

# Importancia de la conservación del patrimonio: caso de la capilla de Nuestro Señor del Calvario en Toluca, Estado de México

Dr. Marcos Mejía López<sup>1</sup>, Arq. Gabriela Sánchez Zavala<sup>2</sup>, Arq. María Macarena Espinosa Sánchez<sup>3</sup>, Dr. Horacio  
Ramírez de Alba<sup>4</sup>.

**Resumen — Objetivos:** Este trabajo de investigación fue realizado a través del método científico que concluyó en el análisis arquitectónico y de ingeniería de la Capilla Virreinal del Señor del Calvario que se encuentra en el Parque de los Matlazincas de la ciudad de Toluca, en el Estado de México, para promover el rescate del patrimonio de la localidad e incentivar el arraigo de la comunidad que frecuenta este monumento.

**Resultados:** Una vez realizado el trabajo de campo y de gabinete se procedió a obtener rigurosos datos técnicos entre los que se puede resaltar los aspectos de: geometría espacial del inmueble, estructuras y materiales, así como daños colaterales a lo largo del tiempo.

**Conclusiones:** En base a lo anterior mencionado se planteó una reconstrucción y restauración del estado ideal de la capilla con elementos edificatorios e históricos.

**Palabras clave –** Arquitectura, Patrimonio, Restauración, Reconstrucción, Conservación.

## Introducción

En cualquier parte del mundo, la arquitectura religiosa ha sido un testimonio físico que funge como medio de expresión del contexto político, social y cultural que forma parte de la identidad de una comunidad. Por esta razón, la preservación y resguardo del patrimonio debe ser una prioridad humanística.

Con el paso de los años, el patrimonio de la ciudad de Toluca se ha visto vulnerable frente a la indiferencia de su sociedad. Los monumentos desaparecen de forma cotidiana, despojando a la población de su historia y valor cultural. Este trabajo pretende recopilar información tecnológica y compositiva de la Capilla virreinal del Calvario para difundir el gran valor histórico que tiene para Toluca y sus alrededores, haciendo un análisis de perfil de arquitectura e ingeniería diagnósticas, que llevan a su posible restauración.

Actualmente, el concepto de *Restauración* se define como la perpetuación de la presencia de un objeto, como consecuencia del valor consiente que este posee y que, por lo tanto, demanda ser preservado. Carlos Chanfón decía que la relevancia de la restauración del patrimonio radica en la natural necesidad de la sociedad por impregnarse de conocimiento e identidad a través de sus monumentos conservados, la obligación de la comunidad es alargar la vida de estos inmuebles apoyándose de procesos de vanguardia. De igual manera, Chanfón establece que toda intervención debe justificarse con datos científicos, teóricos y humanísticos que sean comprobables (Chanfón, 1988).

## Capilla de Nuestro Señor del Calvario: Antecedentes

Con la conquista española, los evangelizadores se encargaron de pregonar la palabra de la iglesia para adoctrinar a los pobladores de Mesoamérica. Fue así, como los franciscanos arribaron a *Tollocan*, lugar donde se

<sup>1</sup>Marcos Mejía López es Doctor Arquitecto, Conservador de Patrimonio Histórico Arquitectónico de la UAEMéx. Profesor e investigador en la Facultad de Arquitectura y Diseño de la Universidad Autónoma del Estado de México. Contacto: marcmejilop@hotmail.com

<sup>2</sup>Gabriela Sánchez Zavala, es Arquitecta egresada de la Universidad Autónoma del Estado de México. Y auxiliar del Departamento de Conservación del Patrimonio Histórico Arquitectónico de la UAEMÉX. Contacto: gabrielasaza@gmail.com

<sup>3</sup>María Macarena Espinosa Sánchez es Arquitecta egresada de la Universidad Autónoma del Estado de México. Y auxiliar del Departamento de Conservación del Patrimonio Histórico Arquitectónico de la UAEMÉX. Contacto: maca13espinosa@gmail.com

<sup>4</sup>Horacio Ramírez de Alba es Doctor en Ingeniería-estructuras por la Universidad de Texas en Austin y profesor e investigador de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Autónoma del Estado de México. Contacto: hra@uaemex.mx

concentraba población indígena cercana al antiguo imperio mexica, donde más tarde, los religiosos nombrarían a este sitio: Toluca de San José en 1522.

En la cartografía más antigua del Valle de Toluca en 1588, se aprecia el cerro del Calvario, donde hoy se encuentra la Capilla en estudio. Según la historia en el tiempo prehispánico, se asentaba un templo en esta cúspide, que a la llegada de los españoles se destruyó y con sus materiales se edificó una capilla pose, donde tenía lugar una incipiente evangelización. Esta capilla con el tiempo, se modificó hasta convertirse en templo católico. En la cartografía de la Ciudad de Toluca de 1725-26 en la figura 1, aparece este inmueble virreinal del siglo XVIII.

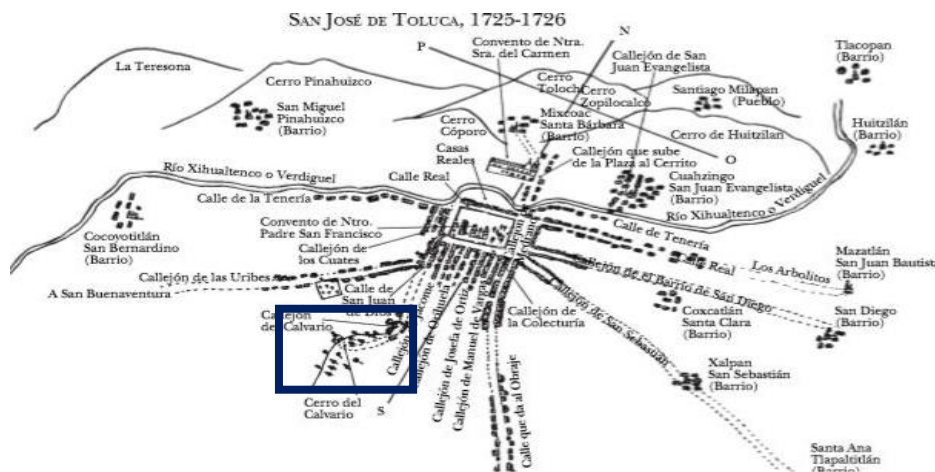


Figura 1. Localización del templo en la cartografía de la ciudad de Toluca en el siglo XVIII. (Romero, 1973)

Reforzando los comentarios anteriores y en base a los expedientes consultados del Instituto Nacional de Antropología e Historia, la Capilla del Señor del Calvario se encuentra sobre un sitio arqueológico. Que también formó parte de la historia local, durante las intervenciones francesa y norteamericana. Pues este sitio se consideró desde el punto de vista militar como estratégico, por sus características de fortificación o fortaleza (De la Plaza, et. al., 2017) que todavía a principio del siglo XX contaba con sus anchos y altos muros perimetrales.

El monumento ha sufrido varias intervenciones a lo largo de tres siglos, sin embargo, únicamente se tiene registro de las llevadas a cabo durante el siglo XX. En las figuras 2 y 3, se puede observar el estilo barroco tardío del edificio.



Figura 2. Fachada de la Capilla de Nuestro Señor del Calvario con la barda atrial original. Probablemente hacia el Siglo XIX. (Anónimo)



Figura 2. Fachada principal de la Capilla de Nuestro Señor del Calvario, dentro de la barda atrial. Probablemente hacia el Siglo XIX. (Anónimo)

## Geometría y espacio

Dentro del conjunto, la capilla se compone de una nave rectangular con una cubierta sencilla y plana, a la que se adosa en la fachada principal una espadaña distintiva de los edificios franciscanos (McNamara, 2012). La capilla si se observa en planta está soportada por muros de carga laterales, que tienen adosados contrafuertes sólo en una parte de la fachada que da al Oeste, el ábside tiene una geometría un tanto trapezoidal. En la figura 4 se puede apreciar una planta del estado actual del edificio cuyas características geométricas no son del todo simétricas, puesto que los recursos utilizados para la construcción en aquel siglo, eran artesanales, la planta del templo está orientada al Norte - Sur. Las fachadas del templo corresponden a la propuesta original de su construcción, a similitud de la casa torre medieval (Hislop, 2015) esto es muy notorio en la fachada Norte o principal con un eje de simetría hegemónico formado por el acceso principal, la espadaña (De la Plaza, et. al., 2017) y nichos colocados a ambos lados mostrado en la figura 5; los extremos de la fachada principal denotan la mentalidad artística del barroco con pilastras y remates con ornamentos en la cúspide. Por otra parte la barda atrial ha sido modificada de manera radical, pues originalmente era de forma fortificada y actualmente son una serie de arcos invertidos y rasantes como se puede ver en la figura 6.

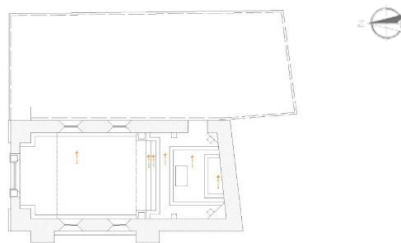


Figura 4. Planta arquitectónica de la Capilla de Nuestro Señor del Calvario. Estado actual. (Sánchez, G. 2018)

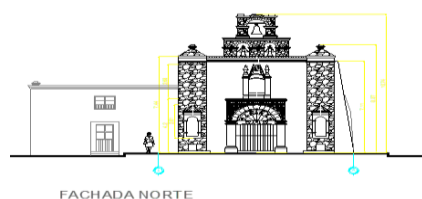


Figura 5. Fachada Norte. Estado actual del caso de estudio. (Sánchez, G. 2018)

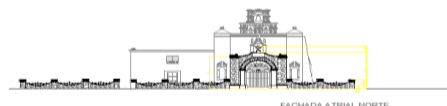


Figura 6. Barda atrial. Estado actual. (Sánchez, G. 2018)

La escala a la que se manejó el templo corresponde a una ergonomía propia de su tiempo muy cercana a la proporción (De la Plaza, et. al., 2017) del hombre de una altura media de 1.60 metros, por lo que las distancias de anchura, longitud y altura son modestas, no obstante el ancho de los muros y contrafuertes es de generosas dimensiones, que recuerdan su proyección fortificada. Finalmente, las referencias de medidas se encuentran en el sistema de varas, que se utilizó se manera constante a lo largo de la época del virreinato. Aunque las medidas del palmo, brazos y pies eran las propociones que tenían en su anatomía los constructores, además de sus escuadras. Se puede hablar de una especie de modulator virreinal que se aplicó en la Nueva España. Una parte de misticismo es notable en su interior, porque se produce una iluminación apacible a través de sus ventanas descentradas (Hislop, 2015).

## Estructuras y materiales

El caso de estudio se localiza dentro del polígono del Centro Histórico de la ciudad de Toluca, ubicado en lo alto de un vasto cerro perteneciente al Parque Matlazinca como se ilustra en la figura 7, a una altura de 2,715 msnm.

En un radio de 250 metros, el espacio converge con un museo, 400 viviendas, espacios de recreación y una población de 1,107 habitantes. En la figura 7 es posible ver la capilla y su entorno.

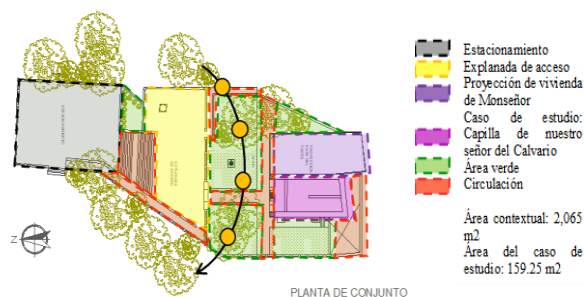


Figura 7. Entorno de la Capilla de Nuestro Señor del Calvario.  
(Sánchez, G. 2018)

Una vez realizados los levantamientos de arquitectura e ingeniería en base a la metodología de Roberto Meli (Meli, 1998) se clasificaron las estructuras y materiales, posteriormente se realizó un análisis de su estado actual en diversos planos con la finalidad de conocer la total composición del inmueble.

En la Capilla de Nuestro Señor del Calvario se encontraron las siguientes tipologías de estructuras y materiales. Estructuras verticales: muros de carga de mampostería y adobe junteados con mortero de cal que soportan al edificio en sus cuatro fachadas; contrafuertes de mampostería junteados con mortero de cal colocados en la fachada lateral del Oeste; una gran arquería interior de material mixto pétreo y de tierra junteado con mortero de cal, que funciona como arco triunfal entre el ábside y la zona de fieles en la nave principal; finalmente una espadaña de mampostería y bloques de arcilla, se desplanta sobre el acceso principal a la capilla. Estructuras horizontales: un entrespacio en la zona del coro del templo contruido con vigerías de madera y soleras de arcilla; cubierta plana en la nave principal integrada por vigerías de madera que soportan soleras de arcilla a manera de terrado, con una losa de materiales cementantes contemporáneos, en la parte superior.

Posteriormente y con la ayuda de los datos recabados y mencionados anteriormente, se hizo un análisis del funcionamiento estructural que tiene el monumento al día de hoy. Según el levantamiento y el análisis respectivo el suelo tiene una resistencia de 20-25 TON/m<sup>2</sup> por encontrarse en la cúspide de un cerro con un suelo rocoso, y una cimentación de 1.36 m de profundidad, que se realizó con piedra del lugar, que era el consejo de los constructores o maestros de obras del pasado. Que era tomar los materiales del sitio mismo donde se construía cuando la naturaleza lo permitía, ya que los materiales de tierra y piedra del sitio, así como los árboles para vigerías le daban a la edificación una mayor consistencia estructural. Se calculó el peso de cada material y elemento para determinar dos puntos críticos: se comprobó que en intervenciones pasadas fueron retirados los contrafuertes del lado Este, rompiendo con la simetría estructural que mantenía en equilibrio al monumento, pues siempre es preferible tener una simetría de formas estructurales, para un mejor comportamiento sísmico. También se detectó que la cubierta original del terrado, fue suplantada por una cubierta de concreto armado. Es importante recalcar que los muros de mampostería son los originales y, en un principio, fueron diseñados para sostener una cubierta de vigería de madera y tejamanil; materiales mucho más ligeros en comparación con el concreto. Principalmente estas intervenciones fueron catalogadas como una patología que compromete a la estabilidad y conservación del edificio ya que, en un movimiento telúrico complejo, puede haber daños catastróficos, porque las malas intervenciones comprometen la naturaleza de los monumentos. Es conveniente estudiar a fondo materiales y estructuras compatibles con edificios antiguos. Para efectuar reparaciones, restauración o simplemente dar mantenimiento.

