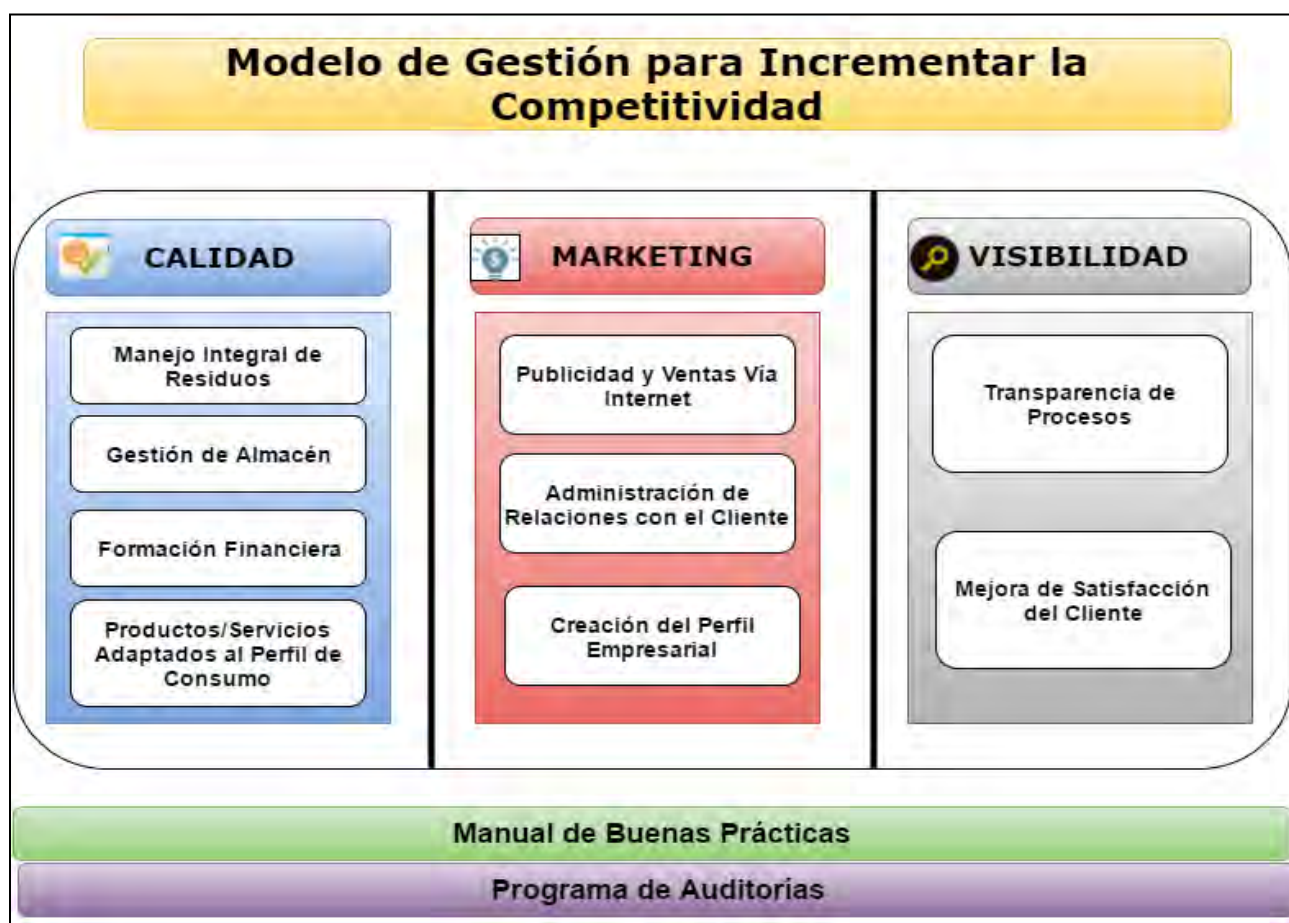


Figura 1. Modelo de Gestión de Calidad

*A. Módulo de Calidad*

El primer módulo propuesto consta de un manual de manejo de residuos, un manual de manejo de almacén y una capacitación financiera con los que se pretende capacitar a empleados y propietarios del negocio.

De igual modo, se creó un submódulo que brinda productos adaptados a las necesidades del cliente, es un menú personalizado para clientes con enfermedades o personas que simplemente desean alimentarse sanamente.

Ya que, actualmente, las enfermedades como cardiovasculares, diabetes, obesidad, hipertensión arterial, están en aumento. Uno de los principales motivos es la mala alimentación, parcialmente inducido por la falta de compromiso social de los establecimientos gastronómicos de ofrecer platillos o menús saludables.



### B. Módulo de Marketing

En el módulo dos establece la elaboración de un perfil empresarial que va desde la filosofía empresarial hasta el organigrama y descripción de puestos. También se pretende mejorar las relaciones con el cliente y adquirir nuevos mediante la administración de las relaciones.

Otro de los submódulos es la venta y publicidad por medio de Internet que se muestra en la figura 2, el programa consta de:

1. Detalles de productos: el encargado de la página web perteneciente a la cocina económica da de alta los productos (platos, comidas), para que se muestre el menú con el que cuenta la cocina.
2. Consulta de productos: el cliente de la cocina económica consulta el menú de productos.
3. Realiza un pedido: una vez que el cliente haya seleccionado un producto, este realiza el pedido mediante la página web.
4. Recibe la orden: el encargado de la página web de la cocina visualiza la orden y la pasa a los cocineros.
5. Envío de la orden: una vez preparado el pedido este se envía mediante los repartidores de la cocina económica.

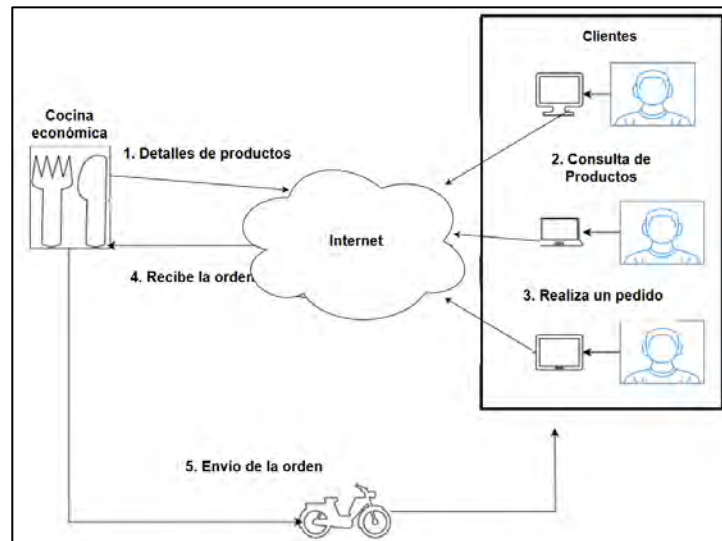


Figura 2. Conceptualización del módulo de comercialización

### C. Sistema de transparencia de procesos

El último módulo se compone de dos apartados. El primero es un sistema de monitorización localizado en las instalaciones de la cocina económica, esto para que los clientes de la cocina puedan observar vía Internet, la calidad del proceso de preparación de los alimentos, tales como: el estado de los ingredientes, la seguridad de las instalaciones, la higiene, etc. En la figura 3 se muestra el modelo conceptual de la monitorización.

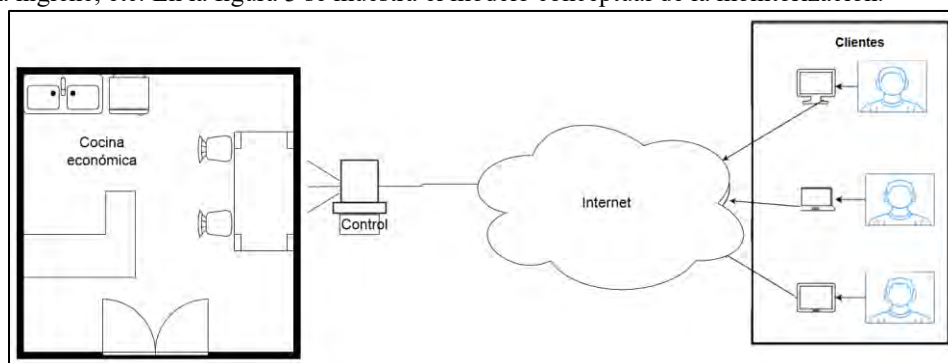


Figura 3. Sistema de monitoreo accesible vía Internet.

El siguiente apartado está compuesto de herramientas para la medición y un plan de mejora para incrementar la satisfacción del cliente y garantizar su lealtad al negocio.

Como complemento del modelo se añadió un Manual de Buenas Prácticas para desarrollar el aspecto de higiene, la disminución de Enfermedades Transmitidas por Alimentos (ETA) y el aumento de competitividad de los negocios gastronómicos. Así como un programa de Auditorías que permita detectar fallas, corregirlas y mantener una mejora continua.

#### *Trabajo realizado.*

En esta primera fase, el proyecto se enfocó en el Manual de Buenas Prácticas, Auditorías y en el submódulo de Gestión de Almacén.

Se elaboró un Manual de Buenas Prácticas basado en la Norma Mexicana NMX-F-605-NORMEX-2004 Manejo Higiénico en el Servicio de Alimentos Preparados para la Obtención del Distintivo "H", que se dividió en los siguientes segmentos:

1. Recepción de alimentos
2. Almacenamiento
3. Manejo de sustancias químicas
4. Refrigeración
5. Congelación
6. Área de cocina
7. Preparación de alimentos
8. Área de servicio
9. Agua y hielo
10. Servicios sanitarios para empleados
11. Manejo de basura
12. Control de plagas
13. Personal
14. Área de bar

En la figura 4 se muestra una parte del Manual de Buenas de Prácticas de Higiene con el que se pretende capacitar al personal del negocio gastronómico.

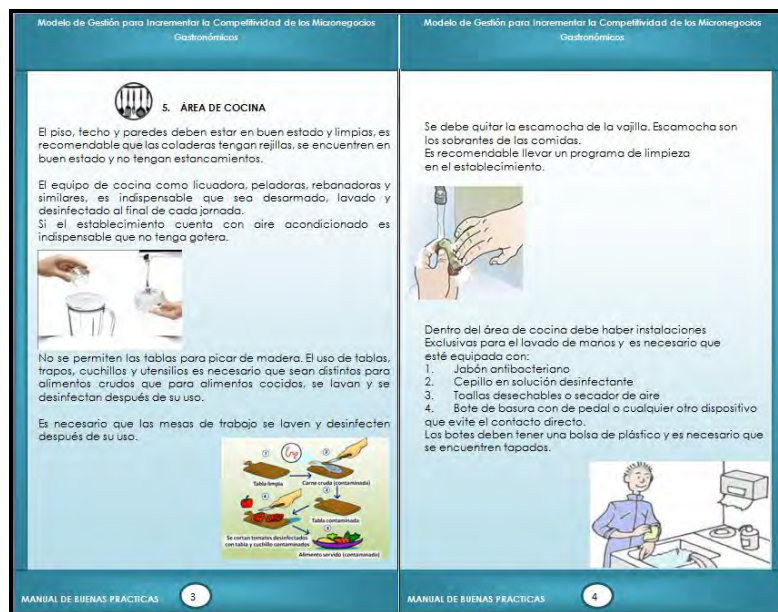


Figura 4. Manual de Buenas Prácticas de Higiene.

En adición, se crearon distintos formatos para la elaboración de auditorías de acuerdo a Buenas Prácticas, tales formatos incluyen:

- a. Registro de Consultoría de Negocios Gastronómicos
- b. Programa de Auditoría
- c. Plan de Auditoría

- d. Evaluación de Negocios Gastronómicos
- e. Informe de Auditoría
- f. Plan de Acciones

A continuación, en la Figura 5 se muestra un fragmento de la Evaluación a los Negocios Gastronómicos.

LISTA DE VERIFICACIÓN DE BUENAS PRÁCTICAS				
FORMA I DE EVALUACION DE NEGOCIOS GASTRONOMICOS		CODIGO: SGCNG-HIG-EVA-03		
Modelo de Gestion para Incrementar la Competitividad de los Micronegocios Gastronomicos		PÁGINA 1 DE 6		
AUDICIÓN NÚMERO: <input type="text"/>				
FECHA _____ ÁREA _____ AUDITADO POR: _____				
ÚLTIMA FECHA DE AUDICIÓN: _____ ÚLTIMA PUNTUACIÓN: _____ SIG. FECHA DE AUDICIÓN: _____				
1 ALTAMENTE SATISFACTORIO	2 POCA SATISFACCIÓN	3 SATISFACCIÓN PROMEDIO	4 SATISFACTORIO SUPERIOR AL PROMEDIO	5 ALTAMENTE SATISFACTORIO
PREGUNTAS				
RECEPCIÓN DE ALIMENTOS				PUNTAJACIÓN
1.	¿Se encuentra limpio y en buen estado el área, paredes, pisos y techos?			
2.	¿Carece de malos olores y suficiente iluminación?			
3.	¿Le bécoule esté completa, limpia y sin oxidación?			
4.	¿Los termómetros se encuentran en funcionamiento correcto, limpios y desinfectados?			
5.	¿Los productos refrigerados se reciben a máximo a 4°C y los productos congelados mínimo a -18°C?			
6.	¿El almecón esté seco, limpio, iluminado y ventilado?			
7.	¿Ningún producto esté en el piso y poseen sistema PEPS?			
<b>"RECEPCIÓN DE ALIMENTOS" PUNTAJACIÓN TOTAL:</b>				
MANEJO DE SUSTANCIAS QUÍMICAS				PUNTAJACIÓN
1.	¿Están separados los detergentes y desinfectantes de los alimentos y los utensilios?			
2.	¿Están almacenados bajo llave los plaguicidas?			
3.	¿Las sustancias químicas están cerradas, etiquetadas e indican el daño posible y las medidas a tomar?			
<b>"MANEJO DE SUSTANCIAS QUÍMICAS" PUNTAJACIÓN TOTAL:</b>				
CONTINÚA EN LA SIGUIENTE PÁGINA →				
SGCNG-HIG-EVA-03				PÁGINA 1

Figura 5. Manual de Buenas Prácticas de Higiene.

Por último, se realizó un Manual de Gestión de Almacén que incluye la Recepción de materias primas, Almacenamiento, Método PEPS y un Anexo de Registros de Control. En la figura 6 se muestra unas páginas del Manual de Almacén.



Figura 4. Manual de Gestión de Almacén. Comentarios Finales

Es importante emplear un Sistema de Gestión Integral, ya que logra aumentar el número de clientes ayuda a, permite ofrecer productos y/o servicios con mayor calidad, motiva a los empleados, mejora la organización del negocio y aumenta la competitividad del establecimiento gastronómico.

Como trabajo futuro se pretende implementar éste Modelo de Gestión para Incrementar la Competitividad en varios Micronegocios gastronómicos, con el objetivo de evaluar los resultados del modelo y que la implantación de éste no genere gastos excesivos para el negocio.

### Referencias

- [1] Martínez Santa María, R., Charterina Abando, J., & Araujo de la Mata, A. (2010). Academia Europea de Dirección y Economía de la Empresa . Recuperado en 2016, de UN MODELO CAUSAL DE COMPETITIVIDAD EMPRESARIAL: URL:<http://www.aedem-virtual.com/es/journal/iedee/vol-16-n-2-2010/un-modelo-causal-de-competitividad-empresarial-planteado-desde-la->
- [2] Palomino-Camargo, C E; González-Muñoz, Y; (2012). Acciones para la gestión de la calidad sanitaria e inocuidad de los alimentos en un restaurante con servicio bufet. Revista Gerencia y Políticas de Salud, 11() 123-140. Recuperado de URL:<http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=54523558009>
- [3] Crespo Uribe, J. E. (2009). Instituto Politécnico Nacional. Obtenido de Modelo Teórico Práctico para Implementar un Sistema de Gestión de Calidad en las MIPYMES Mexiicanas: URL:<http://itzamna.bnct.ipn.mx:8080/dspace/bitstream/123456789/5760/1/12.1141.pdf>

### Notas Biográficas

**Erika Monserrat Suárez Ramírez**, nació y creció en el Estado de Colima, actualmente estudia Ingeniería en Gestión Empresarial en el Instituto Tecnológico de Colima.

El **Ing. Armando Saúl Carranza Sánchez**, es Ingeniero en Sistemas Computacionales por el Instituto Tecnológico de Colima. Actualmente es estudiante de la Maestría en Sistemas Computacionales en el Instituto Tecnológico de Colima.

El **Dr. Jesús Alberto Verduzco Ramírez**, es ingeniero electrónico en computación y maestro en ciencias computacionales por la Universidad de Colima. En el año 2005 obtuvo el doctorado en informática en el Instituto Nacional Politécnico de Grenoble, Francia. Actualmente trabaja como profesor de tiempo completo en el Instituto Tecnológico de Colima y como profesor por horas en la Universidad de Colima. Sus áreas de interés son la computación de alto rendimiento y el internet de las cosas.

# REPERCUSIÓN DE LA ADMINISTRACIÓN DE RIESGOS, EN LA PLANEACIÓN FINANCIERA DE CAFÉ VERACRUZ (ESTUDIO DE CASO)

Lic. Alí Manasés Téllez Lozano<sup>1</sup>, Dra. Teresa Ivonne Castillo Diego<sup>2</sup>,

**Resumen de la ponencia:** Esta investigación tiene como objetivo analizar la repercusión financiera en la administración de riesgos y sus efectos en una empresa de servicios, que llamaremos Café Veracruz.

**Palabras clave:** Planeación financiera, administración de riesgos, repercusión financiera.

## INTRODUCCIÓN

En el estudio de caso que se presenta a continuación, se analizará la repercusión que tiene la administración de riesgos en la planeación financiera, donde se abordará las principales problemáticas que tienen las empresas veracruzanas por falta de cultura financiera, en especial se estudiara de manera muy detallada, en la empresa café Veracruz.

En el planteamiento del problema, se explican los defectos que muchas empresas veracruzanas tienen por falta de cultura financiera, en especial se abordará la problemática que sucede en la empresa café Veracruz; además, se explicara la importancia que tiene la administración de riesgos dentro de las empresas, su repercusión en la planeación financiera y los efectos que pudiera tener dentro de la empresa café Veracruz.

## DESCRIPCIÓN DEL MÉTODO

Para el desarrollo de este trabajo se empleó una investigación no experimental, con un alcance descriptivo, explicativo que ayude a entender a la administración la situación de la empresa y evaluar su riesgo financiero.

El trabajo de investigación tendrá un enfoque mixto con variables cuantitativas y cualitativas en las cuales se utilizara software de análisis estadístico.

Las técnicas e instrumentos de investigación serán encuestas, entrevistas, indicadores financieros, riesgo, y razones financieras.

## RESULTADOS

En el análisis financiero se puede encontrar que, en su punto de equilibrio, en un año es entre los 53 mil platillos hasta los 75 mil platillos. Obteniendo en los diversos años estudiados una utilidad considerable.

Durante los años 2012 y 2013 quedo disminuida esto por las diversas inversiones, entre las cuales destacan, las aperturas de las nuevas sucursales y franquicias dentro de la ciudad de Veracruz.

Es importante mencionar que la empresa cuenta con un grado de apalancamiento financiero alto, y se utilizan líneas de crédito para obtener flujo de efectivo y hacer frente a las erogaciones indispensables de la empresa.

Como se puede observar el grado de apalancamiento operativo es arriba del punto, por lo tanto, se llega a la conclusión que la mayor parte del aparcamiento de la empresa es financiero, esto desfavorece a la empresa, y hace que el costo de capital sea elevado por lo que la empresa puede considerarse riesgosa.

Por otro lado, disminuye el riesgo de la empresa y se compensa con el EVA, en algunos indicadores financieros, dentro del análisis de café Veracruz a pesar de tener un costo de capital elevado la empresa tiene un valor económico agregado bastante alto. Café Veracruz tiene el NOPAT que es el beneficio operativo después de impuestos, es decir es el margen de operación de la empresa es favorable en todos los años que se analizaron, se espera que en los años donde la empresa invierte, tiene una tendencia a disminuir siendo aun así favorable. Otro indicador es el retorno sobre la inversión dentro del análisis realizado a café Veracruz el RI es alto, esto da a la empresa una mayor solidez y puede hacer frente a las obligaciones contraídas. Esto se ve reflejado en el ION que es el retorno de la inversión operativa, es decir, es el costo de la operación de la empresa, hace que la empresa pueda hacer frente a las obligaciones y poder apalancar con recursos de instituciones financieras.

<sup>2</sup> Dra. Teresa Ivonne Castillo Diego, Universidad Tecnológica de la Mixteca, [ivonne@mixteco.utm.mx](mailto:ivonne@mixteco.utm.mx)

Otro indicador que se estudia dentro del trabajo de investigación es el Factor de quiebra en el cual, a pesar del alto costo de capital, la empresa está libre de la quiebra, se observa que el valor de la empresa es tan alto que da mayor solidez a la empresa.

En relación al estudio realizado en programas estadísticos, se determina que la empresa tiene una variación en el componente de riesgo de crédito de 2.03, lo cual indica que la empresa tiene un alto riesgo al obtener créditos, cada vez que obtiene créditos se apalanca la empresa financieramente, es uno de los factores más sensibles de la organización, por lo que se sugiere minimizar el uso de los créditos, mientras tanto tiene un impacto en el riesgo de liquidez de 1.54, la empresa muestra un riesgo alto debido a los usos de créditos para la operación de la empresa, esto impacta en riesgo de endeudamiento de 1.24, lo cual por el giro de la empresa se considera que el endeudamiento es medio notando que puede ser uno de los componentes que tiene alto riesgo y puede llevar a la quiebra. Debido a los componentes anteriormente descritos al realizar el análisis se obtuvo un riesgo operacional 1.24, lo cual por el giro de la empresa se puede considerar un riesgo medio, por lo tanto, es poco probable que la empresa tenga una quiebra por riesgos operativos. El riesgo de insuficiencia de 1.09, se considera que es componente bajo en riesgo, lo cual indica la probabilidad que la empresa caiga en insuficiencia financiera, es decir en insolvencia, y como realiza operaciones en efectivo, es una empresa que vende servicios de alimentación, es poco probable que las personas dejen de consumir esos productos. El riesgo de estructura de 1.5, muestra que su organización es la que puede tener un alto riesgo, al crear un nuevo puesto o departamento, y no analizarlo puede perjudicar los procesos de producción, o puede tener un capital humano excedido provocando que se tenga duplicidad de funciones de la empresa, dando una repercusión en la administración afectando la operación de la empresa. El riesgo al tipo de cambio de 1.70, se considera a la empresa tradicionalista, al buscar la tradición la empresa puede caer en ser no ofrecer productos innovadores, lo que provocaría que los clientes o consumidores dejen de ir en un momento determinado, así incrementando la incertidumbre financiera, y los clientes dejen de ir, esto provocaría que la empresa caiga en crisis por no verse innovadora. El riesgo a las tasas de interés de 1.27, es el riesgo bajo, a pesar de que el riesgo de crédito es alto, esto muestra que tiene créditos con tasas de interés bajas, aunque también puede observarse incrementado cuando los bancos aumenten sus tasas de interés, y provoca un foco rojo para la empresa, es decir puede ser una empresa de alto riesgo al trabajar con alto capital ajeno. El riesgo de producto o servicio de 1.23, se considera que la empresa tiene una mayor demanda al ser conservadora, es uno de los iconos del estado de Veracruz, por lo tanto, al ser una empresa con mucha demanda, provoca que el riesgo del producto o servicio se vea disminuido en el análisis.

### **Correlación:**

De acuerdo al análisis estadístico realizado el riesgo de liquidez en relación al riesgo de crédito es de 0.491 lo cual indica que la empresa en sus componentes de liquidez va en función de las deudas, por lo que depende de la liquidez de la empresa en relación a los créditos obtenidos.

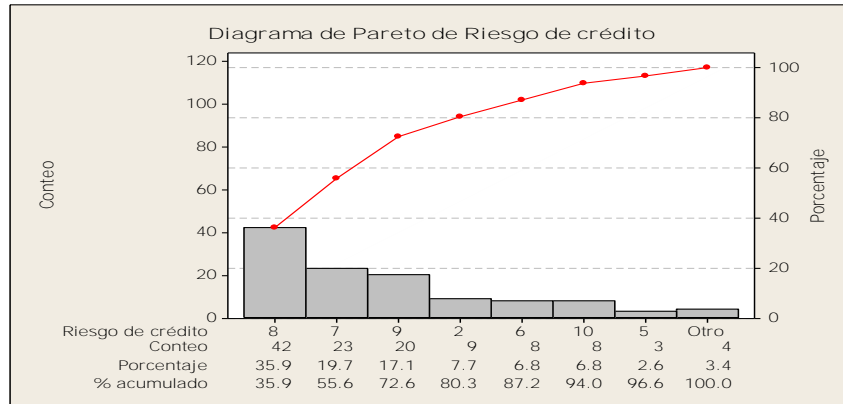
El riesgo operacional de la empresa en relación al riesgo de insuficiencia en el patrimonio es de 0.225 lo cual indica que la empresa tiene mucha la relación entre el patrimonio y la operación de la empresa, si la empresa llegara a tener un paro operativo, la empresa llegaría a tener problemas de insuficiencia económica, y en el peor de los casos podría llegar a la quiebra.

El riesgo de mercado en relación al riesgo de producto en la empresa tiene una correlación de 0.225 lo cual indica que la empresa depende del producto que ofrece para poder estar compitiendo en el mercado, lo que indica que la empresa otorga productos y servicios de calidad.

### **Riesgo de crédito:**

La empresa café Veracruz como se mencionó en el análisis financiero realiza mayor parte de sus operaciones con créditos y puede llevar a sobre endeudar la empresa si no se lleva un control adecuado, el uso excesivo de líneas de crédito, de arrendamiento de bienes, compra de mercancías a crédito puede llevar a la empresa a que en algún momento no pueda cubrir las obligaciones, esto provoca la fuga de capital y puede llegar a desencadenar una crisis financiera haciendo a la empresa pueda perder flujo de efectivo. El uso excesivo de línea de crédito llevara a que sea de alto riesgo por financiarse de capital de terceros.





Grafica 8. Diagrama de Pareto de riesgo de crédito

### RESUMEN DE RESULTADOS

¿Cuáles son los factores que repercuten en la administración de riesgos en la planeación financiera de café Veracruz?

Los factores que repercuten en la administración de riesgos en café Veracruz son los riesgos de crédito, riesgos de mercado, riesgo operacional, riesgo de producto o servicio, riesgo al tipo de cambio, riesgo de insuficiencia patrimonial

Ahora bien queda comprobado que siempre que se tenga mayor administración de riesgos podemos tener una mejor planeación financiera

### CONCLUSIONES

En conclusión, la empresa café Veracruz, financieramente se encuentra sólida y puede hacer frente a sus obligaciones, a pesar que tiene un costo de capital alto, pero por las transacciones que realiza tiene un flujo libre de efectivo alto, lo cual da la seguridad necesaria para hacer frente a sus obligaciones.

Al realizar también un análisis de puestos con sus descripciones y si se llevan a cabo las recomendaciones, se optimizan los recursos financieros y humanos, así evitando las dobles funciones dentro de los departamentos y áreas administrativas, se recomienda hacer análisis financieros año con año para dar el seguimiento a las acciones y así optimizar las utilidades, Se recomienda llevar una contabilidad financiera sana y evitar caer en planeaciones fiscales que pudieran afectar el entorno financiero de café Veracruz, hacer periódicamente análisis de indicadores financieros, así como llevar presupuestos mensuales y presentar estados financieros.

### RECOMENDACIONES

Después de haber realizado este estudio de caso se recomienda a la empresa café Veracruz con base en el análisis realizado el cuidar los riesgos que están propensos, así mismo, disminuir el uso de las líneas de crédito, para poder tener mayor apalancamiento operativo, además de cuidar las fugas de capital como el pago de intereses a terceros, los riesgos del café Veracruz irán disminuyendo al tener mayor planeación financiera, por lo que se requiere que trabaje en base a presupuestos, también realizar inversiones en nuevos activos ya que los costos de mantenimiento son elevados por lo cual impacta en el gasto de café Veracruz, otra recomendación para café Veracruz es tener más innovación en los platillos, servicios sin perder la tradicionalidad de la empresa, así tener mayor apertura a nuevos mercados, por otra parte para el flujo libre de efectivo se recomienda la apertura inversiones en valores para que los riesgos externos disminuyan y así hacer frente a la inflación que se vive en México, para poder disminuir el riesgo de estructura se recomienda hacer un análisis de funciones de los diversos departamentos, ya que hay dobles funciones y esto hace que la nómina de café Veracruz se va incrementada.

### Referencias

- BCRA. (209). La gestion del riesgo operacional en el sistema financiero.
- Castro, A. L. (2008). Introduccion a las Finanzas . Mexico: McGraw-hill.

- Castro, J. A., & Morales Castro, J. A. (2014). Planeacion Financiera. Mexico: Grupo Editorial Patria.
- Chiavenato, I. (1999). Administración de los Recursos Humanos. Argentina: Mc Graw Hill.
- Colectivo. (2005). Instituciones y Estados Financieros. Varela: Felix.
- CONDUCEF. (10 de 2010). Conducef. Recuperado el 28 de 12 de 2014, de Conducef: [www.conducef.gob.mx](http://www.conducef.gob.mx)
- COSCOLLAR, A. D., DOLZ DOLZ, C., FERRER ORTEGA, C., & IBORRA JUAN, M. (2006). Fundamentos de dirección de empresas. Conceptos y habilidades directivas. Editorial Paraninfo.
- Delfiner , M., & Pailhé, a. (2008). Tecnicas cualitativas para la gestión del riesgo operacional.
- Encuentro específico para las Entidades aseguradoras. (s.f.). Obtenido de revista solvencia II: [www.iir.es.pdf](http://www.iir.es.pdf)

#### Notas biográficas

**Lic. Ali Manasés Téllez Lozano.** Estudió la licenciatura en contaduría, realizó estudios de maestría en finanzas, trabaja en diversas organizaciones privadas como asesor y consultor financiero, e imparte cátedra en el área de contabilidad y finanzas.

**Dra. Teresa Ivonne Castillo Diego,** estudio en la Universidad Veracruzana la carrera de contaduría pública, en el Instituto Tecnológico de Orizaba la maestría en ciencias en ingeniería administrativa y el doctorado en ciencias administrativas en la Universidad Autónoma de Tlaxcala, profesor investigador en diversas universidades como son: UPAEP campus Tehuacán, UNID campus Tehuacán, Universidad Autónoma de Tlaxcala, Universidad Veracruzana, Universidad del Papaloapan, Trabajó como asesor financiero en la empresa Veracruz Casa de Cambio, S.A. de C.V., en Cementos Apasco en el Centro de Capacitación Agropecuaria y Forestal en el desarrollo de proyectos productivos sustentables, en Industrias Chahín en el área administrativa. Actualmente es profesor investigador de tiempo completo en la Universidad Tecnológica de la Mixteca, y funge como asesor financiero y administrativo en diversas organizaciones públicas y privadas.

# Modelo Financiero para apoyo a Microempresarios en el Estado de Colima

Elvia Lorena Torres Alejandre L.C.<sup>1</sup>, L.A.E.T. Julio Humberto Ríos Romo<sup>2</sup>,  
Est. Luis Carlos Vite Rosas<sup>3</sup> y Cesar Saúl Pérez Corona<sup>4</sup>

**Resumen**— El modelo financiero propuesto es una herramienta que ofrece financiamiento e inversión al sector empresarial más amplio en México y en el mundo que es: el de las micro empresas, de una manera más sencilla en cuanto al estatus del demandante de recursos que facilita su obtención sin trámites y requisitos complicados, apoyando en el proceso una oficina gestora que formalice y vigile la operación generadora de más recursos, ya que el financiamiento es a capital de trabajo y con esto aseguramos que el dinero invertido incremente la producción y a su vez recursos monetarios, que permita al oferente recibir un rendimiento competitivo y garantiza el regreso de su inversión. Apoyando al microempresario del Estado de Colima.

**Palabras clave**— Modelo financiero, financiamiento e inversión, oficina gestora, rendimiento competitivo, capital de trabajo.

## Introducción

La presente investigación aborda una **opción de inversión** accesible para **oferentes de recursos** monetarios con garantía y rentabilidad competitiva mediante la aportación de un monto mínimo; bajo la Modalidad de capital de riesgo en el esquema de asociación en participación y cuyos fondos serán dispersados a **demandantes de recursos** con escasas de liquidez y sin **opción de financiamiento** para capital de trabajo; situación recurrente en las micro empresas. Esta propuesta tiene como finalidad establecer un esquema que integre al estado, las instituciones educativas y las empresas, para fomentar el desarrollo y mantenimiento de las entidades económicas; así como la facilidad en el emprendimiento y aceleración empresarial (Incubadoras-privadas y gubernamentales) que conlleven al desarrollo económico regional.

## Descripción del Método

El método aplicado en esta investigación fue el estudio de casos; porque este trabajo se centra en las microempresas, la cual por sí misma representa un estudio de caso en particular susceptible de ser investigado y analizado.

La metodología que se aplicó en la presente investigación es exploratoria y explicativa.

Exploratoria.- Porque en esta fase de la investigación se pretende dar una visión general, de tipo aproximativo, respecto a las microempresas, para fundamentar más adelante el modelo de inversión y describir por qué este modelo garantiza un rendimiento competitivo, como fuente de financiamiento de capital de trabajo para fomentar el desarrollo de microempresarios del estado de Colima, México.

Explicativo.- Porque la teoría es la que constituye el conjunto organizado de afirmaciones que ayudan a interpretar el análisis global de indicadores realizado a 132 economías, existen 125 millones de micro, pequeñas y medianas empresas.

## Desarrollo

En el grupo de las 132 economías, en donde existen 125 millones de micro, pequeñas y medianas empresas, se incluyen 89 millones de mercados emergentes. Éstas generan más de la mitad del empleo y una fracción algo menor del producto nacional. En muchos países representan el sector más dinámico de la economía brindando un relevante componente de competencia; en la figura No. 1, se esquematiza el flujograma operativo del modelo financiero propuesto, el cual a continuación se detalla.

*Características del modelo:*

*Inversionista:*

No hay límites de capital para invertir  
Tiempos (plazos no forzosos)  
Mínimos requisitos

<sup>1</sup> Elvia Lorena Torres Alejandre L.C... es docente adscrita al Departamento de Ciencias Económico Administrativas del Instituto Tecnológico de Colima, México. [udvloreana@hotmail.com](mailto:udvloreana@hotmail.com) (**autor corresponsal**).

<sup>2</sup> El L.A.E.T. Julio Humberto Ríos Romo, es profesor de la carrera de Contador Público adscrito al Departamento de Ciencias Económico Administrativas del Instituto Tecnológico de Colima, México. [juliorios567@hotmail.com](mailto:juliorios567@hotmail.com).

<sup>3</sup> Luis Carlos Vite Rosas, es estudiante de la Licenciatura en Administración del instituto Tecnológico de Colima, México. [carlosvite@hotmail.com](mailto:carlosvite@hotmail.com)

<sup>4</sup> Cesar Saúl Pérez Corona es pasante de la Licenciatura en Administración, egresado del instituto Tecnológico de Colima, México. [cesar.perez@itcolima.edu.mx](mailto:cesar.perez@itcolima.edu.mx).

Versatilidad de inversión (puede elegir la empresa a apoyar)  
Riesgo mínimo (garantizado con inversión fija de la empresa)  
Rendimiento innovador (se calcula sobre utilidades, se trata como comisión mercantil y es superior a los que ofrece el mercado financiero en México)

No constituye una sociedad es un contrato de asociación en participación

#### *Financiado*

Facilidad para obtener financiamiento (mínimo de requisitos)  
Límite de financiamiento hasta el 30% de su inversión fija comprobada  
Apoyo para capital de trabajo exclusivamente  
Flexibilidad en tiempos de pago (rendimiento y capital)  
Negocios en marcha  
No tienen socios (contrato de a en p)  
Fomenta el ahorro para cubrir financiamiento y forma capital propia  
No implica un costo financiero directo (representa una participación de utilidades sin ser socio)

#### *Institución gestora*

Promueve la inversión y el financiamiento  
Apoya a empresas regionales  
Contribuye a la activación económica  
Prevención social  
Adaptable a instituciones públicas y privadas  
Actúa como auditor y gestor.  
Diagnostica y evalúa  
Aliado público  
Rendimiento innovador -se calcula sobre utilidades, se trata como comisión mercantil y es superior a los que ofrece el mercado financiero en México- como puede apreciarse en la figura No. 2.  
No constituye una sociedad es un contrato de asociación en participación

Un Modelo Financiero es la herramienta de primer nivel utilizada por los mejores Bancos y Empresas del Mundo para realizar negociaciones, valoraciones, sensibilizar estrategias, tomar decisiones financieras y medir los requerimientos de financiamiento. (VAIR Modelos Financieros y Análisis, s.f.)  
Instituciones que operan modelos financieros en México. En el Sistema Financiero Mexicano se agrupan las diferentes instituciones que operan modelos financieros de ahorro y préstamo en el país.

Las instituciones con mayor operatividad de captación y aplicación de recursos financieros son las Instituciones Bancarias y las operaciones se resumen en: Administración del Ahorro.

Siempre han existido personas y empresas, que obtienen ingresos mayores a sus gastos, generando un excedente que ahorran para una inversión o consumo posterior. La banca tiene la responsabilidad de administrar una parte importante de esos ahorros.

Al tratarse de los recursos de la sociedad y no del banco, éste último debe ser cuidadoso en cuanto a quién le prestan. Existen leyes y regulaciones que señalan lo que se puede hacer con ese dinero y también autoridades que se encargan de supervisar que dichas disposiciones sean cumplidas.

Para proteger los recursos de quien ahorra, el Instituto para la Protección al Ahorro Bancario (IPAB) administra el sistema de protección al ahorro bancario, mediante un seguro de depósito que garantiza hasta por 400 mil UDIS, por persona física o moral y por banco, las operaciones bancarias que realicen los ahorradores.

La banca fue el administrador principal de los ahorros de la sociedad, sin embargo, se desarrollaron nuevos instrumentos que la fueron desplazando como principal administrador del ahorro, por el surgimiento de factores como la búsqueda de mayores rendimientos, las crecientes necesidades de la población y una mayor competencia.

#### *Crédito*

La Banca convierte los pequeños ahorros en créditos a distintos plazos y en instrumentos de inversión para quienes toleran mayores niveles de riesgo.

Lo anterior, está sujeto a leyes, regulaciones y políticas que son supervisadas por las autoridades e instituciones, y así evitar poner en riesgo tanto la estabilidad de éstas últimas como los recursos de la sociedad.

Derivado de estas instituciones han desarrollado este modelo otras del sistema financiero Mexicano, no bancarias. (CONDUSEF, 2016)

Es trascendente para la sociedad colimense ya que aproximadamente el 90% de las empresas son micro y pequeñas y más del 50% son informales, en nuestro país existen muchas instituciones de crédito 175 aproximadamente pero dentro de ellas existen muchas dificultades tales como: Intereses altos, trámites y documentos excesivos, dificultad para el préstamo y solo seleccionan a muy pocos participantes o beneficiarios.

Según la encuesta nacional de micro negocios 2012, 50% de los micros negocios considera la falta de crédito como su principal problema. Además, el estudio del Instituto Mexicano para la Competitividad (IMCO), desarrollando las pymes que el país requiere, afirma que el 64% del financiamiento de las pymes proviene del ahorro familiar.

“Los fondos siempre son un problema. Necesitamos una figura que nos permita poder desarrollar un modelo sostenible económicamente y que pueda generar modelos y que al mismo tiempo este ayudando al país. La parte del dinero es un punto importante, es difícil conseguirlo y mantenerlo”, afirma Rodrigo Moreno, director de comunicación en la empresa Iluméxico.

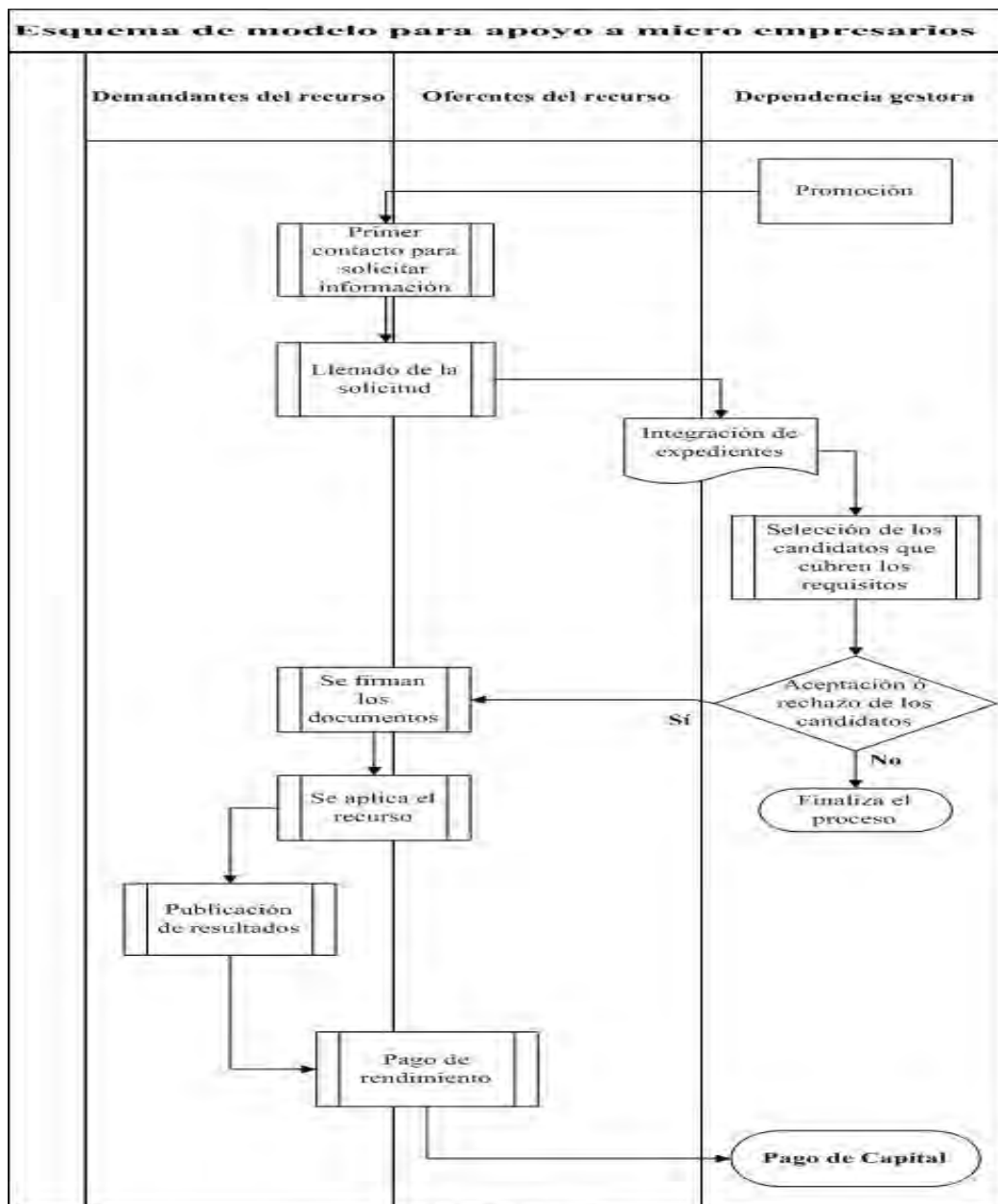


Figura No. 1 Flujoograma del Modelo Financiero

En una Panadería	
Capital de trabajo	20,000
Inversión fija	<u>100,000</u>
Inversión total	120,000
	<u>*30%</u> como tope máximo
	36,000 = equivalente al 20.3% de la inversión total
<hr/>	
Inversión total	156,000
Ventas de	100,000
Gastos de	<u>83,000</u>
Utilidad neta	17,000 = equivale al 17%
	*20.3% = 3451 ganancia para el inversor = equivalente a un 9.586%
El 9.586% por la tanto representa el rendimiento que obtiene el inversionista sobre la participación con de su capital y que representa a su vez el costo financiero para el financiado.	

Figura 2 Ejemplo del funcionamiento matemático del modelo.

### Resultados esperados

Este modelo de financiamiento sirve como opción para las empresas micro y pequeñas formales e informales con escasas de liquidez y falta de capacidad crediticia; por otro lado para los oferentes es una opción de inversión que garantiza un rendimiento competitivo y disminución de riesgo con inversiones mínimas y sin plazos forzosos. Es trascendente para la sociedad colimense, ya que aproximadamente el 90% de las empresas son micro y pequeñas y más del 50% son informales lo que limita su acceso a financiamientos que les permita solventar los gastos operativos para continuar trabajando.

Desde el punto de vista económico es una manera de apoyar a las autoridades para evitar la mortandad empresarial, ya que actualmente las empresas por falta de liquidez para hacer frente a los gastos operativos, cierran y dejan de cumplir con sus obligaciones legales desde el punto de vista laboral y fiscal. El apoyo permitirá que las empresas sigan operando manteniéndose como fuentes de ingreso y empleo; y a su vez poder ser contribuyentes cumplidos lo que generará ingresos para el Gobierno.

Los más beneficiados son los demandantes de recursos que son empresas que obtendrán capital de trabajo que les permitirá mantener la operatividad con un costo menor ya que solo compartirán en forma proporcional las utilidades generadas sin tener socios o capitales extraños en su empresa y sin tener que cumplir con requisitos y formalidades de las opciones de financiamiento existentes. También se beneficiarán en forma significativa los oferentes de recursos y que a través de este modelo pueden acceder a una alternativa de inversión sin plazos ni montos forzosos con una diversidad de rendimientos atractivos y muy por arriba de los que se ofrecen en el mercado financiero teniendo la seguridad de que su dinero está garantizado.

Por último, un beneficiario más serán las instituciones que intervienen en el modelo como son las instituciones aspersoras y captadoras de recursos, que en este caso se proponen a las incubadoras de empresas que además participarán como evaluadoras y operadoras de este modelo. Por la generalidad del modelo permite de manera amplia ser punto de partida para nuevas investigaciones multidisciplinarias para el beneficio final de la micro y macro economía. Durante el desarrollo de la investigación se podrán integrar



aportaciones de profesionistas expertos por área y al ser una investigación aplicada permitirá ir perfeccionando aspectos de la misma durante todo el proceso investigativo.

### Conclusiones

El modelo financiero propuesto bajo la modalidad de asociación en participación en el uso de capital de riesgo puede ser una alternativa rentable y viable para los oferentes y demandantes de recursos financieros respectivamente. Ya que éste supone un contrato de comisión mercantil adecuado para retribuir al oferente su participación.

Gracias a este modelo podremos ofrecer una fuente más de financiamiento a los micro empresarios, con falta de liquides y problemas de crédito, con un costo que forma parte de sus utilidades cotidianas y no una erogación adicional. Y en relación al inversionista obtener una tasa de rendimiento que vaya de acuerdo a la ganancia generada en el negocio asociado y a la participación que aporte; pero sobretodo generar apoyo a la economía y empleos en la región.

### Referencias

- Cegarra-Navarro, J. G., Briones-Peñalver, A. J., & Ros-Sánchez, M. M. (2005). La confianza como elemento esencial para la mejora de la cooperación entre empresas: Un estudio empírico en PYMES. Recuperado de: <http://www.redalyc.org/comocitar.oa?id=20503003>
- Dussel Peters, E. (2004). Pequeña y mediana empresa en México: condiciones relevancia en la economía y retos de la política. Economía, UNAM, 1(002). Recuperado de: <http://revistas.unam.mx/index.php/ecu/article/view/2804>
- García, M. G., & Díaz, A. C. (2010). Webs usables y accesibles en Pymes. Retos para el futuro. (Spanish). Gutiérrez Nieto, B. (2011). Microcrédito y desarrollo local. Acciones e investigaciones Sociales, (18), 115-128 Recuperado de: [https://www.researchgate.net/publication/47559226\\_Webs\\_usables\\_y\\_accesibles\\_en\\_PYMEs\\_Retos\\_para\\_el\\_futurohttps://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=756456](https://www.researchgate.net/publication/47559226_Webs_usables_y_accesibles_en_PYMEs_Retos_para_el_futurohttps://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=756456)
- Larraín, P. (2007). Banco Estado Microcréditos: lecciones de un modelo exitoso. CEPAL. Recuperado de: <http://repositorio.cepal.org/handle/11362/5169>
- Mena, B. (2004). Microcréditos: un medio efectivo para el alivio de la pobreza. Cambio Cultural. Revista Latina De Comunicación Social, 13(65), 1-18. doi:10.4185/RLCS-65-2010-908-392-409 Recuperado de: [http://www.revistalatinacs.org/10/art3/921\\_Puebla/43\\_Duran.html](http://www.revistalatinacs.org/10/art3/921_Puebla/43_Duran.html)
- Rodríguez, J. R., & de Pina Vara, R. (1971). Tratado de sociedades mercantiles (Vol. 2). Editorial Porrúa
- Rubio Bañón, A., & Aragón Sánchez, A. (2006). Competitividad y recursos estratégicos en las pymes. (Spanish). Revista De Empresa, Recuperado de: (17), 32-47. [http://webs.um.es/arubio/miwiki/doku.php?id=articulos\\_journal\\_papers](http://webs.um.es/arubio/miwiki/doku.php?id=articulos_journal_papers)
- Zevallos V., E. (2006). Obstáculos al desarrollo de las pequeñas y medianas empresas en América. Latina. Recuperado de: [https://www.researchgate.net/publication/228642738\\_Obstaculos\\_al\\_desarrollo\\_de\\_las\\_pequenas\\_y\\_medianas\\_empresas\\_en\\_America\\_Latina](https://www.researchgate.net/publication/228642738_Obstaculos_al_desarrollo_de_las_pequenas_y_medianas_empresas_en_America_Latina)

### Notas Biográficas

La **L.C. Elvia Lorena Torres Alejandro** es profesora de las carreras de Licenciatura en Administración y Contador Público que ofrece el Instituto Tecnológico de Colima. Consultora certificada en Diseño de Proyectos de Inversión por CONOCER. Evaluadora de proyectos en diferentes instituciones de gobierno federal y estatal. Participante de la Academia de Economía Social auspiciada por la OIT. Jefa del Departamento de Planeación, Programación y Presupuestación del Instituto Tecnológico de Colima.

El **L.A.E.T. Julio Humberto Ríos Romo** es profesor de tiempo completo adscrito al Departamento de Ciencias Económico Administrativas. Jefe de proyectos de vinculación en dicho Departamento y Coordinación del Centro de Idiomas en el Instituto Tecnológico de Colima.

El **Est. Luis Carlos Vite Rosas** es estudiante del noveno semestre de la Licenciatura en Administración en el Instituto Tecnológico de Colima.

El **Pasante César Saúl Pérez Corona** es egresado de la Licenciatura en Administración. Auxiliar Administrativo en el Departamento de Desarrollo Académico del Instituto Tecnológico de Colima.

# DISEÑO DE CONTROLADOR DIGITAL PARA SERVOMECANISMO DE SEGUIMIENTO SOLAR PARA APLICACIONES EN CELDAS FOTOVOLTAICAS

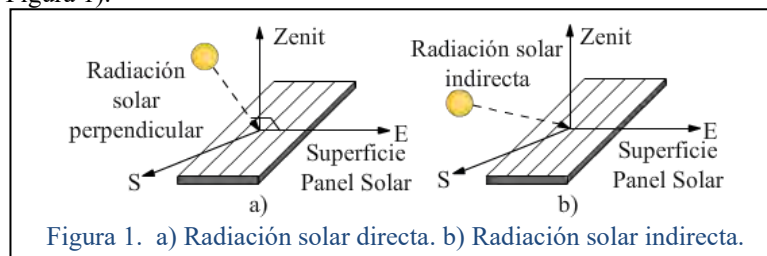
Ing. Jacobo Torres Figueroa<sup>1</sup>, Ing. Ulises Gabriel García<sup>2</sup>,  
Dr. Jose Alejandro Vasquez Santacruz<sup>3</sup>, Dr. Agustín Leobardo Herrera May<sup>4</sup>, Dr. Luis Felipe Marin Urias<sup>5</sup>

**Resumen**—Cada día el uso racional de las energías renovables cobra mayor interés, entre ellas destacan los sistemas de captación solar para producir energía eléctrica utilizando paneles fotovoltaicos. En éste trabajo se realiza el diseño de un controlador digital proporcional-integral-derivativo (PID) implementado en una tarjeta Arduino MEGA 2560, para el control de un servomecanismo que oriente a una celda fotovoltaica y realice el seguimiento solar en dos grados de libertad. Las señales de referencia son generadas mediante un algoritmo en Matlab que calcula la posición del sol (azimut y elevación) en función de la fecha, hora, latitud y longitud de un lugar específico y enviadas a Arduino vía puerto serial. También se implementa una interface para el graficado de la potencia, corriente y voltaje en el panel solar, dichas señales son adquiridas en Arduino y enviadas a Matlab vía puerto serial. Se evalúa la potencia del diseño propuesto y se compara con un sistema estático, resaltando una mejoría en la potencia de salida, y sugiriendo profundizar en el estudio de un modelo dinámico para tal fin.

**Palabras clave**— Celdas fotovoltaicas, Servomecanismo, PID, Arduino, Matlab.

## Introducción

En la actualidad hay un incremento en la utilización de energías renovables, por sus ventajas respecto de las energías no renovables más utilizadas como los combustibles fósiles, que inciden en el impacto ambiental y la independencia energética. Dentro de las energías renovables, los sistemas de captación solar son una alternativa viable ya sea para sistemas de calefacción o para producir energía eléctrica, lo cual es el caso de los paneles fotovoltaicos y sistemas eólicos. En los sistemas de paneles fotovoltaicos cuyo funcionamiento se basa en las propiedades fotosensibles de algunos semiconductores (germanio o silicio previamente tratados), la incidencia de la radiación solar sobre dichos materiales induce una corriente eléctrica directa que se traduce en potencia eléctrica (Reda et al 2008), Sin embargo la generación de la energía está ligada al ángulo de incidencia sobre la superficie del panel solar, es decir mientras más perpendicular se encuentre el panel solar respecto de la radiación, la producción de energía será mayor (ver Figura 1).



Para compensar dicho inconveniente, el panel se fija a una estructura con una posición determinada, que maximice la incidencia de la radiación a lo largo del recorrido del sol. Otro modo es que la estructura sea capaz de orientar al panel para que éste siempre se encuentre en posición perpendicular a la radiación solar, consiguiendo generar el máximo de energía posible. Además, sabiendo que la eficiencia que en los paneles solares ronda el 15%, el caso de seguimiento puede abordarse ya sea utilizando un sistema sensorizado (Lazaroiu et al 2015) o bien utilizar

<sup>1</sup> El Ing. Jacobo Torres Figueroa es estudiante de maestría en la Universidad Veracruzana, Boca del río, Veracruz. México lodo.orbe@gmail.com

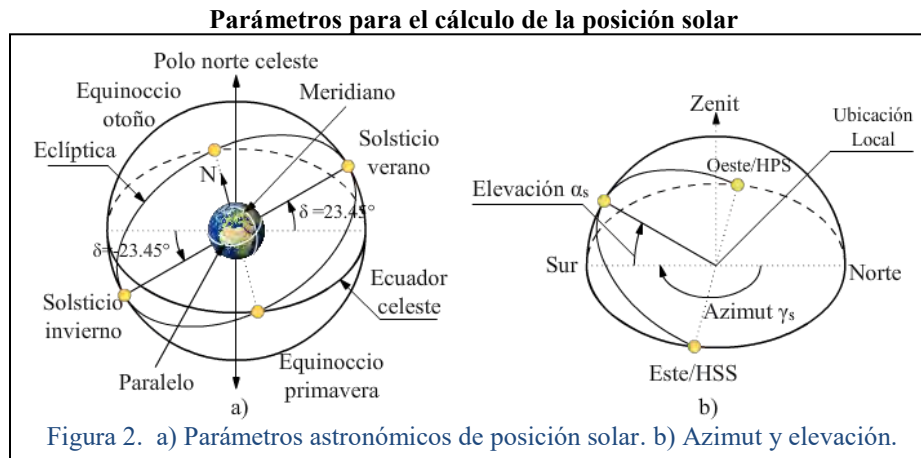
<sup>2</sup> El Ing. Ulises Gabriel García es estudiante de maestría en la Universidad Veracruzana, Boca del río, Veracruz. México. ulises3@hotmail.com

<sup>3</sup> El Dr. Jose Alejandro Vasquez Santacruz es profesor investigador en la Universidad Veracruzana, Boca del río, Veracruz. México. alejanvasquez@uv.mx

<sup>4</sup> El Dr. Agustín Leobardo Herrera May es profesor investigador en la Universidad Veracruzana, Boca del río, Veracruz. México. leherrera@uv.mx

<sup>5</sup> El Dr. Luis Felipe Marin Urias es profesor investigador en la Universidad Veracruzana, Boca del río, Veracruz. México. luismarin@uv.mx

una ecuación que prediga la posición del sol a lo largo del día (Pintos 2010). En este trabajo se aborda una metodología que contempla un sistema de control para el seguimiento solar, obteniéndose una mejora en la potencia de salida del panel, con ecuaciones predictivas propuestas por Cooper (1969) y Spencer (1971) para la obtención de los ángulos de azimut y la elevación que determinan la posición del sol respecto de un sistema de coordenadas fijo, cuyo origen es la ubicación del lugar geográfico específico (Guo L. et al 2013), dichas magnitudes son calculadas con base en parámetros astronómicos que se describen en la siguiente sección.



**Ángulo de declinación de la tierra.** Es el ángulo  $\delta$  que se crea entre el plano de la eclíptica (plano de la órbita terrestre alrededor del sol) y el plano ecuatorial de la tierra (ver Figura 2a). Su valor oscila entre  $23.45^\circ$  en el solsticio de verano y  $-23.45^\circ$  en el solsticio de invierno. Durante los equinoccios de primavera y otoño el valor de  $\delta$  es  $0^\circ$ . La ecuación (1) describe el cálculo de  $\delta$ , siendo  $n$  el día transcurrido del año.

$$\delta = 23.45 \times \text{sen}\left(\frac{360 \times 284 + n}{365}\right) \quad (1)$$

**Latitud y longitud.** La latitud es la distancia angular, al norte o sur del ecuador, desde un punto cualquiera. (paralelo). La longitud es la distancia angular desde un punto cualquiera con referencia al meridiano cero, Greenwich,  $\lambda_{ms}$  (ver Figura 2a) ambas son representadas por líneas imaginarias horizontales y verticales respectivamente.

**Ecuación del tiempo.** La ecuación del tiempo (ET) (Spencer 1971), cuantifica la diferencia entre la hora solar (HS) y la hora civil (HC) medida en minutos y está descrita por la ecuación (2) en términos de la ecuación (3).

$$ET = 229.2(0.000075 + 0.001868 \cos(\beta) - 0.032077 \text{sen}(\beta) - 0.014615 \cos(2\beta) - 0.04089 \text{sen}(2\beta)) \quad (2)$$

$$\beta = \frac{(n-1) \times 360}{365} \quad (3)$$

Donde  $\beta$  es el ángulo descrito por la tierra sobre la órbita eclíptica y  $n$  el número de día del año.

**Hora solar.** La hora solar (HS) es una medida del tiempo en función del movimiento aparente del sol a lo largo del plano horizontal de un lugar en específico. Se obtiene HS a partir de la ecuación (2), el valor de  $\lambda_{ms}$ , la longitud del meridiano del lugar en estudio  $\lambda_{mlc}$  y la hora civil (HC), basándose en la ecuación (4).

$$HS = HC + ET + 4 \times (\lambda_{ms} - \lambda_{mlc}) \quad (4), \quad \omega = HS - 12 \times 15^\circ \quad (5)$$

**Ángulo horario.** El ángulo horario  $\omega$  está definido como el ángulo que se forma a partir del punto zenit (medio día solar) y la posición del sol en cualquier instante de la hora solar. Este parámetro toma valores de  $15^\circ$  por cada hora, siendo su valor es de  $0^\circ$  cuando es el medio día solar, positivo antes y negativo después de dicho momento; siendo determinado por la ecuación (5).

**Horas luz.** Depende del valor de  $\delta$  y de  $\varphi$  del lugar en estudio. Para obtener las horas luz (HL) se hace uso de la ecuación (6). Por otra parte la hora de salida (HSS) y la hora de puesta del sol (HPS) se pueden determinar mediante el valor de HL, haciendo uso de las ecuaciones (7) y (8) respectivamente.

$$HL = \frac{2}{15} \cos^{-1}(-\tan(\varphi) \cos(\delta)) \quad (6), \quad HSS = 12 - \frac{HL}{2} \quad (7), \quad HPS = 12 + \frac{HL}{2} \quad (8)$$

**Azimut y elevación.** Determinan la posición del sol a lo largo del día: ángulo de elevación solar  $\alpha_s$  y el ángulo de azimut solar  $\gamma_s$  (ver Figura 2b), están en función de la ubicación, la fecha y hora del lugar específico, dichos parámetros están determinados por las ecuaciones (9) y (10).

$$\text{sen}(\alpha_s) = \cos(\varphi) \cos(\delta) \cos(\omega) + \text{sen}(\varphi) \text{sen}(\delta) \quad (9)$$

$$\gamma_s = \text{sign}(\omega) \left[ \cos^{-1} \left( \frac{\cos(\theta_z) \text{sen}(\varphi) - \text{sen}(\delta)}{\cos(\theta_z) \cos(\varphi)} \right) \right] \quad (10), \quad \text{donde } \theta_z \text{ es el ángulo zenit}$$

### Diseño de sistema de control

#### Diseño de los controladores

Para operar la celda fotovoltaica de forma dinámica y así obtener una mejora en la cantidad de potencia obtenida con respecto a un sistema estático (Lazaroiu et al 2015), se agrega un sistema de control de lazo cerrado con el fin de gobernar el servomecanismo (ver Figura 3) respecto de la posición del sol, donde las señales de referencia son el azimut y la elevación. La ley de control utilizada fue el controlador proporcional-integral-derivativo (PID), el cual se basa en la ecuación (10) en el dominio del tiempo. Donde la compensación proporcional  $K_p$  ayuda a la respuesta del sistema a llegar a la referencia con mayor rapidez, la compensación integral  $K_i$  ayuda a disminuir el error en estado estable, y finalmente se atenúa el sobre impulso mediante la acción derivativa  $K_d$ . Debido a que se trata de un sistema digital (Ogata 2002), la ley de control, ecuación (10), se reescribe en tiempo discreto como se muestra en la ecuación (11).

$$y(t) = K_p e(t) + K_i \int_0^t e(\tau) d\tau + K_d \frac{de(t)}{dt} \quad (10)$$

donde  $K_p$ : ganancia proporcional,  $K_i$ : ganancia integral,  $K_d$ : ganancia derivativa.

$$U(z) = K_p \left[ 1 + \frac{T}{T_i(1-z^{-1})} + T_d \frac{(1-z^{-1})}{T} \right] E(z) \quad (11)$$

donde  $T$ : periodo de muestreo,  $T_i$ : tiempo integral y  $T_d$ : tiempo derivativo.

Además se utiliza el método experimental propuesto por Ziegler-Nichols (Ogata 2002) para la sintonización del controlador, el cual se basa en parámetros obtenidos de la respuesta del sistema ante una entrada escalón, para calcular  $K_p$ ,  $K_i$  y  $K_d$ , haciendo usos de las ecuaciones (12) (13) (14).

$$K_p = 1.2K_0 \quad (12), \quad K_i = \frac{K_p}{T_i} \quad (13), \quad K_d = K_p T_d \quad (14), \quad \text{utilizando:}$$

$$T_i = 2T_1, \quad T_d = 0.5T_1, \quad K_0 = \frac{(\Delta x)(T_2)}{(\Delta y)(T_1)}$$

donde  $K_0$ : Constante del sistema,  $T_1$ : Tiempo muerto,  $T_2$ : Tiempo de subida,  $\Delta x$ : variación de la señal escalón,  $\Delta y$ : variación de la respuesta del sistema (ver Figura 2b). Aplicando el método Ziegler-Nichols a los dos motores de C.D. se obtuvieron las siguientes ganancias del controlador PID:  $K_p = 0.2$ ,  $K_i = 0.35$ ,  $K_d = 0.15$  y se fijó el periodo de muestreo en 10 ms.

#### Implementación del sistema de control

Para la implementación de las leyes de control se utilizó la tarjeta electrónica Arduino Mega 2560, fue elegida como plataforma para el sistema electrónico puesto que es de código abierto y las características de la tarjeta son las adecuadas para los requerimientos del sistema (ver Figura 4a), además de que resulta más económico que utilizar un PLC. Por otra parte los actuadores en el prototipo son dos motores de C.D. los cuales tiene acoplados codificadores ópticos para la medición de la posición angular, 12 ppr de resolución y un sistema de engranajes con un factor de reducción de 64:1, por lo que la resolución de los codificadores ópticos se incrementa a 768 ppr (ver Figura 4b).



Figura 3. Prototipo de seguidor solar.



Figura 4. Componentes electrónicos y electromecánicos utilizados.

Existen foto-sensores que, expuestos a la luz del sol, pueden determinar su posición (Lazaroiu et al 2015), pero se incrementa el costo del sistema. Por lo anterior, se implementa un módulo GPS modelo Ublox Neo-6M (ver Figura 4c), con el cual se obtienen parámetros geográficos como: latitud, longitud y hora de la ubicación geográfica particular, para calcular los parámetros de referencia utilizando las ecuaciones (9) y (10). El módulo GPS es conectado vía puerto USB a una computadora (haciendo uso de un convertor TTL-USB), el cual entrega los datos en formato *National Marine Electronics Association* (NMEA), que es el estándar de la marina norteamericana para

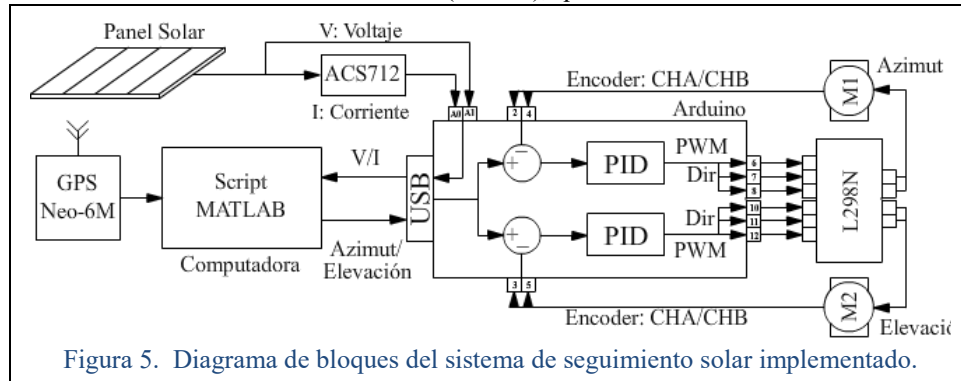


Figura 5. Diagrama de bloques del sistema de seguimiento solar implementado.

la representación de información de geolocalización. Los datos del GPS son leídos mediante un algoritmo implementado en Matlab cada quince minutos, los procesa y obtiene el comando NMEA que contiene la información sobre longitud, altitud y hora local en formato UTC, también calcula las ecuaciones (9) y (10) que generan el ángulo de azimut y elevación, son enviados a Arduino vía puerto serial (USB) y representan la actualización de la posición solar, por lo que Arduino calcula la compensación de error requerida conforme a las leyes de control PID diseñadas y genera dos señales de control codificadas en modulación por ancho de pulso (PWM) que se envían a los actuadores, sin embargo dichas señales no cuentan con la suficiente corriente para accionar a los motores de CD, por lo que se implementó una etapa de potencia basada en un driver para motores, el cual consta de dos puentes H contenidos en el circuito integrado L298N (ver Figuras 4e y 5) y tiene la capacidad de manejar dos cargas de hasta 2A. La potencia en el panel solar utilizado (12 x 12 cm), el cual genera un máximo de 5 V y 300 mA, con una potencia de 1.3W en condiciones ideales, se calculó midiendo el voltaje y la corriente instantáneas. La medición de la corriente se llevó a cabo con el sensor de corriente ACS712 (ver Figuras 4d y 5), el cual se conecta a un puerto analógico de la tarjeta Arduino y a su vez el voltaje es medido haciendo uso de otro puerto analógico al cual se conecta directamente las terminales del panel solar. Con la corriente y el voltaje instantáneo se calcula la potencia y se envían los datos (voltaje, corriente y potencia) vía puerto serial a la computadora a una tasa de transferencia de datos de 9600 baudios, donde son recibidos por el algoritmo implementado en Matlab y almacenados para su posterior graficado y análisis. Un diagrama completo del sistema implementado se muestra en la figura 5.

### Resultados experimentales

#### Análisis comparativo de generación de energía

Se realizaron mediciones en dos condiciones diferentes A y B sobre el prototipo, la primera condición (A) es una configuración fija del servomecanismo, cuyos parámetros de azimut y elevación se fijaron en: azimut 0°, es decir con el panel solar orientado hacia el sur, y elevación correspondiente a latitud+10°. La latitud y longitud utilizadas en el experimento son correspondientes a la localidad de San Andrés Tuxtla, Veracruz. Latitud: 18.441389°, longitud: -95.214167°, altitud: 320 msnm. Se midió la potencia instantánea durante el día 21 de junio de 2016, desde

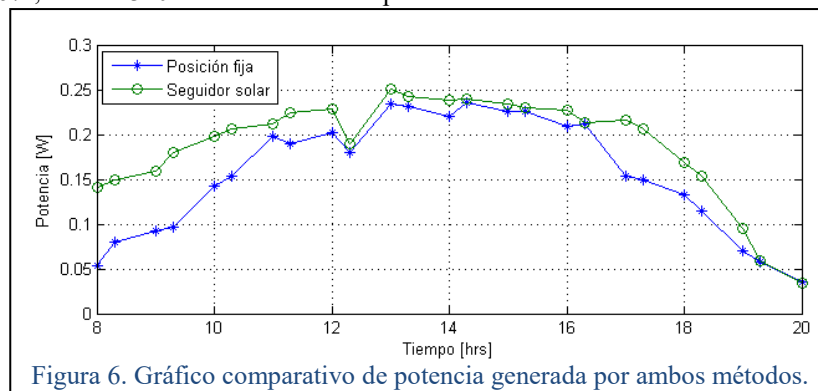


Figura 6. Gráfico comparativo de potencia generada por ambos métodos.



las 8 am, hasta las 8 pm, a intervalos de 30 minutos. Para la configuración B, se puso en marcha el sistema de seguimiento solar, justo después de realizar la medición de potencia medida en la configuración para cada intervalo A, dejando al sistema ubicarse en la posición calculada por la ecuación predictiva, para proceder a realizar nuevamente la medición de la potencia. Se calculó el promedio de ambas mediciones obteniéndose 0.15 W para la configuración fija A y 0.19 W para la dinámica B. Lo anterior implica una mejoría en la salida de potencia de un 22% de la configuración dinámica con respecto a la estática. En la Figura 6 se aprecia el comportamiento de los resultados obtenidos experimentalmente.

Para verificar este supuesto se realizó una prueba Z de comparación de medias considerando las hipótesis:  $H_0: \mu_1 = \mu_2$  y  $H_1: \mu_1 > \mu_2$  y un  $\alpha = 0.05$ , con los datos mostrados en el cuadro 1. Lo que arrojó como resultado con una confianza del 95% el rechazo de la hipótesis  $H_0$  que indica que la producción de energía es mayor cuando se sigue la trayectoria del sol durante el día.

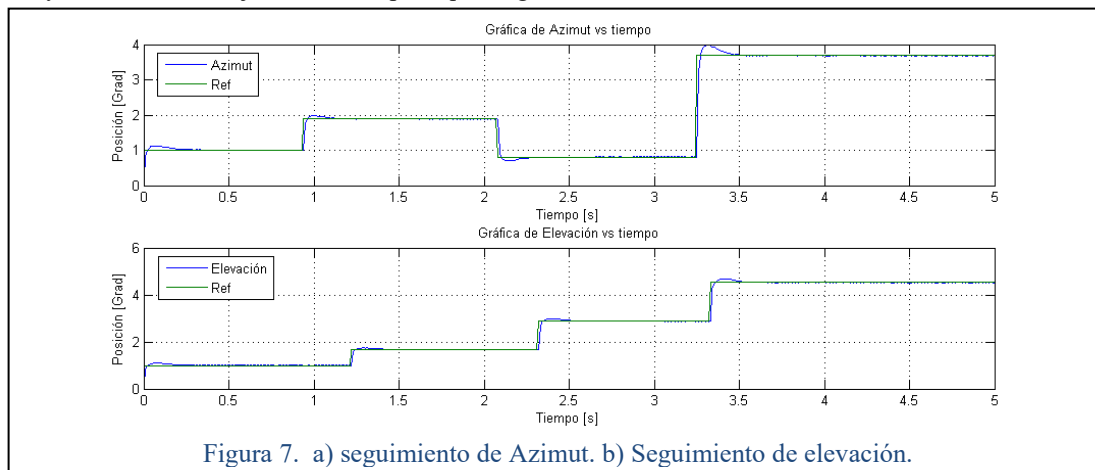
Datos	$\mu$ : Media	$s^2$ : Varianza	n
Seguidor solar	$\mu_1: 0.1888$	0.0033	25
Posición fija	$\mu_2: 0.1566$	0.0043	25

$Z_0 = 1.84 > Z_{0.05} = 1.64$

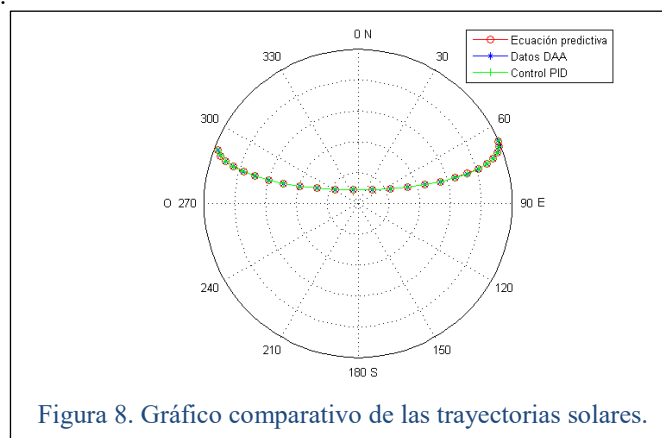
Cuadro 1. Parámetros estadísticos utilizados en la comparación de medias.

*Verificación de los algoritmos de control*

Se realizaron pruebas de seguimiento de trayectoria para verificar el funcionamiento de los algoritmos de control, con los datos de posición solar (azimut y elevación) se eligieron valores al azar para introducirlos como señal de referencia y enviarlos a la tarjeta Arduino, para que se generaran las acciones de control.



La figura 7 muestra los resultados obtenidos al probar el sistema de control tanto del posicionamiento de azimut como elevación. Se observa que los algoritmos de control si cumplieron con el objetivo de seguimiento. Además se aprecia un sobre impulso en ambas señales, esto es debido a la inercia generada por el mecanismo, donde en el ángulo de azimut se genera más puesto que el actuador carga tiene que mover más masa, caso contrario en el actuador para la elevación.





### *Prueba de precisión*

Mediante un algoritmo en Matlab se obtuvieron las posiciones de azimut y elevación durante el día 21 de junio de 2016, desde las 8 am hasta las 8 pm en intervalos de 30 min, los resultados obtenidos se compararon con datos obtenidos del Departamento de Aplicaciones Astronómicas (DAA), de la Marina de los Estados Unidos, los datos calculados por las ecuaciones predictivas utilizadas y además con los resultados de posición calculados por los algoritmos de posición PID. En la figura 7 se muestra la gráfica de los datos superpuestos.

De la figura 8 se observa que las tres trayectoria de recorrido del sol el día 21 de junio de 2016 generados por: DAA, ecuación predictiva y PID, presentan un error de una respecto de otra de alrededor de  $\pm 1^\circ$ , lo que es suficiente para un buen desempeño en un sistema de seguimiento solar, puesto que una desviación de tal magnitud no es lo suficientemente significativa para marcar una diferencia en la generación de energía.

## **Comentarios Finales**

### *Conclusiones*

Los resultados demuestran que se presenta una mejoría de un 22%, en la producción de energía eléctrica, cuando el sistema de seguimiento solar está activo, sugiriendo así que una incidencia de radiación perpendicular mejora el desempeño del sistema de captación solar. El controlador PID sintonizado bajo el método experimental propuesto por *Ziegler-Nichols*, dio buenos resultados en cuanto a compensación de error, arrojando diferencias de  $\pm 1^\circ$  respecto de la referencia.

La investigación demuestra que es posible construir un sistema básico de seguimiento solar con componentes de bajo costo, lo que pondría a un mayor alcance la construcción de sistemas de seguimiento solar a una mayor parte de la población, lo que se traduciría en una mayor eficiencia en los sistemas de producción de energía eléctrica por medio de paneles solares domésticos y un ahorro económico considerable.

### *Recomendaciones*

Los investigadores interesados en continuar nuestra investigación podrían abaratar el sistema no utilizando software de terceros como Matlab, en vez de ello se puede hacer una migración de código en Matlab a otros lenguajes orientados a objetos como Python, C# o Java por citar a algunos, y evitar el uso de una computadora personal de escritorio o *lap-top* mediante el uso de otros sistemas computacionales de menor tamaño y consumo energético como lo es la computadora *Raspberry Pi* cuyas ventajas es principalmente la filosofía *open-source* y la comunidad en internet que lo respalda, además de correr bajo sistemas operativos basados en Linux, lo cual se complementa muy bien con la filosofía de los sistemas Arduino. Además existen tecnologías como los sensores de radiación solar, que en combinación de un panel solar podría fungir como parámetro de referencia para el estudio de mejoramiento de la producción de energía eléctrica, pero que eleva los costos en equipamiento por lo que se tendría que hacer un estudio económico al respecto.

## **Referencias**

- Reda, I., Andreas, A. "Solar position algorithm for solar radiation applications," Solar Energy, Vol. 76, No. 5, 2008, pp.577-589.
- Lazaroiu G. C., Longo M., Roscia M., Pagano M. "Comparative analysis of fixed and sun tracking low power PV systems considering energy consumption," Energy Conversion and Management, Vol 92, No. 1, 2015, pp 143-148.
- Pintos L. C. "Seguidor Solar Ligero para Cubiertas". Universidad Pontificia Comillas, 2010.
- Cooper, P.I "The absorption of radiation in solar stills". Solar Energy, Vol. 12, No. 15, 1969, pp.333-346.
- Spencer, J. W. "Fourier series representation of the position of the Sun", Vol. 2, No. 5, 1971, pp.172.
- Tiwari A., Vora M., Shewate M., Waghmare V. "Sun Tracking Solar Panel with Maximum Power Point Tracking," IJESC, Vol. 5, 2016. pp.2451-2454.
- Crutchik N. M. "Dispositivo de Seguimiento Solar Dedicado". Universidad del Norte Antofagasta, Chile. 1985
- Guo L., Ham J., W. Otieno A. "Design and Simulation of a Sun Tracking Solar Power System". 120th ASEE Annual Conference & Exposition, 2013.
- Ogata K. "Sistemas de control en tiempo discreto". Prentica Hall, Hispanoamericana, 2002.
- NMEA. National Marine Electronics Assotiation. Consultado el 10 de junio de 2016. Disponible en: <http://www.nmea.org/>

# DISEÑO INSTRUCCIONAL DE UN CURSO M-B-LEARNING PARA LA ENSEÑANZA DEL CÁLCULO INTEGRAL Y SU INFLUENCIA EN LA MOTIVACIÓN Y RENDIMIENTO ACADÉMICO DE ESTUDIANTES DE INGENIERÍA

Jorge Alberto Torres Guillén<sup>1</sup>, Rosalba Espinoza Sánchez<sup>2</sup>, Rosa Elena Hernández Hernández<sup>3</sup>, Ana María Romo Rodríguez<sup>4</sup>.

Universidad de Guadalajara

## Resumen

**Proyecto de Investigación que se aplicará en el ciclo 2016B en el CUCEI de la UdeG a alumnos del segundo semestre, el objetivo implementar y evaluar el Diseño Instruccional (DI) de un curso mixto de Cálculo Integral (CI) haciendo uso de las Tic's, y analizar su influencia en la conceptualización y el aprendizaje. En una encuesta aplicada a 200 alumnos que tomaron el curso de CI al final del calendario 2016A los resultados evidenciaron que en los profesores que imparten dicho curso en los programas académicos de Ingeniería de nuestro Centro Universitario predomina el uso de procedimientos algorítmicos para la resolución de los diferentes problemas o ejercicios que se plantean. Se plantea, mejorar la motivación y el rendimiento académico de los estudiantes en un curso mixto con apoyo del uso de las aplicaciones de los teléfonos móviles en el aula. M-learning es una metodología innovadora que puede utilizarse en el aula, creemos que con ella podemos aplicar el proceso de enseñanza aprendizaje en una forma flexible y motivadora.**

**Palabras clave:** Diseño Instruccional, Motivación, Rendimiento Académico, M-Learning, Cálculo Integral

## Introducción

La tecnología de dispositivos móviles (Ipad, teléfono celular, laptop) habilitados con internet y sus aplicaciones está creciendo y están modificando la forma en que la gente aprende. El aprendizaje móvil (m-learning) impactó y está impactando los métodos tradicionales de enseñanza aprendizaje, aquellos donde el profesor se para al frente en el salón de clases copia y escribe sus notas de clase en el pizarrón y los estudiantes pasivamente copian lo escrito por él, los docentes de hoy en día disponen de muchas más herramientas para hacer sus clases más dinámicas, en los salones de clase profesores y alumnos ya no se apoyan en un texto fijo, sino que tienen una oferta mucho más amplia de herramientas que usar en el aprendizaje, haciendo de la educación una experiencia mucho más dinámica.

El aprendizaje móvil (M-learning) ha sido considerado como el futuro del aprendizaje, mediante el uso de dispositivos tecnológicos móviles, los estudiantes puede tener las notas de clase, tareas y tareas para hacer en casa, lo cual les permite extensión continua hacia cualquier momento y lugar de aprendizaje.

La necesidad de hacer llegar la educación de una forma más eficiente implicó que las aulas ya no deberían estar contenidas dentro de cuatro paredes. Así, el aprendizaje a distancia brindó la oportunidad de estudiar a personas en el horario y espacio que tenían disponible sin necesidad de desplazarse al centro de estudios o universidad, todo esto economiza tiempo y esfuerzo. A mediados del siglo pasado existieron institutos que ofrecían estudios por correspondencia, las lecciones eran entregadas a los interesados por el cartero o las tenían que retirar de los buzones (los que están en la acera) o recogerlas en las oficinas de correos, a medida que la tecnología evolucionó los contenidos de los cursos llegaron a los alumnos a sus equipos de cómputo, así se desarrolló e-Learning.

Actualmente en las universidades las tics se han convertido en elementos importantes útiles para optimizar los procesos de enseñanza - aprendizaje, esta mejora no depende de estas nuevas tecnologías aplicadas a la educación, sino del apropiado proyecto curricular, dicho de otra forma, del apropiado escenario diseñado por el docente.

Ahora, los alumnos ya no están atados a sus escritorios, el aprendizaje se está entregando a sus dispositivos celulares, y pueden tener acceso a ello en cualquier momento y lugar, en sus desplazamientos por el tren, autobús o avión.

La inserción de la computadora en la educación benefició las tareas desarrolladas en el área del cálculo numérico, pues en esta es necesario realizar una vasta cantidad de operaciones que sin el poder de cálculo que ofrece la

<sup>1</sup> Dr. Jorge Alberto Torres Guillen, es profesor del Departamento de Matemáticas del CUCEI. UdeG [jorge2667@yahoo.com](mailto:jorge2667@yahoo.com).

<sup>2</sup> I.Q.F.B. Rosalba Espinoza Sánchez, es profesora del Departamento de Matemáticas del CUCEI. UdeG [rossespin\\_cucei@hotmail.com](mailto:rossespin_cucei@hotmail.com).

<sup>3</sup> M.C. Rosa Elena Hernández Hernández, es profesora del Departamento de Matemáticas del CUCEI. UdeG [roseh.mx@hotmail.com](mailto:roseh.mx@hotmail.com).

<sup>4</sup> Mtra. Ana María Romo Rodríguez, es profesora de la Preparatoria Num.1 del SEMS de la UdeG.

computadora sería una tarea exhaustiva y agobiante. Más allá de sólo proporcionar un aumento en la potencia de cálculo, la computadora ha tenido una influencia muy significativa en el proceso de solución de problemas de las ciencias en general y con la aparición del software matemático generaron un entorno más amigable que integró el potencial gráfico y el poder de cálculo que ofrecen las computadoras.

Las nuevas tecnologías están impactando en la educación y están teniendo gran influencia en el proceso de la enseñanza y en la forma de aprender del estudiante. Ahora en nuestros días los profesores y alumnos podemos acceder a la información y al conocimiento en el tiempo y forma que mejor nos acomode, los profesores tenemos ahora un desafío que nos imponen los desarrollos tecnológicos, modificar nuestras formas de enseñanza utilizando las tic's, e innovar materiales pedagógicos, métodos y replantear enfoques tanto de enseñanza como de aprendizaje.

### **Problemática**

Se ha observado a través de una encuesta al finalizar el calendario escolar 2016A aplicada en el CUCEI a 200 alumnos de las licenciaturas de Ingenierías del CUCEI, que en los profesores que imparten la asignatura de Cálculo Diferencial e Integral en los programas académicos de Ingenierías predomina el uso de procedimientos algorítmicos para la resolución de los diferentes problemas que se plantean dejando de lado el análisis exploratorio gráfico y numérico con apoyo de las calculadoras o el software computacional. Además un gran porcentaje de alumnos fueron incapaces de describir el significado y utilidad de una integral definida y obtuvieron resultados erróneos al calcular el área bajo una curva en un intervalo dado. Un 10% (20) de los 200 alumnos usaron tecnología para graficar e interpretar resultados, 180 alumnos usaron sólo calculadora numérica para obtener rápida solución y comprobar resultados. El 70% de los alumnos atribuyó a factores externos su bajo rendimiento en la asignatura, tales como: ausencia de antecedentes, semestre es muy corto, ausencia de asesorías, al profesor, su falta de paciencia y el afán de cubrir más temas.

La asignatura de CDI a pesar de ser un tema difícil para los estudiantes resulta motivadora pues el 61% de los estudiantes opinó que es desafiante que les motiva al aprendizaje y reconocen que es una asignatura importante en su proceso de formación. El 27% de los alumnos opinaron que se sienten frustrados debido a que la asignatura es complicada, se requiere mucha práctica y no pueden resolver algunos problemas y que el profe explica muy rápido. Finalmente el 23% de los alumnos opinaron sentir angustia debido a que piensan no tuvieron los suficientes antecedentes de cálculo por ello la asignatura se les hizo difícil por no tener el conocimiento necesario y la habilidad para hacer frente a la resolución de ejercicios y problemas de cálculo y por lo tanto aceptan que no la aprobarán. Si el profesor utiliza el potencial gráfico de las tecnologías y motiva a los alumnos a ser competentes en la utilización de herramientas de exploración numérica y gráfica podría mejorar el aprendizaje de sus estudiantes y además si utiliza estrategias de enseñanza donde involucre la participación activa y colaborativa con sus compañeros de estudio podría motivar su sentido de competencia.

Con el propósito de evaluar los antecedentes de cálculo que se requieren en un curso de Cálculo Diferencial e Integral (CDI) se aplicó un examen diagnóstico la primera semana de clases en el mes de agosto del 2016 a tres grupos de estudiantes de carreras de Ingenierías, 95 estudiantes que inician el estudio de la asignatura CDI, los ítems que se aplicaron fueron problemas sencillos tales como factorización, solución de ecuaciones lineales, racionalización, sistemas de dos ecuaciones dos incógnitas, fracciones simples, elevar un binomio al cubo, graficar una recta y parábola, trigonometría etc. antecedentes necesarios para iniciar satisfactoriamente la asignatura de CDI.