### Patología y deterioros

En este trabajo, se utilizó la metodología de Dirk Bühler, (Bühler, 1990) para elaborar un diagnóstico del estado actual del inmueble en estudio. La metodología indica que debe hacerse una recopilación de alteraciones y deterioros; esta información también es vaciada en planos con una simbología especial, para tener mayor orden y control de los datos recopilados en campo. Todos los daños encontrados fueron estudiados y atendidos con una propuesta de intervención adecuada según los materiales, estructuras y el nivel de avance de cada patología.

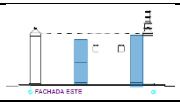

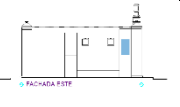
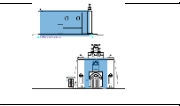
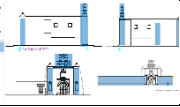
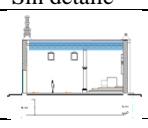
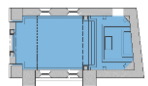
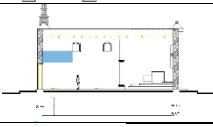
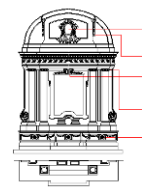



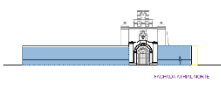

Otros deterioros localizados fueron daños por humedad, disgregación de materiales, grietas en aplanados, faltante de aplanados y exposición de elementos, presencia de sales, instalaciones aparentes, presencia vegetal, pintura vinílica sobre cantera, deterioro en maderas. Estas afectaciones no ponen en riesgo inmediato al inmueble, sin embargo, si no son tratadas podrían provocar daños irreversibles en los materiales.

### Propuesta

Posterior al estudio y diagnóstico de la Capilla, se tiene una propuesta de intervención para cada patología observada. Lo más importante es atender a las que en este momento comprometen la existencia del monumento como son, la reconstrucción de contrafuertes y demolición y reposición de cubierta con los materiales adecuados, reposición de aplanados. Así mismo, se proponen la recuperación de dos elementos característicos del sitio y que dan identidad a la comunidad: la reconstrucción de la barda a atrial y la demolición de la construcción aledaña para sustituirla por una casa rectoral de estilo virreinal con materiales del sitio. En la tabla 1 se muestran las propuestas que atienden a cada patología, así como su ubicación y detalles:

Tabla 1. Propuesta de restauración para la Capilla de Nuestro Señor del Calvario. (Sánchez, G. 2019)

Patología	Terapéutica	Detalle
Faltante de contrafuerte	Reconstrucción de contrafuertes	
Cubierta de materiales contemporáneos	Demolición de cubierta y reconstrucción con materiales tradicionales	
Vano de puerta en coro	Recubrimiento de vano con adobe para consolidación de muro	
Disgregación de materiales	Consolidación de aplanados	
Faltante de aplanados	Colocación de aplanados de cal	
Presencia de sales	Remoción y tratamiento de sales	Sin detalle
Instalaciones expuestas	Replanteamiento de instalaciones	Sin detalle
Presencia vegetal	Retiro de presencia vegetal	Sin detalle
Presencia de humedades	Tratamiento de humedades	Sin detalle
Deterioro en maderas	Tratamiento de maderas y reposición de elementos dañados gravemente	
Pisos sin respiración	Construcción de respiraderos alrededor del piso y colocación de piso de barro original	
Afectación de estabilidad por construcción de coro	Demolición de coro.	
Ausencia de altar	Propuesta de altar historicista para complementación de monumento.	

Retiro de elementos ornamentales en arco de acceso	Reposición de elementos ornamentales como eran en su forma original	
Demolición de barda atrial	Reconstrucción de barda atrial	
Construcción contemporánea colindante al edificio	Demolición de edificio existente y construcción de elemento que se integre a la morfología original del sitio	

Complementando esta propuesta se integró un análisis del paisaje y una mejora, así como un presupuesto tentativo para realizar el proyecto.

### Comentarios finales

La conservación y valoración del patrimonio son acciones a las que se les debe dar prioridad. En la ciudad de Toluca se ha perdido el patrimonio por desinformación y falta de participación de su población. El valor histórico de una ciudad se cuenta por su arquitectura. Si los monumentos histórico arquitectónicos se conservan, la identificación y arraigo por parte de su sociedad aumentarían. El edificio de la Capilla virreinal del Señor del Calvario es un auténtico vestigio franciscano que ha sufrido intervenciones que no han respetado el diseño original de arquitectura y de ingeniería, ni su integración con el contexto, de ahí su vulnerabilidad y el riesgo de perderse. Esta propuesta es sostenible, al recomendar el uso de la tecnología de la tierra, para beneficiar al monumento, y a la sociedad, poniendo a su alcance la información recopilada en este documento.

### Referencias

- Bühler, Dirk. "La Documentación de Arquitectura Histórica," Puebla: UDLAP, 1990.
- Chanfón, Carlos. "Fundamentos teóricos de restauración," México: UNAM, 1988.
- De la Plaza Lorenzo, Morales Adoración y Martínez José María. "Pequeño Diccionario Visual de Términos Arquitectónicos," Madrid: Cuadernos de Arte Cátedra, 2017.
- Hislop, Malcom. "Cómo leer castillos, una guía sobre el apasionante mundo de las fortificaciones," España: Hermann Blume, 2015.
- Meli, Roberto. "Ingeniería Estructural de los Edificios Históricos," México: Fundación ICA, 1998.
- Mcnamara, Denis. "Cómo leer Iglesias, Una guía sobre arquitectura eclesiástica," España: Hermann Blume, 2012.
- Romero Quiróz, Javier. "La ciudad de Toluca su Historia, Tomo 2," Toluca: Gobierno del Estado de México, 1973.
- Figura 1. Localización del templo en la cartografía de la ciudad de Toluca en el siglo XVIII. (Romero, 1973).
- Figura 2. Fachada de la Capilla de Nuestro Señor del Calvario con la barda atrial original. Probablemente hacia el Siglo XIX. Anónimo.
- Figura 3. Fachada principal de la Capilla de Nuestro Señor del Calvario, dentro de la barda atrial. Probablemente hacia el Siglo XIX. Anónimo.
- Figura 4. Planta arquitectónica de la Capilla de Nuestro Señor del Calvario. Estado actual. Gabriela Sánchez, 2018.
- Figura 5. Fachada Norte. Estado actual del caso de estudio. Gabriela Sánchez, 2018.
- Figura 6. Barda atrial. Estado actual. Gabriela Sánchez, 2018.
- Figura 7. Entorno de la Capilla de Nuestro Señor del Calvario. Gabriela Sánchez, 2018.
- Tabla 2. Propuesta de restauración para la Capilla de Nuestro Señor del Calvario. Gabriela Sánchez, 2018.

# DISEÑO Y REUSO DE MESABANCOS PARA MEJORAR LA SEGURIDAD EN UNA IES

José Melero Oláquez Dr<sup>1</sup>, Juan Domínguez Velázquez<sup>2</sup>, Diana Ramírez Araiza<sup>2</sup>, Mauricio Clemente Santiago<sup>2</sup>,  
Mtra. Dora Hernández Martínez<sup>3</sup> y Mtra. Argelia Melero Hernández<sup>4</sup>

**Resumen**—Este artículo es parte de los resultados de una investigación; se basa en los problemas que hay en el aprovechamiento de espacio en los salones, específicamente, en la exceso de alumnos y mesabancos por salón. La distribución actual dentro de las aulas del institución dificulta la evacuación del alumnado en caso de existir alguna contingencia, debido a que existe el riesgo de aglomeración pues Mexicali es una zona de mucha actividad sísmica. Este documento muestra una posible la solución el problema como es la re-elaboración de un prototipo de pupitre para obtener un mayor espacio en el salón con la misma cantidad de alumnos, por lo que mejorará la seguridad teniendo más espacio entre fila y fila de pupitres para evacuar en caso de sismo. A su vez se busca utilizar mobiliario ya existente dentro del instituto para restaurarlo a muy bajo costo e incorporarlos dentro de las aulas.

**Palabras clave**— contingencia, distribución, mesabancos, prototipo, seguridad sísmica.

## Introducción

Dentro de una institución educativa es necesaria una estructura administrativa eficiente además de contar con buenas condiciones de trabajo donde los estudiantes se sientan seguros tanto en las aulas como en las demas instalaciones de la institución, de lo contrario la institución no funcionará adecuadamente. Esta tarea se vuelve complicada debido a que dentro de cada institución existen diferentes puntos de vista de como tratar y priorizar las necesidades que la aquejan, se vuelve difícil organizar horarios y asignar aulas de manera que todos los implicados (alumnos, docentes, administrativos, etc.) queden satisfechos. Constantemente, se realizan largas sesiones de trabajo en las cuales se habla de las posibilidades y necesidades de la institución con motivo de proponer mejoras para este tipo de situaciones (Ruíz, 1994). Es importante que el orden interno sea implementado ya que, para el estudiante, su experiencia de aprender está ligado con su entorno, es decir, tiene que ver con el maestro, con la vista, el oído, las manos y todo el cuerpo. Por lo que se puede afirmar que la ergonomía y la educación van de la mano, Jean- Jacques Rousseau escritor, pedagogo y filósofo francés, fue una de las primeras figuras en proponer las posibilidades para el uso pedagógico de objetos que componen nuestro medio: “La adquisición de nuestra propia experiencia sobre los objetos que nos afectan es la educación de las cosas” (Romaña, 2004).

En ocasiones, se olvida que el profesor tiene toda la libertad de moverse por el aula, pero el estudiante permanece sentado para poder aprender junto con muchos otros, por lo que es importante que las aulas y mesabancos sean diseñados en base a sugerencias ergonómicas (ibídem). Es normal que los pupitres o mesabancos se seleccionen por su aspecto visual dejando en segundo plano la comodidad, ergonomía y seguridad de éste. Lo cual ocasiona que el estudiante después de pasar tiempos prolongados sentados en los pupitres presenten fatiga y dolores de cuello y espalda, sin embargo, la ergonomía no es simplemente hablar de comodidad y postura adecuada, también se habla sobre seguridad. Es decir, estar sentado en un banco debe dar confianza de que no existe ningún peligro (Párraga, 2014). Por motivos de seguridad debe ser fácil el acceso y escape de un aula en caso de contingencia, y esto se llega a complicar al tener un espacio lleno donde los estudiantes y mesabancos estén muy poco separados.

Se han realizado diferentes investigaciones en cuanto a los temas de seguridad e higiene, destacando el hecho de que un aula no debe estar aglomerada de alumnos y que los pupitres deben estar diseñados para que los estudiantes

<sup>1</sup> El Dr. José Gpe. Melero Oláquez es profesor de Matemáticas, Desarrollo Sustentable y Taller de Investigación del Tecnológico Nacional de México/IT de Mexicali en Mexicali, B.C. [brechista@gmail.com](mailto:brechista@gmail.com) (autor corresponsal)

<sup>2</sup> Juan, Diana y Mauricio son alumnos de la carrera de Ing. Química del Tecnológico Nacional de México/ITMexicali, en Mexicali, B.C.

<sup>3</sup> La Mtra. Dora Argelia Hernández Martínez es Profesora de Matemáticas y Desarrollo Sustentable del Tecnológico Nacional de México/IT de Mexicali en Mexicali, B.C

<sup>4</sup> La Mtra Argelia Melero Hernández es profesora de Matemáticas y Dibujo del Tecnológico Nacional de México/ITMexicali, en Mexicali, B.C.

puedan salir de ellos por derecha e izquierda de estos. En Perú, el área recomendada por cada estudiante-mesabanco debe ser de 1.3 m<sup>2</sup>. Mientras que en España, dependiendo del número de alumnos en el aula, el área recomendada por estudiante-mesabanco puede ser de 1.25 m<sup>2</sup> para aulas con más de 40 estudiantes, o de 1.5 m<sup>2</sup>, para aulas con 40 estudiantes o menos (Párraga, 2014; Universidad Politécnica de Valencia, 2001).

Gutiérrez (2012) menciona sobre el diseño mejorado de los pupitres (o mesabancos), tienden a ser para diestros o para zurdos, pero pocas opciones consideran uno ambidiestro. Por tal motivo, la distribución del mueble dificulta la entrada y salida, debido a que se puede acceder a estos por un solo lado. Lo anterior provoca que los espacios dentro del aula no sean aprovechados al máximo.

Actualmente en México, existe un problema de sobrepoblación estudiantil en los niveles primaria, secundaria y bachillerato, ya que en promedio hay 30 alumnos por aula mientras que la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE) ha determinado que lo ideal es que en un aula haya 15 alumnos en promedio. En las instituciones privadas del país no se sufre tanto de esta problemática de sobrepoblación, ya que en promedio se cuenta con 19 alumnos por aula (Hernández, 2015). Lo anterior lleva a la conclusión de que la sobrepoblación estudiantil es un problema más inminente en escuelas del sector público, y, por ende, existe un riesgo de aglomeración en caso de intentar evacuar al alumnado del salón de clases.

### Metodología

Este proyecto fue desarrollado para aplicarse dentro del Instituto Tecnológico de Mexicali (ITM), el cual es una institución federal de nivel superior, que forma parte del Tecnológico Nacional de México (TecNM); cuenta con una población estudiantil de 4,300 alumnos, 300 trabajadores entre docentes, administrativos y de apoyo a la educación.

#### *Formas de trabajo para realizar el proyecto*

Este proyecto se llevó a cabo en tres partes:

1. Investigación bibliográfica.- esto con el propósito de conocer más a fondo el impacto que tiene el diseño de un pupitre en cuanto la seguridad e higiene de un aula en otras instituciones y-o países.
2. Elaboración de prototipo de un mesabanco.- tomando como base el diseño de los mesabancos actuales (la gran mayoría) con los que cuenta la institución (figura 1).



Figura 1: mesabancos que existen en la institución.

La idea fundamental de este prototipo es que cumpla con los requerimientos necesarios para ser utilizada como una herramienta de trabajo, y que esté dentro de las normas de seguridad que se requieren en las instituciones, sobre todo en caso de sismos, los cuales son eventos muy seguidos en esta región de México. La figura 2 muestra los espacios (mínimos) con los que cuentan actualmente los salones para un cupo normal de 45 alumnos, se observa que es poco espacio para una salida rápida en caso de desalojo por alguna contingencia.