El promedio general fue de 53/100, 14 (7%) alumnos lograron una calificación aprobatoria mayor o igual a 60 pero menor de 70, 9 (4.5%) alumnos obtuvieron la calificación mayor o igual a 70 pero menor a 80, 2 (1%) alumnos conquistaron la calificación mayor o igual a 80 pero menor a 90, 5 (2.5%) estudiantes consiguieron la nota mayor o igual a 90 pero menor de 100, y finalmente, 3 (1.5%) obtuvieron la calificación de 100, el resto que representa el 65% de los estudiantes obtuvo una calificación reprobatoria menor de 60.

La asignatura de Cálculo Diferencial e Integral es una asignatura con contenidos donde se maneja una amplia cantidad de conceptos, en la cual el estudiante conocerá y aplicará conceptos importantes que nutrirán y enriquecerán su formación como profesionista por lo cual es importante que los docentes nos preocupemos en llevar a los alumnos a la exploración e interpretación de conceptos y definiciones que se pueden ilustrar y visualizar por medio del poder gráfico de los recursos tecnológicos, herramientas que podrían motivar a los alumnos y mejorar su aprendizaje

### **Justificación**

Con la elaboración del material instruccional, pretendemos en esta investigación implementar una guía del curso para el docente y el alumno con los contenidos relacionados al cálculo Integral. Enfatizando especialmente, la visualización gráfica en cada ejercicio resuelto y propuesto. Por medio del uso de las aplicaciones de calculadora y graficadora disponibles en los teléfonos móviles se pueden incluir la animación y la interactividad dinámica necesaria en clase con el objetivo de facilitar y mejorar la enseñanza del cálculo de área y la exploración gráfica y el análisis numérico así como también su aprendizaje. Con esta actividad de usar el poder gráfico y de cálculo de las

aplicaciones de cálculo y graficación, hará de la experiencia educativa una actividad motivadora y constructiva, que releve la tediosa y monótona práctica del alumno de realizar cálculos y aplicar fórmulas de forma mecánica sin comprender el atributo del método que se está empleando.

Son muchos los conceptos en el Cálculo en los que investigadores han identificado dificultades y errores de conceptualización en los estudiantes, conceptos que los estudiantes requieren visualizar y tener una imagen conceptual que los ayude a asimilarlos y así tener una conexión cognitiva entre lo visual, lo analítico, lo gráfico y lo algebraico.

Leinhardt et al (1990) define los errores conceptuales como: "características del conocimiento del estudiante sobre un conocimiento matemático que pueden o no ser instruidos. Un error conceptual puede desarrollarse como resultado de generalizar demasiado un concepto, esencialmente correcto, o ser debido a la interferencia del conocimiento diario".

Es indudable que la motivación es un factor que los estudiantes valoran en su aprendizaje, es un factor que los en las reuniones de academia los profesores alguna vez escuchamos a algún colega manifestar "los muchachos no estudian porque no están motivados", como si esa explicación o deducción les quitara un peso de encima en su loable responsabilidad de instructor. ¿Pero que dicen los expertos acerca de las teorías de la motivación?, ¿Cómo la definen?

### Motivación

La motivación deriva del latín *motivus*, que significa causa del movimiento. Puede definirse inicialmente como el señalamiento o énfasis que se descubre en una persona hacia un determinado medio de satisfacer una necesidad, que crea, dirige, recibe o aumenta con ello el impulso necesario para poner en marcha la movilización de capacidades como estado interno que activa, dirige y mantiene la conducta (Woolfolk, 2006).

Por su parte Trechera (2005) explicó que, etimológicamente, el término motivación procede del latín *motus*, que se relaciona con aquello que moviliza a la persona para ejecutar una actividad. De esta manera, se define la motivación como el proceso por el cual el sujeto se plantea un objetivo, utiliza los recursos adecuados y mantiene una determinada conducta, con el propósito de lograr una meta.

Santrock (2002), definió la motivación como "el conjunto de razones por las que las personas se comportan de las formas en que lo hacen. El comportamiento motivado es vigoroso, dirigido y sostenido, es el estímulo que promueve una actividad persistente siempre y cuando esa inducción tenga la suficiente fuerza y efecto sobre el participante. La motivación es el conjunto de estados y procesos internos que pueden ser generados por sí mismo o por agentes externos para perseguir un objetivo.

De igual manera, Bisquerra (2000) describió la motivación como el constructo teórico-hipotético que designa un proceso complejo que causa la conducta. En la motivación intervienen múltiples variables (biológicas y adquiridas) que influyen en la activación, direccionalidad, intensidad y coordinación del comportamiento encaminado a lograr determinadas metas.

Es posible distinguir entre dos tipos de motivación para realizar una actividad: la motivación intrínseca y motivación extrínseca (Ryan y Deci, 2000). Una persona está intrínsecamente motivada si realiza una actividad sin recompensa aparente que la actividad en sí. La motivación extrínseca, por el contrario, se refiere a la realización de una actividad, con el objetivo de obtener una recompensa externa (por ejemplo, el estado, aprobación o calificaciones aprobatorias)

#### **Motivación Intrínseca**

Woolfolk (2006) describió la *motivación intrínseca como aquella que: motiva o incentiva la conducta*, esto es interno a una actividad, no producida por factores *externos*, y la mantiene como un acto autónomo e interesante. Por su parte, Reeve (2003), definió la motivación intrínseca como la inclinación innata de comprometer los intereses propios y ejercitar las capacidades personales para, de esa forma, buscar y dominar los desafíos máximos.

La motivación intrínseca emerge de manera espontánea de las necesidades psicológicas orgánicas, la curiosidad personal y los empeños innatos por crecer. A la vez la motivación extrínseca surge a partir de incentivos y consecuencias ambientales. Siempre que actuamos para obtener un mayor grado académico, ganar un trofeo o terminar algo antes de un plazo, nuestra conducta es extrínseca motivada (es decir, la motivación debe su origen a sucesos presentes en el ambiente).

La motivación intrínseca se define como hacer una actividad para su propia satisfacción en lugar de hacerla por alguna recompensa. Cuando una persona está intrínsecamente motivada actúa por diversión o por retos y no por presiones o recompensas externas (Ryan y Deci, 2000).

Una actividad es intrínsecamente motivada si la persona participa por decisión propia y no por una recompensa externa o por evitar un castigo. Estas actividades que son intrínsecamente motivadoras para el sujeto, resultan ser divertidas, interesantes, cautivantes, agradables y concede el éxito de sus tareas a causas internas como la competencia y el esfuerzo".

Vallerand, Blais, Brière y Pelletier (1992) se concentraron en esto y revelan que existen tres tipos de motivación intrínseca:

- **La motivación de saber:** Involucra metas de aprendizaje, curiosidad, intelectualidad intrínseca, exploración y finalmente la motivación intrínseca de aprender.
- **La motivación de lograr objetivos:** Implica involucrarse en determinada actividad, por la satisfacción y el placer de experimentar el proceso de lograr o crear algo.
- **La motivación de experimentar la simulación:** Ocurre cuando un individuo se involucra en una actividad, con el fin de experimentar una sensación simulada.

### **Motivación Extrínseca**

Por otro lado se encuentra la motivación extrínseca, la cual hace referencia al involucramiento en un tipo de actividad que implique una recompensa externa. El aspecto negativo de las recompensas es que inhiben la motivación intrínseca, pues cambian la orientación del aprendizaje. Por lo tanto es importante analizar la manera como se estructura la recompensa con relación al comportamiento deseado (Ryan y Deci, 2000).

Lei (2010) señaló que la motivación extrínseca tiene también beneficios y “perjuicios”. Algunos de los beneficios de este tipo de motivación es que los estudiantes aprenden para obtener reconocimiento y mejores calificaciones, los estudiantes compiten en el aprendizaje por recompensas tangibles y además buscan logros más elevados. Por su parte Woolfolk (2006) define la motivación extrínseca: como provocada por el uso de recompensas o castigos externos tanto a los intereses inherentes del yo como a su conducta con el fin de controlar ésta.

### **Competencia instrumental en Tics**

#### **Concepto de Competencias**

- Una competencia es más que conocimiento y habilidad, es la capacidad de responder a demandas complejas, utilizando y movilizando recursos psicosociales (incluyendo habilidades y actitudes en un contexto particular).
- Capacidad de movilizar recursos cognitivos para hacer frente a un tipo de situaciones.

En la investigación realizada por Guitert, Romeu y Pérez (2007) tuvo como objetivo el análisis de la adquisición de las competencias genéricas en TIC a partir del desarrollo de un proyecto virtual colaborativo asíncrono en un contexto concreto: la asignatura Competencias de trabajo en entornos virtuales de la Universitat Oberta de Catalunya (UOC). Partieron de una aproximación al planteamiento pedagógico y de las valoraciones de los estudiantes y grupos implicados, los resultados mostraron cómo la propuesta didáctica planteada facilitó la adquisición gradual de las competencias genéricas en TIC y las propias del trabajo en equipo en un entorno virtual.

Creyeron que a través de la competencia instrumental “uso de TICs”, en la medida que el alumno refuerce o desarrolle sus habilidades, destrezas y conocimiento al utilizar las herramientas de las TICs en sus tareas y en su tiempo de ocio, estará incidiendo fuertemente directa o indirectamente en el reforzamiento o desarrollo de las otras competencias que integrarán su perfil como profesionista.

#### **Competencia Instrumental**

#### **Descripción**

*Uso de las tecnologías de la información y comunicación (TICs)*

*Capacidad para utilizar la tecnología de la información y comunicación como herramientas de expresión y acceso a diversas fuentes de información como medio para archivar y clasificar documentación y como vehículo de aprendizaje, investigación y trabajo colaborativo.*

El Espacio Europeo de Educación Superior (EEES) manifestó la importancia de definir una serie de competencias consideradas clave en la sociedad. En este sentido, el proyecto Tuning propuso un listado de las competencias que debe adquirir un estudiante a lo largo de una titulación universitaria, divididas en dos grandes bloques: genéricas, comunes a todas las titulaciones, y específicas, en función de la titulación. Algunas de las competencias genéricas están vinculadas al uso de las TIC. Entre éstas, el trabajo en equipo es una competencia genérica a la que se le da gran importancia.

*Trabajo colaborativo*

*Capacidad para formar redes, tanto disciplinarias e interdisciplinarias como interpersonales, con un espíritu de alteridad, empatía y colaboración.*

La competencia genérica uso de Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC), implica que el estudiante haya tenido acceso a estas tecnologías de manera constante, durante un período razonable de tiempo, en el cual haya desarrollado las habilidades básicas permitiéndole utilizar esta competencia como vehículo que le facilite la formación profesional en la educación superior.

Adicionalmente, las organizaciones que requieren de profesionales con formación universitaria esperan que éstos tengan, además de las competencias profesionales específicas de su carrera, las del tipo genérico para incorporarse productivamente en el ambiente laboral en un tiempo razonablemente corto. Por esta razón es importante para los



estudiantes que desde la etapa oportuna de formación se integre a la currícula el uso de tics apropiadas para su perfil, las tics son herramientas útiles en su aprendizaje y en su formación integral como futuro profesionista.

### ***Requerimiento de Participación Activa del Alumno***

Reigeluth (2009) sostiene que el sujeto aprende construyendo su propio conocimiento, que aprender requiere manipulación activa del material instruccional y además, que el aprender no ocurre pasivamente. El trabajo colaborativo que se desarrolla en grupo promueve la discusión y facilita la solución de problemas reales y situados al contexto de los estudiantes. La solidaridad y compañerismo son elementos importantes que inciden positivamente en la personalidad del estudiante

### **Teoría Constructivista**

Esta investigación se circunscribirá dentro del constructivismo y tiene como propósito investigar el efecto de diseño instruccional de un curso en línea de precálculo en el rendimiento académico de los estudiantes. La teoría constructivista se enfoca en la construcción del conocimiento a través de actividades con experiencias ricas en contexto. El constructivismo ofrece un nuevo paradigma para esta nueva era de información motivado por las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC). Con la llegada de estas tecnologías (wikis, redes sociales, blogs...), los estudiantes no sólo tienen a su alcance el acceso a un mundo de información considerable de manera instantánea, sino que también les ofrece la posibilidad de controlar ellos mismos la dirección de su propio aprendizaje (Hernández, 2008).

En la teoría constructiva, el aprendizaje tiene lugar cuando un estudiante de manera activa construye nuevas ideas. Esas ideas se construyen a través de interacciones complejas entre el conocimiento existente, el problema a resolver, y el contexto en el que se resuelve.

“Esto permite a los estudiantes ir más allá de la información transmitida y conduce al descubrimiento del conocimiento por sí mismos. La teoría constructivista se basa en el proceso del conocimiento anterior y es crucial para el desarrollo del conocimiento” (Bruner, 1988).

### **Modelo de Diseño Instruccional**

En esta investigación se aplicará el Modelo ASSURE (Smaldino, Russell, Heinich y Molenda, 2008) para guiar el diseño instruccional del curso de CI. El modelo ASSURE es aplicable y pertinente en cualquier modelo educativo tradicional o por competencias y en cualquier contexto de formación presencial, semipresencial o a distancia.

### **Metodología**

El diseñará el material instruccional del curso de Cálculo Integral que comprende la Integral Indefinida, La Integral definida y de los métodos de integración. Estos temas representan el 50% del curso que se imparte regularmente de manera tradicional por la academia de cálculo diferencial e Integral y serán suministrados a través del ambiente instruccional propuesto. Se utilizará Moodle como plataforma de gestión del curso de cálculo por ser el ambiente virtual utilizado en el CUCEI. Moodle es una plataforma adaptable y congruente con los objetivos de esta investigación.

### ***Participantes***

Los estudiantes que cursan la asignatura de cálculo: son estudiantes que han sido admitidos a las diferentes carreras de en Ingenierías del Centro Universitario de Ciencias Exactas e Ingenierías (CUCEI) de la Universidad de Guadalajara (UdeG). La asignatura de CDI se cursa en el segundo semestre y es la segunda asignatura en la línea del cálculo que estudian los alumnos.

Para la realización de la investigación aquí planteada se requerirá la participación de 3 grupos de del segundo semestre en el calendario 2016B, de las Licenciaturas de ingeniería del CUCEI de la UdeG. Los grupos son integrados totalmente al azar por la coordinación de control escolar del CUCEI por lo que no será necesario la aplicación de técnicas de aleatorización para seleccionar a los participantes que conformarán el grupo experimental, el docente que aplicará el tratamiento, trabajará con un grupo control y con un experimental, al grupo control le impartirá la clase de la manera tradicional y al grupo experimental le aplicará el tratamiento y aprovecharán los recursos de la plataforma moodle del CUCEI.

Habrará otro grupo control el cual será utilizado como grupo de comparación, el docente será diferente al que aplicará el tratamiento. La edad promedio es de 19 años; el 80% son hombres y el 20% mujeres. El 10% de los estudiantes participantes provienen de diferentes Estados de la República Mexicana; el 30% pertenecen a zonas conurbadas de Guadalajara y el 60% a la zona Metropolitana.

Los estudiantes integraron el grupo experimental que recibieron la instrucción de manera tradicional

El material instruccional de precálculo fue diseñado y elaborado por el coordinador de este trabajo con base en el modelo ASSURE, recopilando información de textos, observando videos en la web, recogiendo experiencias y formas de enseñanza de otros docentes. Además, dicho material contiene ejercicios de práctica y exámenes en cada



capítulo que serán utilizados durante el proceso de enseñanza-aprendizaje a lo largo del curso, el cual tendrá la duración de un semestre.

### Conclusiones

El rol del docente del siglo XXI es el de diseñar y crear entornos en los que puedan tener lugar interacciones entre alumnos y material académico, por lo que el papel del docente cambia, de una posición en la cual imparte conocimiento, a una labor en la cual, el contenido, la metodología, el uso de la tecnología, la capacidad de facilitar el aprendizaje y el desarrollo de habilidades propias del diseño instruccional adquieren una importancia significativa a la hora de lograr los objetivos de aprendizaje propuestos (Torres, 2015).

### Referencias Bibliográficas

- Ausubel, D., Novak J. D., & Hanesian H. (2009). *Psicología educativa: Un punto de vista cognoscitivo*. Reprint (2009), México; Trillas. 623.
- Bisquerra, R. (2000). *Educación emocional y bienestar*. Barcelona: CISSPRAXIS
- Bruner, J. (1988). El aprendizaje por descubrimiento. *México: Trillas*.
- Hernández Requena, Stefany (2008). "El modelo constructivista con las nuevas tecnologías: aplicado en el proceso de aprendizaje". En: «Comunicación y construcción del conocimiento en el nuevo espacio tecnológico» [monográfico en línea]. Revista de Universidad y Sociedad del Conocimiento (RUSC). Vol. 5, n. 2. UOC. [Fecha de consulta: 05/07/14]. <<http://www.uoc.edu/rusc/5/2/dt/esp/hernandez.pdf>>
- Lei, S. (2010). Intrinsic and Extrinsic Motivation: Evaluating Benefits and Drawbacks from College Instructors perspectives. *Journal of instructional Psychology*, Vol. 37, nº 2.
- Reeve, J (1994). *Motivacion y emoción*. Madrid, España: Ediciones Mc Graw Hill.
- Reigeluth C. (2009). *Instructional-design Theories and Models: A new paradigm of instructional theory*. Volume II. Routledge Taylor & Francis Group
- Ryan, R., & Deci, E. (2000). Intrinsic and Extrinsic Motivations: Classic Definitions and New Directions, University of Rochester, *Contemporary Educational Psychology*, Vol. 25, 54–67.
- Santrock, J. (2002). *Psicología de la educación*. México: Mc Graw-Hill.
- Torres, J. (2015). El diseño instruccional de un curso mixto de precálculo y su influencia en el rendimiento académico en los alumnos de licenciatura del Centro Universitario de Ciencias Exactas e Ingenierías de la Universidad de Guadalajara. Tesis de disertación de Doctorado.
- Trechera, J. L. (2005). *Saber motivar: ¿El palo o la zanahoria?* Consultado el 15 de febrero de 2008, de: [http://www. Psicologíaonline.com/articulos/2005/motivacion.shtml](http://www.Psicologíaonline.com/articulos/2005/motivacion.shtml)
- Vallerand, R., Pelletier, L., Blais, M., Briere, N., Senecal, C., & Vallieres, E. (1992). The academic motivation scale: a measure of intrinsic, extrinsic and amotivation in education, *Educational and psychological Measurement*, Vol.52.
- Woolfolk, A. (2006). *Psicología Educativa*. México: Editorial Pearson Educación.

# IMPLEMENTACIÓN DE ESTUDIOS ESTADÍSTICOS PARA LA REDUCCIÓN DE SCRAP EN LA LÍNEA 09454

Cinthia Karina Valenzuela Martínez<sup>1</sup>, María Guadalupe Salcido Espinoza<sup>2</sup>, M.C. Naela García Altamirano<sup>3</sup>

**Resumen:** Para el desarrollo de esta investigación se monitorearon las diferentes estaciones de trabajo de la línea 09454 para detectar las fallas humanas y/o de la maquina debido a que presenta varios problemas los cuales generan desperdicio (scrap), el flujo de la línea no era el adecuado ya que no se contaba con el personal suficiente para cubrir todas las estaciones de trabajo necesarias y el acumulamiento de material entorpecía las funciones de la línea. Al inicio del proyecto la línea presentaba una eficiencia de 85% y con la implementación de herramientas estadísticas se logró aumentar en un 96%, generando un rediseño de lay out en el proceso, así como la aplicación de ayudas visuales.

**Palabras clave:** Lay out, Scrap, Eficiencia, Fallas, Monitorear.

## Introducción

Esta investigación se llevó a cabo, dentro de la planta Levitón extensión Jiménez Chihuahua, con el fin de obtener un mayor rendimiento para la empresa ya que es de suma importancia para esta. Es importante tomar en cuenta la eficiencia ya que agiliza el proceso utilizando menos insumos para la elaboración del producto.

La investigación se realizó en la maquina dial de la línea 09454 que realiza protectores térmicos.

Esto se realiza para tener una mejor eficiencia en la maquina y tener mayores recursos para la empresa y una mejor productividad, con esto se logra el objetivo principal que es reducir el SCRAP, como consecuencia se tendrá una línea de producción mas ágil y la demanda requerida será abastecida en tiempo y forma .

En esta investigación se busca que el rendimiento de la maquina dial sea optimo para conseguir cero desperdicios dentro del proceso y flujos continuos,

Para lograr lo antes mencionado se trabajara con la metodología seis sigma la cual engloba una serie de herramientas como medir, analizar, controlas los procesos y los productos que se realizan.

## Metodología

Dicho en pocas palabras, es un método, basado en datos, para llevar la Calidad hasta niveles próximos a la perfección, diferente de otros enfoques ya que también corrige los problemas antes de que se presenten. Más específicamente se trata de un esfuerzo disciplinado para examinar los procesos repetitivos de las empresas. Para esto seis sigma se basa en 5 etapas las cuales son

1. Definir: En esta etapa se identificó el problema del proyecto, como también que es lo que se tiene que realizar y a donde se quiere llegar para definir el objetivo y la meta.

2. Medir: En esta parte se tomaron los datos necesarios (tiempos, muertos, mediciones en cables y terminales) para medir como está el proceso actualmente y así poder dar seguimiento a la solución, las herramientas útiles en esta fase: diagrama de Paretos, CP, cuadros comparativos entre otros.

3. Analizar: Se trabajó con herramientas estadísticas para poder interpretar los datos obtenidos, Las herramientas estadísticas utilizadas en esta fase: diagramas de Paretos, diagrama causa efecto, CP.

<sup>2</sup> María Guadalupe Salcido Espinoza Alumno de Ingeniería Industrial en el Instituto Tecnológico de Cd. Jiménez

<sup>2</sup> Cinthia Karina Valenzuela Martínez Alumno de Ingeniería Industrial en el Instituto Tecnológico de Cd. Jiménez

<sup>3</sup> M.C. Naela Guadalupe García Altamirano Profesora de Ingeniería Industrial en el Instituto Tecnológico de Cd. Jiménez  
[ngarcia3@hotmail.es](mailto:ngarcia3@hotmail.es)

4. Mejorar: Se realizaron propuestas para la mejora del proceso y la eficiencia de la maquina tomando en cuenta que sea factible para la empresa.

5. Controlar: Se estudiará el proceso para mantener el proceso estable. Para finalmente implementar la solución y compartir las mejoras alcanzadas.

### Resultados

Se siguió paso a paso la metodología seis sigma abarcando cada una de las etapas para elevar los niveles de eficiencia de la maquina dial en la línea 09454.

### Definición del proyecto.

El proyecto tiene como problemática los niveles tan altos de SCRAP por las fallas mecánicas de la maquina dial, lo que se pretende lograr es una mayor productividad en la maquina y reducir los niveles de desperdicio con el fin de alcanzar la productividad máxima y aumentar los insumos mejorando el flujo de trabajo y alcanzar el 95 % de rendimiento.

### Medición.

Se recolecto la información de los datos históricos de mes con mes con los que cuenta la empresa relacionados con el rendimiento y el desperdicio que se genera cada mes, se realizaron muestreos para identificar todos los defectos que arrojaba la maquina.

2	Fecha	San	Turno	Sin sello	Quebradas	Abiertas	Doble sello	Remache barrido	Sin remachar	Clip chueco	Clip blanco	Clip suelto	Remache levantado	Sello ilegible	Pieza con cables dañados	Pieza de otro San	Remache quebrado	Mal ensambladas	sustrato en probador	Total defectos	Total Producido
3	11/01/2016	523	1	78	27	58			22	1	15		88	1			4	9		303	1700
4	12/01/2016	781	2	6	4	30	0	15	3	0	0	1	5	0	0	0	0	0	5	69	
5	12/01/2016	516	2	11	6	3	0	0	2	0	0	1	20	0	0	2	0	1	3	49	
6	12/01/2016	492	2	9	4	4	0	0	1	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	22	
7	12/01/2016	553	1	15	13	14	0	0	6	0	0	1	17	0	0	0	0	4	2	72	
8	12/01/2016	523	1	2	8	10	0	0	2	0	0	0	2	0	0	1	0	0	0	25	
9	12/01/2016	781	1	15	5	18	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	4	43	
10	13/01/2016	492,554,782	1	35	47	78	5	0	7	1	0	1	44	2	0	2	0	0	34	256	3500

Tabla 1. Listado de defectos

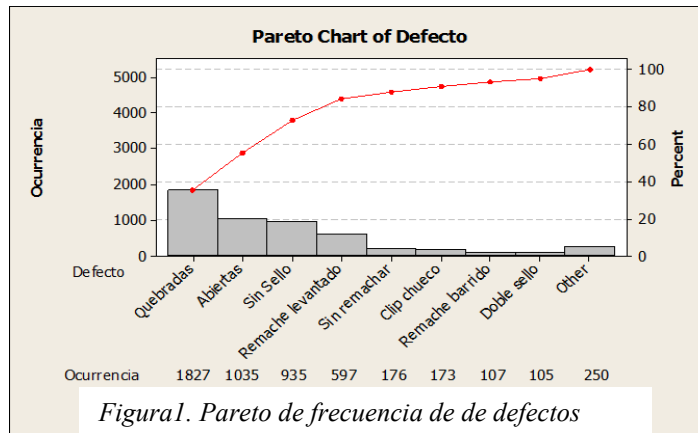


Figura1. Pareto de frecuencia de de defectos

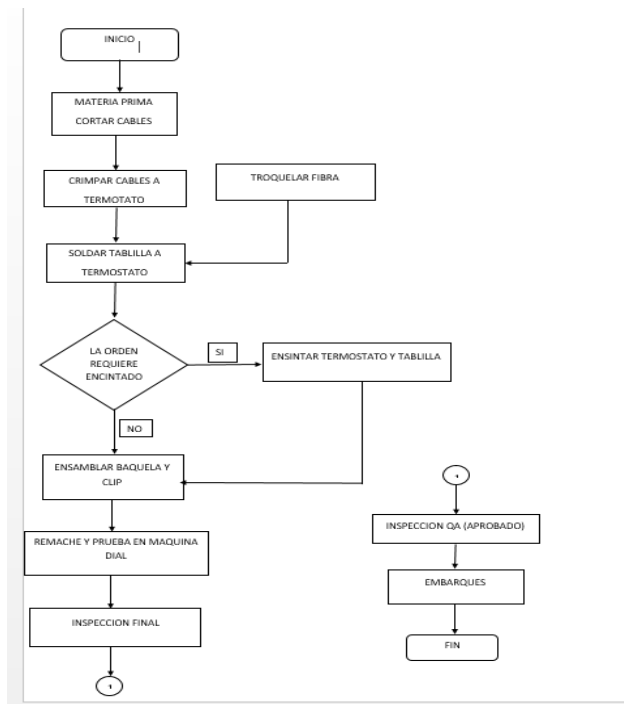


Figura2. Diagrama de proceso

**Análisis.**

En este estudio se realizaron CPK's para detectar los defectos por fixtura de la maquina Dial.

En el diagrama CPK se muestra la fixtura con más defecto y de que defecto se trata. (figura 2.)

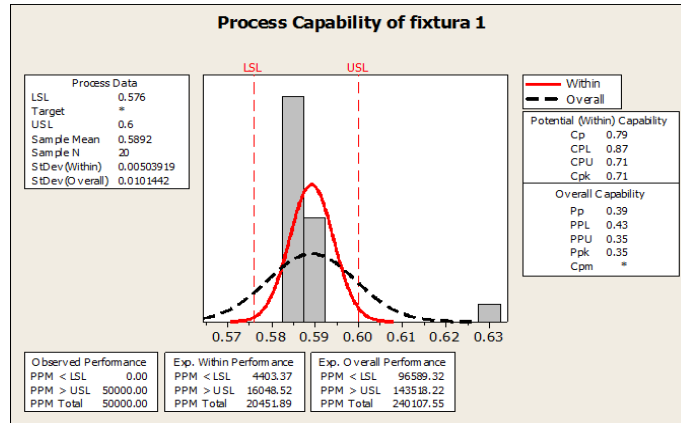


Figura2. CPK defectos por fixtura.

**Mejora.**

Para llegar a la solución del problema de la maquina, se hicieron propuestas por el personal debidamente capacitado y los encargados de la línea con el fin de tener cero defectos en la maquina..



Figura4. Estaciones de maquina dial.



Figura 5. Etiquetas de SCRAP.

## Control.

En esta etapa se implementan ayudas visuales de todos los defectos que existen en la línea 09454 para facilitar la detección de estos mismos en el área de inspección al 100% ya que esto ayuda al operador a no tener que memorizar todos los defectos teniéndolos al alcance y de tamaño considerable para que sea visto fácilmente.



Figura 6. Ayuda visual.

## Conclusión.

Durante la realización del proyecto se implementó la metodología seis sigma para lograr aumentar la eficiencia de la máquina que comenzó con un 85.05% de aprovechamiento en el total de piezas contabilizadas como buenas a un 96.05%. Este 10% demostró el aumento del aprovechamiento de los recursos.

Se ve reflejado como la metodología y todos los análisis en conjunto dieron un gran giro a la producción y se observa claramente como al final del proyecto la máquina arroja menos defectos.

Con las herramientas estadísticas se tienen incontables beneficios en este caso utilizando seis sigma se pudo analizar y mejorar un proceso para reducir los desperdicios ya que este es el principal problema que se detectó en la máquina y por el cual se realizó este proyecto, se obtuvieron beneficios significativos a favor de la empresa Leviton extensión Jiménez.

## Referencias.

Gutierrez pulido ;de la vera Salazar , R .control estadístico de calidad y seis sigma. Mexico.MC graw gill

Chase, R;jacobs, R; Aquilano,N Administracion de producción.y cadena de suministro mexico.



Escalante vasquez,E. sigma metodología y técnicas.

Jeffrey n. lowenthal. Guía para la aplicación de un proyecto seis sigma

Peter S. Pande, Robert P. newman, roland R Gabanach. Las claves practicas de seis sigma una guia dirigida a los equipos de mejora de procesos.

## Diseño y Prueba de Un Reductor Buck y Amplificador Boost

Marco Aurelio Vázquez Olvera MA<sup>1</sup>, Armando Gaytán Godínez<sup>2</sup>, Est. Héctor Morales Rubalcava<sup>3</sup> y Est. Uvaldo Simón Martínez Ríos<sup>4</sup>

**Resumen**— Este documento presenta el diseño y pruebas de convertidores CD-CD, reductor Buck y amplificador Boost; utilizados en electrónica como fuentes para el suministro de diferentes niveles de voltaje y corriente directa. El proyecto abarca un análisis de desempeño de los circuitos convertidores y consideraciones de diseño, así como la elaboración y medición de inductores a utilizar en los convertidores; pruebas en un software de simulación y montaje de los circuitos. Al final se analizan los resultados obtenidos para contrastar las variaciones reales entre el comportamiento teórico y práctico. Lo anterior podrá describir significativamente las implicaciones que tiene la variación de los diferentes parámetros que intervienen en el funcionamiento de las fuentes conmutadas.

### Introducción

La energía es la capacidad que tienen los cuerpos para producir trabajo [1]. Dicha energía puede presentarse en diferentes formas, tales como: calor, luz, energía mecánica, energía química y energía eléctrica. Esta última tiene la ventaja de poder ser transportada fácilmente y transformada en las otras formas de energía [2]; razón por la cual es ampliamente utilizada tanto en la industria como en la vida cotidiana.

Los aparatos que funcionan a base de energía eléctrica necesitan de una fuente de suministro constante la cual puede ser de corriente alterna como la que provee comúnmente la red de suministro eléctrico, o de corriente directa como la que entregan las baterías, o una rectificación de alterna.

La naturaleza de las fuentes de alimentación y la cantidad de energía que proveen varía principalmente dependiendo del trabajo necesario para abastecer una carga como motores, lámparas, etc.

Una fuente de conversión de CD-CD permite generar niveles de corriente directa múltiples a partir de una sola entrada para suministrar energía a los diferentes componentes que puede tener un aparato.

Si el voltaje de entrada se regula a partir de divisores de voltaje o resistencias variables se habla de convertidores CD-CD lineales; sin embargo, en este proyecto se trabajarán las fuentes conmutadas, que como se aprecia en Figura 1, son capaces de suministrar diferentes niveles de voltaje de continua dependiendo de los requerimientos de la carga, a partir del paso e interrupción del voltaje de entrada. Este control de la energía se logra generalmente a partir de una señal PWM que permite el accionamiento de dispositivos electrónicos de mayor potencia; los cuales, aunados a bobinas y capacitores, entregan un voltaje específico de señal constante. Es así que un convertidor puede trabajar reduciendo el nivel de entrada de voltaje, o amplificándolo. El primero es conocido como convertidor reductor Buck, y es ampliamente utilizado en aplicaciones donde se requiere un nivel de voltaje bajo. Presenta bajo costo y debido a esto se utiliza como regulador de voltaje para microprocesadores [3]. El segundo se denomina convertidor elevador Boost, y como su nombre lo indica eleva el voltaje de entrada. Ambos, reductor y amplificador, proporcionan un voltaje constante sin importar las variaciones de la carga o tensión de la fuente de alimentación gracias al control del conmutador [4].

Los circuitos reductor y amplificador, poseen múltiples aplicaciones, sin embargo, su funcionamiento está sujeto a diferentes factores como la eficiencia y propiedades de sus componentes.

Los valores de inductancia y capacitancia teóricamente pueden ser calculados utilizando diferentes técnicas que, si bien concluyen en valores aproximados aceptables, no se tiene un registro adecuado que evidencie el impacto real de todos los componentes de las fuentes conmutadas; aspecto importante ya que la mayoría de las cargas a suministrar necesitan de niveles de voltajes específicos y es necesario tomar las consideraciones de diseño más precisas. Atendiendo a esto se realizará la comparación y determinación de las implicaciones de utilizar cada uno de

<sup>1</sup> El Ing. Marco Aurelio Vázquez Olvera es profesor del Departamento de Ingeniería Eléctrica y Electrónica del Instituto Tecnológico de Colima, México. [maurelio@itcolima.edu.mx](mailto:maurelio@itcolima.edu.mx) (**autor corresponsal**)

<sup>2</sup> El Ing. Armando Gaytán Godínez es profesor del Departamento de Ingeniería Eléctrica y Electrónica del Instituto Tecnológico de Colima, México. [agaytan@itcolima.edu.mx](mailto:agaytan@itcolima.edu.mx)

<sup>3</sup> Héctor Morales Rubalcava es estudiante de Ingeniería Mecatrónica del Instituto Tecnológico de Colima, México. [12460528@itcolima.edu.mx](mailto:12460528@itcolima.edu.mx)

<sup>4</sup> Uvaldo Simón Martínez Ríos es estudiante de Ingeniería Mecatrónica del Instituto Tecnológico de Colima, México. [12460526@itcolima.edu.mx](mailto:12460526@itcolima.edu.mx)

los métodos, para que así el diseñador pueda seleccionar la técnica que más se adecúe a sus necesidades.

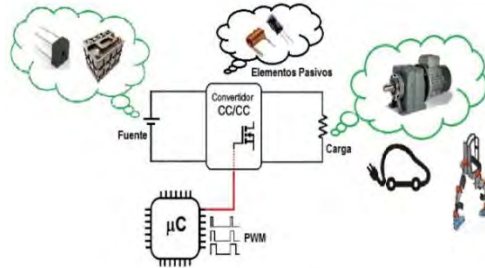


Figura 1. Convertidor CD-CD, partes y aplicación

### Descripción del Método

El proyecto se realizó de forma teórica práctica. Se estudiaron las características fundamentales de los convertidores reductor Buck y amplificador Boost. Se localizaron los modelos y métodos teóricos para el análisis de los circuitos a estudiar. Se analizó la estructura de los circuitos y fórmulas para el cálculo de sus componentes. Se caracterizaron los elementos cuyos parámetros se desconocían, y que de acuerdo a la teoría influían en el comportamiento de las fuentes conmutadas. Se eligieron los componentes con las características más representativas, así como condiciones de trabajo controladas para facilitar el contraste de la información. Posteriormente se utilizaron las fórmulas para determinar el posible comportamiento de los circuitos en base a los componentes elegidos, tomando diferentes consideraciones de diseño. Después se realizaron simulaciones de los circuitos y se registraron los valores obtenidos. A continuación, se llevaron a cabo prototipos del amplificador y reductor, así como un programa en C para la obtención de una señal PWM a partir de un microcontrolador pic 16F877. A continuación, se realizaron las mediciones correspondientes utilizando un osciloscopio y un equipo de medición didáctico LabVolt 8110-20. Una vez obtenidos todos los resultados se procedió a contrastar los valores.

Las ecuaciones de diseño para los dos tipos de convertidores se presentan a continuación.

Reductor:

Considerando un comportamiento ideal de los componentes [5].

$$L > \frac{D\left(\frac{1}{f}\right)V_0}{\Delta I_0} \quad (1)$$

$$C > \frac{D^2\left(\frac{1}{f}\right)^2 V_0}{2L\Delta V_0} \quad (2)$$

Considerando pérdidas en los elementos [6].

$$L_{min} = \frac{(1-D)R}{2f} \quad (3)$$

$$C = \frac{1-D}{8L\left(\frac{\Delta V_0}{V_0}\right)f^2} \quad (4)$$

$$I_{min} = V_0 \left[ \frac{1}{R} - \frac{1-D}{2Lf} \right] \quad (5)$$

$$I_{max} = V_0 \left[ \frac{1}{R} + \frac{1-D}{2Lf} \right] \quad (6)$$

$$\frac{\Delta V_0}{V_0} = \frac{1-D}{8LCf^2} \quad (7)$$

$$\Delta i_L = \left( \frac{V_s - V_0}{L} \right) DT \quad (8)$$

Amplificador:

Considerando un comportamiento ideal de los componentes [5].

$$L > \frac{V_s D \left( \frac{1}{f} \right)}{\Delta I_0} \quad (9)$$

$$C > \frac{D \frac{1}{f} V_0}{R \Delta V_0} \quad (10)$$

Considerando pérdidas en los elementos [6].

$$L_{min} = \frac{D(1-D)^2 R}{2f} \quad (11)$$

$$\frac{\Delta V_0}{V_0} = \frac{D}{RCf} \quad (12)$$

$$I_L = \frac{V_s}{(1-D)^2 R} \quad (13)$$

$$V_0 = \frac{V_s}{1-D} \quad (14)$$

La nomenclatura utilizada es:

- C – Capacitancia
- L – Inductancia
- R – Resistencia de la carga
- $V_0$  – Voltaje de salida
- $V_s$  – Voltaje de entrada
- D – Relación de transformación  $V_0/V_s$
- f – Frecuencia de conmutación
- $\Delta V_0$  – Rizo de voltaje de salida.
- $\Delta I_0$  – Rizo de corriente de salida.

## Resultados

### Reductor Buck

Para realizar los cálculos de los elementos en el circuito reductor se tomó como base  $V_s = 19.26$  V y un ciclo de trabajo de 50%, esperando un voltaje de salida de 9.63 V,  $\Delta V_0$  de 0.114 V y con  $\Delta I_0$  de 0.5 A.

A partir de las ecuaciones 1 y 2 se tiene una magnitud de inductancia de 312  $\mu$ H y una capacitancia de 2.96  $\mu$ F. Una vez calculadas, se diseñaron bobinas de alambre de cobre con núcleos de hierro y de aire, y se midió y ajustó su inductancia con ayuda del equipo LabVolt a través de la medición del desfase entre la corriente y el voltaje que el inductor provoca al trabajar en corriente alterna.

Considerando los valores calculados por las ecuaciones 1 y 2 se observa que son parámetros mínimos. Como parte del diseñando y ajuste de los inductores se determina el uso de bobinas con inductancias significativas para las pruebas requeridas. Estos parámetros de inductancias se presentan en Tabla 2; donde se muestra la magnitud de algunos parámetros calculados con las ecuaciones de la 11 a la 14.

Tabla 2. Inductores para el reductor Buck considerando diferentes voltajes de rizo.

REDUCTOR BUCK (valores sin considerar Perdidas)									
$V_i$	D(%)	$V_o$ (V)	V rizo (%)	V rizo (V)	BOBINA	L ( $\mu$ H)	C ( $\mu$ F)	IL (A)	Po (W)
19.26	50	9.63	1.58129	0.152278	B1	702	22	0.064	0.618
19.26	50	9.63	0.76820	0.073977	B2	1445	22	0.064	0.618
19.26	50	9.63	0.00528	0.000508	B3	210343	22	0.064	0.618

Una vez ajustados los inductores a los valores calculados se determinaron los valores de salida del convertidor considerando las pérdidas por resistencia del inductor. Los resultados se muestran en Tabla 3.

Tabla 3. Voltaje de salida  $V_o$  y nuevos voltajes de rizo.

REDUCTOR BUCK (valores considerando perdidas)							
BOBINA	$V_i$	D(%)	$V_o$ (V)	V rizo (%)	V rizo (V)	IL (A)	Po (W)
B1	19.26	50	7.23	1.58129	0.11433	0.0642	0.4642
B2	19.26	50	7.23	0.76820	0.05554	0.0642	0.4642
B3	19.26	50	7.23	0.00528	0.00038	0.0642	0.4642

La corriente en el inductor y potencia de salida se realizaron mediante las ecuaciones 5, 6 y 7; considerando un capacitor de 22  $\mu$ F. Una vez calculados los parámetros se simuló el funcionamiento del circuito reductor con el software Proteus V8; posteriormente se realizó el diseño del PCB, y se elaboró el circuito electrónico, (Figura 2).

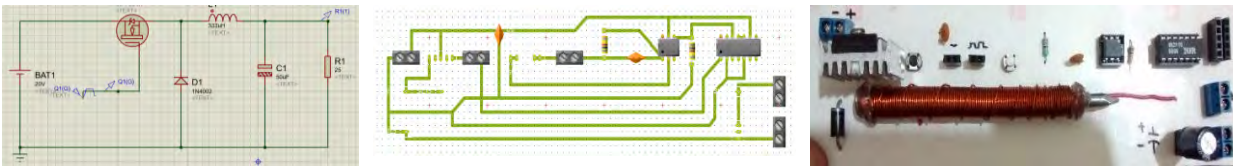


Figura 2. Simulación del circuito reductor, diseño del PCB y construcción del circuito respectivamente. Fuente: Elaboración propia.

El circuito de disparo del interruptor de potencia (Mosfet) se diseñó en la misma baquelita que el reductor. En un segundo diseño se contempla el circuito de disparo por separado (Figura 3).



Figura 3. Circuito electrónico de accionamiento de compuertas. Fuente: Elaboración propia.

Dentro de la simulación se consideraron las inductancias de 702 uH, 1442 uH y 210.34 mH previamente estimadas. Con un capacitor de 22 uF a 100 V. El comportamiento del convertidor para cada una de las bobinas anteriores se muestra en Figura 4.



Figura 4. (a) Respuesta transitoria y estabilidad de reductor Buck con un inductor de 702 Uh, (b) Respuesta transitoria y estabilidad de reductor Buck con un inductor de 1442 uH. (c) Respuesta transitoria y estabilidad de reductor Buck con un inductor de 210.34 mH. Fuente: Elaboración propia.

Los resultados obtenidos con las placas electrónicas diseñadas se presentan en Tabla 4.

Tabla 4. Resultados físicos del reductor Buck. Fuente: Elaboración propia.

REDUCTOR BUCK (Valores Físicos)								
BOBINA	C (uF)	Vi (V)	D(%)	Vo (V)	V rizo (V)	V rizo (%)	IL (A)	Po (W)
B1	22	19.26	50	12.3	0.36	2.926829	0.08	0.984
B2	22	19.26	50	8.68	0.1	1.152074	0.06	0.5208
B3	22	19.26	50	6.07	0.02	0.329489	0.04	0.2428

Se analizaron con el osciloscopio los diferentes voltajes de rizo presentes en la carga del circuito reductor con valores distintos de inductancia. En Figura 5 se pueden apreciar los voltajes de rizo a partir de una bobina de 702 uH, 1442 uH y 210343 uH.

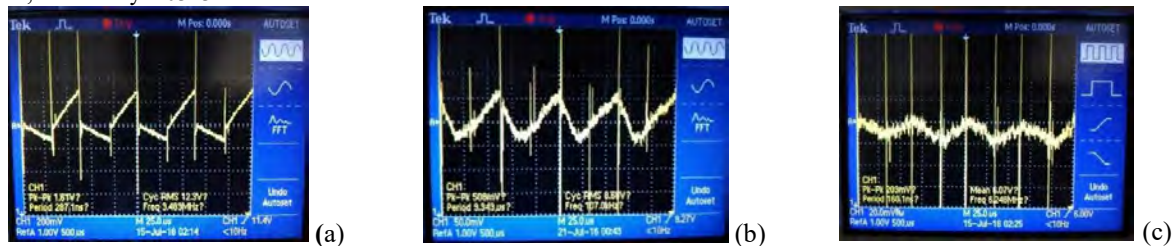


Figura 5. (a) Respuesta de reductor Buck con un inductor de 702uH. (b) Respuesta transitoria y estabilidad de reductor Buck con un inductor de 1442 uH. (c) Respuesta transitoria y estabilidad de reductor Buck con un inductor de 210343 uH. Fuente: Elaboración propia.

### Amplificador Boost

Para el inductor y capacitor del amplificador se utilizaron las ecuaciones 9 y 10, tomando como base  $V_s = 19.26$  V, un ciclo de trabajo de 50%,  $\Delta V_0$  de 0.02 V y  $\Delta I_0 = 0.1$  A, con lo que se obtuvo una inductancia de 6020 uH y una capacitancia de 2.96 uF.

Con el fin de analizar el comportamiento de los mismos elementos en el Boost y a que los valores de inductancia difieren satisfactoriamente para realizar pruebas, se ajustaron los valores para utilizar las mismas bobinas que en el Buck. Lógicamente los cálculos de los elementos pasivos de las bobinas y el mismo capacitor de 22 uF resultan en valores de diseño diferentes para el Boost, tomando como base una carga de 1800 ohms los resultados se muestran en Tabla 5.

Tabla 5. Parámetros de salida del amplificador Boost. Fuente: Elaboración propia.

AMPLIFICADOR BOOST (valores sin considerar pérdidas)								
Vi (V)	D(%)	BOBINA	L (uH)	Vo (V)	V rizo (%)	V rizo (V)	IL (A)	Po (W)
19.26	50	B1	702	38.52	0.07891	0.03040	0.043	1.649
19.26	50	B2	1445	38.52	0.07891	0.03040	0.043	1.649
19.26	50	B3	210343	38.52	0.07891	0.03040	0.043	1.649



Tomando en consideración las pérdidas en el inductor por la resistencia del mismo, se calculan los nuevos parámetros para el amplificador mediante las ecuaciones 11 a la 14 presentados en la Tabla 6.

Tabla 6. Parámetros del Boost considerando la resistencia de bobina. Fuente: Elaboración propia.

AMPLIFICADOR BOOST (Valores considerando pérdidas)								
BOBINA	L (uH)	Vi (V)	D (%)	Vo (V)	V rizo (%)	V rizo (V)	IL (A)	Po (W)
B1	702	19.26	50	38.419	0.07891	0.030318	0.043	1.640
B2	1445	19.26	50	38.422	0.07891	0.030320	0.043	1.640
B3	210343	19.26	50	37.106	0.07891	0.029282	0.041	1.530

Al igual que con el convertidor reductor; una vez obtenidos todos parámetros se procedió a simular, diseñar y elaborar el convertidor amplificador, tal como se aprecia en Figura 6.

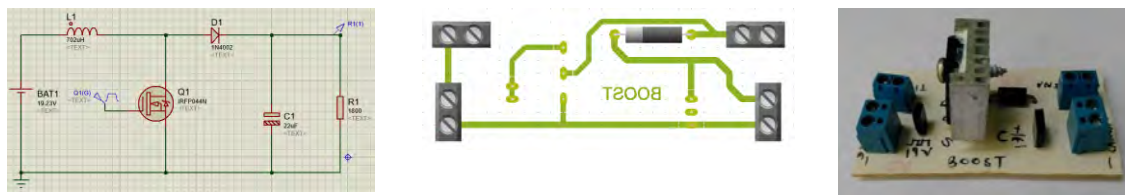


Figura 6 Simulación del circuito reductor, diseño del PCB y construcción del circuito respectivamente. Fuente: Elaboración propia.

La simulación del circuito amplificador se realiza en el programa Proteus, los parametros de diseño utilizados son las inductancias de 702 uH, 1442 uH y 210.343 mH. Con un capacitor de 22 uF a 100 V, mostrada en las Figura 7. Los resultados físicos con las placas electrónicas diseñadas se presentan en la Tabla 7. En Figura 8 se muestran los resultados referentes al amplificador, medidos con el osciloscopio.

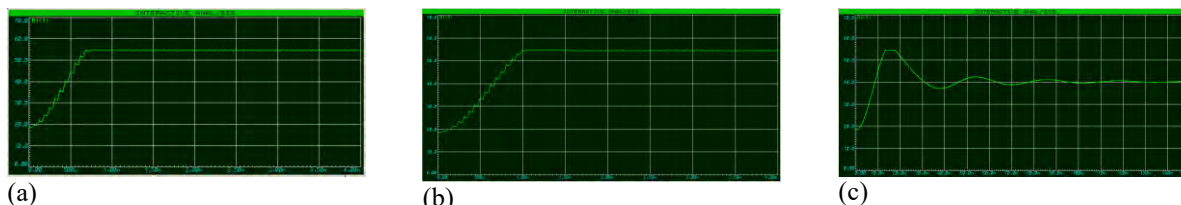


Figura 7. (a) Respuesta transitoria y estabilidad de elevador Boost con un inductor de 702 Uh, (b) Respuesta transitoria y estabilidad de elevador Boost con un inductor de 1442 Uh, (c) Respuesta transitoria y estabilidad de elevador Boost con un inductor de 210.343 mH. Fuente: Elaboración propia.

Tabla 7. Resultados físicos del amplificador Boost

AMPLIFICADOR BOOST (valores físicos)								
BOBINA	C (uF)	Vi (V)	D (%)	Vo (V)	V rizo (V)	V rizo (%)	IL (A)	Po (W)
B1	22	19.26	50	42.1	2	4.7505938	0.76	31.996
B2	22	19.26	50	26.7	0.1	0.3745318	0.13	3.471
B3	22	19.26	50	26.7	0.1	0.3745318	0.06	1.602



Figura 8. (a) Respuesta de Boost con un inductor de 702 uH, (b) Respuesta transitoria y estabilidad de Boost con inductor de 1442 uH, (c) Respuesta transitoria y estabilidad de Boost con inductor de 210.34 mH. Fuente: Elaboración propia.



### Comentarios finales

En la investigación se evaluaron dos métodos de diseño de convertidores CD-CD. Las simulaciones de los elementos involucrados en el sistema proporcionaron resultados favorables en cuanto al comportamiento de la fuente conmutada de que se tratase. Sin embargo, los resultados se alejaron considerablemente de los reales, debido principalmente a la baja frecuencia de oscilación del cristal del microcontrolador, lo cual al final se traduce en una lenta reacción del interruptor de potencia.

Las bobinas con inductancias grandes presentaron un comportamiento totalmente diferente a lo que se esperaba antes del análisis de laboratorio del amplificador Boost puesto que aquellas con inductancias menores resultaron tener presentar condiciones más favorables para la generación de voltajes de mayor magnitud que las bobinas robustas.

La parte práctica y la experiencia de la evaluación de la dinámica de los sistemas fue la determinante en la evaluación de este tipo de convertidores. Observando los inconvenientes de reajustar los ciclos de trabajo de las señales PWM para tener como salida un nivel de voltaje diferente, se recomienda llevar el sistema a un lazo de control cerrado en donde por medio de comunicaciones alámbricas o inalámbricas se reajuste el valor deseado de voltaje de salida al convertidor. También se sugieren conectar otros convertidores a la misma fuente de energía y derivar otra fuente de voltaje para otra carga de análisis. Por último, evaluar la descarga de la fuente de energía si esta fuera una batería recargable.

### Referencias

- [1] J. C. Schallenberg Rodríguez, G. Piernavieja Izquierdo, C. Hernández Rodríguez, P. Unamunzaga Falcón, R. García Déniz, M. Díaz Torres, D. Cabrera Pérez, G. Martel Rodríguez, J. Pardilla Fariña y V. Subiela Ortin, Energías Renovables y Eficiencia Energética, Primera ed., Canarias: Instituto Tecnológico de Canarias, 2008, p. 147.
- [2] A. Senner, Principios de Electrotécnica, España: EDITORIAL REVERTÉ, S.A., 1994.
- [3] A. P. Alamos, «Análisis de Pérdidas del Convertidor Buck Síncrono para Aplicaciones Móviles,» Cuernavaca, 2007.
- [4] F. A. Naula Valdiviezo y M. X. Zúñiga Jiménez, «Diseño e implementación de un Sistema de Conversión y de un Prototipo de Carga Mediante Energía Solar Fotovoltaica de Baja Potencia,» Cuenca, 2016.
- [5] C. Castro Morales, «Implementación de un control universal para convertidores de alta frecuencia de conmutación,» México, D.F., 2008.
- [6] D. W. Hart, Electronica de Potencia, Prentice Hall, 2001.

## La planeación estratégica en la educación inclusiva

Dra. Alejandra Velarde Galván<sup>1</sup>, Mtra. Laura Guillermina Domínguez Herrera, Mtra. María Guadalupe Juana Noriega Gómez, Mtra. Lourdes Gutiérrez Córdoba.

### Resumen de la ponencia:

En el presente trabajo se hace hincapié en la inclusión de alumnos con capacidades diferentes, asimismo se da a conocer el diagnóstico de la escuela identificando las fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas identificadas en el área de estudio. Posteriormente se da a conocer de manera fundamentada la importancia de atender de manera adecuada a los alumnos con capacidades diferentes, se establecen objetivos y se realiza la investigación teórica y práctica pertinente para plantear una adecuada propuesta de intervención docente para atender de la mejor forma posible a los alumnos con capacidades diferentes.

La educación de calidad es indispensable en los diversos ámbitos educativos y por consiguiente es un derecho de todo mexicano sin importar su condición socioeconómica, física y étnica.

**Palabras clave:** Planeación estratégica, Educación inclusiva, Capacidades diferentes.

### INTRODUCCIÓN

Considerando que la educación es un derecho de todos los mexicanos, sin importar, sus condiciones, socioeconómicas, físicas ni étnicas, por tal motivo a ninguna persona se le debe negar la educación; para brindar una educación de calidad es necesario fomentar acciones y estrategias para integrar a la escuela a la gran diversidad de alumnos con capacidades diferentes.

En el presente trabajo se hace hincapié en la inclusión de alumnos con capacidades diferentes, asimismo se da a conocer el diagnóstico de una escuela identificando las fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas identificadas en el área de estudio. Posteriormente se da a conocer de manera fundamentada una propuesta de mejora basada en la planeación estratégica para atender adecuadamente a los alumnos con capacidades diferentes, se establecen objetivos y se realiza la investigación teórica y práctica pertinente para plantear una propuesta de intervención estratégica y docente para atender de la mejor forma posible a los alumnos con capacidades diferentes.

### DESCRIPCIÓN DEL MÉTODO

Para el desarrollo de este trabajo se empleó una investigación no experimental, con un alcance descriptivo, explicativo con un enfoque mixto, realizando estudios de caso de estudiantes con capacidades diferentes y los medios de inclusión en una institución educativa.

El trabajo de investigación tiene como objetivo evaluar las condiciones necesarias para que se pueda otorgar una educación inclusiva en una institución educativa, toda esta evaluación se realiza a través de una planeación estratégica.

Las técnicas e instrumentos de investigación serán encuestas, entrevistas, bitácoras de observación, estudios de caso.

### RESULTADOS

Al llevar a cabo una planificación para la inclusión y cimentada en la diversidad, haciendo auge en la atención de alumnos con capacidades diferentes, se sugiere que de manera continua los docentes estén en una constante actualización y que en colegiado compartan sus experiencias para mejorar paulatinamente su intervención docente y de esta manera evitar la deserción escolar y el bajo rendimiento académico.

Las dificultades más visibles en la dimensión pedagógica es que falta tener los conocimientos, capacitación e instrumentos necesarios para identificar de manera adecuada a los alumnos con Necesidades Educativas Especiales y darles una mejor educación. Considerando la pertinencia de trabajar con alumnos de este tipo se favorecería de manera

<sup>2</sup> Dra. Teresa Ivonne Castillo Diego, Universidad Tecnológica de la Mixteca, [ivonne@mixteco.utm.mx](mailto:ivonne@mixteco.utm.mx)

adecuada el desempeño ya que la planificación estratégica sería inclusiva e idónea al igual que los instrumentos de evaluación.

Por lo descrito en líneas anteriores es indispensable fomentar acciones para atender de manera adecuada a alumnos con Necesidades Educativas Especiales, para ello se llevará a cabo un análisis de la pertinencia de los planes y programas de estudio, de la planificación docente para conocer que tanto se impacta en la educación a alumnos con capacidades diferentes e identificar aspectos para mejorar la labor docente.

En la Dimensión de Participación Social se diagnosticó que, si se discute los avances de la escuela, se gestionan recursos para la mejora del ambiente de aprendizaje y los padres son convocados y orientados para emplazar el aprendizaje de los niños que obtienen bajos logros, se tendrá un éxito en la educación.

Algunas veces, las decisiones y actividades tienen relación con la mejora de los procesos de enseñanza – aprendizaje, se autoevalúa y se da a conocer el Plan de Mejora, existe poco involucramiento de los Padres de Familia y las decisiones y sugerencias de ellos, se toman en cuenta con directivo, maestros y también participan poco en el Plan de Mejora, Talleres de Escuela.

En la Dimensión Organizativa, las fortalezas que encontramos es la gestión permanente de recursos, intercambio de experiencias, disposición de tiempo, seguimiento del Plan de Mejora, se busca e intenta lograr un aprendizaje efectivo, se expresan propuestas, se definen acuerdos, se distribuyen comisiones, se consideran actividades para cumplimiento de metas, compromisos asumidos, el Director se reúne periódicamente con los padres para analizar cuestiones básicas de la escuela, en conjunto se analizan los desempeños profesionales, se reconocen fortalezas, debilidades y se conoce la información más importante.

Tras conocer los logros y deficiencias en las diversas dimensiones que se trabajan en la institución educativa se ha optado por trabajar la dimensión pedagógica curricular haciendo énfasis en atender de manera eficaz a alumnos con capacidades diferentes, ya que es un tema importante y que impacta significativamente dentro de las aulas y por consiguiente estos alumnos merecen una educación de calidad y adecuada a sus necesidades como individuos que tienen derecho a la educación laica, gratuita y de calidad.

Considerando las características de los alumnos con capacidades diferentes es de gran relevancia trabajar de manera conjunta con los diferentes actores educativos; como son los padres de familia, maestros y directivos, ya que en un determinado ciclo escolar tendrán un maestro y al próximo será otro, así es preciso dar una capacitación a toda la planta de docentes.

En cuanto conlleva a los espacios educativos debemos de hacer posible una integración eficiente con sus compañeros, de esta manera la escuela debe de adecuar sus instalaciones y espacios para que el alumno se desarrolle de la mejor forma posible.

Para preparar un diagnóstico se debe de conocer el caso a tratar y utilizar los mejores medios e instrumentos de observación y seguimiento para valorar las capacidades de los alumnos, así podemos utilizar: guías de observación, entrevistas, diarios, carpetas, libros, etc.

También es muy valioso el apoyo del CAM que ha favorecido a mejorar el nivel de desempeño de los alumnos, pues se hace hincapié a que se les enseñe a ser independientes, autónomos y responsables con sus diversas actividades a realizar, también sugieren a que se les debe de tratar como cualquier alumno del grupo; se le invite a participar en actividades físicas, cívicas y académicas de forma inclusiva.

El análisis FODA, permite evaluar puntos críticos es estas escuelas de educación inclusiva (cuadro 1):

## ANÁLISIS FODA

FORTALEZAS	OPORTUNIDADES
<p>MAESTROS RESPONSABLES CON SU TRABAJO</p> <p>EXISTE LA PLANIFICACIÓN DE LA ASIGNATURA</p> <p>SE CUENTA CON EL MATERIAL IMPRESO (LIBROS DE TEXTO)</p> <p>IMPLEMENTACION DE DIVERSOS MATERIALES MANIPULABLES.</p> <p>FOMENTAR LA INCLUSIVIDAD</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• USO DE LA TECNOLOGIA</li> <li>• VINCULAR EL APRENDIZAJE ESPERADO CON LA REALIDAD DEL ALUMNO</li> <li>• APOYO DEL CAM</li> </ul>
DEBILIDADES	AMENAZAS
<ul style="list-style-type: none"> <li>• DIVISION DE LA PLANTA DE DOCENTES</li> <li>• GRUPOS NUMEROSOS (AULA REDUCIDA)</li> <li>• POCO INTERES POR PARTE DE LOS ALUMNOS EN LA LECTURA Y ESCRITURA</li> <li>• DIFICULTAD EN EL DESARROLLO DEL PENSAMIENTO LOGICO MATEMATICO.</li> <li>• <b>PLANIFICACION ATENDIENDO LAS BARRERAS DE APRENDIZAJE (CAPACIDADES ESPECIALES DE LOS ALUMNOS)</b></li> <li>• FALTA ATENDER DE MANERA INDIVIDUALIZADA A ALUMNOS CON CAPACIDADES DIFERENTES</li> <li>• CAPACITACION DOCENTE PARA ATENDER A ALUMNOS CON CAPACIDADES DIFERENTES</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• POCA PARTICIPACION DE LOS PADRES DE FAMILIA</li> <li>• DESINTEGRACIÓN FAMILIAR</li> </ul>

Cuadro 1. Análisis FODA. Realización propia.

Al hablar de exclusión educativa, se focaliza la atención en lo que sucede en los entornos escolares, en donde la propuesta curricular lejos de constituirse en una ayuda, pasa a ser una barrera que elimina o dificulta las dinámicas de pertenencia y participación en la vida escolar de algunos alumnos, al tiempo que se constituye en un impedimento para la promoción de la igualdad de oportunidades de aprendizaje, al evitar o eliminar la presencia, los aprendizajes y la participación de los alumnos con características diferentes en un ambiente que explote al máximo las potencialidades de cada uno.

Para lograrlo se considera necesario: “Crear escenarios basados en los derechos humanos y el respeto a la dignidad humana, en los que cualquier estudiante, independientemente de sus condiciones, se desarrolle intelectual, social, emocional y físicamente (Acuerdo 592, p. 28), lo que significa que a los alumnos por su discapacidad cognitiva, física, mental o sensorial (visual o auditiva), requieren de estrategias de aprendizaje y enseñanza diferenciadas, es necesario que se identifiquen las barreras para el aprendizaje con el fin de promover y ampliar, en la escuela y las aulas, oportunidades de aprendizaje, accesibilidad, participación, autonomía y confianza en sí mismos, ayudando con ello a combatir actitudes de discriminación.

Con lo que se garantizará: “El derecho a la educación a todos los estudiantes, contribuirán a su formación integral en contextos inclusivos, y establecerán los lineamientos para atender estudiantes con necesidades educativas especiales, con o sin discapacidad, y con capacidades y aptitudes sobresalientes”.

A continuación, se muestra en el diagrama 1, como debería realizarse una planificación escolar para integrar el modelo de inclusión, dentro de un centro escolar.

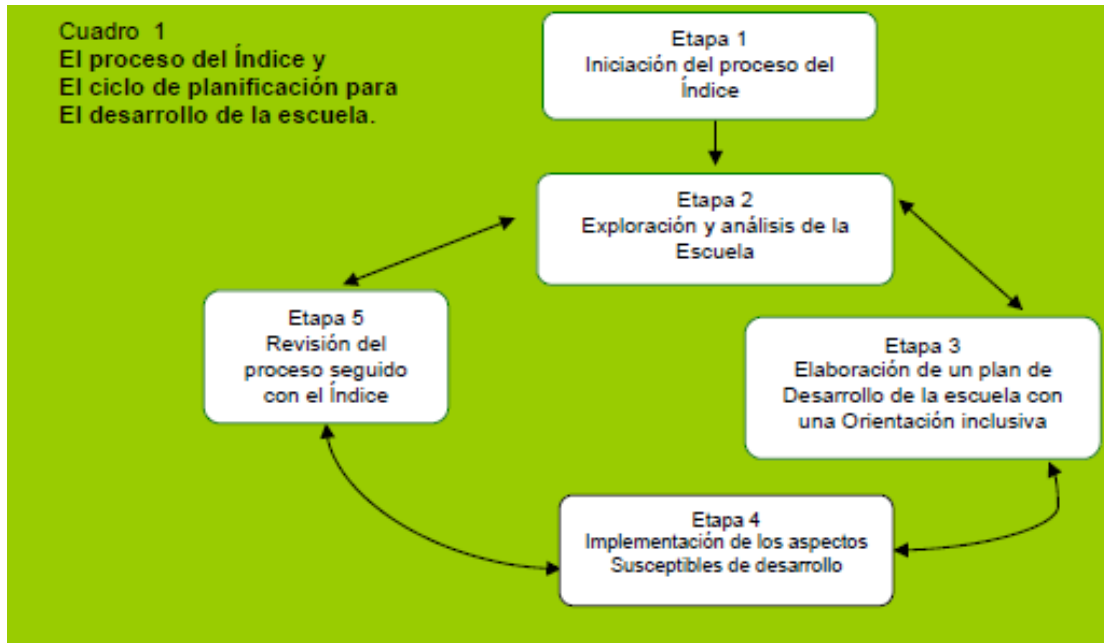


Diagrama 1. Educación inclusiva. Fuente: Índice de inclusión 2010

Entender que una barrera de aprendizaje no únicamente se refiere a una discapacidad física o cognitiva que se debe atender en las escuelas, también involucra a toda la organización escolar y sus diferentes dimensiones que la integran, así como al contexto social donde se ve sumergida.

### CONCLUSIONES

En conclusión, la educación inclusiva y las reformas escolares de las últimas décadas han recorrido caminos conjuntos y caminos separados. Bajo la perspectiva del derecho fundamental de todas las personas a la educación se aboga por una educación democrática, justa y equitativa que lo garantice.

La realidad, sin embargo, muestra fracturas entre los objetivos, las políticas y las prácticas, pues hay barreras estructurales y culturales que los dificultan. Existen distintos documentos que fundamentan y han marcado la historia al derecho a la educación inclusiva.

Como resultado, en los últimos años la educación inclusiva ha recibido más atención, existe un movimiento hacia una formación más inclusiva en casi todos los países, ya hay ejemplos de buenas prácticas, pero es necesario fortalecer los modelos y hacerlos más sistémicos, estructurados, reglamentados y sistemáticos. Es un momento propicio para que las partes interesadas inviertan en programas e iniciativas que ayuden a hacer que la formación en las escuelas comunitarias sea una opción para todos los niños.

### RECOMENDACIONES

Después de analizar los resultados de la investigación es posible decir que las barreras pueden estar vinculadas al entorno físico o actitudinal; que se manifiestan en la interacción del individuo con su contexto, las limitaciones que imponen, suelen desembocar en lo que se denomina discriminación directa o indirecta, hacia una persona o hacia un colectivo de personas.

Las barreras, suelen limitar la autonomía de los individuos tanto como su capacidad de elección, de interacción con el entorno y sus posibilidades de participación en la vida social, y todo ello se convierte en una vulneración del

derecho de igualdad de oportunidades, algo que termina siendo una forma de exclusión social. Es importante que se entienda que un buen proyecto de integración e inclusión dentro de las escuelas, asegura una educación para todos, como lo menciona el índice de inclusión

La inclusión se refiere al desarrollo de las escuelas tanto del personal como del alumnado. La preocupación por superar las barreras para el acceso y la participación de un alumno en particular puede servir para revelar las limitaciones más generales de la escuela a la hora de atender a la diversidad de su alumnado.

### Referencias

- AGENCIA EUROPEA PARA EL DESARROLLO DE LA EDUCACIÓN ESPECIAL (AEDEE), (2003). Educación Inclusiva y Prácticas en el Aula. Traducción: Victoria Alonso Gutiérrez. Bélgica.
- ACOSTA Pech, Ana María (2007). "Repensando la política educativa: imaginarios e imágenes de la educación y la producción de la diferencia". Documento disponible en pág. Web: <http://educomunidad.blogspot.com/2007/02/pensando-la-politica-educativa.html>
- AGUERRONDO, Inés (1996). La escuela como organización inteligente. Argentina: Troquel.
- AGUILAR Montoya, Gilda (2004). Del exterminio a la educación inclusiva. Una visión desde la discapacidad. V Congreso Educativo Internacional: De la educación tradicional a la educación inclusiva. Universidad Interamericana.
- BARRIO De la Puente, José Luis (2009). "Hacia una educación inclusiva para todos". En: Revista Complutense de Educación. España. Documento disponible en pág. Web: <http://inclusionintegracionescolar.blogspot.com/2011/03/documentos.html>
- <http://eduinclusivaamericalatina.mx/2016/04/la-educacion-inclusiva-en-mexico.html>.
- [http://www.educacionespecial.sep.gob.mx/pdf/glosario/Glosario\\_final.pdf](http://www.educacionespecial.sep.gob.mx/pdf/glosario/Glosario_final.pdf)
- [http://www.ite.educacion.es/formacion/cd/unidad\\_3/mo3\\_barreras.htm](http://www.ite.educacion.es/formacion/cd/unidad_3/mo3_barreras.htm)



# Torre de la Salud: un Sistema TIC para el Monitoreo de Indicadores Clínicos en Instituciones Educativas

Dr. Jesús Alberto Verduzco<sup>1</sup>, María Rosario Cárabez<sup>2</sup>,  
Leonardo Radillo<sup>3</sup>, Ing. Armando Saúl Carranza<sup>4</sup>

División de Estudios de Posgrado e Investigación, Departamento de Ingeniería Química y Bioquímica, Departamento de Ingeniería Industrial,  
Instituto Tecnológico de Colima, Avenida Tecnológico No. 1, C.P. 28976, Villa de Álvarez. Col.  
{averduzco, 12290252, 12460538, g1546005} @itcolima.edu.mx

**Resumen**— México ocupa uno de los primeros lugares en obesidad en el mundo, principalmente a consecuencia de la adopción de malos hábitos alimenticios y el sedentarismo por parte de la sociedad. Como resultado, se han incrementado los padecimientos de enfermedades como la diabetes, la hipertensión, altos niveles de colesterol, por mencionar algunas. Las revisiones médicas periódicas son de gran ayuda para la detección temprana de estos padecimientos y su tratamiento. Por diferentes razones relacionadas con el ritmo de vida actual no se hace uso adecuado de los servicios médicos preventivos, principalmente por este motivo, en este documento se propone la implementación de una torre solar provista de un sistema de recolección de datos clínicos y climáticos, destinada a facilitar la integración de un expediente electrónico residente en la nube computacional como estrategia de medicina preventiva destinada a la comunidad de una institución educativa.

**Palabras clave**— Obesidad, Medicina Preventiva, Expediente.

## Introducción

El ritmo de vida que lleva la sociedad actual ha llevado a todos, especialmente a los jóvenes, a adquirir hábitos que afectan su salud, entre ellos principalmente la mala alimentación, la falta de actividad física y el consumo de sustancias nocivas, algunas de las consecuencias de todo esto puede llevar a presentar enfermedades como la diabetes, sobrepeso, obesidad y problemas cardíacos.

*Al registrar la diabetes como el segundo motivo de consulta en la Delegación Colima del Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS), especialistas insisten en llamar a la prevención desde temprana edad. La mayoría de las personas que padecen diabetes lo desconocen por no acudir a sus revisiones médicas periódicamente. (AFmedios agencia de noticias, 2016)*

Existen diferentes factores que determinan o condicionan la utilización de servicios médicos como pueden ser la falta de tiempo por parte del estudiante debido a las actividades que desempeña, la lejanía de los centros de atención o la percepción temprana de la presencia de una enfermedad.

Por otro lado el conocimiento de las condiciones climáticas es de suma importancia para la toma de decisiones, desde tiempos remotos, aun sin contar con un sistema que permitiera predecir el comportamiento de éstas variables, sin embargo, en los últimos años hemos podido apreciar un cambio considerable en el comportamiento del clima y las estaciones del año que antes eran muy marcadas ahora no lo son más, debido a éstas afectaciones.

“La (Organización Mundial de la Salud ) considera la contaminación atmosférica como una de las más importantes prioridades mundiales en la salud”. Los contaminantes atmosféricos, normalmente medidos en la atmósfera urbana, provienen de fuentes móviles (tráfico rodado) y de fuentes fijas de combustión (industrias, usos residenciales – climatización-, y procesos de eliminación de residuos.

Actualmente el Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP (2014)) cuenta con 15 estaciones agro-climatológicas distribuidas a lo largo del territorio estatal, las cuales pertenecen a la Red Nacional de Estaciones Agro-climatológicas. Dichas estaciones están provistas de sensores para el registro de la temperatura del aire, precipitación, humedad relativa, presión barométrica, humedad del follaje, punto de rocío, radiación solar, dirección y velocidad del viento.

<sup>1</sup> Jesús Alberto Verduzco Ramírez es Profesor de tiempo Completo en el Instituto Tecnológico de Colima y como profesor por horas en la Universidad de Colima. [averduzco@itcolima.edu.mx](mailto:averduzco@itcolima.edu.mx) (autor corresponsal)

<sup>2</sup> María Rosario Cárabez Lázaro es Estudiante del Instituto Tecnológico de Colima [12290252@itcolima.edu.mx](mailto:12290252@itcolima.edu.mx)

<sup>3</sup> Leonardo Radillo Escobar es Estudiante del Instituto Tecnológico de Colima [12460538@itcolima.edu.mx](mailto:12460538@itcolima.edu.mx)

<sup>4</sup> Armando Saúl Carranza es Estudiante de la maestría en el Instituto Tecnológico de Colima [g1546005@itcolima.edu.mx](mailto:g1546005@itcolima.edu.mx)

### Descripción del Método

#### Problema a resolver.

Con base en la investigación realizada puede apreciarse de que la realización de chequeos médicos periódicos y generación de un expediente es de gran importancia para la prevención y diagnóstico oportuno de diversas enfermedades.

Por tanto surge la necesidad de crear un sistema que permita llevar un seguimiento clínico a cada miembro de una comunidad estudiantil y así facilitar la atención médica oportuna.

Actualmente en la Universidad de Colima cuentan con el servicio “PrevenIMSS” sin embargo es necesario lograr un incremento en el uso de estos servicios médicos, para lo cual se pretende implementar el uso de la tecnología.

#### Propuesta de solución.

En base a las observaciones e investigaciones realizadas se propone la creación e implementación de un sistema, para que éste funcione cuenta con un panel solar, el cual proporciona energía, que es almacenada en un banco de pilas a fin de posteriormente poder alimentar los diferentes módulos que integran el sistema. En la Figura 1 se muestra el diseño del sistema y una representación de cada uno de los módulos.

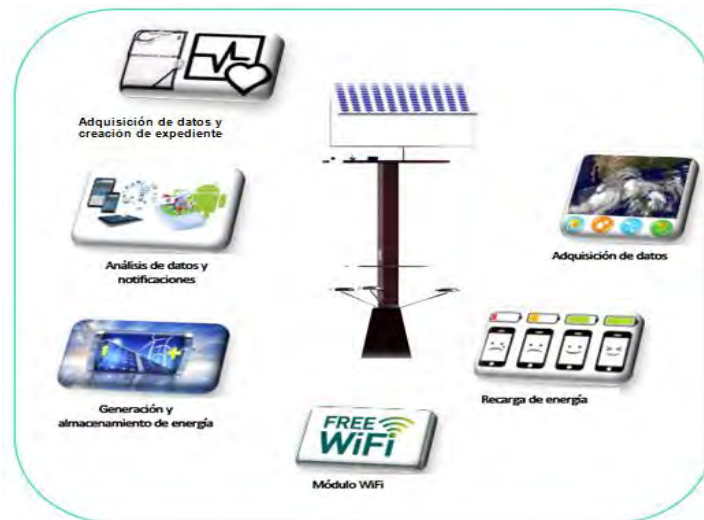


Figura 1. Representación del Sistema y sus módulos.

La torre de salud está integrada por cinco módulos, los cuales conforman el sistema, cada uno de ellos cumpliendo una función específica, representados en la Figura 2, y descritos en la Figura 3.

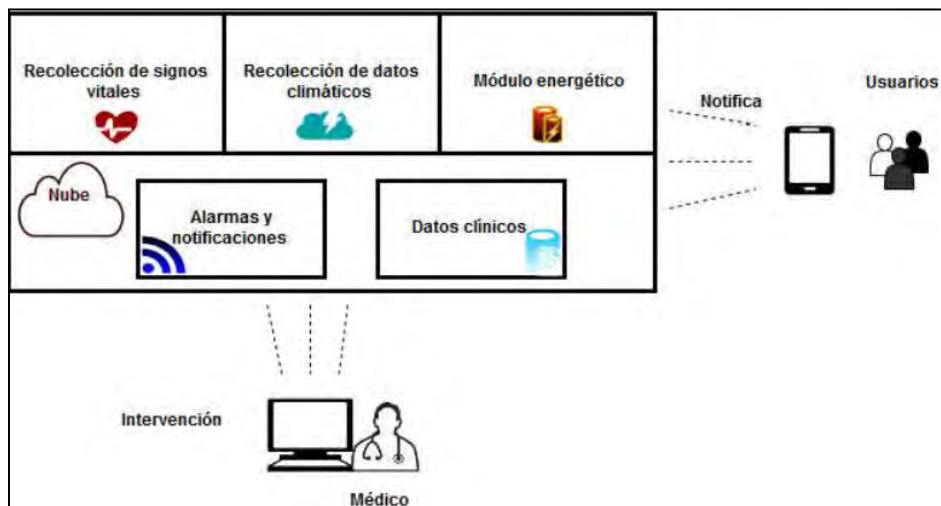


Figura 2. Modelo conceptual.



Figura 3. Descripción de Módulos.

*Trabajo realizado.*

Actualmente se trabajó en el módulo de recolección de datos climáticos y en hacer llegar a los usuarios mediante notificaciones móviles la información sobre la calidad del aire, la intensidad de radiación solar, velocidad y dirección

del viento, así como humedad y temperatura, que puedan comprometer el desarrollo de actividades al aire libre. En la Figura 3 se presentan el módulo de sensores climatológicos con los que se trabajó en ésta fase.



**Figura 4. Sensores climáticos.**

También se trabajó con un software especializado para poder obtener los datos recolectados por los sensores y así poder interpretarlos. En la Figura 4 se muestra parte del código que se utilizó para obtener dichos datos.

```
var express = require('express');
var app = express();
var server = require('http').Server(app);
var io = require('socket.io').listen(server);
var fs = require('fs');

var serialport = require('serialport');
var SerialPort = serialport.SerialPort;

var mysql = require('mysql');

var con = mysql.createConnection({
  host: "localhost",
  user: "root",
  password: "",
  port: 3306,
  database: "sitepoint"
});

io.on('connection',function(socket){
  console.log("alguien se conecto");
});

var myPort= new SerialPort("COM6", {
  baudrate: 9600,
  parser: serialport.parsers.readline("\r\n")
});

myPort.on('open',function() {
  console.log('Port open');
});
```

**Figura 5. Código para interpretar datos.**

A fin de permitir que los usuarios tuvieran mayor accesibilidad para realizar consulta sobre los datos, se creó una página web, donde se muestra una descripción clara del sistema y los servicios que ofrece



En la Figura 6 se muestra el inicio de la página web la cual estará a la disposición de los usuarios suscritos a la institución.



Figura 6. Inicio de página web.

Para efecto de que la descripción del proyecto sea más clara, se incluyeron las características con las que cuenta, en la Figura 7 se presentan estos servicios



Figura 7. Servicios del proyecto.

Además de la representación de los datos en la página web, mostrando solo los datos en periodos de tiempo, a continuación se muestra en la figura 8 las lecturas de éstos.

**LECTURAS**

Sensor 1	Sensor 2	Fecha
23.44	24.9	2016-07-19 11:22:42
23.44	24.9	2016-07-19 11:22:52
23.44	24.9	2016-07-19 11:23:02
23.44	24.41	2016-07-19 11:23:12
23.44	24.41	2016-07-19 11:23:22
23.44	24.41	2016-07-19 11:23:32
23.44	24.41	2016-07-19 11:23:42
22.95	24.9	2016-07-19 11:23:52
23.44	24.41	2016-07-19 11:24:02

Figura 8. Lecturas de los sensores.

## Comentarios Finales

### Conclusiones

Con este sistema se dará apoyo a los médicos de las instituciones para que estos puedan brindar un mejor servicio a la comunidad académica, además de fomentar en la sociedad la realización de revisiones médicas periódicas y el cuidado de su salud.

### Referencias

Etxeberri, 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, consultada por Internet el 21 de abril del 2004. Dirección de internet: <http://revistacastellana.com.es>.

AFmedios agencia de noticias. (18 de Abril de 2016). Diabetes, segundo motivo de consulta en IMSS Colima. 108-117. Colima, Colima, México. Obtenido de [www.redalyc.com/articulo.oa?id=42280110ER](http://www.redalyc.com/articulo.oa?id=42280110ER)

Organización Mundial de la Salud . (s.f.). *Informe de Estado de la salud en el mundo 2002* . Obtenido de <http://www.who.int/whr/2002/en/>

### Notas Biográficas

El **Dr. Jesús Alberto Verduzco Ramírez**, es ingeniero electrónico en computación y maestro en ciencias computacionales por la Universidad de Colima. En el año 2005 obtuvo el doctorado en informática en el Instituto Nacional Politécnico de Grenoble, Francia. Actualmente trabaja como profesor de tiempo completo en el Instituto Tecnológico de Colima y como profesor por horas en la Universidad de Colima. Sus áreas de interés son la computación de alto rendimiento y el internet de las cosas.

El **Ing. Armando Saúl Carranza Sánchez**, es Ingeniero en Sistemas Computacionales por el Instituto Tecnológico de Colima. Actualmente es estudiante de la Maestría en Sistemas Computacionales en el Instituto Tecnológico de Colima.

**María Rosario Cárabez Lázaro**, nació y creció en el Estado de Michoacán, actualmente estudia Ingeniería Ambiental en el Instituto Tecnológico de Colima.

**Leonardo Radillo Escobar**, nació y creció en el Estado de Colima, actualmente estudia Ingeniería Mecatrónica en el Instituto Tecnológico de Colima.



## Análisis de la Accesibilidad del Espacio Abierto Público en la Ciudad de Villa de Álvarez, Colima

Karla Jeannette Viera Nieto<sup>1</sup>, M. Ed. Arq. Enrique Uriel Ríos Trujillo<sup>2</sup>,  
Arq. Olimpia Enriqueta Bandala López<sup>3</sup>, Arq. Diana María Navarro Torres<sup>4</sup>

**Resumen**—En este artículo se presentan avances de los resultados de una investigación llevada a cabo en el Instituto Tecnológico de Colima, en la que se realizó un diagnóstico y análisis sobre el estado y condiciones en que se encuentran las sendas peatonales como problemática de Accesibilidad Universal, en una zona delimitada por un Área Geoestadística Básica (AGEB) en la ciudad de Villa de Álvarez, Colima, en la cual se analizan las características del espacio público abierto, localizando las barreras arquitectónicas que afectan principalmente a las personas con movilidad reducida, que utilizan sillas de ruedas, andaderas, y bastón, quienes tienen el derecho a disponer de un entorno que facilite la accesibilidad.

**Palabras clave**— Accesibilidad universal, discapacidad, espacio público, integración social.

### Introducción

Este proyecto aporta bases para una investigación disciplinar que realiza en la carrera de Arquitectura del Instituto Tecnológico de Colima sobre la Accesibilidad Universal en la ciudad de Villa de Álvarez, Colima.

El artículo muestra antecedentes sobre accesibilidad universal para conocer otras perspectivas y soluciones de diseño que logran la integridad social con un diseño urbano-arquitectónico apropiado para todos los usuarios. Conlleva un diagnóstico y análisis sobre las condiciones físicas de la vialidad peatonal en colonias Emiliano Zapata, La Haciendita, Alta Villa, Frac. San Carlos y colonia El Llano, ubicadas al poniente del centro histórico de Villa de Álvarez, Colima. Donde se realizaron levantamientos físicos y fotográficos para registrar la información, y así conocer las necesidades básicas de la infraestructura y el mobiliario urbano, para identificar insuficiencias y problemáticas de accesibilidad, especialmente para el tránsito peatonal de las personas con discapacidad motriz. También se tomó en cuenta la participación de los usuarios que habitan la zona, para tomar un criterio sobre la percepción que ellos tienen de la accesibilidad de sus vialidades; y se expone un estudio sobre las problemáticas principales de accesibilidad existentes en el área de estudio con la percepción de los usuarios para demostrar la hipótesis planteada:

“La accesibilidad peatonal en las colonias Emiliano Zapata, La Haciendita, Alta Villa, Frac. San Carlos y colonia El Llano, ubicadas en el poniente del centro de Villa de Álvarez, Colima no tiene las condiciones ni medidas necesarias para una accesibilidad universal funcional y segura, por lo tanto no existe una movilidad adecuada para las personas con discapacidad.”

### ANTECEDENTES

#### *Accesibilidad Universal*

La vitalidad de una ciudad está estrechamente relacionada con la presencia de personas en las calles, que se desplazan a pie con fines diversos. Además de caminar para acceder a bienes y servicios, en el espacio urbano tienen lugar otras actividades que reciben en conjunto el nombre de "usos peatonales de la vía pública".

Los desplazamientos a pie y los usos peatonales de la vía pública conforman la esencia de la vida urbana y contribuyen a la existencia de ciudades habitables, atractivas, prósperas y sostenibles. (OCDE, 2011)

Por ello, es importante revisar la forma en que se diseña hoy en día, teniendo en cuenta las necesidades que requiere un usuario con capacidades diferentes, para evitar barreras arquitectónicas, ya sea por incumplimiento en los patrones de diseño o por elementos inadecuados en las sendas peatonales que impiden desplazarse confortablemente.

Cuando hablamos de Accesibilidad Universal, nos referimos a que todas las personas tienen las mismas oportunidades de poder utilizar un espacio público, visitar un lugar o acceder a un servicio independientemente de sus capacidades físicas, permitiendo entonces, que todas las personas puedan llevar una vida autónoma involucrándose en las actividades sociales.

<sup>1</sup> Karla Jeannette Viera Nieto es alumna de onceavo semestre de la Carrera de Arquitectura del Instituto Tecnológico de Colima, (ItColima). [karla\\_jannet13@hotmail.com](mailto:karla_jannet13@hotmail.com) (autor correspondiente).

<sup>2</sup> El M.Ed. Arq. Enrique Uriel Ríos Trujillo es profesor de la carrera de arquitectura en el ItColima, [uriel.rios@itcolima.edu.mx](mailto:uriel.rios@itcolima.edu.mx)

<sup>3</sup> La Arquitecta Olimpia Enriqueta Bandala López, profesora de la carrera de arquitectura en el ItColima, [obandala@hotmail.com](mailto:obandala@hotmail.com)

<sup>4</sup> La Arq. Diana María Navarro Torres, Coordinadora de la carrera de Arquitectura del ItColima. [diana.navarro@itcolima.edu.mx](mailto:diana.navarro@itcolima.edu.mx)

Desde la década de 1950 se comenzó a hablar del Diseño para Todos o Diseño Universal, y el diseño ergonómico hacia 1960. También influyó la política social sueca, a finales de 1970, donde se creó el concepto de “Una Sociedad para Todos” referido fundamentalmente a la Accesibilidad. “En el año 1974, en la “Reunión del Grupo de Expertos sobre el Diseño Libre de Barreras” en Nueva York, se establecen los primeros antecedentes sobre la necesidad de la eliminación de barreras físicas que dificultan a las personas con discapacidad para poder participar plenamente de la sociedad en igualdad de condiciones. (Jimenez, 2011).