Figura 2. Espacios insuficientes entre mesabancos

3. Reuso de material.- la institución cuenta con un buen número de mesabancos considerados como desecho o basura, lo que conlleva a varios problemas ambientales, pues el amontonamiento de estos propicia la fauna nociva para la salud, además de la imagen de suciedad que representan. Estos mesabancos se pueden reusar modificando o agregando algunos materiales que se pueden obtener de ellos mismos, esto es, de los mesabancos más deteriorados se obtiene material para reforzar y/o modificar otros mejores.

El reuso y modificación de los mesabancos, permitió diseñar un prototipo que permite contar con más espacio dentro de los salones sin que se vea afectado el acceso a ellos.

*Material y equipo usado (incluyendo costos)*

En el cuadro 1 se presenta el costo que representa modificar un mesabanco para izquierdos, nótese que la materia prima está al alcance y no tiene costo, el costo aproximado de un mesabanco nuevo es entre \$950 y \$1,550 (Mx \$)

Por unidad	
Concepto	Costo (Mx\$)
Pintura	100
Soldadura	50
Tornillos	20
Mano de obra	100
Transporte	50
Disco para cortar	50
Uso de electricidad	50
<b>Total</b>	<b>\$Mx 420.00</b>

Cuadro 1. Costo de reuso y/o modificación de mesabancos

**Resultados**

Con los materiales de los mismos mesabancos más deteriorados, se modificó un mesabanco con acceso a él en forma invertida a los mesabancos existentes, al cual se le llamó mesabanco para izquierdos, la figura 3 muestra los diferentes trabajos realizados para modificarlos, la mayoría del trabajo fue de cortar y soldar.



Figura 3. Modificación de los mesabancos

El prototipo elaborado, se muestra en la figura 4 y en la figura 5 se muestra el prototipo en una exposición en donde



se obtuvieron buenos comentarios acerca de la elaboración de este. Se observa además la solidez de su estructura y lo más importante: al tener un acceso por el lado izquierdo, no compromete el acceso al mesabanco para diestros por lo que al juntarse, se tiene un espacio más amplio para desalojar el salón en caso de contingencia, tal como lo muestra la figura 6.



Figura 4. Vistas del prototipo elaborado



Figura 5. Exposición del prototipo elaborado.

#### *Acomodo propuesto*

La figura 6 muestra que el espacio existente (si se unen los mesabancos) es el doble, esto es 60 cm para que los estudiantes puedan evacuar el salón en una forma más ordenada y segura, además el acomodo no les afecta.



Figura 6. Espacio entre los mesabancos unidos

La figura 7 muestra los mesabancos que están en la parte derecha del salón, estos (al igual que los de la parte izquierda), se pueden acercar a la pared sin que perjudique el acceso a los estudiantes (siempre y cuando los mesabancos en esa fila sean izquierdos).

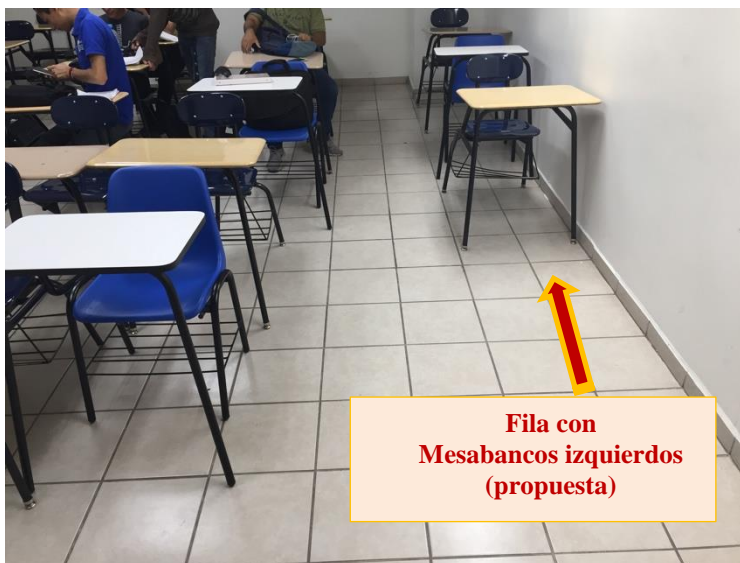


Figura 7. Mesabancos pegados a la pared sin problema de acceso

### Conclusiones y Recomendaciones

Una vez que el prototipo fue terminado se observó que se logró obtener el resultado deseado, debido a que su estructura quedó firme y se le regresó la utilidad a un mesabanco que se había desechado y que la institución había dado como inservible.

La mejora del prototipo cumple con las mejores expectativas de seguridad para una mejor evacuación en el caso de ocurrir alguna contingencia en la cual se pudiera poner en riesgo la vida de los estudiantes, al igual de tener una mejor comodidad y un mejor desplazamiento dentro del aula.

Durante la realización de este proyecto se plantearon dos ideas de prototipo, la primera era el retirar la barra lateral del pupitre creando una estación ambidiestra, donde se pudiera acceder y salir por ambos lados. Sin embargo, esta primera idea fue descartada ya que la barra añade soporte a la paleta del mesabanco. Llegando finalmente a la idea de cambiar de lugar la barra de un mesabanco, para crear un par de pupitres que pudieran estar unidos y aprovechar para que los alumnos trabajen en parejas.

Se considera que se cumplieron los objetivos planteados inicialmente y dado que el prototipo funciona y es útil, se **recomienda** el implementar la reconstrucción o adquisición (según sea el caso), de pupitres (al menos la mitad de izquierdos en cada salón) e incorporarlos a las aulas del plantel. Finalmente la figura 8 muestra que el producto elaborado es confiable y con estructura fuerte.



Figura 8. Equipo de trabajo e invitados a la exposición del mesabanco izquierdo.

### Referencias

Romaña, T. (2004). “Ergonomía y educación: una suma y sigue”. España: Universidad de Barcelona. Consultado el 15 de Mayo de 2019 en: <https://www.raco.cat/index.php/AnuarioPsicologia/article/download/61800/96263>

Párraga Velásquez, M. (2014). “Diseño ergonómico de aulas universitarias que permitan optimizar el confort y reducir la fatiga de estudiantes y docentes”. Perú: Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Consultado el 12 de Mayo de 2019 en: <https://www.redayc.org/816/81640856002.pdf>

Ruíz Ruíz, J. (1994). “El espacio escolar”. España: Facultad de Educación UCM. Consultado el 25 de Marzo de 2019 en: <https://revistas.ucm.es/index.php/RCED/article/download/.../17767>

Universidad Politécnica de Valencia. (2001). “Lugares de trabajo: Condiciones generales de aulas de uso general”. España: Servicio de prevención de riesgos laborales. Consultado el 16 de Febrero de 2019 en [www.upv.es/](http://www.upv.es/)

Gutiérrez Aguilar, E. (2012). “Innovación en el diseño de mobiliario escolar con mejoramiento estructural, funcional y ergonómico, para la optimización de espacio y del proceso enseñanza-aprendizaje”. Guatemala: Universidad Rafael Landívar. Consultado el 25 de Marzo de 2019 en: <http://biblio3.url.edu.gt/Tesario/2012/03/06/Gutierrez-Esteban.pdf>

Hernández, L. (2015). “México, líder de la OCDE en salones atiborrados”. Periódico *Éxcelsior*. Consultado el 20 de Marzo de 2019 en: <https://www.excelsior.com.mx/nacional/2015/11/26/1059697>

Schoolmart. Catálogo: “Mesabanco secundaria resina”. Sitio web: <http://schoolmart.mx/index.php?mod=2&op=2&p=170>



# Las personas de la región Sur de Coahuila y el consumo ético

Dr. Jesús Francisco Mellado Siller<sup>1</sup>, M.PL. Edith Reyes Ruiz<sup>2</sup>, M.C. Ana Lucía Ruiz Vigil<sup>3</sup>

**Resumen-** La investigación sobre las personas y el consumo ético nos señala los problemas que enfrentan los responsables del marketing al encontrarse con publicidad falsa o engañosa para conseguir una venta. Considerando que muchas empresas trabajan con una comunicación donde interviene el consumidor y el vendedor pensando que el personal está diseñado para influir en la decisión de compra, es decir el comportamiento ético por parte del vendedor y del comprador. Se aplicó una encuesta a una muestra de 137 sujetos en la región sureste del estado de Coahuila, instrumento elaborado por la Dra. Diana María López Celis; Mtra.: Mónica Eugenia Peñaloza Otero, Jorge Tadeo Lozano de Bogotá Colombia. Esta investigación nos permite establecer una hipótesis de comportamiento de compra realizada de manera ética por la población, y abre camino a establecer un comportamiento de compra, de tipo ético en las personas que presenten conductas normales o conductas de comprador compulsivo.

**Palabras clave:** consumo ético, compra, marketing, comprador compulsivo

## Introducción

La ética empresarial es un concepto que remite a los procesos de toma de decisión de la empresa. Lo normal en la estructura es que dichos procesos se manifiesten en diversas áreas funcionales, sometidas a la planificación general de la cual dependen. Cada una de las áreas funcionales se caracteriza por ser el resultado de un grado variable de descentralización y en consecuencia por gozar de cierta libertad en la toma de decisiones y enfrentarse a problemas específicos de la gestión. (Araque Padilla & Montero Simo, 2003)

También podemos señalar que algunos de los problemas éticos que enfrentan los responsables del marketing se encuentran entre los siguientes; regalos, publicidad falsa o engañosa, representación distorsionada de bienes y servicios o capacidad de la compañía, mentiras dichas a los clientes con el fin de conseguir una venta, manipulación de los datos, así como garantías engañosas en productos o servicios, engaños en el precio, cantidades menores en envases del mismo tamaño, representaciones estereotipadas de mujeres y grupos minoritarios. (Araque Padilla & Montero Simo, 2003)

## Descripción del modelo

Considerando que muchas empresas trabajan con comunicación en dos vías en las que intervienen el consumidor y el vendedor, y pensando que un encuentro personal está diseñado para influir en la decisión de compra, entonces las ventas personales siguen siendo una actividad muy intensa entre dos personas a pesar del uso de la tecnología, donde la ética entra en juego por parte de las dos facciones, es decir, comportamiento ético por parte del vendedor, y el comportamiento ético de parte del comprador.

Las etapas de la compra tienen alto significado, el vendedor sigue siendo importante, en las ventas personales, mientras la publicidad baja al mínimo, las promociones se vuelven también importantes, las actividades de marketing directo acortan el tiempo que los consumidores utilizan para realizar la compra. El internet es otra manera de comprar, sin embargo, las investigaciones en la industria de la publicidad han descubierto que puede existir comportamiento no ético en los compradores.

La cultura es el conjunto de valores, ideas y actitudes que los miembros de un grupo de personas aprenden y comparten, la cultura hace las veces de fuerza socializadora que dicta lo que es moralmente correcto y justo. Es el establecimiento de normas específicas por la sociedad, las normas reflejan leyes y reglamentos que influyen en el

<sup>1</sup> Mellado Siller Jesús Francisco Dr., es Profesor Investigador en la Facultad de Mercadotecnia, de la Universidad Autónoma de Coahuila, Saltillo, Coahuila [jfmellado@hotmail.com](mailto:jfmellado@hotmail.com)

<sup>2</sup> M.PL. Edith Reyes Ruiz, es Profesora Investigadora en la Facultad de Mercadotecnia, de la Universidad Autónoma de Coahuila, Saltillo, Coahuila [edithreyesruiz@hotmail.com](mailto:edithreyesruiz@hotmail.com) (coautora corresponsal)

<sup>3</sup> M.C. Ana Lucía Ruiz Vigil, es Profesora Investigadora en la Facultad de Mercadotecnia, de la Universidad Autónoma de Coahuila, Saltillo, Coahuila [ing\\_al06@yahoo.com.mx](mailto:ing_al06@yahoo.com.mx)

comportamiento social y económico, generando a veces disyuntivas morales. Los valores éticos y actitudes afectan las relaciones éticas y morales entre los individuos, grupos, empresas y organizaciones.

En trabajos de investigación se ha encontrado que utilizar por ejemplo películas y software que no está protegido por los derechos de propiedad, es decir por los que no se ha realizado ninguna operación de compra o renta, es considerado aproximadamente por 30% de los estudiantes como una conducta carente de ética.

En las declaraciones de los principios de John F. Kennedy presentó la llamada declaración de los derechos de los consumidores, que reglamentaba la ética entre compradores y proveedores; los consumidores tienen derecho a: 1) la seguridad, 2) estar informados, 3) elegir y 4) ser escuchados; los consumidores norteamericanos exigen que se cumplan estos derechos, sin embargo hasta los esfuerzos más cuidadosos para obtener productos seguros no prevén todas las posibilidades. (Kerin & Hartley, 2018).

En la literatura también se afirma que la diversidad principalmente cultural, facilita los enfoques únicos y creativos para la solución de problemas, es decir, se debe crear culturas éticas positivas, aun y cuando no se tiene información de los beneficios de este tipo de cultura, la diversidad es importante debido a que es en ella donde se desarrollan los valores y principios de las personas. Para lograr evitar comportamientos indeseables se está utilizando el *Marketing Social*.

Los comportamientos de compra ética se manifiestan cuando las personas acuden a realizar compras dentro de los centros comerciales, empíricamente se ha encontrado que las personas algunas veces consumen, abren paquetes, rompen algo, e inclusive reciben a la hora de pagar cambio de más y lo manifiestan al salir de los negocios, otra de las llamadas conductas inapropiadas de comportamiento es el no respetar los derechos de autor, muchas de las personas compran los llamados productos “pirata” que se ofrecen en algunos tipos de negocios.

La medición de los valores en los últimos años se ha venido realizando con encuestas que permiten a los mercadólogos para segmentar a los consumidores en función de sus valores predominantes, debido a que la cultura es un proceso y por lo tanto los consumidores deben buscar la adquisición de los significados culturales y establecer un concepto de sí mismos. (Peter & Olson, 2006) de la anterior discusión se plantean las siguientes hipótesis:

*Hi los compradores de la región Sur del estado de Coahuila, México realizan compras éticas.*

*Metodología* (Hernández Sampieri, Fernández Collado, & Baptista Lucio, 2006)

*Muestra:*

Se aplicó una encuesta a una muestra de 137 sujetos en la región sureste del estado de Coahuila abarcando las ciudades de Saltillo, Torreón, Ramos Arizpe, la aplicación se realizó con visitas a los centros comerciales de la región, No se premió la participación en la encuesta. El instrumento utilizado, fue elaborado por la Da. Diana María López Celis; Mtra.: Mónica Eugenia Peñaloza Otero, de la Universidad “Jorge Tadeo Lozano de Bogotá Colombia.

*Las variables en el análisis*

V39. Consumo de productos en el supermercado sin pagarlos

V40. Colarse en la fila si tiene oportunidad.