En relación al Programa de Acción Mundial para las Personas con Discapacidad, de Naciones Unidas, en 1982, Jimenez (2011), menciona: “... Ya no se trata de derribar barreras sino, de diseñar sin ellas, comenzándose a difundir el concepto de Accesibilidad en los ámbitos de la edificación, el urbanismo, el transporte y posteriormente la comunicación”.

#### *La accesibilidad en el ámbito internacional*

Por los años 90's, se constituye el European Institute for Design and Disability (EIDD) con el objetivo de mejorar la calidad de vida mediante el diseño para todos. La Convención de las Naciones Unidas sobre los Derechos de las Personas con Discapacidad entró en vigor en el 2008 y tiene por objeto velar por que, los aproximadamente 650 millones de personas con discapacidad de todo el mundo, puedan disfrutar de los mismos derechos y oportunidades que todos los demás, llevar a cabo su vida como ciudadanos de pleno derecho y aportar una valiosa contribución a la sociedad. Los estadounidenses con la Americans with Disability Act, han contribuido a la evolución del Diseño Universal (*Universal Design*), mientras que el Diseño Inclusivo (*Inclusive Design*) ha ganado terreno en el Reino Unido. La Unión Interparlamentaria organizó en el Parlamento Británico de Londres (Reino Unido) un seminario regional cuyo objetivo era informar a parlamentarios europeos sobre esa Convención y trece más sobre cómo pueden incitar a sus gobiernos a ratificar y aplicar este importante tratado. (Beleta, 2014). En la actualidad, el Diseño para Todos es un elemento a incluir en las estrategias pro-activas del desarrollo sostenible.

Como consecuencia de todo ello el EIDD, en 2004, aprobó la siguiente Declaración:

En Europa, la diversidad humana ha aumentado en cuanto a la edad, la cultura y la capacidad. A pesar de que el mundo de hoy es un lugar complejo, lo hemos construido nosotros, por lo tanto, tenemos la posibilidad y la responsabilidad de basar nuestros diseños en los principios de inclusión. (Camacho, 2014)

El Diseño para Todos es el diseño que tiene en cuenta la diversidad humana, la inclusión social y la igualdad. Este acercamiento innovador constituye un reto creativo y ético para todos los responsables de la planificación, el diseño, la gestión y la administración, así como para los políticos.

#### *La accesibilidad en el ámbito nacional*

Uno de los centros urbanos más significativos del país es la Ciudad de México, Distrito Federal, donde “Coexisten 8.85 millones de habitantes en una superficie de 1,547 km<sup>2</sup>, que representa el 0.1% de la superficie del país. Es la entidad federativa más pequeña de la República Mexicana. Además, es un espacio en donde un número considerable de seres humanos realizan sus actividades cotidianas.” (INEGI, 2010). Los peatones enfrentan todos los días problemas para su desplazamiento derivado de puestos de vendedores ambulantes, talleres de todo tipo, mesas y sillas de restaurantes. En muchas zonas se obliga a los transeúntes a circular por el arroyo vehicular; además, su paso se obstaculiza por banquetas estrechas o en mal estado, por enseres domésticos, materiales de construcción, raíces de árboles, mobiliario urbano para la publicidad, señalizaciones, puestos de ambulantes, postes de luz y fuerza, así como casetas telefónicas (Gómez, 2014).

En el caso de Veracruz hay muchos factores de riesgo: no sólo banquetas inadecuadas, existen deficiencias en arbolado, seguridad, luminarias, señalética, no hay continuidad ni diseño ergonómico de las aceras, esto no incentiva a efectuar trayectos peatonales. Fabián García Estrada, integrante del colectivo Una ciudad a Pie y miembro fundador de la Liga Peatonal a nivel nacional, señaló que el estado de Veracruz no cuenta con ciudades amigables con los peatones, pues en la pirámide de movilidad se le sigue dando más importancia a los vehículos motorizados, ya sean vehículos privados o de servicio de transporte público. García Estrada mencionó que:

El colectivo inicio a trabajar en las ciudades de Xalapa y Coatepec donde los servicios de transporte público son desastrosos y el tráfico que generan los vehículos motorizados agobia a los habitantes, por lo que es necesario que dentro de los planes municipales y regionales se implementen mejoras peatonales, pues mientras se siga invirtiendo en infraestructura para los automóviles, las ciudades seguirán siendo decadentes. (Flores, 2014)

#### *La accesibilidad en el ámbito local*

En el año de 1999, el Programa Nacional para el Bienestar y la Incorporación al Desarrollo de las Personas con Discapacidad señalaba que:

Las personas con discapacidad, sus familias y sus organizaciones habían venido exigiendo equidad en las oportunidades y una respuesta integral del Estado mexicano para satisfacer sus necesidades y lograr su plena incorporación al desarrollo; y que para alcanzar la equidad y su incorporación al desarrollo no bastaban las medidas de rehabilitación, sino que se requería de un gran esfuerzo para transformar actitudes y derribar las barreras que impiden la plena integración de las personas con discapacidad a la sociedad. (Medina, s.f.)

El día 20 de enero de 1999, en el gobierno del Lic. Fernando Moreno Peña expidió el Decreto de Creación del Instituto Colimense para la Discapacidad (INCODIS) como un Organismo descentralizado del Gobierno del Estado de Colima, con personalidad jurídica y patrimonio propios. El INCODIS tiene como misión desarrollar una política integral que promueva y fortalezca la inclusión del colectivo de personas con alguna discapacidad en el desarrollo productivo del Estado. Su objetivo promueve la integración social de las personas con discapacidad y su incorporación al desarrollo productivo, con el propósito de garantizar el pleno respeto y ejercicio a sus derechos humanos, políticos y sociales; la igualdad de oportunidades y la equidad en el acceso a todo tipo de servicios y oportunidades.

#### *¿Cuáles son las personas con discapacidad?*

Existe un mínimo de características comunes que permiten llegar a definir tres grandes grupos de población con necesidades de accesibilidad parecidas:

**Ambulantes:** Aquellas personas que ejecutan determinados movimientos con dificultad, sea con la ayuda, o no, de aparatos ortopédicos y los usuarios de silla de ruedas quienes necesitan de una silla de ruedas para llevar a cabo sus actividades, bien de forma autónoma o con ayuda de terceras personas.

**Sensoriales:** Aquellos que tienen dificultades de percepción, debido a limitaciones en sus capacidades sensitivas, principalmente las auditivas y las visuales. Estos usuarios encuentran limitada su autonomía en base a: dificultades de desplazamiento, problemas para detectar obstáculos (desniveles, elementos salientes, agujeros, etc.), dificultades para determinar direcciones y para el seguimiento de itinerarios y limitaciones en la obtención de información gráfica (escritos, imágenes gráficas, colores, etc.). (Fernández, 2005).

#### *Normatividad*

Ley general para la inclusión de las personas con discapacidad. Esta Ley fue publicada en el Diario Oficial de la Federación el 30 de mayo de 2011, en el cual el congreso general de los Estados Unidos Mexicanos hace un decreto donde crea una ley para la inclusión de las personas con discapacidad. (Social, 2011)

Reglamento de Desarrollo Urbano y Seguridad Estructural. Este reglamento municipal tiene como objetivo principal el logro de las condiciones de salvaguarda y bienestar de la población y sus bienes, mediante la reglamentación de la actividad al proceso constructivo de las edificaciones. (estado, 2001)

#### *Integración social*

La integración social supone reunir un grupo de personas bajo un mismo objetivo o pauta, que, en este caso se busca una integración más que social, universal, donde implica proporcionar a las personas que presentan discapacidad, los servicios y las ayudas técnicas para que logren calidad de vida, los beneficios de sus derechos humanos y el desarrollo de sus capacidades. Que estas personas tengan acceso a los mismos derechos, oportunidades y tipo de experiencias que tiene el resto de su comunidad.

#### *La problemática de la ciudad de Villa de Álvarez*

En la actualidad, en la ciudad de Villa de Álvarez, las personas discapacitadas no cuentan con los elementos básicos adecuados para que puedan trasladarse en las vialidades, de un lado a otro sin ninguna dificultad. Algunos usuarios con discapacidades motrices difícilmente pueden subirse o bajarse de una banqueta, ya que las rampas no tienen la pendiente requerida, o en el peor de los casos, no se cuenta con rampas en muchas esquinas de las calles.

En la imagen 1 se muestra que en las avenidas principales, Benito Juárez, Av. Enrique Corona Morfín; y el 90% de la zona norte que incluye a la colonia “El Llano” y algunas zonas de “La Haciendita”, no cuentan con rampas ni cruces peatonales; por ello, existe una problemática evidente en la accesibilidad porque no cumple con la norma y resulta inseguro para los usuarios discapacitados. En la zona sur, el 90% de las calles de la colonia “El Llano”, el 75% de “La Haciendita” y “Alta Villa” no tiene rampas ni pasacalles; esto provoca un cruce de calle inseguro, además de que las banquetas no se encuentran en condiciones para una accesibilidad universal. Ya las condiciones adecuadas serían tener la rampa con las medidas y pendientes establecidas seguida de un pasacalle para transitar de manera confortable y sobre todo segura.



Imagen 1. Av. B. Juárez esquina con Av. J. Merced Cabrera. ( Archivo KJVN)



Imagen 2. Calle Carmen Serdán esquina C. Mariano Arista. (Archivo KJVN).2014

La imagen 2 es un ejemplo de que la falta de banqueta significa un riesgo para los peatones que se ven obligados a caminar por la calle, en caso de terrenos y lotes baldíos ubicados en distintas calles. Estos espacios se encuentran cubiertos por piedras, tierra, basura y maleza, las banquetas en malas condiciones pueden originar accidentes para el tránsito de personas discapacitadas.

En la banqueta de la imagen 5, se puede ver que no cuenta con la medida mínima (1.50m) que marca el Reglamento de Construcción, y para una persona discapacitada es imposible transitar en una acera tan reducida, lo cual obliga al usuario a desplazarse por la calle y ponerla en riesgo. El 95% de la colonia “La Haciendita” tiene esta problemática en particular.



Imagen 3. Calle H. de San Antonio esquina H. de los Colomos (Archivo KJVN).2014



Imagen 2. Calle Fco. I. Madero, a un costado de la unidad de la Villa. (Archivo KJVN).2014

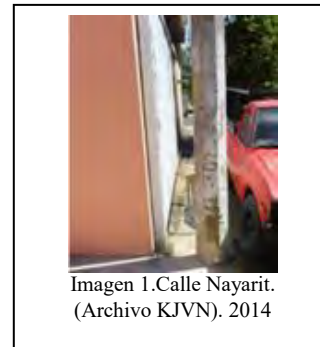


Imagen 1. Calle Nayarit. (Archivo KJVN). 2014

En el 70% de las calles principales, las banquetas se encuentran arboladas, y más de uno tiene raíces protuberantes, dañan las banquetas por el crecimiento desmedido como se muestra en la imagen 6, ya sea porque no son árboles adecuados, o porque no los plantaron adecuadamente y no les dan mantenimiento, volviéndose inaccesible para el desplazamiento de los usuarios con discapacidad. La falta de conciencia y/o conocimiento de las personas que han rediseñado la infraestructura de la colonia al rebajar o colocar una rampa para su estacionamiento, resulta como consecuencia una banqueta poco amigable para los transeúntes, y totalmente disfuncional para las personas con discapacidad, pues limita su desplazamiento.

En el Reglamento de Desarrollo Urbano y Seguridad Estructural nos dice, en el Art.70 que los postes de energía eléctrica se colocan dentro de la acera a una distancia mínima de 40cm, entre el borde de la guarnición y el punto más próximo del poste. La anchura mínima de una acera es de 1.50m, en la imagen 7 podemos observar que no cumple con uno ni en otro aspecto, por tanto no es funcional. El 90% de la colonia “La Haciendita” tiene esta problemática.

### *Metodología y Resultados*

Para determinar la población y muestra se utilizó el método estadístico denominado “muestras de poblaciones finitas” el cual se realizó con un 5% de porcentaje de error, para que fuera más accesible la cantidad de encuestas que resultan hacerse.

Se aplicaron encuestas a los usuarios de la zona, en especial a personas discapacitadas para conocer su percepción sobre la accesibilidad en la zona de estudio. Para identificar las barreras arquitectónicas se hizo un levantamiento fotográfico de las aceras principales, cruces peatonales, rampas, y calles secundarias como evidencia del estado actual en que se encuentran las vialidades peatonales, y principalmente.

Después se formuló una tabla de concentrado en donde se registra la colonia, seguido de la lista de barreras localizadas, para poner el porcentaje de existencia de las variables anteriores y poder evaluarlas como: buena / mala /



regular / y deficiente, para después puntualizar la característica por la cual se puso el porcentaje, ejemplo: Colonia: Emiliano Zapata, existe un 75% de banquetas, en condición regular porque requiere que se terminen. Con esto se obtiene un panorama de la accesibilidad con la que cuenta la zona de estudio. (Ver tabla 1)

TABLA DE CONCENTRADO								
COLONIA	ELEMENTOS DE ACCESIBILIDAD	% DE EXISTENCIA		EVALUACIÓN			CARACTERÍSTICAS	CALIFICACIÓN
		SI	NO	BUENA	REGULAR	MALA		
EMILIANO ZAPATA	RAMPAS		100%				X SE REQUIEREN	36.7%
	PASACALLE		100%				X SE REQUIEREN	
	BANQUETA	75%			X		SE REQUIEREN	
	VEGETACIÓN	90%			X		MANTENIMIENTO	
	RAMPA P/ COCHERA	20%			X		NIVEL DE RAMPA	
ELEMENTOS ARQ.	90%			X			CUMPLEN	
LA HACIENDITA	RAMPAS		90%				X SE REQUIEREN	25%
	PASACALLE		95%				X SE REQUIEREN	
	BANQUETA	90%					X ANGOSTAS	
	VEGETACIÓN	80%			X		MANTENIMIENTO	
	RAMPA P/ COCHERA	30%			X		NIVEL DE RAMPA	
ELEMENTOS ARQ.	75%					X BARRERA		
ALTA VILLA	RAMPAS		80%	X			SE REQUIEREN	60%
	PASACALLE		80%	X			SE REQUIEREN	
	BANQUETA	100%		X			CUMPLEN	
	VEGETACIÓN	40%			X		MANTENIMIENTO	
	RAMPA P/ COCHERA	20%			X		NIVEL DE RAMPA	
ELEMENTOS ARQ.	20%			X		BARRERA		
FRACC. SAN CARLOS	RAMPAS	100%	15%	X			REVISAR PENDIENTES	92.5%
	PASACALLE	95%		X			CUMPLEN	
	BANQUETA	90%		X			CUMPLEN	
	VEGETACIÓN	90%	10%	X			MANTENIMIENTO	
	RAMPA P/ COCHERA	90%		X			CUMPLEN	
	ELEMENTOS ARQ.	90%		X			CUMPLEN	
EL LLANO	RAMPAS		95%				X SE REQUIEREN	29.2%
	PASACALLE		100%				X SE REQUIEREN	
	BANQUETA		80%				X NO CUMPLEN	
	VEGETACIÓN	70%				X	RAICES Y MANTENIM.	
	RAMPA P/ COCHERA	40%			X		NIVEL DE RAMPA	
ELEMENTOS ARQ.	40%			X		BARRERA		

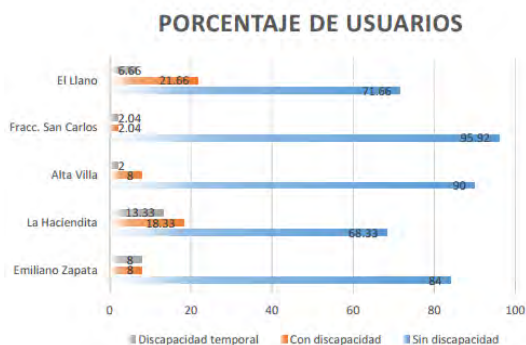
Tabla 1. Resumen los resultados de accesibilidad en la zona de estudio.

Fueron diferentes las percepciones de la población, de acuerdo a sus necesidades porque un 60% de usuarios sin discapacidad vieron la vialidad peatonal sin el cuidado y/o necesidades para una persona mayor o con discapacidad.

Después de haber indagado en diversas fuentes y analizado las partes que componen la investigación con el levantamiento físico y fotográfico, para evaluar el estado y condiciones en que se encuentra la infraestructura urbana y el mobiliario que conforman la vialidad peatonal, se elaboró el diagnóstico correspondiente.

*La percepción sobre la accesibilidad universal, de los usuarios que habitan en la zona de estudio.*

De los criterios abordados en las encuestas, en el primer bloque: Datos generales, se obtuvieron como resultados el número de personas con alguna discapacidad por colonia.



Gráfica 1. Porcentaje de usuarios con discapacidad por colonia. (Elaboración propia)



Gráfica 2. Porcentaje de las barreras arquitectónicas en la zona.

En la gráfica 1, se puede ver en qué colonia se presenta mayor necesidad de accesibilidad, para que el porcentaje de usuarios con discapacidad puedan tener una mejor integración y calidad de vida para transitar en sus colonias aledañas y/o las que componen el área de estudio.

### *Barreras que identifican los usuarios al desplazarse por su colonia.*

En la gráfica 2, se observa que los usuarios coinciden en que las barreras más frecuentes son las rampas inadecuadas por la pendiente o la falta de este elemento; los cambios de nivel en cuanto a los peraltes de las banquetas; las aceras estrechas, que no todas cumplen con las medidas mínimas; los postes para el alumbrado público, que a veces invaden la banqueta; la presencia de árboles con raíces protuberantes, o por la falta de mantenimiento; y la inexistencia de pasacalles, que aumenta el riesgo de tener un accidente para las personas que tenga alguna discapacidad.

## **Comentarios Finales**

### *Resumen de resultados*

Después de la realización de esta investigación y de analizar los resultados, nos dimos cuenta que en Villa de Álvarez, una ciudad que se va expande horizontalmente día con día, una de las principales problemáticas que tiene es que, en los programas urbanos no se toman mucho en cuenta los elementos para una accesibilidad universal: los cruces peatonales, principalmente, seguidos de las dimensiones de las aceras, que no cumplen con los requerimientos mínimos que el Reglamento de Desarrollo Urbano y Seguridad Estructural.

En la zona de estudio se repiten con frecuencia los mismos problemas relacionados con la accesibilidad para personas con discapacidades; por ello se realizó un inventario de las barreras y se catalogaron de la siguiente manera: Rampas, pasacalles, banquetas, vegetación, rampa para cochera y elementos arquitectónicos

### *Conclusiones*

Los resultados demuestran que en la mayor parte de la zona de estudio no se encuentra en las condiciones convenientes para una accesibilidad universal. Después de llevar a cabo esta investigación, podemos señalar que se debería proporcionar a los peatones una red bien conectada de caminos, diseñada para minimizar los efectos de las barreras geográficas, topográficas y físicas sobre la movilidad de los peatones. Se aprovechó el análisis hecho en las colonias del área de estudio, para hacer una valoración del estado y condiciones en que se encuentran las sendas peatonales, porque son unas de las zonas con espacios públicos, de cultura y educación, muy importantes de la ciudad de Villa de Álvarez.

### *Recomendaciones*

El método utilizado para la realización de la investigación fue un 90% adecuado, ya que facilitó la obtención de información para registrar el nivel de accesibilidad en que se encuentra la zona, pero al momento de realizar las gráficas de los resultados de las encuestas, se observó que se deben realizar modificaciones enfocadas las preguntas o incisos sobre la información que se necesita por parte del usuario para configurar los resultados del levantamiento con la percepción de los habitantes de la zona.

## **Referencias**

- Beleta, E. R. (2014). *Consultoría de Accesibilidad: Urbanismo, Edificación, Transporte y Sistemas de Comunicación*. . Obtenido de <http://www.rovira-beleta.com/faq.asp#1>
- Camacho, A. (2014). *Trabajan en accesibilidad preferencial*. Obtenido de <http://www.informador.com.mx/jalisco/2014/550065/6/trabajan-en-accesibilidad-preferencial.htm>
- estado, G. d. (2001). *Reglamento de Desarrollo Urbano y Seguridad Estructural*. Obtenido de <http://www.colima-estado.gob.mx/transparencia/archivos/Reglamento-Desarrollo-Urbano-Seguridad-Estructural-Estado-Colima.pdf>
- Fernández, J. (2005). *Manual para un entorno accesible*. Madrid: Fundación ACS. Obtenido de <http://sid.usal.es/idos/F8/FDO17241/manualparaunentornoaccesible.pdf>
- Flores, R. (2014). *VERACRUZANOS.INFO*. Obtenido de <http://www.veracruzanos.info/en-veracruz-se-le-da-mas-importancia-a-autos-que-a-peatones/>
- Gómez, D. M. (2014). *Peatonalidad, accesibilidad o caminabilidad y la legislación del Distrito Federal en materia urbana y vialidad*. Obtenido de <http://biblio.juridicas.unam.mx/libros/6/2735/28.pdf>
- INEGI. (2010). *Instituto Nacional de Estadística y Geografía*. Obtenido de <http://cuentame.inegi.org.mx/monografias/informacion/df/poblacion/d>
- Jimenez, G. A. (2011). *La Accesibilidad de todos*. Obtenido de <http://laaccesibilidaddetodos.blogspot.mx/2011/01/historia-de-la-accesibilidad-iii.html>
- Medina, M. F. (s.f.). *Instituto Colimense para la Discapacidad*. Obtenido de Instituto Colimense para la Discapacidad.
- OCDE. (2011). *Peatones: seguridad vial, espacio urbano y salud*. Obtenido de <http://www.internationaltransportforum.org/pub/pdf/11PedestrianSumES.pdf>
- Social, S. d. (2011). *Ley general para la inclusión de las personas con discapacidad*. Obtenido de [http://conadis.gob.mx/doc/contenidos/MJ\\_ley\\_general\\_inclusion\\_personas\\_discapacidad.pdf](http://conadis.gob.mx/doc/contenidos/MJ_ley_general_inclusion_personas_discapacidad.pdf)



# SISTEMA DE DIAGNÓSTICO PARA LA INNOVACIÓN EMPRESARIAL

Dra. PEyDT. María de los Ángeles Villalobos Alonzo.<sup>1</sup>, Dra. PEyDT. Ana Eugenia Romo González<sup>2</sup>,  
Mtro. I.S. Luis Manuel López Hernández<sup>3</sup> y Lic. S. C. María de los Ángeles Márquez Sánchez<sup>4</sup>

**Resumen**—El sistema de diagnóstico para la innovación, es parte del proyecto de investigación “Modelo de gestión del conocimiento para la creación de capacidades de innovación” aplicada a los sectores de alta tecnología en Aeroespacial, Automotriz, Manufactura electrónica y TIC de México. Con los resultados recabados, se identificó la necesidad de diseñar y desarrollar una plataforma Web y Móvil (programadas en PHP y Android) que proporcionen a los usuarios informes *ad hoc* de su estado real en materia de innovación. El sistema de diagnóstico esta subdividido en tres módulos: 1) estado de la industria y prácticas de gestión del conocimiento, 2) Investigación y 3) Capacidades de innovación, este último, tema central del presente artículo, esta compuesto por 57 ítems en escala Likert, que evalúan seis áreas claves relacionadas con innovación, cuyos datos se almacena en una base de datos estructurada en MySQL.

**Palabras clave**—Análisis y diseño de software, diagnóstico, innovación y empresas.

## Introducción

Las empresas en su necesidad de ser competitivas deben establecer estrategias diferenciadoras que les garanticen la supervivencia en mercados dinámicos, dos de las claves para obtener rentabilidad es la innovación y la investigación tecnológica.

El conocimiento y la innovación se consideran elementos claves en la “sociedad del conocimiento o economía del conocimiento” (OCDE, 1997, p. 7; Castells, 2014, p.3), ya que influyen en la producción de conocimiento científico y tecnológico, que inciden en la generación de nuevos productos, servicios y productos que potencian los mercados industriales nacionales e internacionales, al lograr un crecimiento económico sostenido, como se observa en los países desarrollados.

Con el fin de identificar el nivel de innovación e investigación en la organización, así como las competencias, habilidades y conocimiento en el capital humano, se diseño una herramienta tecnológica modular en plataforma Web y Móvil, que contiene 3 áreas de diagnóstico: análisis situacional del giro de la empresa y prácticas de gestión del conocimiento, capacidades de innovación y competencias investigativas, que genera reportes dinámicos que ayudan a directores, gerentes de área y responsables del área de I+D+i a definir estrategias orientadas a la innovación de proceso, producto y servicio de acuerdo a la madurez, necesidades y características específicas de las empresas.

El módulo de innovación forma parte del “Sistema de diagnóstico para la innovación e investigación empresarial (SDII)” que se proyecta por una parte, con los “resultados obtenido de la aplicación de la encuesta ACIEAT (Análisis de las capacidades de innovación en empresas de Alta Tecnología, Villalobos, 2015, p. 202) y por otra de “los datos arrojados por la encuesta sobre las competencias en investigación en el sector de alta tecnología” (Romo, 2015, p. 89) aplicadas a siete entidades de innovación vigentes en México (Romo, Villalobos y Toriz, 2015, p. 139) que cuentan con sectores industriales de Aeroespacial, Automotriz, Manufactura y TI.

La encuesta ACIEAT en el rubro de innovación se divide 57 ítems en escala Likert, subdivididas a su vez en dos categorías claves: “a) *condiciones internas* —Cultura organizacional, innovación de explotación, exploración y ambidestreza, desempeño innovador— y b) *condiciones externas* —Colaboración Empresa-Universidad, competitividad e indicadores de desempeño innovador, la cual fue respondida por 112 empresas, el 38% Manufactura electrónica, 36% TI, 26% Automotriz y 1% Aeroespacial” (Villalobos, 2015, p. 182).

Por lo que, “la encuesta ACIEAT se convierte en una propuesta viable, confiable y *ad hoc* para explorar las

<sup>1</sup> Dra. PEyDT María de los Ángeles Villalobos Alonzo es Profesora investigadora de la carrera de Tecnologías de la Información y la Comunicación en la Universidad Tecnológica de Jalisco y del Instituto Superior de Investigación y Docencia para el Magisterio (ISIDM). México. [avillalobos@utj.edu.mx](mailto:avillalobos@utj.edu.mx) (autor corresponsal)

<sup>2</sup> Dra. PEyDT Ana Eugenia Romo González es Profesora investigadora de la carrera de Mecatrónica en la Universidad Tecnológica de Jalisco (UTJ), México. [aromo@utj.edu.mx](mailto:aromo@utj.edu.mx)

<sup>3</sup> Mtro. I.S. Luis Manuel López Hernández Profesor investigador de la carrera de Tecnologías de la Información y la Comunicación en la Universidad Tecnológica de Jalisco, México. [llopez@utj.edu.mx](mailto:llopez@utj.edu.mx)

<sup>4</sup> Lic. S. C. María de los Ángeles Márquez Sánchez es profesora investigadora en de la carrera de Tecnologías de la Información y la Comunicación en la Universidad Tecnológica de Jalisco, México. [amarquez@utj.edu.mx](mailto:amarquez@utj.edu.mx)

particularidades de las empresas con relación a las prácticas de gestión del conocimiento y capacidades de innovación” (Villalobos y Romo, 2015, p. 38). De los resultados más sobresalientes de la aplicación ACIEAT se identifica, que el 60.7% de las empresas que participaron en el estudio cuenta con área de I+D+i, del cual el 73.5% son empresas de giro internacional a transnacional que cuentan con áreas internas y externas de investigación y desarrollo.

En el caso de las empresas nacionales “se identificó que las empresas que aparecen dentro de la clasificación de sector de Alta Tecnología en México se encuentran en esta clasificación por el giro o actividad de la empresa” (Villalobos, 2015, p. 249), y no por obtener resultados como parte de un “intenso proceso de Investigación y Desarrollo Tecnológico (IDT)” (CONACYT, 2013, p. 327). Las empresas nacionales tuvieron una mayor participación en el estudio con el 45.5% de las cuales sólo 17 empresas (33.3%) cuentan con área de I+D+i, “lo que demuestra que las empresas nacionales no tienen una rápida renovación de conocimientos, ni un continuo esfuerzo enfocado en investigación, innovación y desarrollo tecnológico, convirtiéndose en un área de oportunidad para el diagnóstico de las capacidades de innovación empresarial” (Villalobos, 2015, p. 249), para generar estrategias orientadas a la aplicación del conocimiento pilar de la innovación, para “la gestión de la tecnología y la innovación se han convertido en los constituyentes claves en el entorno empresarial para garantizar el crecimiento” (Martínez, 2009, p. 15).

### Descripción del Método

El tipo de investigación de este proyecto es aplicada o tecnológica, basada en el “desarrollo de proyectos” del área de ingeniería y tecnología en la disciplina de ingeniería de software, donde se aplicará la metodología incremental (Mills, 1980 en Sommerville, 2016, p. 92), cuyo principal objetivo es reducir el tiempo de desarrollo, dividiendo el proyecto en intervalos incrementales superpuestos [...] los requisitos se dividen en “incrementos” independientemente funcionales, (Georgiadou, 2003, p. 27) que en ingeniería de software dan origen a las etapas o fases de producción (Braude, 2003, p. 71), que se describen a continuación:

**Análisis.** El sistema Web y Móvil se inicio con una investigación preliminar de la información relacionada con el desarrollo de las aplicaciones, mediante el análisis de los resultados obtenidos de la encuesta ACIEAT y las recomendaciones de las empresas participantes. Lo anterior, para determinar los requerimientos de los usuarios potenciales y definición de las necesidades específicas para el manejo de la información.

Con lo descrito, se definió el objetivo que consiste en: Diseñar, desarrollar e implementar el “Sistema de diagnóstico para la innovación e investigación empresarial (SDII)”, para generar reportes dinámicos sobre perfiles de empresas en relación a sus prácticas y flujos de conocimiento, estrategias organizacionales, nivel de desarrollo tecnológico, en innovación e investigación, que ayuden a las empresas a redefinir metas, estrategias y proyectos a mediano y largo plazo.

**Diseño.** En esta fase es donde se “aplican distintas técnicas y principios con el propósito de definir un dispositivo, proceso o sistema con los suficientes detalles como para permitir su realización física” (Pressman, 2010, p. 329). Las herramientas para el modelado de los sistemas que utiliza el analista son diversas, su función principal primordial es visualizar de manera general y en forma abstracta (estructura lógica) la representación de los procesos, tareas o actividades involucrados en las aplicaciones.

**Desarrollo ó codificación.** Para programar las aplicaciones Web y Móvil, se utilizará PHP (Hypertext Pre-processor), “está diseñado para la creación de páginas web dinámicas, es lenguaje esta orientado a objetos y es de código abierto, ejecutable en cualquier navegador en HTML” (Cobo, 2005, p. 99) y Android “es un sistema operativo orientado a dispositivos móviles, basado en una versión modificada del núcleo Linux” (Gironés, 2012, p. 5). Para la base de datos se empleará MySQL que “es un sistema gestor de base de datos relacionales, que además ofrece compatibilidad con PHP, Perl, C y HTML, y funciones avanzadas de administración y optimización de bases de datos [...] se utiliza para sintetizar y administrar datos de cualquier tipo, con orden y sintaxis” (Pérez, 2008, p. 15).

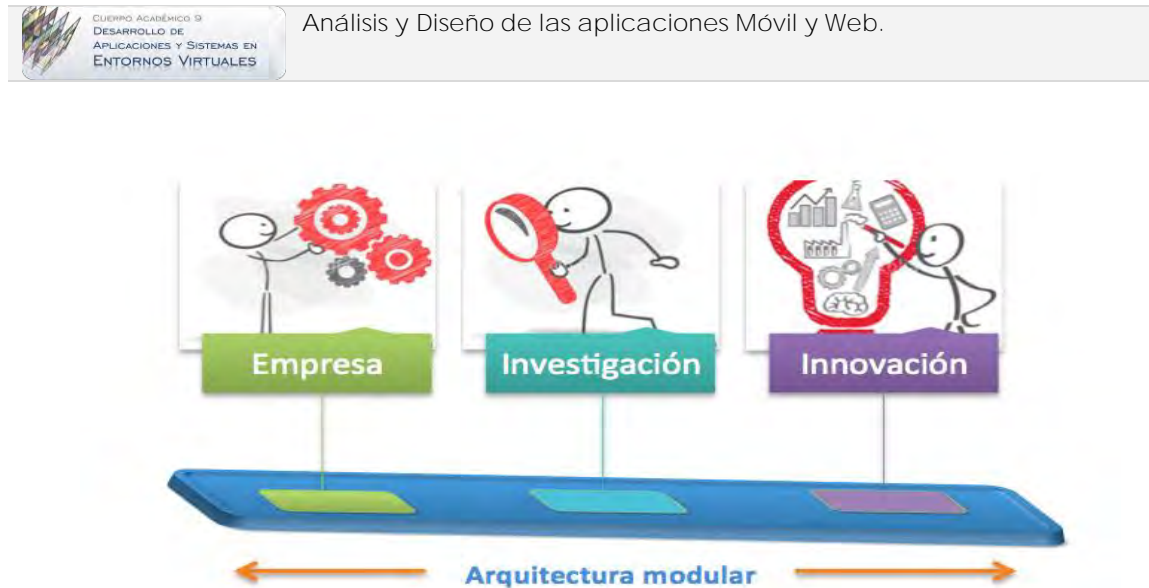
**Pruebas.** En esta fase se “verifica y valida el sistema a nivel de componentes individuales y su integración. Éste es uno de los aspectos más críticos del desarrollo y debe desarrollarse de manera concurrente con el resto de las actividades. Se busca descubrir cualquier defecto en los requisitos, análisis, diseño, implementación e integración. Las pruebas se hacen a varios niveles, desde funciones sencillas hasta el sistema completo” (Weitzenfeld y Guardati, 2008, p. 358).

### Resultados del proyecto

Es importante resaltar que el “Sistema de diagnóstico de innovación e investigación (SDII)” se encuentra en la fase 3 de la metodología incremental de proyectos de desarrollo de software.

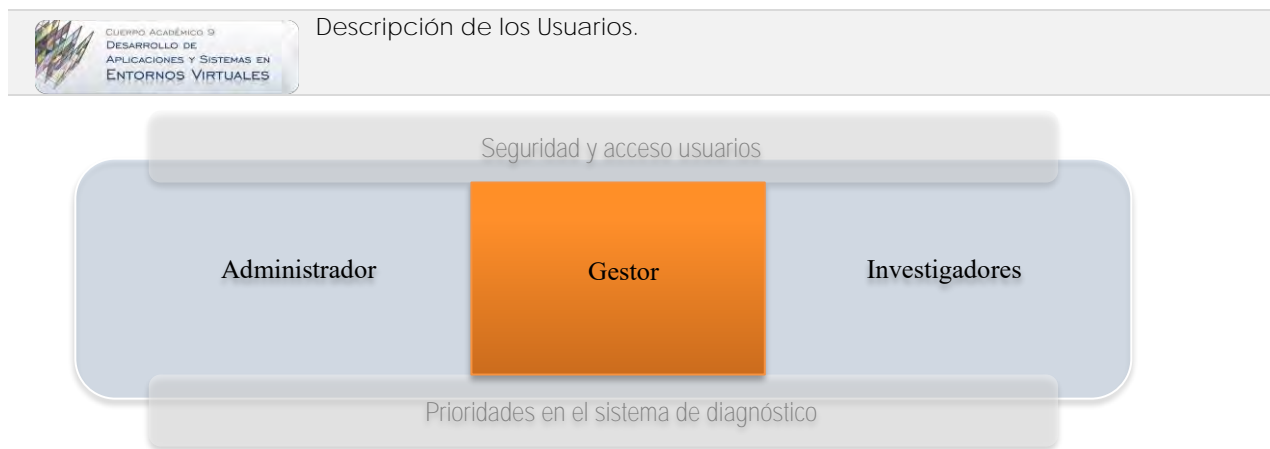
Dentro de la primera fase se integró un equipo inicial para realizar el análisis y diseño de las aplicaciones que comprenden todo el SDII, los resultados se presentan y se discuten en sesiones plenarias. De esta etapa se obtuvieron los diagramas de clases, de casos de uso y los de secuencia para la creación y posterior implementación. También se obtuvo el diseño del diagrama entidad-relación para el esquema de la base de datos de todo el sistema.

Sustentado en el análisis teórico, con el trabajo de campo arrojado por la ACIEAT y las visitas a 2 empresas del sector TI para el levantamiento de requerimientos se determinó la estructura de las aplicaciones. El sistema se divide en 3 módulos para el registro de acuerdo con la Ilustración 1:



**Ilustración 1. Módulos del sistema de diagnóstico para la innovación e investigación empresarial.**

Posteriormente, se estableció el módulo de seguridad y acceso de los diversos usuarios de acuerdo con la estructura mostrada en la Ilustración 2.



**Ilustración 2. Esquema de usuarios y prioridades**

Se realizaron de manera previa los diagramas de entidad-relación para el diseño de la base de datos en MySQL, para modelar el almacenamiento de datos (la forma en la que éstos están organizados) para después lograr la integración del sistema base de datos-servidor, para una correcta conexión y garantizar el manejo de los datos como se muestra en la Ilustración 3 .

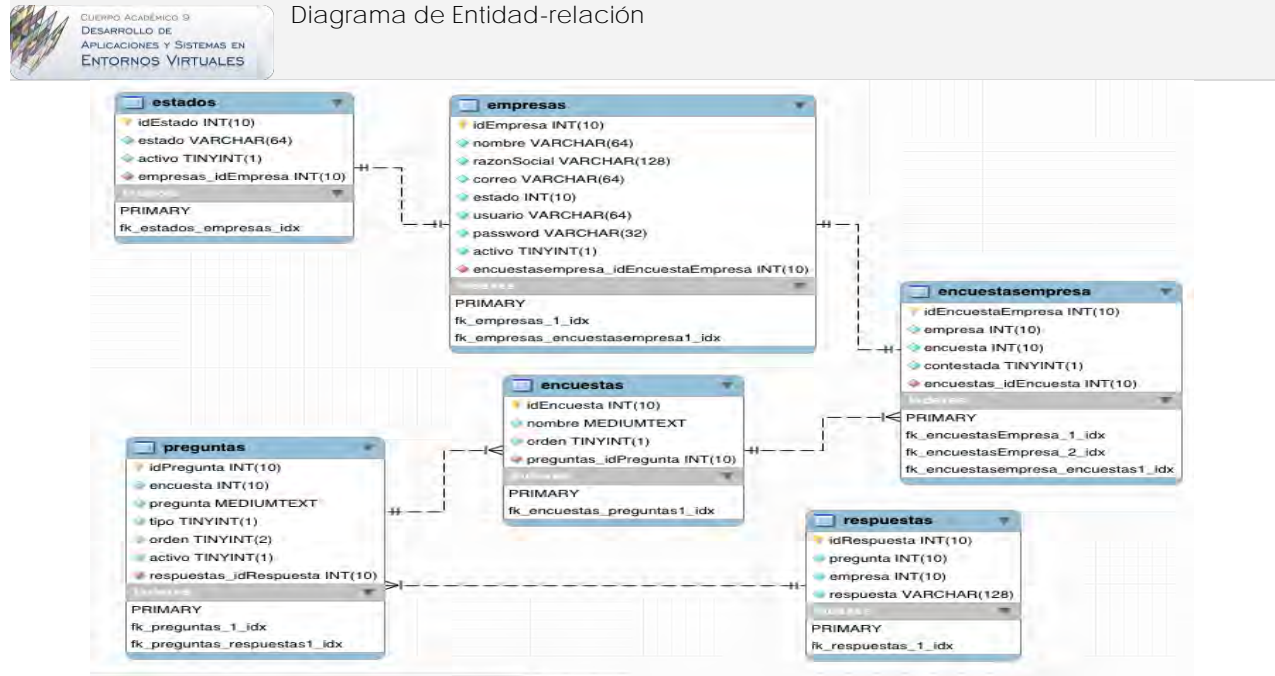


Ilustración 3 Diagrama Entidad-Relación SDII.

Actualmente el sistema se encuentra en la etapa de codificación temprana de las aplicaciones Móvil y la Web como se muestran en la Ilustración 4:

Diseño de interfaz de la aplicación Web. El diseño muestra:

- Sistema de diagnóstico de Innovación empresarial:** Incluye un botón "Iniciar Sesión" con campos para correo electrónico (ej. mmunoz@uqj.edu.mx) y contraseña, y un botón "Login".
- CAPACIDADES DE INNOVACIÓN:** Encabezado del cuestionario.
- Apartado III. Innovación EEA:** Instrucciones: "Le solicitamos llene los campos de respuesta del cuestionario dando clic a las opciones que considere que describen su actividad en capacidades de innovación. Establezca en una escala del 5 al 1 (5= Muy alta, 4= Alta, 3= Media, 2= Baja, 1=Muy baja) lo siguiente:"
- Preguntas del cuestionario:**
  - ¿En qué medida el conocimiento existente en la organización es utilizado para la creación de innovaciones? (Escala 5 a 1)
  - Seleccione la opción (es) más adecuada a la experiencia en su organización: Tipo de innovación:
    - Crean productos o servicios que desplazan a sus competidores
    - Sólo realizan mejoras en los productos y servicios existentes
    - Ambas
    - Ninguna
  - El enfoque de la innovación desarrollada es:
    - Producto
    - Proceso
    - Organizacional
    - Servicio
  - La innovación va dirigida:
    - Consumidores
    - Proveedores
    - Procesos internos de la empresas
    - Ninguna
  - La magnitud de la innovación generada por la empresa es:
    - Al interior de la empresa
    - Local
    - Nacional
    - Mundial
    - Ninguna
  - Desde su experiencia, el valor agregado que proporciona a la organización el desarrollo de innovaciones es: (Escala 5 a 1)

Ilustración 4 Diseño de las aplicaciones.

### Comentarios Finales

Cabe mencionar que el “Sistema de diagnóstico de innovación e investigación empresarial (SDII)”, en particular el “módulo de diagnóstico de innovación”, aún se encuentra en construcción, situado en la fase de desarrollo ó

codificación que se concluirá en el periodo de septiembre-diciembre de 2016, para en un segundo momento realizar las pruebas de los sistemas en consultas e informes dinámicos, que arrojará información pertinente a los usuarios para evaluar las áreas de oportunidad de la empresa y con ello, establecer estrategias enfocadas al uso del conocimiento para la producción de innovaciones.

En esto contexto, el “Sistema de Diagnóstico de Innovación e Investigación (SDII)” pretende incidir en disminuir uno de los problemas centrales que actualmente enfrentan las organizaciones que es la incertidumbre económica y tecnológica; una solución a este problema *es la transformación útil y pertinente en conocimiento estratégico* que les permita tomar decisiones y definir estrategias competitivas de mediano y largo plazo (Martínez, 2009, p. 15).

Por lo que, se pretende que el sistema próximamente se encuentre en la dirección URL y en un dominio para el correcto funcionamiento de la aplicación Web en <http://aplicacionesvirtuales.com.mx>, al servicio de las empresas de la región.

### Referencias

- Braude, E. (2003). Ingeniería de Software: una perspectiva orientada a objetos. México: Alfaomega.
- Castells, M.(1999). La era de la información. Volumen III. Conclusión. Entender nuestro mundo. México: Ed. Siglo XXI.
- Cobo, Á. (2005). PHP y MySQL: Tecnología para el desarrollo de aplicaciones web. Ediciones Díaz de Santos.
- Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología. (2013). Informe General del Estado de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología. México 2012. CONACYT – Gobierno de la República. México.
- Georgiadou, E. (2003). Software process and product improvement: a historical perspective. *Cybernetics and Systems Analysis*, 39(1), 125-142.
- Gironés, J. T. (2012). El gran libro de Android. Marcombo.
- Martínez, A. M. (2009). Innovación y competitividad en la sociedad del conocimiento. Plaza y Valdes.
- Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico [OCDE]. (1997). Proposed Guidelines for Collecting and Interpreting Technological Innovation Data, “Manual Oslo”, Eurostat. OECD publication.
- Pérez, C. (2008). MYSQL para Windows y Linux. México: Alfaomega.
- Pressman, R. S. R. S. (2010). Ingeniería del software: un enfoque práctico. México: McGraw-Hill.
- Sommerville, I. (2016). IEEE Software and Professional Development. *IEEE Software*, 33(2), 90-92.
- Romo, G. A. E. (2015). Tesis de titulación de Doctorado: Modelo de gestión del conocimiento para el desarrollo de competencias en investigación en empresas de Alta Tecnología de México. Planeación Estratégica y Dirección Tecnológica en el departamento de Ingeniería por la Universidad Popular Autónoma del Estado de Puebla, México.
- Romo, G. A. E., Villalobos, Á. y Toríz, A. (2015). Clusters and High Technology Industries in Mexico: A Theoretical Review. *Management and Organizational Studies*, 2(2), p32.
- Villalobos, A. M.A. (2015). Tesis de titulación de Doctorado: Modelo de gestión del conocimiento para la creación de capacidades de innovación en empresas de Alta Tecnología de México. Planeación Estratégica y Dirección Tecnológica en el departamento de Ingeniería por la Universidad Popular Autónoma del Estado de Puebla, México.
- Villalobos, M., y González, A. E. R. (2015). Diseño y validación de cuestionario para la exploración de capacidades de innovación para empresas de alta tecnología de México. *QUID: Investigación, Ciencia y Tecnología*, (25), 5.
- Weitzenfeld, A. and Guardati, S. (2008). Software Engineering: The Process for Software Development, Introduction to Computing (in Spanish), Editors A. Gomez and I. Ania, pp. 355-397, Thomson Learning.