V41. Que le den cambio de más y no decir nada.

V42. Compra de productos “pirata”

*Procedimiento*

En la primera etapa, después de la aplicación, se realiza una observación de las medias de las cuatro variables para conocer su tendencia.

En la segunda etapa se prueba el modelo realizado en programa AMOS, para establecer si los indicadores conforman el constructo de Ética.

*Resultados.* (Bentler & Bonett, 1980)



Se realiza un análisis del Constructo ética con los componentes del instrumento, encontrándose los siguientes resultados:

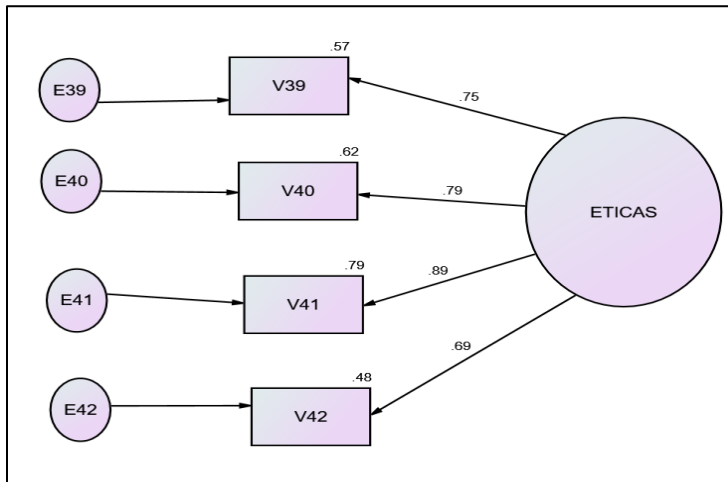
**Tabla 1 Medias de las variables de Comportamiento Etico**

	N	Mínimo	Máximo	Media	Desviación estándar
V39 E1. Beber un refresco/consumir un producto en el supermercado sin haber pagado por él	135	1	5	1.53	1.043
V40 E2. Colarse en una fila si tiene la ocasión	133	1	5	1.68	1.124
V41 E3. Que te den cambio de más y no decir nada	135	1	5	1.53	1.035
V42 E4. Comprar imitaciones o productos de contrabando	133	1	5	2.02	1.066

Fuente: Elaboración propia.

En la tabla 1 se encuentra que las medias de las cuatro variables que se encuentran en escala de 1 a 5 siendo el 1 el valor más bajo y el 5 el valor más alto, en el instrumento aplicado. En las cuatro variables analizadas, las medias de cada una de las variables se encuentran ubicadas en la parte baja de la escala; lo que señala que los comportamientos evaluados no se presentan regularmente como conducta frecuente. (Berenson & Levine David M., 1996)

Figura 1.- Modelo del comportamiento ético de la Región Sur de Coahuila.



Fuente: Elaboración Propia

En la figura 1 se observan pesos altos de coeficientes de regresión para la v39, es de .75 en la conducta de consumo sin pago con una correlación múltiple de .57; en la v40, la actividad de colarse sin permiso en un fila presenta un Lambda de .79 con una correlación múltiple de .62; la conducta de recibir cambio de más tiene un peso de regresión de .89 y una varianza explicada de .79; y la conducta de comprar productos “piratas”, presenta un peso de .68 con una correlación múltiple de .48, en las flechas hacia las variables simples, la varianza explicada por cada una de ellas se encuentra encima de los cuadrados lo que denota que la población no presenta estas conductas inapropiadas de consumo ético. (Bentler & Bonett, 1980)

**Tabla 2: Pruebas del Modelo:**

X <sup>2</sup>	gl	Prob		CR	Prob.	NFI	RFI	TLI	CF1	RMSEA
8.770	2	.012	V39			.966	.829	.963	.922	.025
			V40	8.944	****					
			V41	9.792	****					
			V42	7.819	****					
				CMIN	.012					

Probabilidad \*\*\*\* menor a 0.05

Fuente: Elaboración propia.

En la prueba del modelo cuyos resultados se encuentran, dentro de la tabla 2, la  $X^2$  presenta dos grados de libertad, y una probabilidad de .012; la razón Crítica (CR) dentro de los pares de las variables con el modelo tienen valor mayor a 1.96, lo anterior sustenta el rechazo de:  $H_0$  de las Covarianzas iguales; los índices normados, de parsimonia, incremental y de ajuste relativo presentan valores por encima de .90; el Remsea tiene valor menor a .03 esto indica que el modelo es parsimonioso, y que además sustenta la  $H_1$  de que los compradores de la región Sureste de Coahuila, realizan compras consideradas dentro del ámbito de la ética.

### Conclusiones

Es de hacer notar que este es uno de los pocos instrumentos que se inclinan por buscar como resultado el proceso de compra desde el punto ético de los consumidores, la prueba con el modelo permitió medir la conducta de los sujetos en el estado de Coahuila de la República Mexicana, los promedios sirven para observar como las respuestas se encuentran ubicadas dentro de los valores bajos de la escala tipo Likert que se utilizó en la medición y esto permite establecer una hipótesis de comportamiento de compra realizada de manera ética por la población.

Este trabajo probablemente abre el camino para una realización de trabajo académico que permita establecer comportamientos de compra, del tipo ético en las personas que presenten conductas normales o conductas de comprador compulsivo; para que puedan coadyuvar en la realización de estudios de comportamientos generales de compra. Que permitan establecer un perfil de mejora en las empresas al prestar atención a los nichos de mercado en esta área.

### Referencias bibliograficas

- Araque Padilla, R., & Montero Simo, M. (2003). La responsabilidad social de la empresa en el ámbito del marketing: algunas reflexiones y propuestas. *Papeles de ética, economía y Dirección*, 96-124.
- Bentler, P. M., & Bonett, D. G. (1980). Significance test and goodness of fit in the analysis of covariance structures. *Psychological Bulletin*, 88, 588-606.
- Berenson, M. L., & Levine David M. (1996). *Estadística Básica en Administración, Conceptos y Aplicaciones (6a Edición)*. México: Ed. Prentice Hall.
- Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, P. (2006). *metodología de la Investigación*. Mexico: Mc Graw Hill.
- Kerin, R., & Hartley, S. (2018). *Marketing (decimotercera edición)*. México: McGraw-Hill.
- Peter, P., & Olson, J. (2006). *Comportamiento del Consumidor y Estrategia de Marketing (Séptima Edición)*. México: McGraw-Hill.

# Creación de Ambientes de Aprendizaje Inclusivos en Educación Superior Privada: El Caso UNID Sede Chetumal, Quintana Roo

Ana Luisa Mena Rodríguez

**Resumen:** El Taller: Creación de Ambientes de Aprendizaje Inclusivos, se realizó en la Universidad Interamericana para el Desarrollo (UNID) Sede Chetumal, Quintana Roo, del 24 de mayo al 24 de junio; coordinado por Ana Luisa Mena Rodríguez, estudiante de Octavo Semestre de la Licenciatura en Intervención Educativa línea profesionalizante Educación para Personas Jóvenes y Adultas (LIE EPJA) de la Universidad Pedagógica Nacional (UPN), Unidad 231 en la Ciudad Chetumal, Quintana Roo.

Para el desarrollo del Taller se establecieron los siguientes objetivos específicos:

1. Que los Docentes, conozcan los fundamentos de la UNID Sede Chetumal, Quintana Roo, el modelo educativo, la visión, la misión y los valores
2. Identifiquen las principales características del enfoque constructivista y reflexionen sobre su propia práctica docente actual, a fin de realizar los cambios necesarios.
3. Conozcan e identifiquen mediante la aplicación de instrumentos los diferentes temperamentos y estilos de aprendizaje de los alumnos de la UNID Sede Chetumal, Quintana Roo.
4. Conozcan, profundicen e implementen diversas estrategias para inducir el aprendizaje significativo de los alumnos.
5. Fortalecer su práctica docente a través de la planeación y evaluación de los aprendizajes y de esta manera contribuir a la mejora de la calidad de los procesos de la educación que repercuten en el aprendizaje esperado de los alumnos UNID Sede Chetumal, Quintana Roo.

El Taller, tuvo como producto final la elaboración y presentación del documento Prácticas Educativas Innovadoras, experiencias narradas por sus Autores; es decir por los Docentes, quienes durante el desarrollo del Taller trabajaron de manera colaborativa para la integración del presente documento, de esta manera se fortalecieron sus habilidades y aptitudes llevándolos a un mejor desempeño profesional.

**Palabras clave:** Creación de ambientes de aprendizaje inclusivos, investigación acción participativa.

**Abstract:** *The Workshop: Creation of Inclusive Learning Environments was held at the Inter-American University for Development (UNID) Chetumal Headquarters, Quintana Roo, from May 24 to June 24; coordinated by Ana Luisa Mena Rodríguez, Eighth Semester student of the Bachelor's Degree in Educational Intervention, professional line for Education for Young People and Adults (LIE EPJA) of the National Pedagogical University (UPN), Unit 231 in the City of Chetumal, Quintana Roo.*

*For the development of the Workshop, the following specific objectives were established:*

1. *That the Teachers know the foundations of the UNID Chetumal Headquarters, Quintana Roo, the educational model, the vision, the mission and the values*
2. *Identify the main characteristics of the constructivist approach and reflect on your own current teaching practice, in order to make the necessary changes.*
3. *Know and identify, through the application of instruments, the different temperaments and learning styles of UNID students Chetumal Headquarters, Quintana Roo.*
4. *Know, deepen and implement various strategies to induce meaningful learning for students.*
5. *Strengthen their teaching practice through the planning and evaluation of learning and thus contribute to the improvement of the quality of education processes that impact on the expected learning of students. UNID Chetumal Headquarters, Quintana Roo.*

*The workshop, had as final product the elaboration and presentation of the document Innovative Educational Practices, experiences narrated by its Authors; that is to say, by the Teachers, who during the development of the Workshop worked in a collaborative way for the integration of this document, in this way their skills and aptitudes were strengthened leading them to a better professional performance.*

**Keywords:** Creation of inclusive learning environments, participatory action research

## Introducción

Actualmente vivimos en un mundo globalizado, en constante cambio y demandante de nuevos conocimientos, los planteamientos curriculares en todos los niveles educativos han tenido que reformularse; resulta necesario formar en el individuo habilidades para adaptarse a los entornos cambiantes y diversos, es necesario educar en valores y actitudes; es necesario que las personas desarrollen pensamientos complejos, críticos, creativos, reflexivos y flexibles, de igual forma es necesario que los educandos desarrollen competencias para la resolución de problemas complejos

de manera innovadora para lograrlo implica una concepción diferente de los sistemas educativos y de todos sus actores involucrados, a esta concepción se le denomina enfoque constructivista. Es decir que:

- El concepto de aprendizaje toma otro sentido
- El rol del alumno es de carácter participativo, colaborativo, autónomo
- El rol del maestro se concibe de una manera diferente al Modelo Tradicional
- El lugar en donde se propicia el aprendizaje puede ser en el aula o fuera de ella, en diferentes escenarios.
- Los materiales, actividades, dinámicas, ejercicios para promover el aprendizaje pueden ser diversos. (Aprendizaje & Conductismo, 1996)

Desde una filosofía humanista, centrada en el desarrollo humano, se insiste en la necesidad de comprender y creer en el ser humano, en su capacidad innata para el aprendizaje, en sus grandes posibilidades de adaptación creativa; por lo cual propone una serie de técnicas y sugerencias para la educación más adecuada de los adolescentes, jóvenes y adultos.

- Ponen énfasis en el desarrollo moral
- Se centran en el desarrollo de la identidad
- Se orientan al desarrollo del lado intuitivo de la conciencia
- Se interesan por el trabajo grupal, las relaciones interpersonales y el desarrollo de habilidades de apertura y sensibilidad hacia los demás

Así mismo, se han puesto sugerencias para lograr los objetivos de una educación humanista, entre ellos propiciar:

- Aprendizajes significativos acorde con los intereses y necesidades
- La colaboración entre los alumnos
- La autonomía de los alumnos
- Ambientes de aprendizaje de respeto, comprensión y apoyo
- La evaluación interna o autoevaluación (Aprendizaje & Conductismo, 1996)

De igual forma Jaqueline Duarte (2003) menciona que: “un individuo aprende a través de un proceso activo, cooperativo, progresivo y autodirigido, que apunta a encontrar significados y construir conocimientos que surgen, en la medida de lo posible, de las experiencias de los alumnos en auténticas y reales situaciones” (Duarte, 2003). En este sentido, es importante destacar que, desde el enfoque constructivista de la educación, el profesor se vuelve una figura de valor trascendental, no por la capacidad de transmitir sus conocimientos a los alumnos, sino, por sus habilidades y competencias para desarrollar ambientes de aprendizaje inclusivos e innovadores, donde el estudiante juega el papel central de la educación, es decir que él puede apropiarse del aprendizaje, reformular o construir un nuevo conocimiento.

De manera particular la UNID Sede Chetumal, Quintana Roo, desde una filosofía humanista, centrada en valores, en su Modelo Educativo, tiene como objetivo no sólo brindar una formación práctica, sino convertirla en una formación integral que responda a las necesidades actuales de innovación y eficiencia, a la vez que refuerce la relación entre los sectores educativo y productivo. Lo anterior permitirá contribuir al desarrollo económico, social y armónico del país, al facilitar el tránsito de los estudiantes de la escuela al ámbito laboral y social. (UNID, 2018). En este sentido, la ocupación de la Universidad se centra en fortalecer y elevar el nivel de calidad en todos sus procesos educativos; en particular, resulta necesario garantizar que todos los alumnos alcanzan los aprendizajes necesarios para continuar aprendiendo a lo largo de la vida.

Es por ello que, bajo esta concepción del aprendizaje, se hace necesaria la capacitación de los docentes a través del Taller: Creación de Ambientes de Aprendizaje Inclusivos, la implementación del mismo, repercute en el desarrollo de prácticas educativas innovadoras inclusivas, que tienen como fin último mejorar el aprendizaje de los estudiantes.

## Desarrollo

### *Marco de Análisis y Diagnóstico Pedagógico.*

En el marco del Programa Prácticas Profesionales de la Universidad Pedagógica Nacional Unidad 231 Chetumal, Quintana Roo y en vinculación académica con la Universidad Interamericana para el Desarrollo (UNID) Sede Chetumal, Quintana Roo, siguiendo las 5 fases para la elaboración de un proyecto que propone Alfredo Astorga (1991), se elaboró el presente proyecto de intervención educativa, el cual se describe en tres etapas importantes:

**Etapa 1.** Durante los meses de marzo a mayo de 2018, se realizó un primer acercamiento a la universidad receptora, donde se llevó a cabo la observación, identificación y caracterización de las principales manifestaciones que pudieran presentarse en el área asigna Asesoría Técnica Pedagógica en la UNID sede Chetumal, Quintana Roo.

**Etapa 2.** Durante los meses de septiembre a noviembre de 2018, partiendo de un problema determinado, se construyó un diagnóstico pedagógico participativo, identificando los factores determinantes de dicha situación, de igual forma se formularon los posibles escenarios de desarrollo, valorándolos a la luz de criterios de viabilidad.

Para el caso particular de la UNID sede Chetumal, Quintana Roo, se realizó el Diagnóstico Pedagógico, el cual según la literatura de Marcos Daniel Arias Ochoa (1994), su metodología se encuentra inscrita dentro del enfoque de la Investigación Acción Participativa.

A continuación se presenta el marco de análisis de la situación problemática, el cual se puede observar, desde dos factores: internos y externos; en los factores internos se analizan dos dimensiones, los de carácter profesional de los docentes y los que se relacionan con la cultura organizacional de la institución. Desde los factores externos a la Universidad se analizan diversas situaciones de vida que giran alrededor del aprendizaje de los alumnos.

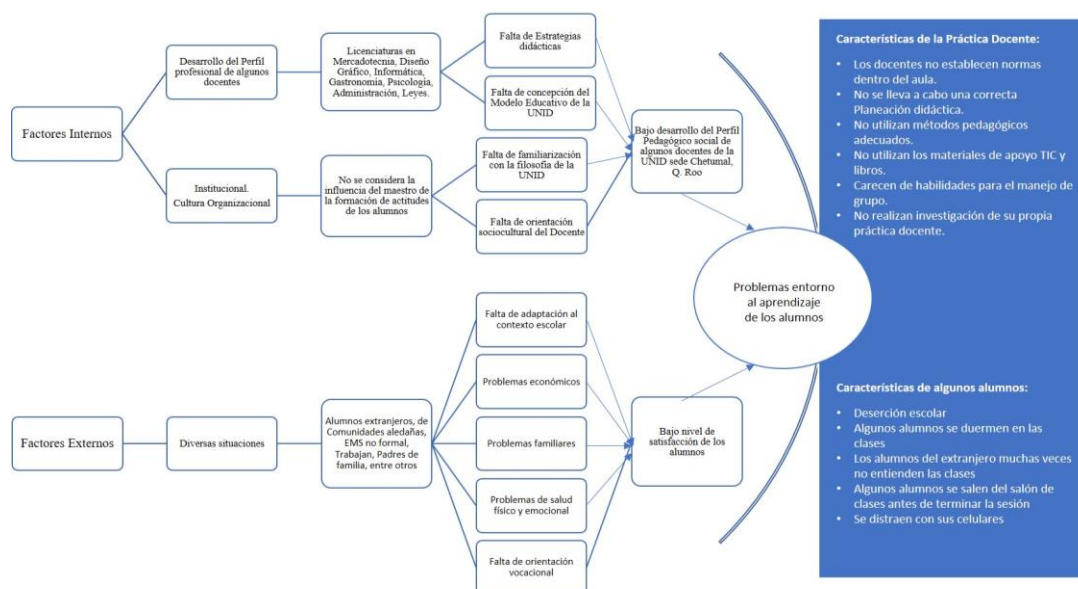


Ilustración 1. Marco de Análisis

**Etapa 3.** Durante los meses de febrero a junio de 2019, se realizó la sistematización de la información sobre procesos y situaciones encontradas, incorporando los factores del contexto, asimismo se elaboró una propuesta de intervención, se realizó la ejecución, evaluación y socialización de los resultados del proyecto de intervención.

Aproximadamente en la UNID Sede Chetumal, Quintana Roo existen 80 docentes que imparten clases en nivel licenciatura, para el presente diagnóstico se tomó una muestra aleatoria representativa del 25% es decir: 21 docentes, lo cual, desde una mirada de desarrollo de habilidades personales para crear ambientes de aprendizaje incluyentes, se analiza la información de la siguiente manera: **¿Con qué frecuencia hace adecuaciones a su planeación para apoyar a los estudiantes de su grupo con las siguientes características: Extranjeros, indígenas, migrantes, con aptitudes sobresalientes, riesgos de reprobar, con discapacidad, con riesgo de abandonar la escuela y alumnos que trabajan?**

Siete (7) docentes con nivel de estudios en licenciatura en el campo disciplinar **“Ciencias de la Conducta, Educación y Humanidades”** mencionan: Para el caso de los alumnos que trabajan y que están en riesgo de abandonar la escuela: 3 docentes contestaron que muchas veces hacen adecuaciones a su planeación. Continuando con el análisis para el caso de los alumnos indígenas y con discapacidad: 4 docentes contestaron que no tienen alumnos con esas características. Sin embargo, para el caso de los alumnos de los extranjeros, en riesgo de reprobación y en riesgo de abandonar la escuela: 3 docentes contestaron que no realizan adecuaciones a su planeación. Otro punto a destacar es



que solo un maestro realiza “Siempre o casi siempre adecuaciones a su planeación, tomando en cuenta todas las características de los alumnos”.

Catorce (14) docentes con nivel de estudios en posgrado en el campo disciplinar: “**Ciencias Sociales**”, “**Económicas y Administrativas**” y “**Tecnológicas**”, se obtuvieron los siguientes resultados: Para el caso de los docentes con nivel de estudios en Maestría destaca que: 6 de ellos, muchas veces realizan adecuaciones a su planeación tomando en cuenta las características de los alumnos con actitudes sobresalientes y en riesgo de reprobación. De igual forma 5 ellos, realizan muchas veces adecuaciones a su planeación para los alumnos que trabajan. Sin embargo, 4 de ellos, nunca o pocas veces realizan adecuaciones para los alumnos del extranjero, con discapacidad y alumnos que trabajan.

Cuatro (4) docentes con nivel de estudios en licenciatura y maestría en el mismo campo disciplinar “**Ciencias de la Conducta, Educación y Humanidades**” mencionan que: En relación a los alumnos extranjeros, indígenas, con aptitudes sobresalientes, en riesgo de reprobación, en riesgo de abandonar la escuela y los alumnos que trabajan: solo 1 docente contesto que siempre realiza adecuaciones a su planeación. Para el caso de los alumnos con actitudes sobresalientes, en riesgo de reprobación y alumnos que trabajan: 2 contestaron que muchas veces. Por el contrario, para los alumnos del extranjero, migrantes, con discapacidad y en riesgo de abandonar la escuela: 2 contestaron que nunca realizan adecuaciones a sus planeaciones.

En relación a la pregunta. En su opinión y experiencia. **Mencione las principales problemáticas que ha detectado en el proceso enseñanza-aprendizaje**, mismas que se manifiestan en el aula: Se identifican actitudes y comportamiento de los alumnos en el proceso de enseñanza aprendizaje entre los que destacan son la falta de interés por parte de los alumnos, dentro del aula de clases.

En relación a la pregunta. **¿Le gustaría colaborar con sus compañeros docentes para diseñar estrategias de mejora en las actividades escolares?** De los 21 docentes encuestados el 100% contesto que sí le gustaría colaborar con sus compañeros docentes para diseñar estrategias que favorezca el aprendizaje de los alumnos que vayan de acuerdo a una mejora continua y en pro de la calidad educativa.

Los resultados de estas preguntas preliminares muestran que los docentes de la UNID Sede Chetumal, Quintana Roo no han recibido capacitación relacionada con la Creación de Ambientes de Aprendizaje Inclusivos e Innovadores necesarios para realizar sus prácticas de manera eficiente, donde se vea reflejado en la calidad académica que se pretende alcanzar.

### *Intervención Educativa*

Tomando como referencia el marco de análisis del diagnóstico pedagógico participativo y los resultados de los cuestionarios aplicados a los docentes; se desarrolló el Taller: “Creación de Ambiente de Aprendizaje Inclusivos” en el cual se fortaleció la práctica de los docentes en diferentes aspectos técnicos de planeación y evaluación de los aprendizajes, de igual forma se mejoró la práctica de los docentes en aspectos pedagógicos relacionado con estrategias de enseñanza y aprendizaje, esto para incidir de manera favorable en el aprendizaje de los estudiantes.

El Taller fue de manera presencial, con una duración de 20 horas distribuidas en 10 sesiones de trabajo (2 horas por sesión), se desarrolló bajo la filosofía humanista, siguiendo el enfoque constructivas, contó con un mediador quien distribuyó los contenidos en 10 actividades que van de lo más sencillo a lo complejo, el aprendizaje de los participantes fue de manera inductiva, generando el aprendizaje significativo y complejo; llevando a cada docente al autodesarrollo de los temas, **comprensión** y **reflexión** sobre su propia práctica docente a fin de que el mismo pueda construir ambientes de aprendizaje inclusivo y que a la vez generen un nuevo conocimiento.

<b>Aprendizajes Esperados</b>	<b>Bloques temáticos de reflexión</b>
1. Dialoga, analiza y reflexiona sobre los aspectos más importantes que constituyen la filosofía de la UNID Sede Chetumal, Quintana Roo y de su modelo educativo.	1. Fundamentos de la UNID Sede Chetumal, Quintana Roo y el Modelo educativo.
2. Identifica los principales particulares del enfoque constructivista de la educación y su aplicación.	2. El enfoque constructivista de la educación.
3. Conoce concretamente las principales características de los diferentes temperamentos, personalidades, inteligencias y estilos de aprendizaje de los alumnos de la UNID Sede Chetumal, Quintana Roo.	3. Características de los alumnos.
4. Conoce concretamente las principales características de las estrategias de aprendizaje basado en estudios de caso, aprendizaje	4. Estrategias para inducir el aprendizaje significativo de los alumnos.

basado en proyectos, aprendizaje basado en resolución de problemas para inducir el aprendizaje significativo en los estudiantes. 5. Reflexiona sobre la importancia de la Planeación Didáctica para mejorar la práctica docente.	5. Planeación y Evaluación didáctica
---	--------------------------------------

Ilustración 2. Aprendizajes esperados en relación a los objetivos del Taller

### Plan de Evaluación

De manera general, el procedimiento de evaluación fue de la siguiente manera: Al inicio de cada sesión se llevó a cabo una “Evaluación diagnóstica”. La cual se empleó para determinar la situación inicial en la que se encuentra el grupo de docentes, así como para saber los conocimientos previos de los docentes o bien, para detectar necesidades de capacitación entre los mismos. Durante el desarrollo de las actividades de la 1 a la 6, se tomó en cuenta los productos generados para realizar la “Evaluación formativa”, esta fue de utilidad para supervisar el desarrollo y proceso mismo del Taller. Al finalizar el Taller se tomó en cuenta la realización de las evidencias de las sesiones 7, 8, 9 y 10, que correspondió a la realización de una **Práctica Educativa Innovadora** que incluya los elementos vistos en el taller; contó como una “Evaluación sumaria”, con ella se valorará la eficacia final del mismo taller.

### Indicadores de Evaluación

#### Eficacia

1. Número de participantes hombres y mujeres (docentes) por licenciatura o carrera que se ofrece en la UNID sede Chetumal, Quintana Roo que participa en el programa educativo de una manera autónoma.
2. Número de participantes hombres y mujeres (docentes) que han fortalecido sus saberes conceptuales sobre diversos temas relacionados con la filosofía, el Modelo educativo, la visión, la misión y los valores de la UNID Sede Chetumal, Quintana Roo.
3. Número participantes hombres y mujeres (docentes) por licenciatura o carrera que se ofrece en la UNID sede Chetumal, Quintana Roo, que han establecido un compromiso para integrar un Grupo Colegiado para atender las diferentes necesidades de los procesos educativos en la universidad.

### Pruebas y resultados

Para el desarrollo del Taller se contó con la participación de 8 docentes, generándose los siguientes resultados:

1. Número de participantes hombres y mujeres (docentes) por licenciatura o carrera que se ofrece en la UNID sede Chetumal, Quintana Roo que participa en el programa educativo de una manera autónoma.

No.	Equipo: Girl Power	Genero	Asignaturas que imparte	Participación	Entrega de trabajos
1	Saide G. Guerrero Sosa	Mujer	TIC	*Líder	Si
2	Zuemy M. Cahuich Cahuich	Mujer	Administración	Si	Si
3	Zenith Gpe. Rossely Cervantes Aguilar	Mujer	Biología	Si	Si
No.	Equipo: Super's Teacher	Genero		Participación	Entrega de trabajos
1	Humberto Gustavo Villegas Calix	Hombre	Psicología	*Líder	Si
2	Mario Domínguez Jiménez	Hombre	Humanidades	Si	Si
3	Juan Manuel Escobedo Hernández	Hombre	Matemáticas	Si	Si

Ilustración 3. Registro de participantes

NOTA: \* A manera de percepción personal, se destaca la participación de los docentes: Zuemy M. Cahuich Cahuich, Saide G. Guerrero Sosa y Humberto Gustavo Villegas Calix; los dos últimos se caracterizaron por representar a su equipo de trabajo en las actividades realizadas en la Sesión 2



Ilustración 4. Fundamentos de la UNID



Ilustración 5. Fundamentos de la UNID

2. Número de participantes hombres y mujeres (docentes) que han fortalecido sus saberes conceptuales sobre diversos temas relacionados con la filosofía, el Modelo educativo, la visión, la misión y los valores de la UNID Sede Chetumal, Quintana Roo.

Como bien se muestra en la ilustración 6. Registro de participación en la Evaluación Diagnóstica, se contó con la asistencia de 6 docentes, de los cuales 3 son hombres y 3 son mujeres; a manera de dialogo se registra lo siguiente:

No.	Nombre	Genero	Participación	Observaciones
1	Mario Domínguez Jiménez	Hombre	Si	Identifica la filosofía y los valores del modelo educativo de la Universidad.
2	Juan Manuel Escobedo Hernández	Hombre	Si	Reflexiona sobre la calidad de la educación
3	Zuemy M. Cahuich Cahuich	Mujer	Si	Reflexiona sobre su práctica docente, mencionando la necesidad de desarrollar en los estudiantes habilidades para su autonomía personal.
4	Saide G. Guerrero Sosa	Mujer	Si	En relación al modelo educativo identifica los cuatro pilares de la educación que forman parte del desarrollo integral de la educación
5	Humberto Gustavo Villegas Calix	Hombre	Si	Reflexiona sobre la importancia del desarrollo integral en la educación.
6	Zenith Gpe. Rossely Cervantes Aguilar	Mujer	No	Llego a las 8:30 p.m.