### Notas Biográficas

La **Dra. María de los Ángeles Villalobos Alonzo** es profesora investigadora de la carrera de Tecnologías de la Información y de la comunicación en la Universidad Tecnológica de Jalisco y del Instituto Superior de Investigación y Docencia para el Magisterio (ISIDM). Cuenta con doctorado en Planeación Estratégica y Dirección Tecnológica en el departamento de Ingeniería por la Universidad Popular Autónoma del Estado de Puebla. Estudio la Maestría en Planeación Educativa en el Instituto Superior de Investigación y Docencia para el Magisterio de Jalisco. Se especializa en los Modelos de gestión del conocimiento y prácticas de Innovación. Cuenta con numerosas publicaciones nacionales e internacionales.

La **Dra. Ana Eugenia Romo González** es profesora investigadora de la carrera de Mecatrónica área automatización en la Universidad Tecnológica de Jalisco. Egresada del doctorado en Planeación Estratégica y Dirección Tecnológica en el departamento de Ingeniería de la Universidad Popular Autónoma del Estado de Puebla, cuenta con la Maestría en Ciencias con especialidad en Computación en el Centro de Investigación y Estudios Avanzados del Instituto Politécnico Nacional Unidad Zacatenco. Se especializa en los Modelos de gestión del



conocimiento para el desarrollo de habilidades en el área de ciencia y tecnología y en desarrollo de aplicaciones en entornos virtuales cuenta con numerosas publicaciones nacionales e internacionales y registros de propiedad intelectual en el área de Software.

El **Mtro. I.S. Luis Manuel López Hernández** Profesor investigador de la carrera de Tecnologías de la Información y la Comunicación en la Universidad Tecnológica de Jalisco, México. Cuenta con una maestría en Ingeniería de Sistemas por la Universidad del Valle de México. Integrante del Cuerpo Académico Desarrollo de Aplicaciones y Sistemas virtuales, cultiva la línea de investigación "Desarrollo e implementación de aplicaciones industriales y de servicios en entornos virtuales.

La **Lic. María de los Ángeles Márquez Sánchez** es egresada de la Licenciatura en Sistemas Computacionales por Universidad del Valle de Atemajac (UNIVA) en Guadalajara. Certificada en IT Service Management por la ITIL Foundation Certified y es Instructora Certificada en iCarnegie. Es especialista en el área de Bases de datos.



# DIAGNÓSTICO DE LA INFRAESTRUCTURA DE TELECOMUNICACIONES DEL EDIFICIO DE SISTEMAS Y COMPUTACIÓN HACIA UNA PROPUESTA DE ACTUALIZACIÓN

Ismael Villavicencio Jacobo<sup>1</sup>, Alejandro Ortiz Figueroa<sup>2</sup>,  
M.C. Juan García Virgen<sup>3</sup>, M.C. Edgard Alvarado Zepeda<sup>4</sup>, M. en C. Jorge Guadalupe Castellanos Morfin<sup>5</sup>

**Resumen—** Administrar, planear y proyectar la infraestructura de telecomunicaciones en cualquier organización que las utilice, constituye una función estratégica en todos los sentidos; sin embargo, la rotación de los recursos: humanos, financieros, espacios físicos, pueden demeritar los registros y memorias técnicas que soportan las acciones con las que inicia este enunciado. Este trabajo, busca eliminar las brechas de información/documentación que permitan una gestión más adecuada de la infraestructura existente en el Edificio denominado “Laboratorio de Cómputo” Edificio “R” del Instituto Tecnológico de Colima. Se diagnosticó la funcionalidad y desempeño de la red local de telecomunicaciones mediante un estudio de campo, se hizo un análisis de la situación actual de la red cableada, con la información obtenida se determinó que la infraestructura tecnológica ya cumplió con su tiempo de vida útil.

**Palabras clave—** Diagnostico, Infraestructura tecnológica, Cableado estructurado, Telecomunicaciones, Situación actual.

## Introducción

Derivado de la demanda por parte de la comunidad tecnológica para contar con más espacios educativos, para el desarrollo de la actividad docente así como los laboratorios para asignaturas de los programas de ingeniería en sistemas computacionales e ingeniería informática, en el año 2000, la alta dirección del instituto, tuvo a bien desarrollar un proyecto y participar para traer recursos de bolsas federales a través de programas para la construcción y el equipamiento, dando cumplimiento así a los objetivos de mejorar la calidad y ampliación a la oferta educativa.

Durante el año 2001, se ejecuta la obra, como resultado de dicha convocatoria, así como una bolsa gestionada en la Entidad en el programa de la modalidad peso a peso, para construir y equipar una unidad académica departamental tipo II, lo que es ahora el edificio que lleva por nombre “Laboratorio de Cómputo”, misma que fue inaugurada para el semestre agosto-diciembre de 2002.

En materia de telecomunicaciones (redes de datos y voz), el edificio presenta algunas áreas de oportunidad en lo relativo a la infraestructura de red, aproximadamente 220 nodos de red con medios guiados a través de cable UTP categoría 5e que datan de 14 años, además de una serie de modificaciones que han sufrido la red de datos en cuanto a su crecimiento de forma que ya no cumple las normas (medios de transmisión sobre plafón fuera de las charolas o escalerillas).

Debido a la poca documentación y organización de un plano completo de la red del departamento, es de vital importancia diagnosticar, conocer y tener una idea completa de toda la infraestructura tecnológica.

Particularmente, en el caso de este documento, el diagnóstico apunta a resolver las siguientes áreas de oportunidad:

- a) No existe documentación alguna del cableado como etiquetas, registros, reportes, planos u órdenes de trabajo de mantenimiento, Control de Cambios.
- b) Inventario de los equipos de comunicación (Switch (es), Router (s), Access Point (s)) y equipos finales (impresoras, computadoras, etc.)
- c) Mejorar el desempeño del ancho de banda cambiando el cableado UTP categoría 5e por cableado categoría 6, con la finalidad de aprovechar la demanda que imponen la convergencia de los tres tipos de transmisiones: voz, datos, y video.
- d) Sentar la base de infraestructura requerida por las materias de la especialización de las carreras Ingenierías de Sistemas e Informática, a las que éste inmueble entrega servicios.

<sup>1</sup> Ismael Villavicencio Jacobo es Estudiante de la carrera Ingeniería Informática del Instituto Tecnológico de Colima, Villa de Álvarez, Colima. [13460861@itcolima.edu.mx](mailto:13460861@itcolima.edu.mx) (autor corresponsal)

<sup>2</sup> Alejandro Ortiz Figueroa es Estudiante de la carrera Ingeniería Informática del Instituto Tecnológico de Colima, Villa de Álvarez, Colima. [13460849@itcolima.edu.mx](mailto:13460849@itcolima.edu.mx)

<sup>3</sup> El M.C. Juan García Virgen es Profesor de tiempo completo en el Instituto Tecnológico de Colima, Villa de Álvarez, Colima. [jgarcia@itcolima.edu.mx](mailto:jgarcia@itcolima.edu.mx)

<sup>4</sup> El M.C. Edgard Alvarado Zepeda es Profesor de la Carrera Ingeniería Informática del Instituto Tecnológico de Colima. [edgard\\_alvarado@hotmail.com](mailto:edgard_alvarado@hotmail.com)

<sup>5</sup> El M. en C. Jorge Guadalupe Castellanos Morfin es Profesor de la Carrera Ingeniería Informática del Instituto Tecnológico de Colima. [jcmorfin@gmail.com](mailto:jcmorfin@gmail.com)

La propuesta se fundamenta en mejorar las condiciones de administración de los servicios de la telecomunicación a nivel LAN, aprovechando la generación de dominios de colisión, probable implementación de control de flujos QoS, control de acceso por puerto para robustecer el esquema de seguridad, aprovechar la plataforma de servidores de bases de datos y virtualización de máquinas. En consecuencia, facilitar la administración y toma de decisiones del aprovechamiento del enlace WAN.

- a) En su trabajo “Monitoreo De Recursos De Red”, el autor Vicente Altamirano (Altamirano V., 2005) aborda el tema de monitoreo de redes donde describe las técnicas de monitoreo tanto el pasivo como el activo, los elementos a tomar en cuenta en un esquema de monitoreo así como un resumen de algunas herramientas para su implementación y ejemplos de algunos resultados esperados según la tecnología y metodología de desarrollo.
- b) Rene Ríos (Ríos & R. Morfin, Revista Electrónica de. Estudios Telemáticos., 2009) desarrolló un trabajo de investigación cuyo propósito fue analizar el tráfico de una red local universitaria (ULAN). Mediante un software comercial, Colapsoft Capsa, se estudió el flujo de información generado por los sistemas administrativos y académicos de la universidad. El tráfico fue monitoreado a nivel de las capas 2 y 3 del modelo OSI. El desempeño de la red se caracterizó mediante los parámetros: Cantidad de Tráfico, Tasa de Transferencia y el Porcentaje de Utilización. Se determinó que la red universitaria, bajo la estructura actual, tiene un comportamiento dentro de los estándares recomendados.
- c) En el trabajo con título “Diseño De Un Plan De Mejoramiento Del Sistema De Seguridad Físico Y Lógico De Acuerdo Con Modelos De Gestión De La Infraestructura De Redes Aplicable A Una Institución Educativa” del autor Cristian Camilo Jaime Batanero (Batanero, Camilo, & Beltran Muños, 2012), se realizó el Diseño un plan de mejoramiento para el sistema de seguridad físico y lógico de acuerdo con modelos de gestión de la infraestructura de redes, aplicable a una institución educativa con el fin de optimizar los procesos que se generen dentro de la Academia Nacional de Sistemas. Por medio de un levantamiento de la información referente al estado de los dispositivos y software utilizado, basados en los estándares (ISO27001) y normas que se aplican en la actualidad para el servicio de seguridad, e implementar el diseño físico para su evaluación.
- d) Cableado estructurado.  
El (Durán, Mondragon M., & Sánchez M., 2008) señala que debido al crecimiento que se ha tenido en la transmisión de datos, dentro de las organizaciones y sus espacios físicos, esto es: edificios, oficinas, escuelas y universidades, laboratorios, hospitales, comercios, etc., se requiere un estándar para colocar los cables que transmiten información. Éstos pueden llevar señales telefónicas, de televisión y de datos, como en el caso de las computadoras y en especial de las redes locales. Por este motivo se ha desarrollado un área de la ingeniería conocido como cableado estructurado. Consiste, principalmente, en dar los lineamientos para colocar los cables de datos dentro de las instalaciones. Las recomendaciones buscan cumplir con cuestiones de tipo eléctrico para evitar cortos e interferencias, de tipo mecánico sobre torsión, estiramiento y tensión física, de tipo administrativo sobre cómo identificar los cables y otros parámetros más.

Los sistemas (Aparicio Cadena & Feregrino Urquiza, 2007) hacen referencia al cableado estructurado, están basados en estándares como el EIA/TIA-568, EIA/TIA-569, EIA/TIA-606, EIA/TIA-607 (*Electronic Industries Association /Telecommunications Industry Association*). Aplicando dichos estándares, se cuenta con un sólo punto de referencia, para implementar y controlar el crecimiento homogéneo de la red, permitiendo que su administración y mantenimiento sea eficiente.

### Normas

Al ser el cableado estructurado un conjunto de cables y conectores, sus componentes, diseño y técnicas de instalación deben de cumplir con una norma que dé servicio a cualquier tipo de red local de datos, voz y otros sistemas de comunicaciones, sin la necesidad de recurrir a un único proveedor de equipos y programas

- Estándar ANSI/TIA/EIA-568-A de Alambrado de Telecomunicaciones para Edificios Comerciales. El propósito de esta norma es permitir la planeación e instalación de cableado de edificios con muy poco conocimiento de los productos de telecomunicaciones que serán instalados con posterioridad
- ANSI/TIA/EIA-568-B: Cableado de Telecomunicaciones en Edificios Comerciales. (Cómo instalar el Cableado).
- TIA/EIA 568-B1 Requerimientos generales
- TIA/EIA 568-B2 Componentes de cableado mediante par trenzado balanceado
- TIA/EIA 568-B3 Componentes de cableado, Fibra óptica Estándar.

- ANSI/TIA/EIA-569-A Normas de Rutas y Espacios de Telecomunicaciones para Edificios Comerciales. Define cómo enrutar el cableado en la infraestructura del cableado de telecomunicaciones, a través de tubería, registros, pozos, trincheras, canal, entre otros, para su buen funcionamiento y desarrollo del futuro.
- EIA/TIA 570-A, Normas de Infraestructura Residencial de Telecomunicaciones establece el cableado de uso residencial y de pequeños negocios.
- ANSI/TIA/EIA-606-A, Estándar de Administración para la Infraestructura de Telecomunicaciones de Edificios Comerciales.
- EIA/TIA 607, define los requerimientos para instalaciones de sistema de puesta a tierra física y el de alimentación bajo las cuales se deberán de operar y proteger los elementos del sistema estructurado de Edificios Comerciales.

### **Descripción del Método**

Para determinar la siguiente metodología, tomamos como base el modelo de interconexión de sistemas abiertos, más conocido como modelo OSI.

#### **Nivel físico.**

- a) Pruebas de generación de tonos punta a punta.
- b) Verificación de las terminaciones del Jack y paneles de distribución.
- c) Verificación visual de las vías de canalización.
- d) Verificación de los puertos en Switches y Access point.
- e) Verificación de tierra física de los rack al TGB.
- f) Revisión de la categorización del cableado montado en la red

#### **Nivel de enlace de datos.**

- a) Análisis de la propagación y colisión de paquetes de datos.
- b) Revisión de las tarjetas de red en la negociación del ancho de banda (NIC).

#### **Nivel de red.**

- a) Segmentación de la red en pequeños dominios de difusión de paquetes para evaluar el desempeño de la red.

#### *Resultados*

- Pruebas de generación de tonos punta a punta.  
La ejecución de estas pruebas evidenció, como resultado, que algunos de los Jack's no cuentan con conexión, por otro lado el cable podría encontrarse abierto, esto es que no hay continuidad de voltaje en todos sus pares.
- Verificación de las terminaciones del Jack y paneles de distribución.  
Se comprobó que los puertos en los paneles de distribución no tienen un orden coherente con los Jack's, así como la etiquetación correcta conforme a normatividad, lo cual hace difícil la detección de algún problema e inclusive la identificación de los nodos en el cuarto de telecomunicaciones.
- Verificación visual de las vías de canalización.  
Debido a los 14 años de su instalación y a los cambios que se han hecho en la red es constatable que las vías no se encuentren en buen estado, ya que éstas se han deteriorado bastante.
- Verificación de los puertos en Switch y Access point.  
Con base al diagnóstico hecho se determina que prácticamente se usan el 50% de la capacidad instalada de estos equipos.
- Verificación de tierra física de los rack al TGB.  
De manera visual se hizo un recorrido en el edificio y se observó que la red de tierra física solo existe en el cuarto de telecomunicaciones de la planta baja.
- Revisión de la categorización del cableado montado en la red  
Por las adecuaciones hechas a los espacios de trabajo, se observa físicamente dos tipos de cableado, categorías 5e y 6.
- Análisis de la propagación y colisión de paquetes de datos.

De acuerdo a las características de los Switches capa 2 instalados, se crea micro segmentación de los dominios de colisión, por lo tanto no se presenta sobre saturación del medio; sin embargo, existe gran cantidad de paquetes en la red, por el número de usuarios que se conectan a la misma en este edificio.

La infraestructura de la red del Instituto Tecnológico de Colima se encuentra dividida en 12 VLANs con su respectivo direccionamiento IP, como se observa en la tabla 1. Así mismo, la cobertura y el alcance de éstas, como se aprecia en la Figura 1.

Numero	VLANs	Edificios
1	101	A
2	102	A
3	181	B,K,Q,S
4	182	J,O,W
5	183	F,G,H,N,U
6	184	B,P,V
7	185	T
8	186	T,W
9	191	A,H,R,T
10	182	A,B,P
11	193	Y
12	194	R
13	182	X

Tabla 1. Relación de las VLANs del Instituto Tecnológico de Colima.



Figura 1. Distribución de VLANs de la red de computadoras del Instituto Tecnológico de Colima

- Revisión de las tarjetas de red en la negociación del ancho de banda (NIC).

Las interfaces de red instaladas en las computadoras tienen una velocidad de negociación sensible de 10/100 mbps, lo que significa que están en el estándar de los Switches instalados.

- Segmentación de la red en pequeños dominios de difusión de paquetes para evaluar el desempeño de la red.

El Edificio de Sistemas y Computación “R” tiene asignada la VLAN 194, con un direccionamiento 192.168.64.0 /20 y un rango de la 192.168.64.1-192.168.79.255.

Conclusiones

En base a los métodos aplicados se llegó a la conclusión que la infraestructura con la que se cuenta ya es obsoleta, considerando los estándares vigentes, los costos de administración, los contenidos reticulares de Ingeniería en Sistemas Computacionales e Ingeniería Informática. Por otro lado, se detecta un desperdicio notable en los equipos de comunicación del Edificio “R”.

Haciendo énfasis en cada una de las plantas del edificio, se identificó el porcentaje de los puertos usados y sin uso, por lo que se evidenció el desuso de esos puertos ya que debido a la estructura del edificio es imposible poder crecer la red, limitando la posibilidad de aprovechamiento de los espacios y recursos de red en los planes de escalabilidad marcados por el contenido reticular.

La Figura 2 muestra el porcentaje de los puertos en todo el edificio, en total contamos con 312 puertos de los cuales el 57% (177) se encuentran en uso, los 43% (135) restantes se encuentran sin uso, por lo que se considera un gran desperdicio.



**Figura 1. Porcentaje de uso de la infraestructura cableada.**

Es importante replantear la red del edificio en base a las normas vigentes, por otra parte cambiar los Switch existentes por Switch capa 3, esto traerá ventajas para la administración de la red, evitando problemas, detectándolos y resolviéndolos.

### Referencias

- Altamirano V., C. A. (2005). Monitoreo de recursos de red. Recuperado el 12 de 07 de 2016, de Monitoreo de recursos de red: <https://julioestrepo.files.wordpress.com/2011/04/monitoreo.pdf>
- Altamirano, I. C. (2005). Obtenido de Monitoreo de recursos de red.
- Aparicio Cadena, S. E., & Feregrino Urquiza, E. (2007). Actualización de la Infraestructura Tecnológica de red de la FCA. Obtenido de TESIUNAM: <http://132.248.9.195/pd2008/0626210/index.html>
- Arbelaez, L. G. (07 de 07 de 2013). CDMIST. Recuperado el 12 de 07 de 2016, de <http://ribuc.ucp.edu.co:8080/jspui/bitstream/handle/10785/1736/CDMIST69.pdf?sequence=1>
- Arbelaez, L. G. (07 de 07 de 2013). CDMIST. Obtenido de <http://ribuc.ucp.edu.co:8080/jspui/bitstream/handle/10785/1736/CDMIST69.pdf?sequence=1>
- Batanero, J., Camilo, C., & Beltran Muños, D. A. (2012). Obtenido de Diseño de un plan de mejoramiento del sistema de seguridad físico y lógico de acuerdo con modelos de gestión de la infraestructura de redes aplicable a una institución educativa: <http://hdl.handle.net/10654/7211>
- Durán, F. F., Mondragon M., N., & Sánchez M., M. (2008). Redes Cableadas e Inalámbricas para transmisión de datos. Científica, 113 - 118.
- Rios, R., & R. Morfin, J. (2009). Revista Electrónica de. Estudios Telemáticos. Obtenido de ANÁLISIS DE TRÁFICO DE UNA RED LOCAL UNIVERSITARIA: <http://www.redalyc.org/pdf/784/78411787002.pdf>
- Rios, R., & R. Morfin, J. (2009). Revista Electrónica de. Estudios Telemáticos. . Obtenido de ANÁLISIS DE TRÁFICO DE UNA RED LOCAL UNIVERSITARIA: [https://www.google.com.mx/search?q=Rios%2C+R.%2C+%26+Fermin%2C+J.+R.+\(2009\).+Analisis+de+Trafico+de+una+Red+Local+Univ+ersitaria.+\(Telematique%2C+Ed.\)+Revista+Electronica+de+estudios+Telematicos.%2C+8\(2\).&dq=Rios%2C+R.%2C+%26+Fermin%2C+J.+R.+\(2009\).+Analisis](https://www.google.com.mx/search?q=Rios%2C+R.%2C+%26+Fermin%2C+J.+R.+(2009).+Analisis+de+Trafico+de+una+Red+Local+Univ+ersitaria.+(Telematique%2C+Ed.)+Revista+Electronica+de+estudios+Telematicos.%2C+8(2).&dq=Rios%2C+R.%2C+%26+Fermin%2C+J.+R.+(2009).+Analisis)

### Notas Biográficas

**Ismael Villavicencio Jacobo** es estudiante del séptimo semestre de la carrera Ingeniería Informática del Instituto Tecnológico de Colima.

**Alejandro Ortiz Figueroa** es estudiante del séptimo semestre de la carrera Ingeniería Informática del Instituto Tecnológico de Colima.

El **M.C. Juan García Virgen** es profesor de las carreras de Ingeniería Informática e Ingeniería en Sistemas Computacionales del Instituto Tecnológico de Colima, termino sus estudios de posgrado en la facultad de Telemática de la Universidad de Colima, ha publicado artículos en la revista Artigos presentado en Portugal en Junio del 2015 “Software development time estimation based on a new Neuro-fuzzy approach.

El **M.C. Edgar Alvarado Zepeda** es profesor de la carrera de Ingeniería Informática, curso la Maestría en Telemática en la Universidad de Colima labora actualmente en el Servicio de Administración Tributaria (SAT).

El **M. en C. Jorge Guadalupe Castellanos Morfin** es profesor de la carrera de Ingeniería Informática, en el Instituto Tecnológico de Colima, termino sus estudios de Maestría en la facultad de Ingeniería Mecánica Eléctrica, en la Universidad de Colima en el año 2004.



## PRIORIDADES EN SOLICITUDES DE PEDIDO PARA LA GENERACIÓN DE ÓRDENES DE COMPRA

Ing. y M.A. María Heidi del Pilar Vizcaíno Granados<sup>1</sup>.

**Resumen**—Este trabajo de investigación surgió como necesidad detectada en la industria de la extracción de yeso para la fabricación de materiales de construcción y con antecedentes del proceso en la empresa minera con mayor producción de Fierro en México. Este proceso señalado es el de compras, una de las áreas clave de cualquier organización para mantener o elevar la productividad de la empresa, al obtener los insumos y, en algunos casos, los servicios requeridos, al mejor costo ofrecido, con la calidad especificada, en el tiempo y lugar establecido. El objetivo de esta investigación fué detectar si existen registros o estudios que arrojen información sobre el establecimiento de prioridades de atención en las solicitudes de compra en la industria, que más tarde se convertirán en órdenes de compra, que se colocarán a los proveedores después de cumplir las políticas de selección y asignación con que cuenta cada empresa. Lo anterior para respaldar la experiencia en éstas dos empresas internacionales, en una de las cuales se implementó la definición de éstas prioridades, como mejora, para dar atención más eficiente y eficaz a las áreas solicitantes. En la experiencia vivida, ésta asignación de prioridades de atención a las solicitudes de compra, para que el departamento asignado las convierta en orden y las coloque, debe ser realizada por cada solicitante según las normas de tiempo previamente establecidas en la organización.

### Introducción

Los procesos productivos de manera general se identifican con tres etapas clave: entradas – proceso – salidas. Cada una de éstas etapas es crucial para el buen funcionamiento de la organización, en la que es indispensable identificar constantemente áreas de mejora para que la misma tenga la oportunidad de sobrevivir y ser más productiva en cualquier medio en el que se desarrolle.

Cada una de las etapas clave del proceso productivo tiene un objetivo primordial:

Entradas: Hacer llegar a la organización todos los suministros requeridos para su proceso, ya sea el principal o los de apoyo.

Proceso: transformar los insumos de forma organizada y ágil según lo planeado, en productos que se entregarán.

Salidas: tomar los productos recientemente procesados y entregarlos al cliente solicitante en tiempo y forma.

Al interior de la organización y en cada uno de los departamentos o áreas, también se identifican éstas tres etapas. Cada departamento requiere entradas o insumos específicos, tienen una serie de procedimiento con los que procesan esos insumos y los transforman en salidas o productos que probablemente entregarán a otra área dentro de la empresa.

Específicamente identificando en la organización a las entradas, encontraremos los insumos, que pueden ser materiales, maquinaria, métodos de trabajo o servicios requeridos por la empresa para generar su producto o servicio. En ésta etapa, el departamento de compras es una pieza clave, para entregar esos “productos” a cada una de las áreas solicitantes, pero lo importante no es sólo entregar el producto, es hacerlo en la cantidad solicitada con la calidad definida en el momento y lugar establecidos como necesidad del departamento solicitante, previo acuerdo con el proveedor y logrando establecer con el mismo los acuerdos de entrega y pagos que cumplan con las políticas de la organización.

Cada una de las áreas solicitantes de materiales, maquinaria, equipos o servicios, requiere cierto nivel de atención a sus solicitudes para que éstas sean convertidas en órdenes de compra y las mismas sean colocadas a un proveedor que cumpla con las características antes mencionadas. Es necesario que exista una excelente comunicación entre el responsable del proceso de compras y el solicitante para que la información de los materiales o servicios solicitados fluya de manera clara y venga a resolver las necesidades de la organización.

Considerando que existe una extensa cantidad de materiales y servicios, y que cada uno de ellos tiene una gran variedad de variaciones y especificaciones, fácilmente podemos darnos cuenta de que, aunque en las empresas se utilicen software actualizados y muy completos, en ellos la información puede malinterpretarse, esto aunado a una falta de comunicación entre el solicitante y el comprador, y a la falta de especificación de la premura en que el solicitante requiere que se coloque la orden al proveedor, existe la posibilidad de que se cometa el error de asignar órdenes de compra según el orden que se solicitaron y no la necesidad apremiante del solicitante. Considerando que en cualquier organización se presentan emergencias, la falta de una orden de compra colocada, puede llevar a los procesos de la empresa a fracturarse o a estar en serios problemas por la falta de un insumo específico, sea maquinaria, material, servicio o lo que sea requerido.

<sup>1</sup> María Heidi del Pilar Vizcaíno Granados MA es Profesora de Ingeniería Industrial en el Instituto Tecnológico de Colima, Villa de Álvarez, Colima. [heidi.vizcaino@itcolima.edu.mx](mailto:heidi.vizcaino@itcolima.edu.mx) .



Esta identificación de la prioridad del solicitante para generar y colocar su orden de compra, servirá como información base para toma de decisiones futuras en éstos temas.

### Descripción del Método

#### *Reseña de las dificultades de la búsqueda*

Durante el año 2015 y lo que va de 2016, se ha buscado información que respalde la posibilidad de identificar las prioridades de los usuarios en las solicitudes de compra en la industria, ya que por medio de la observación y la experiencia, se puede saber que éstas prioridades existen en la realidad, pero que sin embargo, no quedan registros de las mismas, pues de manera común se le informa al comprador sobre ésta, principalmente en los casos en que el proceso es de requerimiento inmediato por parte del área solicitante.

De manera concreta no se encontró información puntual, que respalde ésta necesidad del sector industrial desde el área de compras, o de las áreas solicitantes. Las oportunidades de mejora registradas en diversas investigaciones sobre éste tema, se encuentran enfocadas a otras actividades que sin duda, también aportan mejoras en el nivel de cumplimiento de éste departamento, pero sin considerar la identificación del tiempo en que el solicitante requiere que se coloque una orden con un proveedor.

#### *Referencias bibliográficas.*

Los aportes de mejora en empresas respecto al área de compras que se encontraron son los siguientes:

En la empresa Miguel Estrella Representaciones, dedicada a la importación y distribución de equipos, reactivos y materiales para laboratorios clínicos, la propuesta fue en el “**Proceso de Compras Locales:** Se debe verificar las existencias de productos directamente en el Sistema, sin necesidad de imprimir o revisar en el cuaderno en dónde actualmente la Auxiliar de Facturación apunta los productos requeridos para compra, por lo que se exige mantener un buen registro del proceso de compras, importaciones, almacenamiento, egresos y devoluciones para que no existan desfases en cuánto al kardex en el sistema y se pueda obtener una información fiable de existencias. Se debe optimizar el tiempo de compra eliminando las llamadas directas al proveedor para solicitar productos, luego de haber recibido la proforma, como también se debe implementar una opción en el sistema en el que le permita al responsable del proceso convertir una orden de compra ingresada en un ingreso de mercadería, para eliminar la actividad de ingresar nuevamente los productos que han sido solicitados al proveedor.” Cunalata (2016) P.35 y 36.

Álvarez (2016) Incluye en un cuadro, el procedimiento de compras como propuesta de mejora, en el que se especifica que el almacén es la unidad responsable de 1. Determinar la necesidad y 2. Enviar la solicitud de compra. Luego Adquisiciones se encarga de 3. Generar cotización de materiales. Después de pasar por diversos pasos y unidades responsables, finalmente Adquisiciones se encarga de 12. Emitir la Orden de Compra como lo muestra el Cuadro no. 1.

En la propuesta de mejora de Vaca (2016) a la empresa Alliance Tech, dedicada a la comercialización de software y hardware a nivel corporativo, se menciona contratar a un gerente financiero que se enfoque en evaluar los costos y gastos que están afectando la rentabilidad de la organización, “con el fin, de realizar un análisis de los gastos y compras, para la implementación de las políticas que favorezcan a la empresa”.

Por otro lado, en la práctica de elaboración de solicitudes de compra por medio del sistema SAP en una empresa minera y en la transformación de solicitudes de compra en Ordenes de compra a través del sistema Oracle, se identificó lo siguiente:

El SAP, es uno de los sistemas de administración de recursos más completo para la industria, abarcando las principales áreas de prácticamente cualquier organización. Sin embargo, no incluye de manera usual una clave para asignar la prioridad en la solicitud de pedido, respecto del tiempo en que el responsable debe desarrollar su proceso, generar la orden de compra y colocarla con el proveedor seleccionado según sus necesidades y políticas de compra. Figura 1.

El Oracle igualmente un software para la administración de recursos, sin embargo, tiene un proceso menos fluido y detallado que SAP, e igualmente no cuenta con una clave para priorizar las solicitudes ó requisiciones de compra, para convertirlas a órden, según el requerimiento especificado.

SAMEC Cía. Ltda. PROCEDIMIENTO DESCRIPTIVO NOMBRE: COMPRA DE MATERIALES			
Nº	UNIDAD RESPONSABLE	ACTIVIDAD/OPERACIÓN	DOCUMENTO
1	Almacén	* Determinar la necesidad	
2	Almacén	* Enviar solicitud de compra	Solicitud de Compra
3	Adquisiciones	* Generar Cotización de Materiales	
4	Proveedor	* Recibir Cotización de Materiales * Elaborar y enviar proforma	Proforma de compra
5	Adquisiciones	* Recibir Proforma de compra	
6	Adquisiciones	* Elaborar cuadro comparativo de las cotizaciones	
7	Adquisiciones	* Enviar cuadro comparativo a la Dirección de Comercialización	
8	Dirección de Comercialización	* Recibir cuadro comparativo de cotizaciones	
9	Dirección de Comercialización	* Analizar el cuadro comparativo	
10	Dirección de Comercialización	* Seleccionar la cotización de compra	
11	Dirección de Comercialización	* Autorizar la adquisición	
12	Adquisiciones	* Emitir la Orden de Compra	Orden de Compra
Elaborado por: Natalia Alvarez. Fecha: 31-11-2014		Aprobado por: _____ Fecha: _____	

Cuadro 1. Procedimiento de compra de materiales propuesto para la empresa SAMEC CÍA. LTDA.

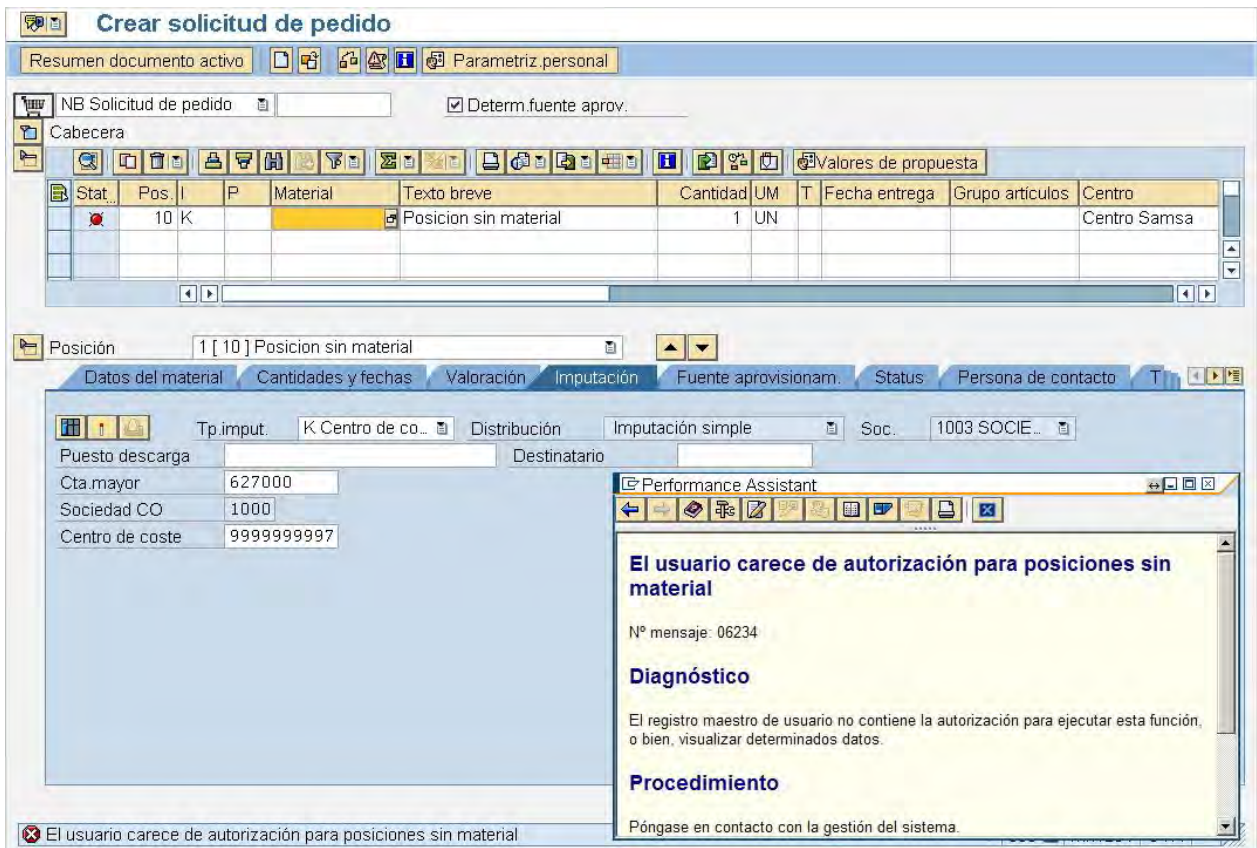


Figura 1. Solicitud de pedido en SAP que se convierte en Orden de Compra.

Cada una de las áreas o departamentos de una organización debe trabajar de manera fluida, de forma tal, que reciba sus insumos, los procese y genere su “producto” que le va a entregar a otra área dentro de la organización.

La evolución y procesos de adaptación son constantes, por lo que es necesario trabajar y dar un espacio para salir de la rutina y alejar la “ceguera de taller” para poder identificar las oportunidades de mejora en cada una de las áreas.

En la parte del compras normalmente se identifican las mejoras en la relación compras proveedor, sin embargo, es necesario dar un vistazo hacia adentro de la empresa, ya que sin una clave de prioridad para atender las solicitudes, el comprador o responsable de colocar la orden, puede, de manera natural, darles atención en el orden en que se las van liberando para su conversión.

Es una acción común que las áreas solicitantes “avisen” al comprador la prioridad de algunas solicitudes, principalmente cuando tienen cierto nivel de urgencia, información que se queda “perdida” por no quedar documentada. Ésta información puede servir como base para la toma de decisiones futuras.

### Comentarios Finales

#### *Resumen de resultados*

No existe información documentada de que de manera formal se identifique una prioridad en las solicitudes de pedido o requisiciones de compra para convertirlas en orden a colocar a un proveedor, por lo que se identifica una buena oportunidad de mejora en éste proceso para cualquier organización, para la fluidez del proceso en sí, y para llevar una estadística de las prioridades con que requieren el proceso las áreas solicitantes.

#### *Conclusiones*

Estos resultados demuestran el área de oportunidad que existe en el departamento de compras hacia el interior de la organización, pues al establecer prioridades de atención de manera documentada, se formaliza el compromiso para realizar el proceso y los datos quedan al alcance de los involucrados, además de que al registrar claves de prioridad de atención, existe la posibilidad real de llevar una estadística en la que se identifiquen las emergencias, urgencias y procesos en tiempo “normal” para la empresa y proponer soluciones para evitar tiempos críticos para obtener los suministros requeridos.

#### *Recomendaciones*

Se sugiere continuar con la investigación de éste tema, aplicando la propuesta de asignación de prioridades en diferentes empresas para revisar sus resultados en cuanto al cumplimiento del tiempo, calidad y lugar de entrega de los suministros requeridos por las diferentes áreas de la organización.

### Referencias

Cunlata Chiluisa Yolanda Ximena “Diseño del manual de procedimientos y propuesta de mejora de procesos para una empresa importadora y distribuidora de equipos, reactivos y materiales para reactivos químicos. Caso “Miguel Estrella Representaciones”” Trabajo de titulación de grado, 2016, consultada por Internet el 20 de Junio de 2016.

Alvarez Villarreal Jeniffer Natalia, “Propuesta de un sistema de costos por órdenes de producción para la empresa Samec Cia. Ltda.” Trabajo de titulación de grado, 2016, consultada por internet el 29 de Junio de 2016.

Vaca Jaramillo Juan Francisco “Plan de mejoramiento para la empresa Alliance Tech del Ecuador, Cia. Ltda.”, Trabajo de titulación, 2016, consultada por internet el 28 de Julio de 2016.

### Notas Biográficas

La **M.A. María Heidi del Pilar Vizcaino Granados** es profesora de Ing. Industrial en el Instituto Tecnológico de Colima, en Villa de Álvarez, Colima, México. Terminó sus estudios de postgrado en Administración de Negocios con acentuación en Mercadotecnia en la Universidad Tec Milenio en Colima, Colima.

# EXPERIENCIA EN LA INVESTIGACIÓN, DURANTE LA FORMACIÓN ACADÉMICA EN EL NIVEL PROFESIONAL

Christian Trinidad Zamora Alvarado<sup>1</sup> M. en Edu. Nora Evelia Ríos Siva<sup>2</sup> M. en C. Carmen Ivonne Calvillo González<sup>3</sup> Dra. En Arq. María de Guadalupe Zepeda Martínez<sup>4</sup>

**Resumen**— En la trayectoria de la formación académica de nivel superior, se van adquiriendo conocimientos y desarrollando habilidades que permiten vivir experiencias y aprendizajes que van desde actividades en aulas hasta un proyecto de impacto nacional e internacional que tiene relación con la cultura mexicana y que permite tener un aprendizaje significativo para la vida profesional, sin embargo, no solo al interior del aula o laboratorios de una universidad se pueden lograr aprendizajes, si no también, fuera de ellas; desarrollar competencias disciplinares con enfoque en la investigación, es un proceso formativo que involucra aspectos teóricos y prácticos. Como es el caso del proyecto de investigación: Los monumentos construidos de madera, en el occidente de México; caso de estudio “La Petatera de Villa de Álvarez”, se identifican y describen las formas y elementos arquitectónicos, las técnicas constructivas, así como las especies maderables utilizados. El documento evidencia la experiencia y los alcances obtenidos, el método etnográfico el cual sirvió de guía para comprender este importante proceso educativo.

**Palabras clave**— Experiencia, Formación profesional, Investigación, patrimonio cultural.

## Introducción

El apoyo brindado por parte del Instituto Tecnológico de Colima, así como de la Secretaria de Cultura de Gobierno del estado de Colima, y la invitación de pertenecer a un grupo de investigadores, fueron un factor importante para la ejecución de dicho proyecto, no obstante el gusto por la investigación y en particular por temas de arquitectura patrimonial y patrimonio cultural que fue incentivado por la Dra. María de Guadalupe Zepeda investigadora del Centro INAH Jalisco y las catedráticas investigadoras adscritas al Departamento de Ciencias de la tierra del Instituto Tecnológico de Colima M. en Edu. Nora Evelia Rios Silva y M. en C. Arq. Carmen Ivonne Calvillo González, durante la formación académica.

En este artículo se describen las experiencias que se vivieron durante la organización, el proceso y obtención de resultados de la investigación “Los monumentos construidos de madera, en el Occidente de México; caso de estudio La Petatera de Villa de Álvarez” a través de un programa de trabajo y metodología utilizada la cual se ha venido desarrollando desde hace más de un año. Es importante recalcar como se fueron llevando a cabo las actividades que van desde la organización, identificación de personajes que mediante entrevistas fueron fuentes primarias que son los constructores y tabladeros<sup>5</sup> en el lugar del caso de estudio, así como la toma de evidencias fotográficas y videografías de la construcción monumental, también cuales fueron los pros y contras durante el proceso metodológico ya que el caso de estudio solo permitía analizarlo de manera temporal debido a que se construye una vez al año. El documento permite mencionar los resultados exitosos al cruzar fronteras que permitieron dar a conocer y proponer ante el Comité Internacional de Maderas ICOMOS la inclusión de este tipo de arquitectura temporal y desmontable en sus principios establecidos desde 1999, siendo parte de uno de los objetivos planteados en la investigación.