Ilustración 6. Registro de participantes en la Evaluación diagnóstica

Como parte de la Sesión 2 se realizó una actividad donde los docentes conformados en 2 equipo, cada equipo con 3 participantes, elaboraron un mapa conceptual-mental, quedando de la siguiente manera:



Ilustración 7. Mapa conceptual



Ilustración 8. Mapa conceptual

Cabe hacer mención que ambos equipos, realizaron de manera **“Excelente”** la descripción de las tres ideas principales de la filosofía de la UNID Sede Chetumal, Quintana Roo; así como el análisis de las características del modelo educativo, mencionando seis puntos importantes del perfil del docente relacionado con los conocimientos, habilidades y actitudes que deben tener y las estrategias de enseñanza a desarrollar en su práctica docente que van de acuerdo a la misión, visión y valores de la UNID, Sede Chetumal, Quintana Roo.

3. Número participantes hombres y mujeres (docentes) por licenciatura o carrera que se ofrece en la UNID sede Chetumal, Quintana Roo, que han establecido un compromiso para integrar un Grupo Colegiado para atender las diferentes necesidades de los procesos educativos en la universidad.

Como se muestra en la ilustración 9. Compromiso para integrar un Grupo Colegiado, de los 6 docentes participantes, 3 hombre y 3 mujeres; todos establecieron un compromiso para integrar un grupo colegiado interinstitucional para atender diferentes necesidades que puedan ocurrir en los procesos educativos.

No.	Nombre	Compromiso para integrar un Grupo Colegiado
1	Mario Domínguez Jiménez	Si
2	Juan Manuel Escobedo Hernández	Si
3	Zuemy M. Cahuich Cahuich	Si
4	Saide G. Guerrero Sosa	Si
5	Humberto Gustavo Villegas Calix	*Si
6	Zenith Gpe. Rossely Cervantes Aguilar	Si

Ilustración 9. Compromiso para integrar un Grupo Colegiado

Es importante mencionar que actualmente, en la Universidad, se ha establecido un Grupo Colegiado para atender las necesidades académicas de las carreras de psicología, pedagogía y diseño gráfico, en el cual el Docente \*Humberto Gustavo Villegas Calix participa activamente.

### Conclusiones

De manera general el desarrollo del Taller: Creación de Ambientes de Aprendizaje Inclusivos, se llevó a cabo de una manera satisfactoria, se obtuvo la participación exitosa de cada uno de los Docentes; quienes concluyeron el Taller, compartiendo sus experiencias en el Documento Prácticas Educativas Innovadoras (PEI), mismas que son de gran utilidad, para conocer el contexto educativo actual en educación superior privada.



Ilustración 10. Presentación de PEI



Ilustración 11. Entrega de Constancias



Ilustración 12. Docentes Participantes

Para la documentación de PEI, se consideró la metodología investigación acción educativa, propuesta cualitativa, donde según Kemmis (1984) la investigación acción no sólo se constituye como ciencia práctica y moral, sino también como ciencia crítica. La naturaleza participativa y el carácter colaborativo de la investigación acción lo explica Kemmis (1988): La investigación acción es una investigación sobre la práctica, realizada por y para los prácticos, en este caso por el profesorado. (Latorre, 2005)

Teniendo en cuenta lo anterior, se recuperan los elementos que ofrece esta metodología para reflexionar sobre los procesos de enseñanza aprendizaje y documentar las experiencias educativas de los Docentes que participaron en el Taller: Creación de Ambientes de Aprendizaje Inclusivos, esto con intención de mejorar su propia práctica educativa. Según Kemmis (1989), el proceso de investigación acción consiste en los siguientes elementos generales:

1. Planificar, 2. Actuar, 3. Observar y 4. Reflexionar

Ahora bien, apoyándonos de este modelo que fue planteado por Kemmis en 1989, se propusieron los siguientes elementos para documentar las Prácticas Educativas Innovadoras de los Docentes de la UNID Sede Chetumal, Quintana Roo.

**Contexto.** Descripción del lugar donde se lleva a cabo la práctica educativa actual. Mencionando aspectos relevantes que ayuden a la comprensión de las características del entorno educativo. Se puede incluir nombre de la asignatura que imparte, días y horarios de clase, características educativas, sociales y culturales de los estudiantes, las condiciones materiales de la Universidad, entre otros, entre otros datos relevantes que ayuden al lector a familiarizarse con el entorno educativo.

**Diagnóstico.** La finalidad es hacer una descripción y explicación comprensiva de la situación actual que guarda el grupo de alumnos con los que está trabajando. Debe responder a los siguientes cuestionamientos ¿Cuál es el problema o necesidad de aprendizaje?, ¿Cómo es? y ¿Por qué lo es? Debe incluir elementos de la evaluación diagnóstica, que le permitieron obtener información para identificar la necesidad o situación que se desea mejorar.

**Práctica Innovadora.** Describa cual es la necesidad de aprendizaje, problema socioeducativo u otro aspecto que haya detectado y que se atendió con la estrategia de enseñanza a desarrollar

**Estrategia de enseñanza.** Describa la estrategia de enseñanza a utilizar, las cuales pueden ser:

1. Aprendizaje basado en problemas, 2. Aprendizaje basado en proyectos, 3. Estudios de caso, 4. Investigación Acción

Nota: El elemento innovador puede ser, adecuaciones en los contenidos temáticos, una técnica didáctica, recursos digitales, la forma en que utiliza una herramienta en particular, elaboración de proyectos colaborativos que no se hayan realizado antes, entre otros que puedan surgir dependiendo de la creatividad de los Docentes.

**Desarrollo de actividades.** Describa a detalle las actividades que se realizaron o realizarán dependiendo sea el caso, puede incluir número de sesiones y el tiempo que se llevó a cabo o se llevará a cabo por sesión, es decir el número de horas y los materiales utilizados.

**Resultados de la implementación.** Después de la aplicación de las actividades, describa a detalle los avances obtenidos hasta el momento, haciendo una comparación con lo que describe en el diagnóstico, esto puede hacerse después de cada unidad de evaluación.

Nota: Es necesario que la descripción de los avances se registre a través del diseño de instrumentos de evaluación.

**Análisis del proceso de aprendizaje.** El análisis recae sobre la implementación de las actividades; la información recabada, a través del instrumento de evaluación, (evaluación formativa) permitirá identificar lo que está ocurriendo en el proceso de enseñanza aprendizaje; mismo que se vuelve evidencias o pruebas para comprender si la mejora ha tenido lugar en su práctica docente.

**Conclusiones.** Incluya comentarios o recomendaciones sobre los aspectos más relevantes de la implementación de la Práctica Educativa Innovadora.

**Referencias.** Escriba las fuentes de información que haya consultado, mismas que son de utilidad para sustentar su práctica educativa, anótelas utilizando el formato de la Asociación Americana de Psicología (APA)

**Anexos.** Incluya, fotografías, gráficas, formatos, tablas de contenido, etc., mismas que son evidencias de su práctica educativa innovadora.

### Referencias

- Aprendizaje, D. E., & Conductismo, E. L. (1996). *Bloque i principios teóricos para sustentar la creación de ambientes de aprendizaje*. 10–27.
- Duarte, J. (2003). *Ambientes de aprendizaje: una aproximación conceptual*. Retrieved from <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=173514130007>
- Latorre, A. (2005). *La Investigación Acción*. (E. Graó, Ed.) (2005th ed.).
- Pérez, G. “Diagnóstico”, en: *Elaboración de Proyectos Sociales. Casos prácticos*. Madrid, Narcea, 1993. pp. 39-49.
- UNID. (2011). *Modelo Educativo UNID*. 1–62. Retrieved from <http://www.ugto.mx/pladi/pdf/modelo-educativo-ug.pdf>

### Notas Biográficas

Gloria Pérez Serrano (1993) define que: “El diagnóstico de la realidad es una fase de gran importancia para la elaboración de un proyecto”. La importancia del diagnóstico radica en que: “Permite ubicar los principales problemas, desempeñar sus causas de fondo y ofrecer vías de acción para irlos resolviendo” (Pérez, 1993).

Antonio Latorre citado de Kemmis (1984) explica que: “... Una forma de indagación autorreflexiva realizada por quienes participan (profesorado, alumnado, directores, por ejemplo) en las situaciones sociales (incluyendo las educativas) para mejorar la racionalidad y la justicia de:

- a) Sus propias prácticas sociales o educativas;
- b) Su comprensión sobre las mismas; y
- c) Las situaciones e instituciones en que estas prácticas se realizan (aulas o escuelas, por ejemplo)” (Latorre, 2005, p. 27)



# Factores Determinantes de Competitividad en las Pymes del Sector Comercial del Municipio de San Andrés Cholula, Puebla

Mtra. Marisela Méndez Balbuena<sup>1</sup>, Mtro. Ener Rafael Padilla Carrasco<sup>2</sup>,  
Mtra. Gabriela Toriz López<sup>3</sup>, Mtra. Cristina Rodríguez Rivero<sup>4</sup> y Estudiante. Gerardo Treviño Guzmán<sup>5</sup>

**Resumen**— Las pequeñas y medianas empresas en nuestro país son de gran importancia ya que de acuerdo con datos oficiales según el censo económico del INEGI 2018, existen 4.2 millones de unidades económicas en México. De la cuales, el 99.8% son consideradas Pequeñas y Medianas Empresas (Pymes), las cuales aportan 42% del Producto Interno Bruto (PIB) y son generadoras del 78% del empleo en el país. Esta investigación pretende identificar y analizar los factores determinantes de la competitividad en el ambiente interno y externo de las Pymes del sector comercial del Municipio San Andrés Cholula, Puebla mismos que sin lugar a dudas serán la base para que logren plenamente a su fortalecimiento y crecimiento en el mercado.

**Palabras clave**—Competitividad, Pymes, Factores, Crecimiento, Mercado, permanencia

## Introducción

El papel que desempeñan las Pequeñas y Medianas Empresas (PYMES) en la generación de empleos, la obtención de ingresos es muy importante ya que son las generadoras de riqueza y son reconocidas en nuestro país. Es por esta razón que se debe de poner atención a sus necesidades ya que la mayoría de ellas presentan serios problemas para su supervivencia y desarrollo en un mercado cada vez más competitivo. Aunado a esto por sus propias características, están en desventaja tanto en recursos como en capacidades si son comparadas con las empresas grandes. Por esta razón es importante estudiar los factores que determinan su competitividad. Esta investigación tiene como objetivo es analizar la relación que existe entre el éxito competitivo y los factores relacionados con el ambiente interno y externo de las la PYMES del Sector Comercial de San Andrés, Cholula, Puebla, para tal efecto, PYMES de acuerdo con las cifras del Sistema de Información Empresarial Mexicano (SIEM) y se extrajo una muestra de 135 empresas para ser encuestadas mediante la aplicación de un cuestionario, el cual fue aplicado a los gerentes y administrativos.

En la actualidad las empresas enfrentan cambios importantes que están relacionados con factores internos y externos, como es la competencia, el uso de la tecnología, políticas económicas y la globalización de la economía, por mencionar algunos. Por lo tanto la competitividad es un factor importante para lograr que las PYMES puedan sobrevivir en el mercado.

Existen varias de definiciones de competitividad, sin embargo, varios autores han coincidido en que la competitividad es la capacidad para lograr una mejor posición en el mercado en relación con los demás competidores de su sector, obteniendo buenos resultados de un modo sostenible en el tiempo (O'Regan et al., 2006; Achanga et al., 2006; AECA, 2002; Aragón y Rubio, 2005). La Ley para el Desarrollo de la Competitividad de la Micro Pequeña y Mediana Empresa, emitida el 30 de diciembre de 2002, por el gobierno mexicano, define a la competitividad, como la capacidad para mantener y fortalecer la rentabilidad y participación.

La planeación tiene por objeto fijar un curso concreto de acción, estableciendo los principios que habrán de orientarlos y la determinación del tiempo y los recursos necesarios para su realización (Bateman y Snell, 2005). Pero, más allá de la definición convencional, Ohmae (en O'Regan y Ghobadian, 2002), parece capturar el propósito final de la planeación al definirla como una herramienta que permite a una empresa ser lo más eficiente posible y lograr una ventaja sostenible sobre sus competidores. Por esta razón la planeación financiera marca el camino y el rumbo que todas la PYMES deben seguir para pueda alcanzar el éxito. Para Rudd et al. (2007), concluyeron que la planeación es una herramienta clave en la competitividad y que

<sup>1</sup>Mtra. Marisela Méndez Balbuena es Profesora Investigadora de la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla  
[mmb292002@gmail.com](mailto:mmb292002@gmail.com)

<sup>2</sup> Mtro. Ener Rafael Padilla Carrasco es Profesor Investigador de la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla  
[erpadi1970@gmail.com](mailto:erpadi1970@gmail.com)

<sup>3</sup> Mtra. Gabriela Toriz López es Profesora Investigadora de la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla  
[gaby\\_toriz@hotmail.com](mailto:gaby_toriz@hotmail.com)

<sup>4</sup> Mtra. Cristina Rodríguez Rivero es Profesora Investigadora de la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla  
[rodriguezcris12@hotmail.com](mailto:rodriguezcris12@hotmail.com)

<sup>5</sup> C. Gerardo Guzmán Treviño es Estudiante de la Licenciatura de Administración de Empresas de la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla

tiene un impacto positivo y significativo en el rendimiento. Así mismo, Kraus et al. (2006),

Por lo respecta a la Innovación tecnológica está vinculada con la competitividad y son factores claves para la para la supervivencia y competitividad de las PYMES. De acuerdo con (Schumpeter, 1996; European Union, 2004). La innovación representa aquellos cambios que, basados en el conocimiento, generan valor Esos conocimientos pueden adquirir formas de conocimiento organizacional, gerencial o tecnológicos.

Para que una empresa sea competitiva es necesario que se invierta en tecnología para llevar a cabo prácticas innovadoras que permitirán a las Pymes permanecer en el mercado e incrementar su rendimiento (Ahuja y Katila, 2004). La innovación tecnológica puede proporcionar a las empresas una ventaja competitiva más duradera varios estudios han coincidido en señalar una relación positiva entre el nivel tecnológico y la competitividad de la empresa, además se ha encontrado que las empresas con niveles tecnológicos superiores, aumentan su productividad y tienen mayor posibilidad de competir en entornos más avanzados (Koc y Bozdog, 2007; Baldwin y Sabourin, 2002).

### Descripción del Método

El estudio de esta investigación se hizo a través de un análisis descriptivo porque parte de la observación del alcance sobre los factores internos y externos permiten a las Pymes del sector comercial del municipio de San Andrés Cholula Puebla ser competitivas logrando la consolidación y desarrollo en el mercado de las mismas. La técnica empleada es la revisión documental y la entrevista estructurada, el instrumento a emplear es el cuestionario dirigido a 138 empresas elegidas de acuerdo a una base de datos proporcionada por el Sistema de Información Empresarial Mexicano (SIEM).

### Resultados de la Investigación

Para la realización de la presente investigación se eligieron Pymes del sector comercial de la Ciudad de Puebla tomando como base la información que nos proporciona el Sistema de Información Empresarial Mexicano, (SIEM) la Secretaria de Hacienda y Crédito Público. Se realizaron 135 encuestas dirigidas a los dueños y socios de las Pymes, posteriormente se realizó un análisis de la información obtenida mediante el vaciado de las encuestas para graficar los resultados de los cuales se desprende lo siguientes:

Del total de las empresas encuestadas el 54.% respondieron que la planeación financiera es un factor importante que contribuye positivamente al éxito de las pymes, 43% mencionaron que no lo consideran relevante y 72.5% mencionaron que innovación tecnológica les permite ser más competitivas en el mercado ya que es un plus que ofrecen a sus clientes y el 27.5% no considera que la innovación tecnológica les permite ser competitivos, el 34.32% dijo que la capacitación a su personal les podría generar a largo plazo un beneficio a sus empresas y el 61% considero que la capacitación es un gasto y el 4.68% no respondió, en cuanto a las estrategias de mercadotecnia el 59.5% mencionaron que era importante contar con estrategias de mercado y el 38.5% y el 2% no contestaron. El 56.3% Comentarón que el fomento a la cultura organizacional promueve el compromiso de los empleados hacia la empresa y el 42.7% no lo consideran así y solo el 1% no contesto

PREGUNTA	SI	NO	No contestó
Consideran que la Planeación Financiera es un factor que contribuye positivamente al éxito de la Pymes	54%	43%	3%
Mencionaron que la innovación en el uso de las tecnologías les permite ser más competitivas en el mercado.	72.5%	27.5%	0%
Mencionaron que la capacitación del personal les podría generar a largo plazo beneficio a las Pymes	34.32%	61%	4.68%
Piensen que el contar con estrategias de mercadotecnia	59.50%	38.5%	2%

es un factor que les brinda ventajas competitivas			
Comentaron que el fomento de la cultura organizacional hacia los trabajadores es de vital importancia y es un factor determinante para el éxito	56.3%	41.7%	2%

### Conclusiones

Los resultados de esta investigación reflejan que los empresarios conocen la situación real que enfrentan las PYMES y así mismo de la importancia que tienen ciertos factores que indudablemente las benefician de forma directa, pero sin embargo algunos de estos factores no dependen totalmente de las aspectos internos, ya que mencionaron que la mayoría están limitadas para tener acceso a financiamientos por requisitos fuera de su alcance, a tasa de interés muy elevadas, por lo que se refiere a la capacitación a su personal algunos consideraron que el invertir en ella es un gasto muy elevado y que a larga no se puede garantizar que los empleados que fueron capacitados permanezcan en la empresa ya que en muchos casos tienen mejores ofertas de trabajo. Por lo que se refiere a la planeación financiera considera que es factor muy importante el cual les permite tener finanzas sanas realizando presupuestos de ingresos y egresos, proyecciones de ventas, compras y todo esto con la finalidad de tomar decisiones que fortalecen a la empresa. Otro aspecto que consideran importante y que contribuye sin lugar a dudas al éxito de las PYMES es la cultura organizacional que tiene que ver con el compromiso que tienen los empleados hacia la empresa en donde se les fomentan valores mismos que están vinculados con la misión y visión de las organizaciones. En relación con el uso e innovación de la tecnología opinaron que para logran que sus empresas tengan un posicionamiento en el mercado es necesario contar con los avances tecnológicos que les permitan brindar a su clientes un servicio eficiente lo cual se convierte en un plus que indudablemente le generará clientes potenciales. Por lo que se refiere a la generación de estrategias de mercadotecnia las consideran necesaria para estar a la vanguardia en relación a sus competidores y lograr permanecer en el mercado.

### Referencias Bibliográficas

1. Ángeles, H., (2007). PyMES., Grupo editorial Isef México:
2. Anzola, R., (2010). Administración de pequeñas empresas. México: McGraw Hill.
3. García, F., (2008). Las MiPyMES en el estado de Puebla. Buap, México.
4. Mercado, S., (2004). Administración de pequeñas y medianas empresas. Pac com México.
5. Salazar, L., (2010). Como iniciar una pequeña empresa. Patria., México.
6. Achanga, Pius; Shehab, Esam; Roy, Rajkumar; y Nelder, Geoff (2006). "Critical success factors for lean implementation within SMEs". Journal of Manufacturing Technology Management, 17 (4), 460-471.
7. Ahuja, Gautam y Katila, Riitta (2004). "Where do resources come from?: the role of idiosyncratic situations". Strategic Management Journal, 25 (8-9), 887 907.
8. Aragón Sánchez, Antonio y Rubio Bañon, Alicia (2005). "Factores explicativos del éxito competitivo". Contaduría y Administración, 216, 35-69.
9. Ayala Calvo, Juan Carlos; Fernández Ortiz, Rubén; y González Menorca, María Leonor (2004). "Capacidades tecnológicas y certificaciones de calidad: aplicación empírica a las PYME familiares de La Rioja", Cuadernos de Gestión, 4 (1), 69-82.
10. Baldwin, John y Gellatly, Guy (2006). "Innovation capabilities: knowledge capital behind the survival and growth of firms". The Canadian Economy in Transition, 13, 1-47.
11. Barragán, J. et al. (2002): Administración de las pequeñas y medianas empresas, retos y problemas ante la nueva economía global. México: Trillas

### Referencias Electrónicas

1. [www.siem.gob.mx](http://www.siem.gob.mx)

# Relación estrés emocional-cuidado vespertino de los hijos en madres que trabajan: perfil situacional y sugerencias de afrontamiento en un estudio de caso de una IES privada

M.C. Laura Patricia Méndez López<sup>1</sup>, Dr. Netzahualcōyotl Thomas Reyes<sup>2</sup>

**Resumen**— Se realizó un perfil situacional de una IES privada con respecto a la relación cualitativa que existe, en madres trabajadoras, entre el estrés emocional y el cuidado vespertino de los hijos, con la finalidad de realizar algunas recomendaciones que esta pudiese tomar en consideración para paliar esta situación en las trabajadoras. Se pudo concluir que existe una relación entre estrés emocional y el cuidado vespertino de los hijos. Teniendo como indicadores el tiempo promedio que pasan al día con sus hijos, el sentimiento de culpa al no estar presentes en actividades que consideran importantes para ellos y al sentir que se están perdiendo parte importante en el desarrollo y crecimiento de estos. Ellas mencionaron, que se sentirían más seguras y tranquilas al tenerlos cerca de ellas y al saber que están en un lugar seguro; bajo este tenor se realizaron las recomendaciones a la IES.

**Palabras clave**—cuidado de los hijos, madres trabajadoras, estrés emocional.

## Introducción

A lo largo de la historia, la mujer dentro de su entorno ha representado papeles cuya importancia han cambiado de acuerdo con cada momento histórico. Durante la prehistoria jugó el rol, por decirlo de alguna manera, de administradora de los recursos que el varón salía a cazar o de los productos que se sembraban. Conforme avanzó la civilización, la mujer solía pasar de una cocina a otra, de una administración del hogar a otra; es decir de la casa de sus padres a la propia.

En la gran Tenochtitlan, la mujer dependía del hombre, padre o marido, aunque ocupaba un lugar preciso en la producción de acuerdo con la división del trabajo la cual le asignaba las labores domésticas, (Hernández, 2007). Las funciones de la mujer dentro de la sociedad eran básicamente tres: llevar a cabo la reproducción, atender a las necesidades de la fuerza trabajadora y preparar a los niños, varones, para ser la fuerza trabajadora del futuro; en cambio, las niñas eran educadas para llevar a cabo las labores domésticas y la religión.

Si bien existieron mujeres destacadas como Juana de Arco, Marié Curie, entre otras en Europa, y La Malinche y Sor Juana Inés de la Cruz, en nuestro país, su vida en la época en la que se desarrollaron fue muy complicada. Todas ellas fueron estigmatizadas por la actividad “impropia” para la mujer que ellas realizaban; por ejemplo, Sor Juana se disfrazaba de hombre para poder asistir a la escuela. Incluso, algunas tuvieron que renunciar a la maternidad para poder ejercer la profesión que ellas eligieron.

Desde 1990 la fuerza de trabajo femenina ha aumentado considerablemente, representando al rededor de un 30 % de la población económicamente activa (Zacarias,1994 citado por Sesento, 2015). Entre el año 2000 y el primer trimestre de 2008, la tasa de desocupación femenina fue mayor a la masculina (4 y 2.8 %, respectivamente), lo cual significa que es más difícil para las mujeres incorporarse al mercado laboral, sobre todo si se considera que el cuidado de los hijos puede ser un factor de decisión para trabajar. (Red de Estancias Infantiles, 2008).

Históricamente, la mujer comenzó a formar parte de la economía por dos razones: buscando la igualdad con el hombre y por mejorar su situación económica al verse sola cuando el esposo perdía la vida. Sin embargo, la igualdad laboral para los hombres y mujeres aún sigue en pie de lucha puesto que las mujeres pueden optar por licencias de maternidad siendo que los hombres todavía no lo han logrado.

Sesento (2015) destaca el incremento en la participación de la mujer al tomar las riendas de los ingresos que salen y entran de su hogar, esté sola o acompañada de su cónyuge. Para la autora, la mujer sigue afrontando muchos obstáculos, ya sea a manera personal, afectiva o laboral, y siempre sabe cómo resolverlos. El hombre ha aceptado cada vez más el papel de la mujer en el ámbito económico pues ella ha fungido no solo como madre sino también como pilar económico del hogar.

<sup>1</sup> La M.C. Laura Patricia Méndez López es estudiante de doctorado del Instituto de Estudios Universitarios campus Villahermosa. [laumendez25@gmail.com](mailto:laumendez25@gmail.com) (autor corresponsal)

<sup>2</sup> El Dr. Netzahualcōyotl Thomas Reyes es Profesor del Instituto de Estudios Universitarios campus Villahermosa. [solucionesthomas@gmail.com](mailto:solucionesthomas@gmail.com)

Para Robles (2011) la situación de los niños mexicanos es preocupante pues, de acuerdo con la Convención sobre los Derechos del Niño, les asegura, “todas las medidas apropiadas para [...] beneficiarse de los servicios e instalaciones de guarda de niños...”. Sin embargo, esto es poco probable en la práctica pues la mayoría de los pequeños transitan su niñez entre la estancia infantil y la televisión, entre la casa de un familiar y la casa propia, mientras su madre practica las labores propias de su trabajo. La autora menciona que “en los peores casos, la práctica les regala el encierro bajo llave. De vez en cuando, estos encerrados se asoman por las rejas de la nota roja del país: envenenados, quemados, ahogados”.

Sin poner énfasis en el nivel de formación académica, las mujeres con responsabilidades familiares y con hijos pequeños se están planteando la posibilidad de encontrar trabajo fuera del hogar, algunas con la finalidad de aumentar su crecimiento y aprendizaje y otras para poder subsistir. Esto ha generado la necesidad de compatibilizar el empleo con el cuidado de la familia, viéndose en la necesidad de conciliar las demandas de cada uno de sus roles (Feldman, Vivas, Lugli, Zaragoza, & Gómez, 2008).

Las mujeres, aunque han ganado mucho espacio social y su situación laboral ha crecido casi a la par de los hombres, aún son las que asumen, casi en su totalidad, las tareas domésticas y de atención a sus hijos, sobretodo cuando son pequeños. (Gómez, 2004). Covarrubias (2012), destaca que existen mujeres que piensan que el ejercicio de la maternidad es una tarea ardua y que el cuidado de los niños pequeños debe ser de tiempo completo, ya que su supervisión requiere la presencia constante de un adulto. Decisión que argumentan o justifican diciendo que realizan estos roles con calidad y responsabilidad, para el beneficio físico, moral y afectivo de sus hijos/as y esposos. Sometiéndose a una presión social y personal al querer ser madres perfectas pero también deseando desarrollarse en el ámbito profesional.

Segura (2015), menciona que la maternidad puede ser uno de los detonantes de estrés más frecuentes en las mujeres, representando un desgastante físico y emocional para ella; aunado a esto el sentimiento de culpa, que se presenta de forma permanente en la maternidad y que aumenta por la demanda social al ser madres y ser económicamente activas, así como la falta de tiempo para invertir en ellas; los niveles de estrés ocasionados por el trabajo, mucho más alto que en los hombres; y la pared maternal, que se refiere a mujeres que son madres y que su compromiso organizacional será reemplazado por el compromiso con sus hijos.

Samour-Perseu (2015), con base en un estudio global que realizó LinkedIn sobre lo que quieren las mujeres en el trabajo, menciona que el 63% de ellas concibe que, para tener éxito, necesitan conciliar la vida laboral y personal. La mayoría de ellas (74 %) siente que su carrera profesional es exitosa e indican que sí es posible tenerlo todo (perfecta conciliación trabajo familia): una carrera gratificante, pareja e hijos. El 65 % opinó que contar con un trabajo más flexible le permitiría conciliar su vida personal con la laboral.

La presente investigación se realizó en una universidad privada del estado Tabasco, que por razones de confidencialidad se omitirá su nombre y a la que nos referiremos como la Institución de Educación Superior (IES). Esta IES cuenta con una población de más 2,000 alumnos que cursan alguna de las más de 17 carreras de licenciatura; además cuenta con especialidades y posgrados que son atendidos por el mismo personal administrativo.

Poco más del 61% de las personas que se desempeñan dentro de esta IES son mujeres que han sido ubicadas de manera estratégica en sus puestos de trabajo, ya sea por su preparación, su experiencia profesional o el potencial que el Departamento de Recursos Humanos reconoció en ellas; y de estas, cerca del 38% son madres. Varias de las colaboradoras de esta IES comenzaron su carrera profesional allí; algunas han ido ascendiendo o cambiando de puesto debido a su gran desempeño y, con ello, su responsabilidad laboral y sus ingresos han ido aumentando.