## Descripción del Método

*¿Cómo nace la investigación durante la formación académica?*

La investigación comienza con la invitación que hiciera la Dra. Zepeda a la academia de Ciencias de la Tierra para participar en el proyecto: “Los Monumentos construidos de Madera, en el Occidente de México; caso de estudio La Petatera de Villa de Álvarez” lo que permitió ofrecerlo como alternativa para elección del tema en la materia de Taller de investigación I en Febrero del 2015 siendo impartida por la Catedrática M en Edu. Nora Evelia Ríos Silva quien explica la conveniencia y posible problemática de estudiar un monumento de madera desmontable así como

<sup>1</sup> Estudiante de 9no. Semestre de la carrera de Arquitectura en el Instituto Tecnológico de Colima México  
[zamoraalvarado.c@gmail.com](mailto:zamoraalvarado.c@gmail.com)

<sup>2</sup> Maestra en Educación, Arquitecta, Catedrática e Investigadora del Instituto Tecnológico de Colima, México  
[nora.rios@itcolima.edu.mx](mailto:nora.rios@itcolima.edu.mx)

<sup>3</sup> M. en C. Área arquitectura Revitalización Patrimonial, Arquitecta, Catedrática e Investigadora del Instituto Tecnológico de Colima, México [carmen.calvillo@itcolima.edu.mx](mailto:carmen.calvillo@itcolima.edu.mx)

<sup>4</sup> Doctorado en Historia y Patrimonio Cultural, Investigadora del Centro INAH Jalisco, México. Miembro de ICOMOS México.  
[61zepeda@gmail.com](mailto:61zepeda@gmail.com)

<sup>5</sup> Hombres artesanos que elaboran las plateas y graderías a base de madera rolliza y petate para la construcción de la plaza de toros “La Petatera”



las especies maderables con las que se construye la Plaza de toros “La Petatera”, no obstante el tema fue elegido por tres estudiantes quienes se interesaron aún más por la asistencia a un seminario impartido por la Dra. María de Guadalupe Zepeda titulado “Metodología pedagógica para la investigación de la arquitectura patrimonial”. Durante la impartición de la materia se nos mostraron las bases y técnicas para elaborar un protocolo de investigación bajo un formato y estructura previamente establecido. La realización del protocolo de investigación fue asesorado de manera paralela por la M en C. Arq. Carmen Ivonne Calvillo González y la asesora externa, titular del proyecto Dra. Zepeda. Teniendo como primer resultado la definición de dos protocolos derivados del proyecto general, el primero de ellos se denominó: Registro y levantamiento del patrimonio edificado con madera, caso de estudio "La petatera de Villa de Álvarez" ; y el segundo se tituló: Estudio de sustentabilidad de los materiales empleados en la construcción de la Plaza de Toros La Petatera de Villa de Álvarez, Colima, y del medio geográfico, como parte de la formación académica, dando seguimiento posterior a la asignatura Taller de investigación II donde las competencias de la materia se obtienen con el desarrollo de la investigación.

Se comenzó con una etapa de recopilación de información y diagnóstico de la bibliografía, continuando con el análisis de información, identificación y propuesta de metodología para la ejecución del trabajo de gabinete y en campo, el diseño de formatos que permitieron recabar información de entrevistas; y establecer los alcances y productos de la investigación. No obstante en este proceso de desarrollo se implementó el Seminario de investigación impartido nuevamente por la Dra. Zepeda además de la participación en el X verano de investigación del Instituto tecnológico de Colima con la elaboración de un artículo titulado “La importancia de la plaza de toros La Petatera como legado histórico al ser declarada Patrimonio Cultural”. Así pues al término del semestre se logró establecer con claridad la hipótesis lo que permitió el logro de resultados propuestos inicialmente que corresponde a la realización de representación gráfica de planos y elevaciones de la Plaza de Toros, y a la identificación de las especies maderables que se emplean para la construcción del monumento cultural Villalvareense, finalizando con una actividad que permitió exponer ante docentes, asesores y estudiantes de arquitectura los resultados obtenidos de los proyectos reflejados en una ponencia poster. Y de manera adicional se presentó una maqueta a escala elaborada con materiales originales, finalizando la investigación y aprobando la asignatura.

#### *Etapa de diagnóstico de la investigación*

Posteriormente al desarrollo de la investigación, en Diciembre del 2015 a través de la Dra. Zepeda se contó con la invitación a participar al evento denominado: *20TH IWC INTERNATIONAL CONFERENCE AND SYMPOSIUM en Falun, Suecia* a desarrollarse del *13 AL 17 de Abril del 2016*. Con el propósito de presentar los resultados de las investigaciones. Con esta actividad se formalizó el grupo de investigación integrado por: tres estudiantes y dos docentes investigadoras adscritas al departamento de Ciencias de la Tierra del Instituto tecnológico de Colima, así como la investigadora del Centro INAH Jalisco.

El trabajo se realizó en etapas las cuales se fueron desarrollando conforme al cronograma de actividades previamente establecido. Una de las más importantes fue conocer a través del diagnóstico el caso de estudio, por ejemplo conocer datos generales de la construcción, así como identificar a trabajadores que pudieran proporcionar información para analizar y sumergirse en el caso. Desde luego el método etnográfico fue de gran utilidad ya que se tuvo que realizar análisis históricos del lugar así de la construcción de la plaza, también de los constructores que la elaboran año con año. Ahora bien la etnografía es un método empleado para el estudio de las personas de un lugar determinado haciéndolo de manera estrecha observando sus razones sociales, culturales y religiosas reflexionando a través de vivencias. (Hammé & Atkinson, 1994). Dicho esto se realizó una búsqueda con actores principales quienes nos fueron proporcionando información precisa, sin embargo la investigación bibliográfica fue posible mediante la búsqueda en Archivos Históricos Municipales tanto de Colima como de Villa de Álvarez, permitió conocer datos estadísticos e históricos por fuentes que describen el lugar. No obstante nos fue abriendo un panorama del caso de estudio.

Siguiendo con la etapa de diagnóstico el equipo investigó quienes eran las personas involucradas en el tema de la construcción y administración y realizamos entrevistas en los domicilios particulares de las personas. Donde nos puntualizaron información sobre el inicio de la construcción y así sintetizarla para la redacción de artículos, de tal forma que hicimos referencia

*“La Plaza de Toros “La Petatera” se encuentra localizada en el municipio de Villa de Álvarez (Colima). Esta plaza es construida y reconstruida año con año en el mes de Febrero a partir de materiales como madera, petate e ixtle y procesos regionales que tienen más de ciento cincuenta años de tradición en el estado” (Zepeda Martínez, Calvillo González, Rios Silva, & Zamora Alvarado, 2016)*

El acercamiento con personas encargadas de la construcción de la Plaza de Toros “La Petatera” permitió conocer la fecha en que se iniciarían los trabajos, el equipo de investigación acudió al lugar un 28 de Diciembre de 2015



donde se pudo presenciar cada uno de las etapas constructivas que daría paso a la etapa de la recopilación de la información, concluyendo el 5 de Febrero de 2016.

#### *Etapa de recopilación de la investigación*

El equipo de trabajo estableció como técnica de recopilación de información mediante fichas de entrevista, lo que permitió recabar información específica por lo que fue posible establecer resultados tangibles. Una vez teniendo la herramientas de trabajo se iniciaron las tareas de recopilación y búsqueda de información en campo de tal forma que se presenció el ritual del trazo, como se parecía en la figura 1 Don Desiderio Contreras quien es el encargado de la construcción y trazo ofrece una oración al padre celestial implorando que los guarde y proteja ante cualquier adversidad natural o del hombre. El equipo presente captó las imágenes y cada uno de los movimientos del trazado esto para poder elaborar un subtema del artículo llamado descripción del sistema constructivo en la plaza.

La experiencia de presenciar cada uno de los procesos constructivos de la Plaza de Toros y convivir con los constructores artesanos nos ayudó a describir



Figura 2. Observación durante el proceso de colocación de escuadras.  
Ortiz Llerenas I. M. (2016)

de manera clara el arduo trabajo de construcción a base de maderas rollizas, textiles y cuerdas naturales. Por otro lado realizar la investigación de campo permite establecer una comunicación directa con la fuente de información primaria.

En este caso la investigación favoreció el relato de un proceso constructivo y así fue como se



Figura 1. Desiderio Contreras da inicio con el trazo de la plaza con una oración previa. Zapeda Martínez (2016)

obtuvo información valiosa en el momento preciso en que se realizaba la técnica de construcción.

Como se puede observar en la figura 2 al estar en el sitio de la investigación, fue posible establecer preguntas y observar el trabajo de tableros facilitando el llenando la ficha de catalogo y entrevista.

Un reto que surgió durante el trabajo de campo fue entender la comunicación entre constructores ya que entre ellos predomina el dominio del lenguaje coloquial y con “chiflidos”, sin embargo a pesar de utilizar palabras con doble sentido, entre ellos se podía establecer una correcta armonía de trabajo y compañerismo. El estudio etnográfico realizado de manera indirecta permitió percibir la organización para realizar tareas constructivas mediante el trabajo en equipo. Los constructores se ayudaban unos con otros, como símbolo de compañerismo y respeto atienden a las órdenes del jefe mayor en la construcción de la Plaza el Sr. Desiderio Contreras. Incluso durante las entrevistas cada constructor nos remarcaba que en las tareas pesadas en la construcción entre ellos se apoyaban desde levantar un pie derecho o un horcón hasta colocar grandes solera como especie de trabes.

La investigación de campo se realizó en un periodo aproximado de dos meses y medio, comprendió desde el trazo de la plaza hasta el término de la construcción, de todas las etapas se cuenta con material fotográfico, así como videos. Como parte complementaria del proyecto se registraron los eventos festivos, religiosos y charrotaurinos siendo parte del tema de historia y tradiciones culturales. El equipo estuvo presente en algunos de los eventos más significativos de la fiesta, que son la misa de apertura, la primera cabalgata y una corrida formal, aquí se apreciaba el elemento principal de llamarlo patrimonio cultural porque los mismos pobladores acuden a las fiestas y disfrutan de ellas, también revive tradiciones y costumbres seculares que tienen una causa y son juradas a San Felipe de Jesús.

El registro fotográfico y de información son indispensables en todo proceso de investigación permite contar con resultados cuantitativos y cualitativos. Mismos que los investigadores usan para analizar y dar veredictos en sus publicaciones como muestra de la generación de nuevos conocimientos.

Las muestras fotográficas y la captura de información son indispensables en este proceso que fue crucial para los resultados cuantitativos y cualitativos. Mismos que los investigadores usan para poder analizarlos y poder dar veredictos en sus publicaciones.

#### *Etapa de captura de datos y generación de productos*

Cabe señalar que la etapa de recopilación de información inició durante el periodo de vacaciones continuando durante el ciclo escolar Febrero-Junio 2016, evidenciando el esfuerzo realizado prevaleciendo el gusto y dedicación a la investigación, sobre todo considerando que existieron tareas extra escolares.



Figura 3. Elaboración de maqueta volumétrica de la petatera. Ortiz Llerenas I. M. (2016)

La elaboración de la maqueta permitió establecer una comunicación más directa con los investigadores que asistieron al Simposio tal como se observa en a figura 4. El trabajo se llevo alrededor de dos meses, al principio fue necesario aplicar conocimientos de geometría siendo evidente que los constructores también los emplean. Como complemento informativo se mostraron dos ponencias poster las cuales facilitaron al público observar detenidamente la información. Cabe señalar que se obtuvo ayuda de compañeros y amigos externos, sin duda alguna siempre el trabajo en equipo permitió cumplir con los compromisos, incluso un día antes del viaje a Suecia.

El Proceso de embalaje fue otro reto a resolver ya que desde el momento del empaque se tuvo el cuidado milimétrico para envolverla en una caja de cartón cuidando que no fuera a sufrir daños durante el viaje. Vale la pena resaltar que hasta hoy ha sido el mayor reto en mi vida de estudiante. Realizar este trabajo y presentarlo en un foro donde el público asistente eran investigadores conocedores del tema procedentes de diferentes nacionalidades y el desarrollar la competencia del dominio de un segundo idioma.

#### *Etapa de divulgación y publicación de la investigación*

En esta etapa cúspide de cualquier investigación es admirable el trabajo y gestión que realizan los investigadores, es una etapa que permite retroalimentar los conocimientos y las sensaciones de satisfacción se encuentran a flor de piel. A partir del apoyo económico brindado por la Secretaría de Cultura de Gobierno del estado de Colima fue posible la realización del viaje a Falun, Suecia y la divulgación de los resultados del proyecto invitándolos al canal de televisión y a una entrevista con personal de la misma institución como se aprecia en la figura 5. El Instituto Tecnológico de Colima dio a conocer el proyecto ante los medios de comunicación, resaltando aspectos de promoción del patrimonio cultural del estado de Colima, el compromiso adquirido al representar a la Institución educativa y por ende al país.

Con la representación del equipo de investigación del Instituto Tecnológico de Colima en colaboración con el Centro INAH

Una vez iniciando la etapa de captura de datos el equipo de trabajo realizaron acuerdos para la elaboración de los artículos que se presentarían en el Simposio Internacional. Los estudiantes realizaron la totalidad de las fichas de catalogo y de entrevistas, asesorados por las docentes para revisar aspectos formales.

Otro producto que se realizó para este Simposio fue una maqueta volumétrica a escala de la Plaza de Toros “La Petatera” fue un reto por parte de los estudiantes donde se reflejó el compromiso y adquisición de competencias como futuros arquitectos, en la figura 3 se observa la ejecución de la maqueta, con este ejercicio fue posible darse cuenta de los obstáculos a los que se enfrentan los propios constructores al realizar la Plaza de Toros, así como explicar con claridad el trabajo estructural que lleva cada tablado. Mencionándolo de la siguiente manera:

*“La obra se inicia una vez que se ubica el centro del terreno y se traza el círculo que define al ruedo, el cual tiene un diámetro de sesenta metros y la superficie construida cerca de los tres mil metros cuadrados. El área de graderías, construidas también en madera, tienen un área de dos mil metros cuadrados, lo que permite un cupo de aproximadamente cinco mil espectadores. Estas graderías están divididas en 70 secciones o tablados, los cuales pertenecen a 70 concesionarios distintos que son los que almacenan, construyen y posteriormente desmantelan la estructura”. (Zepeda Martínez, Calvillo González, Rios Silva, & Zamora Alvarado, 2016)*



Figura 4. Profesor Yasuhiro Watanabe y su alumna apreciando la maqueta de “La Petatera”. Zepeda Martínez M. G. (2016)



Figura 5. Grupo de investigadores el día de la presentación y entrevista con la secretaria de cultura. Secretaria de Cultura (2016)

Jalisco y la Secretaría de Cultura del Gobierno del estado de Colima, fue posible la presentación en el 20TH IWC INTERNATIONAL CONFERENCE AND SYMPOSIUM en Falun, la presentación de tres ponencias tituladas:

- *Bullfighting ring Arena “La Petatera” of Villa de Álvarez, structure and description.*
- *Identification and Appraisal of timber species, case: The Bullring “La Petatera”;* y
- *The tradition and the updating of the ICOMOS principles for the preservation of historic timber structures, case: Dismantling wooden monuments in Mexico.*

La participación en un Congreso Internacional de impacto cultural para países que tienen como política el cuidado del patrimonio permite crecer en la formación académica, sobre todo permite madurar y valorar aspectos fundamentales de la vida. El primer aspecto que se valora es ausentarse del contexto familiar, así como de las actividades escolares y de compañeros, este ejercicio formativo favoreció a que se realizara una reflexión interna y reconocer que personal docente y administrativo de la Institución educativa confió en las habilidades de un estudiante para representar de manera profesional ante espectadores internacionales donde además se dio a conocer información novedosa que permite rescatar el patrimonio cultural del estado de Colima.

Dominar conocimientos científicos y expresarlos de manera oral con el dominio de una segunda lengua fue la manera en la que el aprendizaje significativo se hizo evidente, resultando menos complicado hablar en público.

Como parte de los compromisos adquiridos con la Secretaría de Cultura de Gobierno del estado de Colima se presentaron las ponencias en el X Foro Juan Carlos Reyes Garza donde se abordaron temas de Arqueología, Antropología e Historia como se aprecia en la figura 6. Fue posible publicar los artículos ahora en español y los resultados del evento realizado en Falun, Suecia.

Este ejercicio permitió expresar con mayor seguridad el trabajo que se ha realizando y coadyuvar a concientizar a la sociedad de la importancia del patrimonio cultural y salvaguardarlo ya que es el legado de nuestros antepasados.



Figura 6. Explicación de las plantas arquitectónicas en ponencia en el X Foro Juan Carlos Reyes, en colima Col. Martínez Carvajal K. D. (2016)

### Comentarios Finales

#### *Resumen de resultados*

La experiencia que he adquirido en la generación de conocimiento científico me ha abierto la inquietud de seguir realizando proyectos enfocados a arquitectura patrimonial y patrimonio cultural, lo que me obliga a continuar formándome con una maestría al término de mi licenciatura y seguir con un posgrado. Por ello los últimos semestres de mi carrera los he enfocado en la realización de mi servicio social con el apoyo de proyectos de investigación y posteriormente en hacer prácticas profesionales con La Dra. María de Guadalupe Zepeda Martínez en el centro INAH Jalisco, como ayudante de investigación.

Uno de los resultados que tuvo la investigación fue que los asistentes y participantes del 20° simposio y Asamblea General del Comité Científico Internacional de Madera del ICOMOS, aceptaron para su inclusión las propuestas que realizamos en el proceso de actualización de los Principios de preservación de la Madera de las Estructuras históricas de 1999. Se presentaron tres ponencias:

- 1) *The tradition and the Updating of the ICOMOS Principles for the Preservation of Historic timber Structures, case: dismantling Wooden Monuments in México.*
- 2) *Bullfighting Ring Arena “La Petatera” of Villa de Alvarez, Structure and Description.*
- 3) *Identification and appraisal of Timber species, Case: The Bullring “La Petatera”*

Gracias a la presentación del tema de la Petatera de Villa de Álvarez Colima, nuestro país abre un capítulo inédito para la protección del Patrimonio Maderable de México.

El pasado 18 de Julio se envió el texto de la actualización de los Principios al Secretariado General del ICOMOS Internacional para una nueva revisión y su adopción en el Simposio Internacional y Asamblea del ICOMOS Internacional a celebrarse en Nueva Delhi, India en Noviembre del año 2017.

También obtuvimos una invitación a presentar los resultados de la investigación a nivel local en el X Foro Juan Carlos Reyes con dos ponencias tituladas

- Identificación y Valoración de especies maderables, caso: La Petatera.
- La arquitectural patrimonial de madera temporal y desmontable en México: Estudio de la plaza de toros La Petatera.



Otro resultado más ha sido establecer convenio con dependencias de gobierno y tal efecto ha sido la realización de dos libros; el primero es en conjunto con la Secretaria de Cultura y el Instituto Tecnológico de Colima que tiene un estatus de revisión por parte de la secretaria, y el segundo es entre el Centro INAH Jalisco y el Instituto Tecnológico de Colima.

#### Conclusiones

La ejecución de este tipo de proyectos, el pertenecer a un grupo de investigación y los resultados que se obtuvieron son de gran aprendizaje en mi carrera profesional, sin embargo hasta la tarea más mínima y el esfuerzo que cada uno de los integrantes empleamos a través de los conocimientos fueron indispensables para lograr los resultados esperados. El trabajo en equipo y lograr una convergencia en los acuerdos refleja un fruto que conllevó a romper fronteras.

Concluyo en particular fue inesperado el poder participar en un simposio internacional ya que es escasa la producción de alumnos de licenciatura en semejantes congresos de gran envergadura, también el poder entablar comunicación con científicos de otros países y lograr acuerdos con las propuestas enmarcan un gran inicio en mi vida profesional como alumno de licenciatura.

#### Referencias

- Hamme, M., & Atkinson, P. (1994). *Etnografía Metodos de investigación*. Paidós Barcelona.
- Rios Silva, N. E., Calvillo González, C. I., Zepeda Martínez, M. D., Palacios Mendoza, C. D., & Ortiz Llerenas, I. M. (Julio de 2016). *Identificación y valoración de las especies maderables caso: Plaza de toos La Petatera*. Colima, Colima, México: Secretaria de Cultura.
- Zepeda Martínez, M. D., Calvillo González, C. I., Rios Silva, N. E., & Zamora Alvarado, C. T. (Julio de 2016). *La arquitectura patrimonial de madera temporal y desmontable en México: estudio de la plaza de toros La Petatera de Villa de Alvarez*. Colima, Colima, Mexico: Secretaria de Cultura.
- Zepeda Martínez María de Guadalupe, Carmen Ivonne Calvillo González, Nora Evelia Ríos Silva, Christian Trinidad Zamora Alvarado, Iris Marisol Ortiz Llerenas, Carlos Palacios Mendoza *The tradition and the Updating of the ICOMOS Principles for the Preservation of Historic timber Structures, case: dismantling Wooden Monuments in México.Symposium and discussion of the Updating of the Principles for the preservation of Historic timber Structures (1999) ICOMOS International wood Committee IIWC*, Comité Nacional de Conservación de Madera del ICOMOS MEXICANO A.C. en Zepeda Martínez María de Guadalupe, Wik Tina, tampone Gennaro. Impreso en México. Copywrite Instituto Nacional de Antropología e Historia.ISBN 978607-507-539-6
- Zamora Alvarado Christian Zepeda Martínez María de Guadalupe, Carmen Ivonne Calvillo González, Nora Evelia Ríos Silva, Iris Marisol Ortiz Llerenas, Carlos Palacios Mendoza *The tradition and the Updating of the ICOMOS Bullfighting Ring Arena "La Petatera" of Villa de Alvarez, Structure and Description.Symposium and discussion of the Updating of the Principles for the preservation of Historic timber Structures (1999) ICOMOS International wood Committee IIWC*, Comité Nacional de Conservación de Madera del ICOMOS MEXICANO A.C. en Zepeda Martínez María de Guadalupe, Wik Tina, tampone Gennaro. Impreso en México. Copywrite Instituto Nacional de Antropología e Historia.ISBN 978607-507-539-6
- Iris Marisol Ortiz Llerenas Zepeda Martínez María de Guadalupe, Carmen Ivonne Calvillo González, Nora Evelia Ríos Silva, Christian Trinidad Zamora Alvarado, Iris Marisol Ortiz Llerenas, Carlos Palacios Mendoza *The tradition and the Updating of the ICOMOS Identification and Appraisal of Timber species, Case: The Bullring "La Petatera" Symposium and discussion of the Updating of the Principles for the preservation of Historic timber Structures (1999) ICOMOS International wood Committee IIWC*, Comité Nacional de Conservación de Madera del ICOMOS MEXICANO A.C. en Zepeda Martínez María de Guadalupe, Wik Tina, tampone Gennaro. Impreso en México. Copywrite Instituto Nacional de Antropología e Historia.ISBN 978607-507-539-6

# Propuesta de Reingeniería del Proceso de Entrega a Domicilio para una Empresa Comercializadora del Ramo Ferretero

Ing. María Alejandra Zamudio Aguilasocho<sup>1</sup>, M.C. Iván Tapia Moreno<sup>2</sup>,  
Dra. Elsa Lorena Padilla Monge<sup>3</sup> e Ing. Laura Gabriela Márquez Jiménez<sup>4</sup>

**Resumen**—Empresa comercializadora del ramo ferretero enfrenta el problema de no tener una estandarización del tiempo de entrega a domicilio, lo que provoca reclamos e insatisfacción por parte de los consumidores. Por lo anterior, la presente investigación tiene como objetivo plantear una reingeniería del proceso de entrega a domicilio para la empresa Mapco Materiales, S.A. de C.V., con la finalidad de disminuir el tiempo de envíos, tomando como base la metodología propuesta por Manganelli y Klein. Para lograr un cambio en el proceso fue necesario incluir tecnología de información, que ayudó a generar y enviar órdenes de compra en tiempo real, eliminando el tiempo de espera entorno a la programación y preempacado de envíos. A partir de la simulación de la propuesta se obtuvo una reducción del 67.1% del tiempo total empleado, se eliminó el tiempo de espera y se redujo a cinco el número de personas involucradas en el proceso.

**Palabras clave**— Reingeniería, Proceso de Entrega a Domicilio, Simulación, TI.

## Introducción

En los tiempos actuales de alta competitividad el servicio de entrega a domicilio es ofrecido por múltiples tiendas de autoservicio, departamentales y en línea. De acuerdo a ChainLink Research (2013), entidad investigadora especializada en la cadena de suministro, brindar el servicio de entrega a domicilio representa un parámetro esencial entorno a la competitividad y la rentabilidad empresarial. Esto conlleva a las organizaciones a enfrentar el reto de mejorar la planificación y el servicio de entregas, con la finalidad de mejorar la agilidad y transparencia del proceso, hecho que tiene gran importancia, frente a consumidores que han cambiado y hoy son más demandantes.

Lo anterior mencionado aplica en Mapco Materiales, S.A. de C.V., empresa de origen mexicano dedicada primordialmente a la compra y venta de material para construcción. Su mercado está integrado principalmente por constructores, revendedores y público en general, además de profesionales como arquitectos e ingenieros. Su misión es brindar los mejores materiales para la construcción a un mercado cada día más exigente, a través de un servicio de calidad que cautive al cliente (MAPCO Materiales S.A. De C.V., 2015), cuenta con flotilla de transporte que ofrece el servicio de entrega a domicilio sin costo dentro de la ciudad, para ofrecer mayor comodidad a los clientes.

Actualmente enfrentan el problema de no tener una estandarización del tiempo de entrega, es decir, pueden tardar desde 6:05 horas hasta 24:52 horas en entregar un pedido, lo que provoca reclamos e insatisfacción por parte de los consumidores. Es por ello que el objetivo de este proyecto es plantear una reingeniería del proceso de entrega a domicilio, para disminuir el tiempo de envíos mediante un análisis de las áreas de oportunidad.

## Descripción del Método

Para su elaboración se utilizó como base la metodología de reingeniería propuesta por Manganelli y Klein, que provee una guía detallada de los pasos a seguir, es una técnica importante para las empresas que desean lograr mejoras significativas de manera rápida, transformando la forma de realizar las actividades y eliminando las que no agregan valor (Radhakrishnan & Balasubramanian, 2010; Hernández Rodríguez, C. et al., 2012). Dicha metodología es aplicada por consultores y pide a las organizaciones centrarse solo en procesos de negocio que apoyen directamente a los objetivos estratégicos de la empresa y los requisitos del cliente.

Tratando de hacer una adaptación de la metodología, como la realizada en la Mejora de la administración de elementos en el proceso productivo de CEVE (Galaviz Inzunza, I., Ansaldo Leyva, Macías Estrada, & Rodríguez

<sup>1</sup> Ing. María Alejandra Zamudio Aguilasocho es estudiante de la Maestría en Tecnologías de la Información para los Negocios del Instituto Tecnológico de Sonora, Ciudad Obregón. [alejandra.aguilasocho@hotmail.com](mailto:alejandra.aguilasocho@hotmail.com) (**Autor Corresponsal**)

<sup>2</sup> M.C. Iván Tapia Moreno es Docente – Investigador de la Maestría en Tecnologías de la Información para los Negocios del Instituto Tecnológico de Sonora, Ciudad Obregón. [ivan.tapia@itson.edu.mx](mailto:ivan.tapia@itson.edu.mx)

<sup>3</sup> Dra. Elsa Lorena Padilla Monge es Docente – Investigador de la Maestría en Tecnologías de la Información para los Negocios del Instituto Tecnológico de Sonora, Ciudad Obregón. [elsa.padilla@itson.edu.mx](mailto:elsa.padilla@itson.edu.mx)

<sup>4</sup> Ing. Laura Gabriela Márquez Jiménez es estudiante de la Maestría en Tecnologías de la Información para los Negocios del Instituto Tecnológico de Sonora, Ciudad Obregón. [lauramarquez.j@live.com](mailto:lauramarquez.j@live.com)



Echevarría, 2011), la Tabla 1 detalla la adaptación de las cinco etapas de la metodología de reingeniería del proceso de entrega a domicilio.

Tabla 1. Metodología de reingeniería del proceso de entrega a domicilio

Núm.	Etapas	Descripción
1	Preparación	En esta primera etapa se definió el problema, objetivos y alcance del proyecto, esto se logró mediante la participación de personas involucradas en el proceso y expertos del área de reingeniería.
2	Identificación	Se realizó un análisis del proceso actual de entrega a domicilio a través de entrevistas y observaciones, incluyendo aspectos sociales, y tecnológicos que impactan en el mismo. Posteriormente se diagramó el proceso en utilizando una herramienta de modelado de procesos (Bizagi.com, 2016), que se apoya en la notación gráfica BPMN 2.0, que permite la creación de procesos de negocio (White y Miers, 2008; Geambasu et al., 2012).
3	Visión	A partir de la identificación del proceso de entrega a domicilio actual se llevó a cabo una lluvia de ideas entre las personas involucradas en el proyecto, con la finalidad de identificar oportunidades de mejora en el rendimiento actual del proceso, y plantear objetivos así como resultados a alcanzar.
4	Re-Diseño	Tomando como punto de partida la visión futura, se creó un nuevo diagrama del proceso de entrega a domicilio en la herramienta Bizagi Modeler, haciendo uso de lenguaje de notación gráfica BPMN 2.0, lenguaje utilizado en otros procesos de reingeniería como MultiSearchBP: Entorno para búsqueda y agrupación de modelos de procesos de negocio (Ordoñez, Corrales, & Cobos, 2014) y Optimización del Proceso de Atención al Cliente en un Restaurante durante Periodos de Alta Demanda (Schmal & Olave, 2014). Al mismo tiempo se describieron los aspectos sociales que intervienen, y se eligió una solución tecnológica a utilizar, la cual ayuda a cumplir con los objetivos y resultados planeados.
5	Transformación	En esta etapa se sugiere realizar una prueba piloto, por lo tanto, se hizo una simulación de veinte envíos a domicilio para ambos procesos con el propósito de representar el proceso actual y propuesto, con la finalidad de analizar sus características.

## Resultados

### *Etapas 1: Preparación*

A partir de la discusión con las personas involucradas en el proceso: gerente, vendedores, encargado de aduana interior, encargado de bodega, encargado de envíos, choferes y encargado de aduana exterior, además expertos en el área de reingeniería, se definieron los siguientes elementos que se muestran en la Tabla 2.

Tabla 2. Elementos bajo estudio.

Elemento	Descripción
Problema	No tienen una estandarización del tiempo de entrega, es decir, pueden tardar desde 6:05 horas hasta 24:52 horas en entregar un pedido.
Objetivo	Proponer una reingeniería del proceso de entrega a domicilio, para disminuir el tiempo que tardan en realizar los envíos mediante un análisis de las áreas de oportunidad.
Alcance	Estudiar y describir únicamente el proceso de entrega a domicilio llevado a cabo en la empresa Mapco Materiales, sucursal Sinaloa.

*Etapa 2: Identificación*

Después de llevar a cabo el análisis del proceso actual de entrega a domicilio mediante entrevistas y observaciones, surgió como resultado el diagrama BPMN 2.0 representado por la Figura 1, al mismo tiempo que los aspectos sociales y tecnológicos que influyen en el proceso.

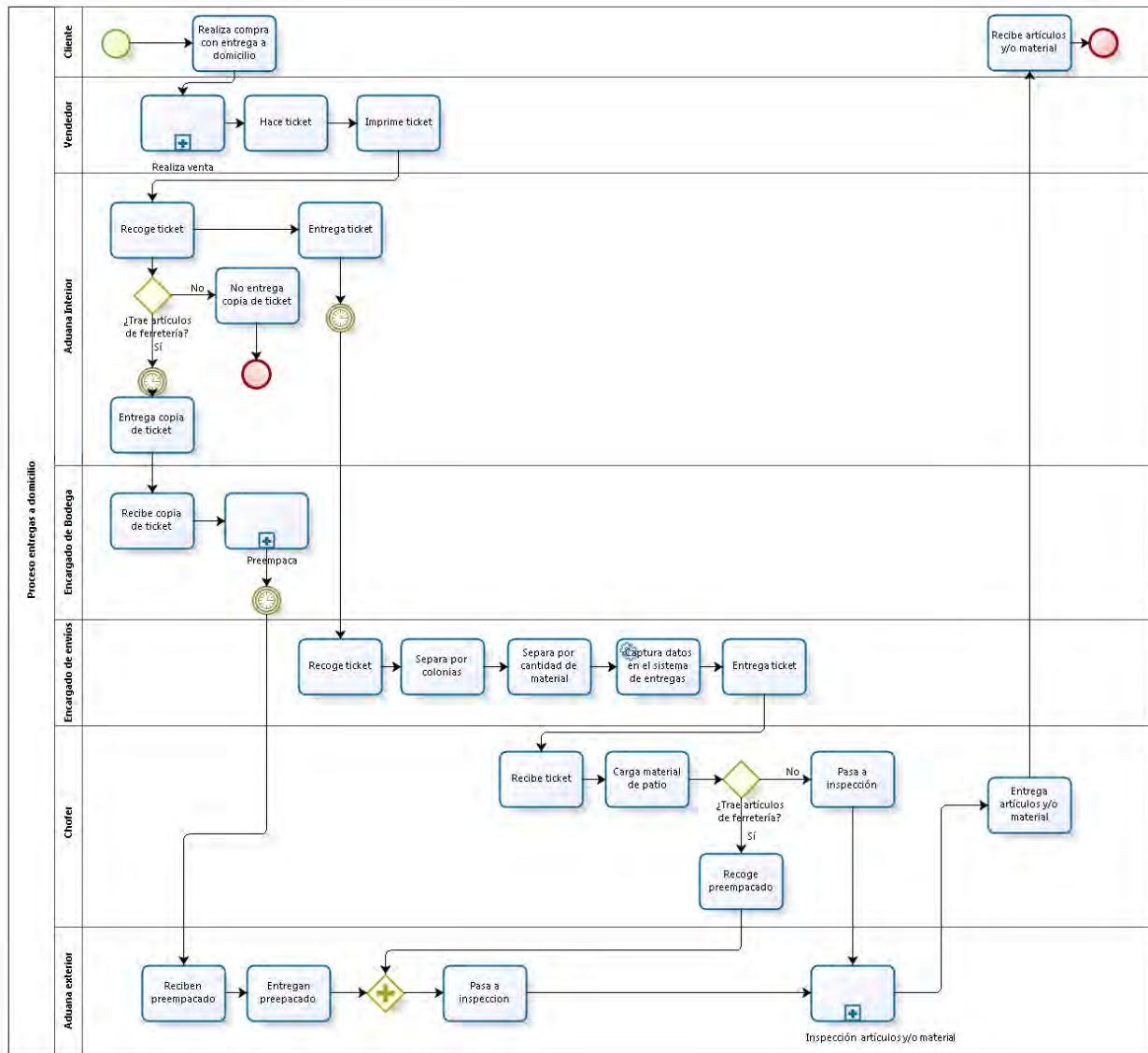


Figura 1. Diagrama BPMN 2.0 del proceso entrega a domicilio actual

A continuación se describen los aspectos que intervienen en el funcionamiento del proceso de entrega a domicilio actual.

Aspectos sociales del proceso:

Los tiempos de espera para llevar a cabo la recolección de tickets afectan la agilidad del proceso, debido a que se realizan solo dos veces al día, una a las 9:00 a. m., en donde se programan y preempacan los envíos que serán entregados en la tarde del mismo día, y la segunda vez es a las 5:00 p. m., donde se programan y preempacan los envíos que saldrán el siguiente día en la mañana.

Aspectos técnicos y tecnológicos del proceso:

El Sistema de entregas solo permite la captura y el almacenamiento de información sobre los datos referentes a los envíos a domicilio: colonia, material, status y chofer, se encuentra alojado en Dropbox versión gratuita, cuenta con interfaces desarrolladas en C# (lenguaje de programación orientado a objetos), por lo tanto la base de datos utiliza lenguaje de alto nivel que explota la flexibilidad y potencia de los sistemas relaciones y permite realizar gran variedad de operaciones, llamado SQL.

*Etapa 3: Visión*

Respecto a las oportunidades de mejora y visión futura, en la Tabla 3 se puede observar que el tiempo total del proceso es afectado principalmente por tres factores: el primero es el tiempo promedio de espera que existe para hacer la recolección de tickets, llevar a cabo la programación y el preempacado de los artículos a enviar, el cual afecta directamente en el segundo factor que es el tiempo total promedio por envío. El tercer factor es que el proceso está estructurado de manera secuencial que no permite un flujo óptimo de las actividades. En tal sentido se identificaron los tres factores mencionados anteriormente como oportunidades de mejora.

Tabla 3. Oportunidades de mejora y visión futura.

Problemas identificados	Actual	Esperado
Tiempo de espera promedio para hacer la recolección de tickets	4:39:00 horas	0 minutos
Tiempo total promedio por envío	16:38:00 horas	6:00 horas
Personas involucradas	6 personas	5 personas

*Etapa 4: Re-Diseño*

En esta etapa se obtuvo como resultado el rediseño del proceso representado por la Figura 2, así mismo se detallan los aspectos sociales y la propuesta tecnológica del proceso de entrega a domicilio propuesto.

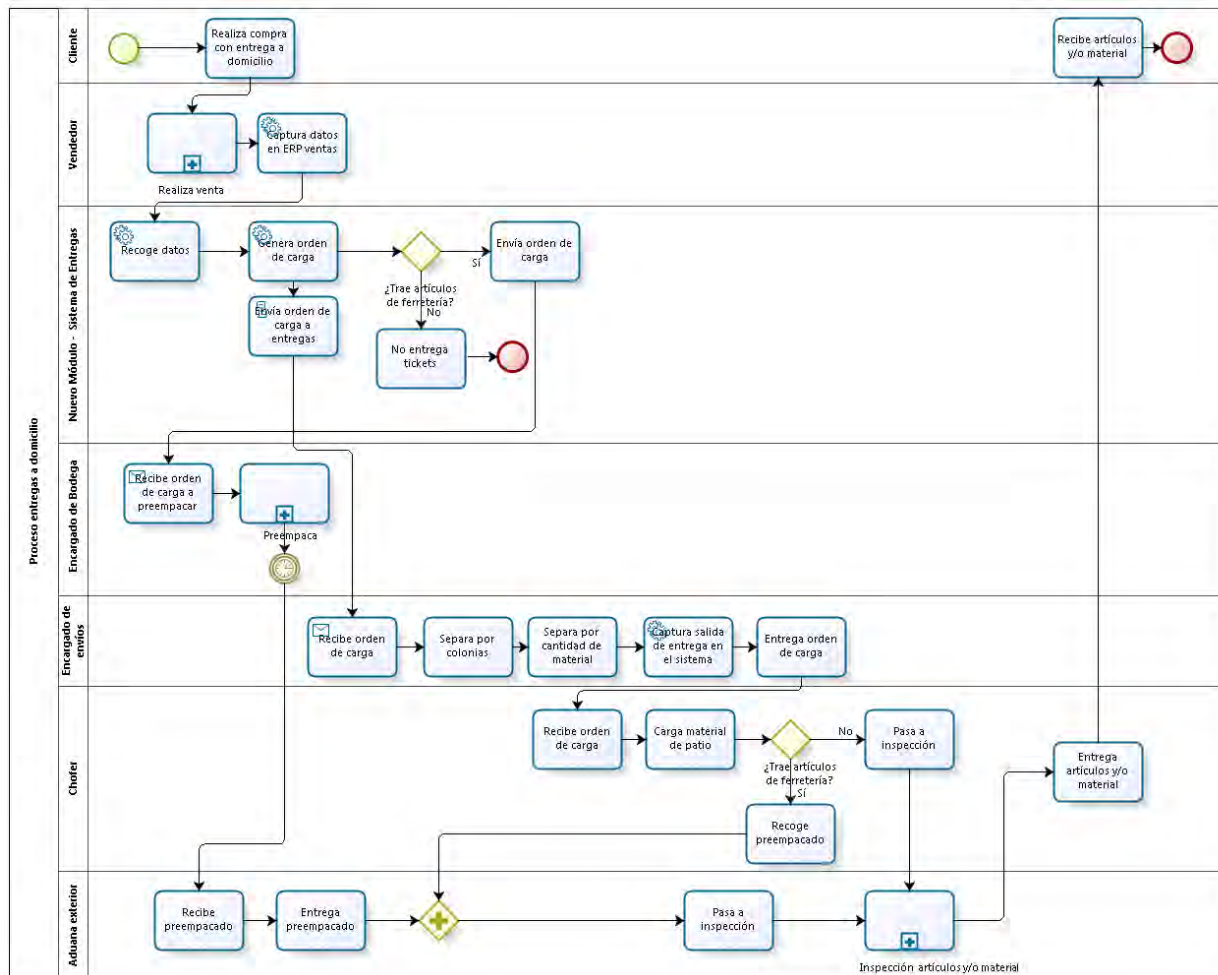


Figura 2. Diagrama BPMN 2.0 del proceso entrega a domicilio propuesto

A continuación se describen los aspectos sociales del proceso y se explica la propuesta tecnológica.

Aspectos sociales del proceso:

Los tiempos de espera para llevar a cabo la recolección de tickets ya no existen, es decir cuando se tiene un ticket pasa inmediatamente a la siguiente etapa que es la programación de envíos.

Propuesta tecnológica para el proceso:

El nuevo módulo es un diseño a la medida para ser incorporado al Sistema de Entregas existente, con el propósito principal de generar y enviar órdenes de compra en tiempo real, puesto que al tener conexión directa con ERP ventas, recogerá los datos de la compra y generará una orden de carga en tiempo real, la cual a través de dicho módulo será enviada al encargado de envíos y de bodega, la única limitante es que requiere conexión directa con ERP ventas (existente en la empresa), por lo que tiene que ser desarrollado para ser compatible con las características.

*Etapa 5: Transformación*

Se realizó una simulación, tomando como estándar 20 pedidos al día, y se generaron horas al azar para determinar la recepción de los envíos. Tomando en consideración el proceso actual y la reingeniería propuesta con la finalidad de analizar características de ambos procesos, la Tabla 4 muestra datos relevantes obtenidos, se observa que la duración promedio para realizar un envío a domicilio en el proceso actual es de 16:38:00 horas, considerando que en un día se solicitan 20 envíos, el porcentaje de envíos que excede cinco horas es de 100%, por lo tanto, en un día no se alcanza a cubrir con todos los envíos solicitados. Por otro lado, considerando la reingeniería de este proceso, donde se incluye tecnología de información, se observa que el tiempo promedio que tardan en realizar un envío a domicilio es de 05:28:00 horas, donde el porcentaje de envíos que exceden cinco horas considerando 20 solicitudes es de 20%, lo que representa una reducción del 80% de los pedidos que en promedio tienen una duración menor a cinco horas en realizarse y finalmente se logra obtener una reducción del 67.1% del tiempo total empleado.

Tabla 4. Comparativa del tiempo invertido en realizar envíos

Proceso	Duración promedio de 1 envío	Porcentaje de envíos que excede 5 horas
Actual	16:38:00 horas	100 %
Propuesto	05:28:00 horas	20 %

Además, la propuesta de reingeniería reduce el número de personas involucradas, se puede observar en la Tabla 5 que el número de personas involucradas en el proceso de entrega a domicilio actual es de 6 (vendedor, aduana interior, encargado de bodega, encargado de envíos, chofer y aduana exterior). Ahora bien, en comparación con los resultados de la reingeniería del proceso propuesto, se observa que el número de personas involucradas se redujo un 16.6% lo que equivale a la reducción de egresos por concepto de sueldos y salarios referente al puesto de aduana interior, representando un ahorro para la empresa. Esta reducción de participación se logra debido a la incorporación de TI ya que permite que el encargado de envíos no recolecte tickets físicamente lo que conlleva actualmente, largos tiempos de espera.

Tabla 5. Porcentaje de participación del personal en el proceso

Proceso	Personas involucradas	Porcentaje de personas involucradas
Actual	6	100%
Propuesto	5	83.3%

Como parte de la reingeniería del proceso de entrega a domicilio, se tomó en cuenta aprovechar los recursos con los que actualmente cuenta y la incorporación de TI, por lo tanto en la Tabla 6 se muestra el costo de la propuesta tecnológica y los beneficios de aplicar nuestra propuesta de reingeniería. Para esto, el incorporar la TI descrita anteriormente significaría una inversión de aproximadamente de \$43,000.00, monto que se pudiera obtener a través del sueldo de la persona que deja de participar en el proceso propuesto. En ese sentido, si consideramos un sueldo de \$4,500.00 mensuales, al paso de un año se recuperará la inversión en tecnología y posterior a este periodo, el sueldo correspondiente significaría un ahorro para la empresa.

Con la reducción del 67.1% del tiempo invertido en realizar el total de envíos a domicilio, se obtiene una duración promedio por envío de 5:28 horas, lo cual es menor a lo planteado en la visión de reingeniería.

Tabla 6. Costo – Beneficio de reingeniería.

Costo	Beneficio
Tecnología \$43,000.00	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Disminución del 67.1% del tiempo invertido en realizar el envío</li> <li>✓ La duración promedio por envío es de 5:28 horas</li> <li>✓ Programar más envíos al día</li> <li>✓ Ahorro de dinero</li> </ul>

### Comentarios Finales

#### Resumen de resultados

Con la reingeniería del proceso de entrega a domicilio se logró obtener una reducción del 67.1% del tiempo total empleado en realizar 20 envíos a domicilio en un día, se eliminó el tiempo de espera para realizar la recolección de tickets mediante la propuesta tecnológica, es decir, se programan y realizan entregas inmediatas. Tomando como referencia el porcentaje de envíos que exceden cinco horas en realizarse, aún sigue habiendo un 20% de pedidos que exceden el tiempo, pero esto se debe a que las solicitudes se recibe muy tarde entre: 5:00pm y 6:30pm, por lo tanto se envían hasta el siguiente día por la mañana.

Por otro lado, el número de personas involucradas en el proceso se redujo de seis a cinco, lo que conlleva a la reducción de salarios. Por último, la inversión de TI propuesta se recupera en menos de un año y se superan los resultados planteados en la visión futura respecto al tiempo total y promedio en realizar envíos.

#### Conclusiones y Recomendaciones

Se logró realizar una propuesta del proceso de entrega a domicilio que reduce el 67.1% del tiempo que esperan los clientes para recibir sus pedidos a domicilio. Para lograr un cambio radical en el proceso fue necesario apoyarse de tecnología de información, que ayude a generar y enviar órdenes de compra en tiempo real para eliminar el tiempo de espera entorno a la programación y preempacado de envíos.

Se considera que aún es posible mejorar el proceso, por lo cual, se hace la recomendación de investigar sobre los casos de éxito que realizan entregas a domicilio de manera ágil, tal vez como la oportunidad de poner centros de entrega en puntos estratégicos dentro de la ciudad para estar más cercanos a los clientes.

### Referencias

- Bizagi.com. (2016). *Bizagi - Business Process Management (BPMS) and Workflow software*. Recuperado el 20 de Marzo de 2016, de Bizagi.com: <http://www.bizagi.com>
- ChainLink Research. (2013). *Ganar apostando por la entrega a domicilio: Ofrecer a los clientes múltiples opciones sin descuidar la rentabilidad*. Newton: ChainLink Research.
- Galaviz Inzunza, C., I., T. M., Ansaldo Leyva, J., Macías Estrada, A., & Rodríguez Echevarría, M. (2011). Mejora de la administración de elementos en el proceso productivo de CEVE. *El Buzón de Pacioli*, 74.
- Geambasu, C. V. (2012). BPMN vs UML Activity Diagram for Business Process Modeling. *Accounting and Management Information Systems*, 637-651.
- Hernández Rodríguez, C. (2012). Reingeniería: una herramienta para el trabajo administrativo. *Ciencia Administrativa*, 2, 100-108.
- MAPCO Materiales S.A. De C.V. (10 de Febrero de 2015). Recuperado el 10 de Febrero de 2016, de <http://www.mapco.com.mx/>
- Ordoñez, H., Corrales, J. C., & Cobos, C. (2014). MultiSearchBP: Entorno para búsqueda y agrupación de modelos de procesos de negocio. *Polibits*, 29-37.
- Radhakrishnan, R., & Balasubramanian, S. (2010). *Business Process Reengineering: Text and Cases*. New Delhi: PHI .
- Schmal, R. F., & Olave, T. (2014). Optimización del Proceso de Atención al Cliente en un Restaurante durante Períodos de Alta Demanda. *Información Tecnológica*, 25 N° 4, 27-34.
- White, S., & Miers, D. (2008). *BPMN Modeling and reference guide*. Lighthouse Point: Future Strategies Inc.



# CAPACITACIÓN DE REFORMAS FISCALES Y ADUANERAS, DIRIGIDA A PEQUEÑAS Y MEDIANAS EMPRESAS CON POSIBILIDADES DE EXPORTACIÓN

M.D.P.P. Sigifredo Soriano Lerma<sup>1</sup>, M.C. Gemma Vanessa Cuevas Faudoa<sup>2</sup>, M.C. Iván Israel Gutiérrez Muñoz<sup>3</sup>,  
M.C. Héctor René Meraz Medina<sup>4</sup>, Dra. Karla María Ortega Valdez<sup>5</sup>, C.P. Laura Patricia Rodríguez Sánchez<sup>6</sup>,  
M.D.P. Diana Azucena Villaseñor Mata<sup>7</sup>

**Resumen**— En la actualidad el desarrollo económico de un país es fundamental, y en gran parte este depende de las empresas como las PYMES, ya que son fuentes fundamentales de empleo, generando de esta manera grandes oportunidades para la sociedad. Con el presente proyecto se capacito a las empresas sobre cómo enfrentar los nuevos lineamientos de las reformas, a través de medios de defensa. Para ello se recopiló información confiable de los medios de defensa con vigencia posibles a aplicar, y con base a ello se diseñaron los talleres de capacitación acorde a cada caso, con el fin de que las empresas mejoren sus procesos e incrementen su potencial y tengan a futuro una visión emprendedora a nivel internacional.

**Palabras clave**—PYME, reformas fiscales, aduaneras.

## Introducción

Las PYMES son los principales detonadores de la economía del país, ya que tienen un gran impacto económico en el país por la generación de empleos que estas traen consigo.

Los datos del Instituto Nacional de Estadística y Geografía, en México muestra que existen aproximadamente 4 millones 15 mil unidades empresariales, de las cuales 99.8% son MIPYMES que generan 52% del Producto Interno Bruto (PIB) y 72% del empleo en el país.

Por estos antecedentes es importante apoyar a las empresas para ser beneficiarios de estas mismas. Las reformas fiscales apoyaran a empresas para crecer favorablemente, un ejemplo de esto es la nueva Ley del Impuesto sobre la Renta (LISR) y la propuesta de gravar con un impuesto especial del 8% a los llamados alimentos chatarra, siendo para muchos sorpresa que no se propusiera gravar con el Impuesto al Valor Agregado (IVA) a los alimentos y medicinas, tal y como se esperaba, con el ánimo de obtener una mayor recaudación, se aumentó el impuesto a las personas físicas, se impuso un nuevo gravamen a los dividendos, así como a las utilidades distribuidas y se acotaron las deducciones tanto de empresas como de individuos.

## Descripción del Método

### *Planteamiento del problema*

A pesar de las condiciones económicas adversas que México ha registrado en los últimos años, el estado de Durango continúa siendo parte de una inercia de crecimiento y desarrollo económico moderado, un sector de mucha importancia, es el conformado por pequeños empresarios, que aportan recursos significativos a la economía de la

<sup>1</sup> M.D.P.P. Sigifredo Soriano Lerma, Profesor Investigador de la Universidad Tecnológica de Durango de la Carrera Operaciones Comerciales Internacionales.

<sup>2</sup> M.C. Gemma Vanessa Cuevas Faudoa, Profesor Investigador de la Universidad Tecnológica de Durango de la Carrera Ingeniería en Logística Internacional.

<sup>3</sup> P M.C. Iván Israel Gutiérrez Muñoz, Profesor Investigador de la Universidad Tecnológica de Durango de la Carrera Ingeniería en Logística Internacional.

<sup>4</sup> M.C. Héctor René Meraz Medina, Director Académico de las carreras Operaciones Comerciales Internacionales e Ingeniería Logística Internacional.

<sup>5</sup> Dra. Karla María Ortega Valdez, Profesor Investigador de la Universidad Tecnológica de Durango de la Carrera Ingeniería en Logística Internacional.

<sup>6</sup> C.P. Laura Patricia Rodríguez Sánchez, Profesor Investigador de la Universidad Tecnológica de Durango de la Carrera Operaciones Comerciales Internacionales.

<sup>7</sup> M.D.P. Diana Azucena Villaseñor Mata, Profesor Investigador de la Universidad Tecnológica de Durango de la Carrera Ingeniería en Logística Internacional.

entidad, pero que en estos últimos meses se muestran poco estables ya que empresarios no cuentan con los conocimientos básicos de cómo administrar su empresa, y desconocen los nuevos lineamientos realizados en la actual reforma fiscal, no tienen conocimiento del impacto que tendrán sus empresas si exportan productos, ya que hay modificaciones en la ley aduanera y tendrán que ajustarse a los nuevos lineamientos.

Se observa que los pequeños empresarios al desconocer las reformas tienen inseguridad en continuar con sus negocios y mencionan que ven la posibilidad de incluso cerrar su empresa por miedo a cometer errores fiscales, pues desconocen procedimientos y no cuentan con personal capacitado para realizar sus trámites con hacienda.

Esto los conlleva a manejar los recursos de manera inadecuada y poco servibles, desconocen las instancias gubernamentales a las que se tiene que acudir, no conocen los trámites y requisitos necesarios que tienen que realizar para administrar su negocio o para impulsarlo.

Por esta razón es de suma importancia informar a los nuevos empresarios para que se informen sobre el impacto de las nuevas reformas fiscales y aduanales que permita al pequeño inversionista conocer los requerimientos necesarios continuar con su negocio o empresa y no decida cerrar su empresa, porque los nuevos trámites fiscales son digitalizados o porque desconoce los procedimientos que deberá realizar. Sino que determine mejorar los servicios, buscar nuevos clientes, perfeccione la calidad de sus productos, con una visión de ampliar mercado y en un futuro lograr la exportación de los mismos.

#### *Delimitación del problema*

El proyecto de investigación se realizó en la ciudad de Durango, Dgo, involucra a empresas PYMES, esto con el propósito de determinar cuáles son las dificultades que enfrentan respecto a las reformas fiscales de la actualidad, para guiarlo por el camino del éxito de su empresa.

El propósito es capacitarlos a través de talleres para que enfrenten las últimas reformas realizadas por el gobierno federal y tengan mayor probabilidad de éxito.

#### *Justificación*

Hoy en día cada vez hay más personas que muestran inquietud en la administración de sus empresas ya que los nuevos empresarios se enfrentan a un sin fin de barreras para lograrlo, es difícil por todos los requerimientos que se exigen lo hacen desconociendo las escasas probabilidades de supervivencia que existen para ellas.

En un principio inician actividades pero al poco tiempo se ven en la necesidad de cerrar y esto es debido a que su administración no fue adecuada, la información sobre como emprender no fue la suficiente o lo demasiado clara y por esta razón la organización estructural no funcionó, o no realizó el registro para el pago de impuestos. Estos fracasos son atribuibles a la falta de competencia y de experiencia en la dirección de las empresas, por ello, es importante brindar capacitación, apoyo e información para realizar de manera efectiva sus procesos.

De manera que este proyecto de investigación se enfoca en la capacitación a pequeños empresarios de la ciudad de Durango., Dgo. con la impartición de talleres entorno a las reformas fiscales y aduanales que impactan directamente en el comercio. Ya que es una de las áreas del estado que requiere mayor apoyo en este aspecto.

Este proyecto adquiere importancia ya que impactará directamente con el bienestar financiero de las empresas, creará un ambiente de confianza en los negocios, lo que permitirá que se muestren apoyados y fortalecidos en ese aspecto, lo que permitirá tener mayor probabilidad de éxito en la administración de sus empresas.

#### *Hipótesis*

En la medida en que los empresarios cuenten con una capacitación y formación adecuada de cómo administrar su empresa tomando en cuenta las reformas fiscales y aduaneras tendrán una mayor probabilidad de éxito en la gestión de sus negocios.

#### *Objetivo General*

Identificar los conocimientos y habilidades que debe tener un empresario, para generar un programa de capacitación empresarial sobre las reformas hacendaria y aduanera que les permita tener mayor probabilidad de éxito en la administración de sus empresas.

#### *Objetivos Específicos*

Conocer cuáles son los conocimientos y habilidades que debe tener un empresario para llevar hoy en día su negocio adecuadamente.

Diseñar estrategias y materiales de apoyo para llevar a cabo la capacitación de los empresarios.

Capacitar a los empresarios para que les permita adquirir las herramientas necesarias para llevar su negocio correctamente.

#### *Metodología de la investigación*

El presente trabajo de investigación fue del tipo exploratorio, porque se conocieron las circunstancias que impiden a los empresarios administrar en forma efectiva sus negocios.

Fue un estudio descriptivo, porque una vez conocidos los factores causales del desconocimiento de los procesos, se describió el fenómeno con claridad, porque a partir de éste se elaboraron cursos de capacitación que proporcionaron los conocimientos necesarios a los empresarios para que mejoren la administración empresarial y en un futuro amplíen el mercado a nivel internacional, ya que se considera que en la medida en que los empresarios cuenten con una capacitación y formación adecuada de cómo administrar una empresa, tendrán una mayor probabilidad de éxito en la gestión de sus negocios.

*Resultados*

Los análisis realizados con base en criterios de competitividad nacional e internacional en Durango, identificaron cuatro sectores estratégicos en el estado de Durango: Alimentos, bebidas, tabaco y confitería; madera y productos de madera; obtención y procesamiento de minerales metálicos y sus productos; servicios de apoyo a los negocios, véase Cuadro número 1.

Principales Exportaciones:

Prendas de vestir (pantalones para caballero y niño), generadores y equipos de acero inoxidable, molduras, triplay, chapas, madera de pino, muebles, carretes y tarimas de madera, barra dore (aleaciones de oro y plata), concentrado de oro y plata, mezcladoras, plantas de asfalto, trituradoras, maquinaria y refacciones, cable eléctrico, arneses automotrices

Principales Empresas:

Carhartt de México, Equipos Inoxidables del Norte, Forestal Alfa, Autopartes y Arnese de México, Pinelli Universal, Automotive Wiring Systems, Tecnología Autoeléctronica, Maderas y Sintéticos de México, Grupo Bacis, Durango Automotive Wiring Systems.

Sector de actividad económica	Porcentaje de aportación al PIB estatal (año 2015)
<b>Actividades primarias</b>	<b>10.96</b>
Agricultura, ganadería, aprovechamiento forestal, pesca y caza	10.96
<b>Actividades secundarias</b>	<b>34.80</b>
Minería	5.79
Construcción y Electricidad, agua y gas	8.18
Industrias Manufactureras	20.83
<b>Actividades terciarias</b>	<b>54.24</b>
Comercio, restaurantes y hoteles (Comercio, Servicios de alojamiento temporal y de Preparación de alimentos y bebidas).	13.42
Transportes e Información en medios masivos	8.66
Servicios financieros e inmobiliarios (Servicios financieros y de seguros, Servicios inmobiliarios y de alquiler de bienes muebles e intangibles)	13.16
Servicios educativos y médicos (Servicios educativos, Servicios de salud y de asistencia social)	8.35
Actividades del Gobierno	5.51
Resto de los servicios* (Servicios profesionales, científicos y técnicos, Dirección de corporativos y empresas, Servicios de apoyo a los negocios y manejo de desechos y servicios de remediación, Servicios de esparcimiento culturales y deportivos, y otros servicios recreativos, y Otros servicios excepto actividades del Gobierno)	13.36
Total	100

Cuadro1. Principales sectores de actividad económica, FUENTE: INEGI. Sistema de Cuentas Nacionales de México.

En la Figura 1. Se muestra la evolución de la creación de PYMES y su propio registro ante la Secretaría de Hacienda y Crédito Público, en donde vemos un acumulado de 5,614 entidades en el 2012 en el último censo realizado, la tendencia al incremento en el registro se debe a la basta información por parte de las entidades gubernamentales involucradas en promocionar los beneficios que pueden obtener al estar registrados legalmente.

Entidad federativa	2007		2008		2009		2010		2011		TOTAL 2007-2012 (septiembre 2012)	
	Pymes	Derrama (mdp)	Pymes	Derrama (mdp)	Pymes	Derrama (mdp)	Pymes	Derrama (mdp)	Pymes	Derrama (mdp)	Pymes	Derrama (mdp)
DURANGO	1,590	351	803	938	991	658	817	713	769	670	5,614	4,096

Figura 1. Evolución en el registro legal de las PYMES en el Estado de Durango.

Como parte de esta investigación se consideraron a este número de PYMES, ya establecidas para capacitación además de algunas que se mantenían de manera informal para aclarar sus dudas y proponerles el hecho de que se registraran legalmente al recibir el curso de capacitación de reformas fiscales y aduaneras, dirigida a pequeñas y medianas empresas con posibilidades de exportación, algunos de los temas dentro del curso de capacitación fueron: medios de defensa, fundamentos legales, leyes y reglamentos, ley aduanera, derechos de los contribuyentes y el ABC de la exportación.

Como parte de los resultados que se lograron en este proyecto se creó el manual de: Pasos para exportar, en donde se consideraron puntos importantes que el productor debe de considerar para lograr la meta de exportación, ya que algunos manifestaron en las capacitaciones el hecho de ver el proceso como algo difícil de alcanzar.

### Referencias

- Congreso de la Unión (2014)      LIGIE México Ed Fiscales ISEF (2014). Notas Explicativas.  
 Congreso de la Unión (2011)      Compendio de Comercio Exterior (Anexo 23), México D.F      México Ediciones      Fiscales ISEF.  
 Congreso de la Unión (2011)      Notas Explicativas de la Ley de los Impuestos Generales de Importación y Exportación. México D.F  
 México      Secretaría de Economía y Secretaría de Hacienda y Crédito Público.  
 Gobierno del Estado de Durango, Secretaría de Desarrollo Económico, Durango Competitivo. 2014.

# ANÁLISIS DE LA UTILIZACIÓN DE LAS TIC'S EN UNA INSTITUCIÓN DE EDUCACIÓN PRIVADA DEL ESTADO DE QUERÉTARO-2008

Dra. Brenda Guadalupe Lejarza Monterrubio<sup>1</sup>, Dra. Guillermina Villarreal Galván<sup>2</sup>

**Resumen-**El presente trabajo de investigación denominado “Análisis de la investigación de las Tic’s en una institución de educación privada del Estado de Querétaro-2008” tuvo como finalidad conocer la aplicación de las Tecnologías de información y comunicación en alumnos como con los profesores. El estudio fue de carácter descriptivo y para el recojo de información sobre el conocimiento, capacitación, lugares, equipamiento, manejo, calidad de servicio, uso de las Tic’s y frecuencia. En el trabajo de campo se realizaron observaciones de clase y se aplicaron entrevistas, un cuestionario a docentes y otro para alumnos. Se analizó para ello al personal docente de dos áreas académicas: área de capacitación, que imparte una educación técnica con formación para el trabajo y área de bachillerato.

**Palabras claves-**Estrategias tecnológicas, Tic’s, recursos.

## INTRODUCCIÓN

Adentrados en el siglo XXI con el auge de las nuevas tecnologías de la Información y Comunicación (Tic’s) y su aplicación en el campo de la educación, no como algo eventual sino como herramientas que tienen mucho que aportar a la enseñanza y del aprendizaje. En este sentido el rol del maestro es de gran importancia ante las Tic’s en las situaciones de aprendizaje que pueda planificar, de acuerdo a las necesidades de la educación en la actualidad. Por tal estamos interesados en abordar el tema de “Análisis de la utilización de las Tic’s en una Institución de Educación Privada del Estado de Querétaro-2008”.

Presentamos en seguida lo que ha sido el desarrollo de una investigación cuyo trabajo de campo fue una institución privada del Estado de Querétaro, donde se realizaron observaciones de clase y se aplicaron entrevistas, cuestionarios a docentes y alumnos, con la intención de conocer el uso de las Tic’s dentro de la institución.

## OBJETO DE ESTUDIO

### Planteamiento del problema

En los últimos años los sistemas masivos de comunicación han tenido cambios debido al desarrollo y la difusión de nuevas tecnologías de información y las comunicaciones, por lo que al surgimiento de los recursos informativos donde se origina el internet se sentaron las bases sobre investigaciones que coinciden al pronosticar cambios radicales en las instituciones educativas que se caracterizan por basar sus programas de estudio en el uso de las tic’s, por lo que se supondría desaparecer las aulas y los maestros tradicionales.

Sin embargo, aún falta un camino por recorrer para lograr una conexión entre el sistema educativo y las tecnologías de información y comunicación. En el momento que las instituciones educativas se dan a la tarea de implementar las tic’s como una herramienta de enseñanza, se hace de un modo indiscriminado en las actividades que

<sup>1</sup> Dra. Brenda Guadalupe Lejarza Monterrubio. Es coordinador de Licenciatura en Pedagogía y Maestría en Educación Media Superior de la Universidad Pedagógica Nacional 113, León, Gto. [brendalejarza51@hotmail.com](mailto:brendalejarza51@hotmail.com)

<sup>2</sup> Dra. Guillermina Villarreal Galván. Es Coordinadora Académica de la Universidad Pedagógica Nacional 113, León, Gto. [sifuentes6463@gmail.com](mailto:sifuentes6463@gmail.com)



se realizan con los estudiantes en el aula, por lo que llega a ser utilizada como la única estrategia de enseñanza por los profesores que consideran que al tratarse de una institución privada que tiene como objetivo capacitar para el trabajo.

Por lo que se llega a realizar la clase empleando únicamente la computadora, reduciendo al mínimo la interacción entre maestro-alumno y alumno-alumno. Ante esta problemática se pretendió en la investigación dar respuesta al siguiente planteamiento:

¿De qué manera la formación profesional del profesor influye en la práctica docente que se desarrolla en el Centro Nacional de Capacitación Intensiva?.

## **Objetivos**

- Identificar las principales características de la práctica docente de los profesores del CNCI en función de las acciones didácticas desarrolladas en sus clases.
- Identificar de qué manera la formación profesional del profesor tiene relación con la práctica docente desarrollada en el CNCI en el área de capacitación.
- Realizar un curso de formación docente para impartirse a los profesores con la finalidad de fortalecer su práctica docente.

## **Premisa**

La falta de formación teórico-pedagógica en los profesores del Centro Nacional de Capacitación Intensiva da como resultado que la práctica docente que desarrollan sea limitada al no dirigir sus acciones hacia un fin pedagógico y/o didáctico.

## **MÉTODO**

Frente a los enfoques de investigación de índole positivista han ido surgiendo diversas perspectivas alternativas en investigación educativa. Una de ellas es la etnografía, la cual ofrece un enfoque enriquecedor, por presentar con más frecuencia estudios e investigaciones siguiendo métodos de investigación cualitativos, por lo que se empleó el método etnográfico.

El concepto de etnografía es un concepto ampliamente utilizado, no siempre con los mismos sentidos, etimológicamente “la etnografía es el estudio descriptivo (graphos) de la cultura (ethnos) de una comunidad” (Aguirre; 1995:3).

## **Técnicas de Investigación**

Las técnicas de investigación que se emplearon en la investigación son el cuestionario, entrevista y la observación:

**Cuestionario-** Se conformó de preguntas abiertas y de opción múltiple y una libre para sugerencias u opiniones, para señalar algún dato relevante.

**Entrevista-** Se elaboró un guion de entrevista estructurada que consta de once preguntas que contemplan temáticas de formación profesional y pedagógica, método de enseñanza empleado.

**Observación-** Se llevó a cabo una observación no participante. Para su aplicación se realizó un formato que contempla metodología didáctica, datos generales, participación del alumno y del maestro, y recursos didácticos utilizados por los actores.

### ***Población***

La población integrada en el área de capacitación en el Centro Nacional de Capacitación Intensiva es de ocho profesores y sesenta alumnos.

Al ser una población pequeña se toma la totalidad de los mismos como muestra.

## **RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN**

### **Presentación de resultados (1° Fase)**

Los resultados recabados en CNCI se analizaron, para buscar coincidencias y diferencias entre los docentes, para lo cual se realizó el siguiente procedimiento:

- Análisis de resultados de entrevistas a docentes de CNCI
- Análisis de resultados de observaciones de docentes de CNCI
- Análisis de resultados de cuestionarios realizados a alumnos de CNCI
- Análisis de resultados de cuestionarios realizados a docentes de CNCI

Posteriormente se hizo la triangulación de resultados para dar validez al proceso de recolección de datos, en donde se combinaron resultados de las entrevistas, observaciones y cuestionarios- Entendiendo por triangulación la combinación de dos o más teorías, fuentes de datos, métodos de investigación en un estudio.

Cuestionarios de alumnos:

- Las clases requieren mayor dinamismo por parte del docente
- Es necesario que el profesor haga uso de entrevistas, recursos y materiales didácticos para el desarrollo de la clase.
- Es importante que el maestro se actualice, acuda a cursos para mejorar su práctica docente y eficientar el proceso enseñanza- aprendizaje.
- El maestro debe promover la motivación de los estudiantes en clase, a través de estrategias didácticas variadas.

Cuestionarios de docentes:

- Opinan los profesores que necesitan cursos de actualización relacionados con su materia.
- Es necesario modificar los programas, adecuados a las características y necesidades del alumno.
- Los docentes requieren material didáctico para el desarrollo de sus clases.
- Es necesario realizar estrategias de promoción y difusión para favorecer el aumento de la matrícula de alumnos.
- Se requiere motivación económica y profesional para los profesores.
- Es necesario contar con instalaciones adecuadas para realizar su trabajo, tales como: laboratorios, material didáctico, infraestructura y mobiliario.

Observaciones de clase:

- El alumno participa en clase sólo si se le solicita por el profesor.
- Se evalúa por medio de exámenes escritos y trabajos de investigación que presentan posteriormente ante el grupo.
- No se emplea material didáctico para apoyarse en clase, se utiliza con regularidad el libro de texto, diccionarios y manual del maestro.
- Los alumnos realizan las actividades de manera repetitiva y en algunos casos de manera memorística al estudiar lecciones para ser considerados como elementos de evaluación.

- El maestro es el centro de la acción dentro del aula, elige los contenidos a enseñar, la forma de participación del alumno, en ciertos casos la metodología es expositiva.
- Los docentes sólo se basan en el programa de clases, el proceso enseñanza-aprendizaje lo hacen de forma rígida, no hacen adaptaciones al mismo durante el desarrollo.
- Se dificulta atender un grupo con alumnos que poseen un diferente nivel de conocimientos y distintas temáticas, como era en el caso de la asignatura de inglés, cómputo y contabilidad, en donde los alumnos tienen marcados niveles de conocimiento en el área de estudio.
- La falta de material didáctico y deterioro de las instalaciones hace que la clase sea monótona y de poco interés para el alumno.

#### Comentarios generales de los resultados (1º Fase)

En la información recabada, se pudo apreciar que los alumnos y docentes coinciden en la necesidad de hacer modificaciones al programa de estudios, considerando las necesidades e intereses de los estudiantes, así como las características de la escuela. También concuerdan en que es importante que los docentes acudan a cursos de actualización y capacitación para mejorar sus clases.

Dentro de las diferencias de opinión, se encuentra por una parte que el alumno comenta que los docentes no emplean las estrategias didácticas suficientes y pertinentes en la clase, ya que la mayor parte de las veces realizan las mismas. Y con respecto a las observaciones realizadas en las clases, se puede afirmar que los maestros no recurren a estrategias novedosas para enseñar, se limitan a explicar en el pizarrón, resolver exámenes cada semana, solicitar trabajos y en ocasiones emplean la proyección de películas.

#### Presentación de resultados (2º Fase)

En este trabajo de investigación se estudia la formación y la práctica docente de los profesores CNCI en las áreas de capacitación en donde se contempla el método de enseñanza-aprendizaje y la relación maestro alumno.

Eje de análisis: Práctica docente- Los profesores consideran que su práctica docente es buena, pero que podría ser mejor si se modificara el hecho de que las clases ya no sean múltiples en un solo horario (grupos multigrado), ya que esto impide la atención del aprendizaje de los alumnos y se tiene que dar un trato personalizado por la diversidad de temas que se tienen que estudiar debido al diferente nivel de estudios, lo cual es muy difícil de lograr:

Por ello la importancia de modificar la planeación de grupos para brindar una mejor atención a los alumnos, así como las condiciones del plantel para poder impartir las carreras de Diseño Gráfico, Contabilidad y la asignatura de Bares y Restaurantes correspondiente a la carrera de Turismo, porque no se cuentan con los materiales didácticos e instalaciones necesarios para impartir las clases como por ejemplo: cocina, bar y restaurante.

Eje de análisis: Metodología Didáctica- Los docentes mencionan que para enseñar utilizan dinámicas motivacionales, combinan la teoría con la práctica y realizan actividades de lectura, resumen y charlas. Se emplea el aspecto visual con videos y láminas, en ocasiones los materiales didácticos son elaborados por los docentes y alumnos, debido a la falta de recursos materiales en el plantel.

Eje de análisis: Formación profesional- Los docentes tienen preparación profesional en las asignaturas que imparten. La totalidad de los docentes se actualizan periódicamente asistiendo a cursos, conferencias, exposiciones y congresos que tengan relación con sus estudios académicos.

#### CONCLUSIONES

Se obtiene que los profesores no tenían claras las estrategias y los métodos didácticos que empleaban en sus clases. Con ello también se puede conocer que no cuentan con un método pedagógico específico para aplicar en su práctica docente.

En las entrevistas realizadas los profesores comentan que utilizan diversos materiales como folletos, láminas, proyector de acetatos y rotafolio como complemento, porque emplean como base el pintarrón en el cual hacen ejercicios, exposiciones y explicaciones temáticas la mayoría de las veces realizadas. De esta manera se puede obtener que el método de enseñanza es basado en la explicación y ampliación de la información. Se puede distinguir que el alumno tiene mayor interrelación con la computadora en el nivel de capacitación por ser el material básico para tener acceso a la información y desarrollo de los temas de estudio, es por ello que la relación maestro-alumno es limitada en la mayor parte de los casos.

Los docentes emplean recomendaciones de otros maestros para observar una mejoría en su práctica, sin saber en qué teoría pedagógica se sustentan, al tratar de desarrollar en los alumnos sus experiencias y sus conocimientos con respecto al área de estudios y al establecer una relación maestro-alumno sin sustentos en bases didáctico-pedagógicas sólidas.

Los profesores transmiten conocimientos sin elementos teóricos-pedagógicos. Presentan dificultad para analizar los programas que se proporcionan para realizar la planeación de la asignatura que imparten, por lo que se valen de recomendaciones de otros profesores para mejorar su práctica docente.

Con los aspectos antes mencionados se comprueba la premisa planteada en la investigación: “La falta de formación teórico- pedagógica en los profesores del Centro Nacional de Capacitación Intensiva (CNCI) da como resultado que la práctica docente que desarrollan sea limitada al no dirigir sus acciones hacia un fin pedagógico y/o didáctico”, al no tener claros los objetivos y estrategias didácticas, aun cuando contaban con experiencia profesional y se han desempeñado como docentes en diversas escuelas y emplear una forma de enseñanza empírica.

Se realiza y aplica un curso taller de formación docente para dar a conocer los métodos de enseñanza para así utilizar estrategias acordes al método elegido para desempeñar su práctica docente

## REFERENCIAS

Aguirre Baztán, A. (coord.) (1995) Etnografía Metodología cualitativa en la investigación sociocultural. Barcelona, Marcombo.

# NUEVA PROPUESTA PARA EL ANÁLISIS DEL SISTEMA PRODUCTO MAGUEY Y MEZCAL EN EL ESTADO DE DURANGO

M.C. Iván Israel Gutierrez Muñoz<sup>1</sup>, M.C. Héctor René Meraz Medina<sup>2</sup>, M.P.D.E. Paloma Ruíz Valles,<sup>3</sup> M.D.P. Irlanda Ramos Betancourt<sup>4</sup>, M.C. Salvador Álvarez Mercado<sup>5</sup>, DRA. IBQ. Karla María Ortega Valdez<sup>6</sup>, M.D.P. Diana Azucena Villaseñor Mata<sup>7</sup>

**Resumen**—Esta propuesta surge de la necesidad de analizar el Sistema Producto Maguey y Mezcal en el Estado de Durango. En el Estado de Durango existe un número considerable de productores de mezcal, sin embargo existe poca participación para la comercialización con marca registrada. La producción del mezcal anual oscila alrededor de 580,687 litros, pero es bajo el porcentaje de las empresas registradas y que comercializan legalmente, generalmente se comercializa en las “vinatas”. Las empresas certificadas se rigen bajo el criterio de la NOM-070-SCFI-1994, mientras que las empresas artesanales no siguen esta norma, guardan y empaacan el producto en cualquier tipo de botella ya sea plástica o de vidrio, siendo estas últimas la mayor población. Con el análisis de la Cadena Producto Mezcal se busca que la producción de mezcal sea rentable, si los productores se asocian y certifican el producto, sobre todo en la producción del maguey y proceso de envasado.

**Palabras clave**— mezcal, cadena producto mezcal, vinatas.

## Introducción

En el estado de Durango, el Sistema Producto Mezcal, se encuentra en un bajo grado de desarrollo. Sin embargo, en algunas regiones, la elaboración de mezcal representa una fuente de ingresos económicos muy importante y en ocasiones la única, la mayoría de los productores de la región se encuentran representados por vinatas que producen aun de manera artesanal y solo algunas cuentan con infraestructura que permita cumplir con las normatividades vigentes para poder acceder a los mercados regionales, nacionales e internacionales.

En Durango el mezcal es considerado como uno de los productos con mayor potencial de exportación (se tiene la denominación de origen), sin embargo presenta debilidades estructurales en la cadena de suministro, los cuales consisten en falta de planeación del cultivo de la materia prima (plántulas de agave) debido a la falta de cultura de conservación de la materia prima que afecta al ecosistema con la sobre explotación de la materia silvestre, estandarización de procesos productivos (malas prácticas de manufactura), el envasado no cumple con la NOM-070-SCFI-1994, y en comercialización (ubicación del mercado meta), así como los elementos externos que ayudan al desarrollo de la cadena (financiamiento, políticas públicas, proveeduría, investigación y desarrollo tecnológico).

## Descripción del Método

### *Antecedentes*

A nivel nacional se cuentan con 330 mil hectáreas de agave, 15 mil productores, 625 fábricas, 65 empresas, 103 marcas certificadas y 526 asociados a la COMERCAM, 2016., en Durango existen 17 productores de mezcal, de las cuales solo 4 están tienen marca registrada, esto representa el 25% de las empresas con capacidad de comercialización directa. De acuerdo a dichas cifras Durango se coloca como el cuarto estado productor de mezcal certificado aportando

<sup>1</sup> M.C. Iván Israel Gutierrez Muñoz, Profesor Investigador de la Universidad Tecnológica de Durango de la Carrera Ingeniería en Logística Internacional.

<sup>2</sup> M.C. Héctor René Meraz Medina, Director Académico de las carreras Operaciones Comerciales Internacionales e Ingeniería Logística Internacional.

<sup>3</sup> M.P.D.E. Paloma Ruíz Valles, Profesor Investigador de la Universidad Tecnológica de Durango de la Carrera Operaciones Comerciales Internacionales.

<sup>4</sup> M.D.P. Irlanda Ramos Betancourt, Profesor Investigador de la Universidad Tecnológica de Durango de la Carrera Operaciones Comerciales Internacionales.

<sup>5</sup> M.C. Salvador Álvarez Mercado, Profesor Investigador de la Universidad Tecnológica de Durango de la Carrera Operaciones Comerciales Internacionales.

<sup>6</sup> DRA. IBQ. Karla María Ortega Valdez, Profesor Investigador de la Universidad Tecnológica de Durango de la Carrera Ingeniería en Logística Internacional. [karla.ortega@utd.edu.mx](mailto:karla.ortega@utd.edu.mx) (autor correspondiente)

<sup>7</sup> M.D.P. Diana Azucena Villaseñor Mata, Profesor Investigador de la Universidad Tecnológica de Durango de la Carrera Ingeniería en Logística Internacional.



solo el 0.4% de la producción nacional con un rezago en la cadena de valor de la actividad, siendo Oaxaca el primer lugar con 93.7% de la producción total nacional. Es por esto que es necesario realizar el diagnóstico y evaluación del Sistema Producto Mezcal en el estado de Durango (SAGARPA, 2006).

El “Mezcal” es un líquido transparente con cualidades organolépticas particulares de olor y sabor característicos de acuerdo al tipo de agave(s) utilizado(s) y el proceso con el que es elaborado; es incoloro o ligeramente amarillo si está añejado, reposado o abocado considerando la maduración o la transformación lenta que tiene lugar durante su permanencia en barricas de roble blanco o encino. Las características de la planta, los tipos de mezcal, sus características, la forma de comercialización envasado y distribución aparece en la Norma Oficial Mexicana NOM-070-SCFI-1994, Bebidas alcohólicas-Mezcal publicada en el Diario Oficial de la Federación el 12 de junio de 1997.

Los agaves deben estar maduros (estado que se alcanza entre los 8 y los 10 años de su cultivo) y cultivarse en las entidades federativas, municipios o regiones que se encuentran en los Estados de Durango, Zacatecas, San Luis Potosí, Guerrero, Guanajuato y Oaxaca.

Hay dos Tipos de mezcal, de acuerdo al porcentaje de los carbohidratos provenientes del agave que se utilicen en la elaboración del mezcal:

- Tipo I: “Mezcal 100% agave”: Es aquél que proviene de los mostos que única y exclusivamente contienen azúcares de las cabezas maduras de los agaves siendo previamente hidrolizadas o cocidas y sometidas a fermentación alcohólica con levaduras, cultivadas o no. Aquí puede haber mezcal 100% agave joven, reposado o añejo, pudiendo ser abocado.

- Tipo II: “Mezcal (80% agave 20% azúcares)”: Es aquél que proviene de los mostos de los agaves y a los que se les ha adicionado hasta un 20% de otros carbohidratos, siendo joven, reposado o añejo, pudiendo ser abocado.

Asimismo, de acuerdo a las características adquiridas en procesos posteriores a la destilación y rectificación, el mezcal se clasifica en tres categorías:

1. Mezcal joven o blanco: el resultado de la destilación inmediata.
2. Mezcal reposado: producto susceptible de ser abocado que se deja por lo menos 2 meses en recipientes de madera de roble blanco o encino, para su estabilización.
3. Mezcal añejo o añejado: Producto susceptible de ser abocado, sujeto a un proceso de maduración de por lo menos un año, en recipientes de madera de roble blanco o encino, cada una con capacidad máxima de 200 litros. En mezclas de diferentes mezcals añejos, la edad para el mezcal resultante es el promedio ponderado de las edades y volúmenes de sus componente (Nolasco, 2015).

México es uno de los principales vendedores de mezcal con 28.2% de participación de las exportaciones mundiales, Reino Unido con 10.5%, China 7.7%, Alemania 6.7% y Francia con el 6.3%. Para México las exportaciones de mezcal representan 1, 021, 047 miles de dólares.

En los últimos 3 años, periodo que comprende la actual administración, la producción de Mezcal aumentó un 48% con respecto al año 2011.

Por otro lado, el mercado del mezcal se valora en 3, 282, 460 miles de dólares. Los principales países compradores son: Estados Unidos quien abarca cerca del 26% de las importaciones mundiales; le sigue Alemania con el 7% y Japón en tercer lugar con el 4.2%. (Plataforma de Inteligencia Comercial, 2016).

### *Objetivo del proyecto*

Analizar el Sistema Producto Maguey y Mezcal en el estado de Durango, para realizar planes de acción aplicables a dicha cadena, buscando que los productores de mezcal se posicionen en el mercado nacional e internacional.

### *Metodología*

La cadena de valor son las actividades que transforman materias primas en algo que puede ser comprado por un consumidor final.

Las actividades primarias están apoyadas o auxiliadas por las también denominadas actividades secundarias: y Michael Porter fue el primero en descubrir la cadena de valor se enlistan enseguida:

Abastecimiento: almacenaje y acumulación de artículos de mercadería, insumos, materiales, etc.

Infraestructura de la organización: actividades que prestan apoyo a toda la empresa, como la planificación, contabilidad y las finanzas.

Dirección de recursos humanos: búsqueda, contratación y motivación del personal.

Desarrollo de tecnología, investigación y desarrollo: generadores de costos y valor.

Para evaluar el Sistema Producto Maguey y Mezcal en Durango tomando en cuenta la cadena de valor, se realizara el analisis bajo el enfoque de Competitividad sistémica, en el cual se deberán analizar 10 capitales de la competitividad sistémica los cuales son: El capital empresarial, laboral, organizacional, logístico, intelectual,

macroeconómico, internacional institucional, gubernamental y social. De los cuales se clasifican en cuatro niveles económicos y sociales: micro, macro, meta y meso.

#### *EL NIVEL MICRO*

Para afrontar con éxito la globalización de la competencia, la proliferación de competidores, la diferenciación de la demanda, el acortamiento de los ciclos de producción y las innovaciones, las empresas y sus organizaciones necesitan readecuarse tanto a nivel interno como en su entorno. La eficiencia, calidad, flexibilidad y rapidez de reacción por parte de las empresas es necesaria a través de la introducción de cambios en la organización de la producción (acortando tiempos de producción, sustituyendo las cadenas de ensamblaje), en la organización del desarrollo del producto (la integración del desarrollo, la producción y la comercialización contribuye a fabricar bienes con más eficiencia y comercializarlos con mayor facilidad) y en la organización de las relaciones de suministro.

#### *EL NIVEL MACRO*

Se refiere a la estabilidad del contexto macroeconómico, pues su inestabilidad perjudica la operatividad, transparencia y eficiencia de mercados de factores, bienes y capitales que son claves para una asignación eficiente de recursos en la economía.

El éxito de una estabilización se basa en la voluntad del gobierno de imponer reformas, en crear un consenso nacional sobre su importancia y en lograr el apoyo internacional.

#### *EL NIVEL META*

Para optimizar la eficacia en los niveles micro, macro y meso son esenciales la eficacia de la organización jurídica, política y económica, del esquema social de organización e integración y del sistema organizativo para la interacción estratégica, porque la competitividad sistémica no puede dar resultados sin la formación de estructuras a nivel de la sociedad entera.

#### *EL NIVEL MESO*

La formación del nivel meso es ante todo un problema de organización y gestión; se trata de establecer una estructura institucional eficiente y de promover la capacidad de interacción entre agentes privados, públicos e intermedios (empresas, asociaciones, institutos tecnológicos, sindicatos, entidades públicas) en el interior de un conglomerado.

El entorno de las empresas (constituido por instituciones y políticas situadas en este nivel) ha venido cobrando mayor importancia debido al cambio tecnológico organizativo. Así, el Estado y los actores sociales deben desarrollar políticas de apoyo específico, fomentar la formación y articular los procesos de aprendizaje de la sociedad con el objetivo de crear un entorno capaz de generar, integrar y multiplicar los esfuerzos de las empresas.

### **Comentarios Finales**

Bajo el enfoque de competitividad sistémica se podrá diagnosticar, analizar y proponer estrategias al Sistema Producto Maguey y Mezcal, que permitirá tomar decisiones sobre producción, transformación, comercialización (cadena de suministro), fortaleciendo la actividad en el Estado de Durango.

#### *Conclusiones*

Los resultados de la búsqueda informativa, demuestran la necesidad de hacer un análisis estructural de la cadena de producto mezcal adetalle en el estado de Durango, debido a que la gran mayoría de los productores tienen poca o nula información de todos los elementos necesarios que se deben cumplir para la comercialización del producto. La cadena como bien se menciona es compleja, sin embargo si se logran efectuar todos los puntos se podría llegar a un buen diagnóstico y proponer acciones a tomar para fortalecer la Cadena Producto Maguey y Mezcal.

#### *Recomendaciones*

Los investigadores interesados en continuar la investigación podrían concentrarse en que es importante partir del análisis de los integrantes del Sistema, partiendo de la información con que cuentan las dependencias de gobierno involucradas: SEDECO, SAGADR y SEMARNAT, así mismo la COMERCAM y la Asociación de Mezcaleros del Estado de Durango, para determinar cuántos productores son, si son personas físicas o morales, si se encuentran regularizados ante el SAT, si sus marcas se encuentran registradas ante el IMPI, si se encuentran certificados por COMERCAM, en que municipios del Estado se encuentran ubicados, método de producción y en el que etapa del Sistema se encuentran: Cultivo de Maguey, Productor de Mezcal, Envasador y/o Comercializador.

### **Referencias**

Gobierno del Estado de Durango, Secretaría de Desarrollo Económico, Durango Competitivo. 2003.

COMERCAM 2016 ([www.comercam.org.mx](http://www.comercam.org.mx)).

Porter, M.E. (2008) The five competitive forces that shape strategy. Harvard Business Review, Jan.2008.

Porter, M.E. (2011) Creating shared value: Redefining capitalism and the role of the corporation in society. Harvard Business Review, Jan. 2011.

SAGARPA, ITESM, INCA, (2006). Plan rector sistema nacional maguey mezcal. [www.magueymezcal.org](http://www.magueymezcal.org)  
Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, Ordenamiento Ecológico del Estado de Durango. Mayo 2007.