Según la última encuesta de clima laboral y organizacional realizada por el Departamento de Recursos Humanos, (2017), las colaboradoras son exitosas profesionalmente y están conformes y contentas con la organización; muchas de ellas son madres y, en ocasiones, son la principal fuente de ingresos de sus hogares, así que la responsabilidad que lleva en sus hombros es doble: trabajo y familia. Combinar ambas responsabilidades a veces no es tarea sencilla ya que, generalmente, tienen que elegir entre atender a sus hijos o acudir a laborar a la empresa, sobre todo cuando el hijo es pequeño, está enfermo o no cuenta con ayuda para el cuidado de este. Lo que se traduce, en muchas ocasiones, en estrés generado por tener que elegir entre una y otra actividad.

## Descripción del Método



Se realizó una investigación cualitativa no experimental, para conocer la situación de las madres en torno a su ámbito maternal y así determinar si existe o no relación entre el estrés emocional y el cuidado vespertino de sus hijos, esto con la finalidad de crear sugerencias institucionales que permitan a la IES ofrecerles alternativas para afrontar esta situación. El enfoque se basó en la recolección de datos respecto a los puntos de vista y perspectivas de las colaboradoras que son madres de familia, centrándose en la percepción de las experiencias y la vivencias de estas en torno al cuidado de sus hijos (Hernández, 2006).

Debido a que la cantidad de madres trabajadoras no fue muy grande, se realizó un censo, en el cual se le aplicó el cuestionario de encuesta a cada una de ellas, cuestionario que se diseñó con una redacción muy simple para que las trabajadoras con bajos niveles de estudio no tuviesen problemas con su comprensión.

La IES en la que se realizó el estudio, durante Enero a Mayo de 2017, contaba con 306 colaboradores, de los cuales 188 eran mujeres y 118, hombres. El censo estuvo comprendido por las 71 madres trabajadoras que, en esos momentos, tenían hijos que necesitan cuidados, es decir, hijos menores de 18 años; lo que constituye a cerca del 38% de las mujeres trabajadoras. En el cuadro 1 se muestran las técnicas e instrumentos usados para realizar la recolección de datos.

Técnica	Instrumento	Información recabada	A quien se le realizó
Encuesta	Cuestionario	Necesidades específicas de las colaboradoras en cuanto a cuidado de los hijos.	Colaboradoras que tengan hijos.
Entrevista	Guía de entrevista	Conocer el punto de vista de un experto en cuanto al papel de la mujer en la actualidad.	Psicólogo cuya experiencia profesional sea mayormente con mujeres.
Entrevista	Guía de entrevista	Conocer a detalle las necesidades, puntos de vista y aspectos personales de algunas colaboradoras.	Colaboradoras que tengan hijos que necesiten cuidados (casos especiales).
Observación	Guía de observación	Determinar el espacio físico disponible en donde se podrían implementar alternativas de apoyo a las madres.	Instalaciones de la IES.

Cuadro 1: Técnicas e instrumentos de investigación

Después de realizar la encuesta se seleccionaron, bajo el criterio de inclusión del impacto de las respuestas presentadas, a las madres trabajadoras cuyo impacto en el desarrollo de su labor como madre y profesionista fuese mayor; tales criterios fueron: tiempo que pasa con sus hijos, ayuda que recibe de los demás, razones por las que trabaja, experiencias compartidas de manera informal, entre otros. A éstas se les propuso realizarles un cuestionario de entrevista para ahondar en sus experiencias y con ello pudieran aportar más acerca de las necesidades de las madres trabajadoras; sin embargo, ninguna de ellas quiso formalizar una entrevista por temor a ser despedidas. Posterior a esto se desarrolló la propuesta con las sugerencias para el afrontamiento del estrés emocional que se agrega al final de este documento.

### Comentarios Finales

Los estudios revisados y mencionados en este trabajo de investigación coinciden en la necesidad a la que se han enfrentado las mujeres desde que se insertaron en la fuerza laboral de nuestro país: la necesidad de compaginar las responsabilidades laborales y familiares. Este soporte bibliográfico se confirma con lo encontrado en las respuestas de las madres trabajadoras encuestadas. Las madres ocupan el 11% de los puestos de rango intermedio en la IES (jefe de departamento, coordinador y especialistas); además, estas en promedio tienen 5 años en la empresa. El 59 % de las madres tiene de 25 a 34 años, siendo madres jóvenes. El 78 % cuenta con pareja estable, ya sea casada o en unión libre. La cantidad de hijos es de 1 a 3; por lo que, en promedio, la madre trabajadora tiene 1.56 hijos. El 51 % de los hijos de las madres trabajadoras tiene entre 1 a 6 años, esto es en edades que requieren mayor atención y se están desarrollando física, emocional y cognitivamente.

De acuerdo con los datos obtenidos, se puede concluir que existe una relación entre estrés emocional y el cuidado vespertino de los hijos. Teniendo como indicadores el tiempo promedio que pasan al día con sus hijos, el sentimiento de culpa al no estar presentes en actividades que consideran importantes para ellos y al sentir que se están perdiendo parte importante en el desarrollo y crecimiento de estos. Ellas mencionaron, que se sentirían más seguras y tranquilas al tenerlos cerca de ellas y al saber que están en un lugar seguro.

Dentro del cuestionario de encuesta se encontraba la pregunta: ¿Cuántas horas al día convives con tu hijo?; siendo la pregunta más polémica y de reflexión entre las encuestadas ya que muchas de ellas, si no es que todas, se dieron cuenta de la cantidad real de horas que pasan con sus hijos. Muchas de ellas expresaron que no fue hasta ese momento en el que estaban haciendo consciencia de lo que se estaban perdiendo en el crecimiento de sus hijos, actividades como enseñarles a leer, verlos caminar o hablar por primera vez, festivales o actividades diarias, bañarles, entre otros.

La última encuesta de clima laboral, realizada por el departamento de Recursos Humanos de la Institución, arrojó que los colaboradores se encuentran contentos y satisfechos de trabajar en la IES. Sin embargo, cuando a algunas madres trabajadoras se les solicitó ampliar las respuestas de sus encuestas mediante una entrevista, todas ellas dijeron que preferían no hacerlo por temor a ser despedidas o regañadas por sus jefes directos, situación en la que Recursos Humanos debe trabajar para mejorar el clima laboral.

Un aspecto que llamó la atención fue que, de las 188 mujeres que trabaja en la IES, únicamente 81 tiene hijos, de las cuales 71 requieren de cuidados y alrededor de 10 ya no los necesita. Sin embargo, las mujeres casadas sin hijos se mostraron interesadas al observar el cuestionario de la encuesta que se aplicó; esto abre una interrogante para determinar si una de las razones por las que no han procreado es debido a la falta de apoyo que tendrían para llevar a cabo el cuidado de sus hijos.

Como sugerencia de aforntamiento se propone la creación de un programa de apoyo para el cuidado de los hijos, este estaría formado por cinco áreas: apoyo para tareas, ludoteca, bebeteca, deportes y ballet. Sus funciones se resumen a continuación: Apoyo para tareas: organizada por el área de tutorías que se dedicaría a seleccionar a los alumnos cuyas capacidades cognitivas sean adecuadas para apoyar a los niños en edad escolar para realizar sus deberes escolares; el apoyo consistiría en explicaciones de los temas que sean difíciles y en hacer la tarea; ludoteca: en esta área podrían pasar su tiempo, jugando, los niños que aún no asistan a la escuela, que ya hayan realizado su tarea o que necesiten estar en el centro de cuidado por un tiempo corto. Su operación estaría a cargo de jóvenes que deseen realizar su servicio social dentro de las instalaciones, de preferencia del área de psicología ya que ellos cuentan con las habilidades necesarias para atender niños; bebeteca: los hijos de las madres trabajadoras cuyas edades sean entre uno y dos años pasarían su tiempo en este lugar. Esta área estaría limitada al cuidado de 5 niños debido a las necesidades y atenciones que cada uno de ellos requiere. Estaría atendido por personal capacitado en esta área, como la responsable del centro de cuidado de los hijos y una asistente; deportes: estaría coordinada por la Dirección de Deportes, además de contar con el apoyo de jóvenes que gusten de realizar actividades deportivas y que deseen realizar servicio social en la institución. Los deportes que pueden ofrecerse son tenis, basquetbol y fútbol, ya que el campus cuenta con las instalaciones adecuadas para el desarrollo de estas actividades; y, ballet/danza/artes: coordinada por el departamento de artes, además de contar con el apoyo de jóvenes que deseen realizar servicio social y tengan talento para enseñar estas actividades.

## Referencias

- Covarrubias, T. M. "Maternidad, trabajo y familia: reflexiones de madres-padres de familias contemporáneas". La ventana, 183-217. 2012
- Feldman, L., Vivas, E., Lugli, Z., Zaragoza, J., & Gómez, V. Relaciones trabajo- familia y salud en mujeres trabajadoras. Salud Publica, 482-489. 2008
- Gómez, V. "Estrés y salud en mujeres que desempeñan múltiples roles". Recuperado el Noviembre de 2018, de Avances en Psicología Latinoamericana [en línea]: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=79902211>. 2004
- Hernández Sampieri, R. "Metodología de la Investigación". D.F., México: McGraw-Hill. 2006
- Hernández, L. J. "Historia de la mujer en México". México: Federación Mexicana de Universitarias A.C. Enero de 2007.
- Red de Estancias Infantiles. "Programa de guarderías y estancias infantiles para apoyar a madres trabajadoras". Sedesol, Red de Estancias Infantiles. México, D.F.: Gobierno Federal. 2008
- Robles, V. Magis. Universidad Jesuíta de Guadalajara: <https://magis.iteso.mx/content/el-empleo-y-la-crianza-en-una-historia-muy-mexicana>. 1 de Agosto de 2011. Recuperado el 11 de Noviembre de 2016, de ITESO.

Samour-Perseu, L. Recursos humanos. Recuperado el 20 de Junio de 2017, de Red Shoe Movement: <http://redshoemovement.es/que-quieren-las-mujeres-en-el-trabajo-programas-a-la-medida-para-companias/>. 5 de Enero de 2015.

Segura, G. R. "El efecto de los factores estresantes en las mujeres". México. Mayo de 2015.

Sesento, G. L. EUMED.net. Obtenido de Revista: CCCSS Contribuciones a las Ciencias Sociales: <http://www.eumed.net/rev/cccss/2015/01/mujer.html>. Marzo de 2015.

## Apéndice

### Cuestionario utilizado en la investigación

1. ¿Quién te apoya con el cuidado de tus hijos después de sus clases?  
Para recogerlos: \_\_\_\_\_  
Para cuidarlos: \_\_\_\_\_
2. ¿A qué lugar acuden tus hijos después de clases?  
a) A mi casa                      b) A casa de algún familiar, ¿cuál? \_\_\_\_\_  
c) A mi trabajo                      d) Otro, ¿cuál? \_\_\_\_\_  
¿por qué? \_\_\_\_\_
3. ¿Tus hijos realizan alguna actividad después de clases?  
No ¿por qué? \_\_\_\_\_  
Sí. ¿Cuál? \_\_\_\_\_  
¿Cuántas horas por semana dedican a ello? \_\_\_\_\_  
¿Cuál es la razón principal por la que realizan dicha actividad? \_\_\_\_\_  
Aproximadamente, ¿cuánto gastas al mes en estas actividades? \_\_\_\_\_
4. Después del trabajo, ¿ayudas a tus hijos con sus tareas escolares?  
Sí      No      ¿por qué? \_\_\_\_\_
5. En promedio, ¿Cuántas horas pasas al día con tus hijos? (sin contar los fines de semana)  
2 o menos                      Entre 3 y 5                      Más de 5      Otro \_\_\_\_\_
6. ¿En vacaciones, días festivos o consejo técnico con quién los dejas mientras acudes a trabajar?  
a) Con algún vecino                      b) Con algún familiar, ¿quién? \_\_\_\_\_  
c) Otro, ¿cuál? \_\_\_\_\_                      d) No acudo a trabajar                      ¿Por qué? \_\_\_\_\_
7. ¿Ha sido necesario llevar a tus hijos a tu lugar de trabajo?  
No      Sí      ¿por qué? \_\_\_\_\_
8. ¿Sientes que la institución en la que laboras te apoya cuando has tenido que llevar a tus hijos contigo al trabajo?  
Sí      No      ¿por qué? \_\_\_\_\_
9. ¿Qué te pareció la iniciativa del "Verano Deportivo"?  
a) Me agradó                      b) No me agradó                      c) Me pareció indiferente                      d) Otro \_\_\_\_\_  
¿Por qué? \_\_\_\_\_
10. Te gustaría que se realizaran más iniciativas como esta?  
Sí      No      ¿por qué? \_\_\_\_\_
11. ¿Te interesaría que tu centro de trabajo realizara alguna actividad para apoyarte con el cuidado de tus hijos?

Sí No ¿por qué? \_\_\_\_\_  
¿Cómo cual o cuales? \_\_\_\_\_

12. ¿Cuándo tus hijos se enferman con quién los dejas mientras acudes a trabajar?  
a) Con algún vecino b) Con algún familiar, ¿quién? \_\_\_\_\_ c)  
Otro, ¿cuál? \_\_\_\_\_ d) No acudo a trabajar ¿Por  
qué? \_\_\_\_\_
13. ¿Te has perdido de festivales o juntas de tus hijos debido al trabajo?  
No Sí ¿Cómo te sentiste? \_\_\_\_\_
14. ¿Has sentido que deberías trabajar menos para pasar más tiempo con tus hijos?  
Sí No ¿por qué? \_\_\_\_\_
15. ¿Cuál es la razón principal por la que trabajas?  
a) Mejorar la economía familiar b) Soy económicamente responsable de mi hogar  
c) Otro \_\_\_\_\_

# ESTUDIO DE COMO CREAR VALOR COMPARTIDO EN EL MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS EN LA CIUDAD DE MÉXICO

Ing. Juan Carlos Méndez Valencia<sup>1</sup>, M.A. Yolanda González Díaz<sup>2</sup>,  
M.E.R. Roberto Avelino Rosas<sup>3</sup>

**Resumen**— En el presente artículo se presenta un estudio de cómo crear valor compartido en el manejo de residuos sólidos en la Ciudad de México, a través de pasar de una economía lineal a una economía circular donde se integre la recolección selectiva (desechos inorgánicos y orgánicos) que genere un clúster de procesamiento de residuos sólidos, abordando el problema de manejo de residuos sólidos con enfoque de crear valor económico (ganancias) y, también se cree un valor a la sociedad como: creación de empleos, reducción de contaminación, reducción del impacto ambiental, reducción del gasto público, reducción de problemas de salud relacionados a la contaminación de residuos, prosperidad para sociedad en la zona. Lo anterior con re-concebir la forma de manejar los residuos sólidos, en consecuencia redefinir la cadena de valor y el beneficio económico estaría plasmado en el desarrollo de un clúster de procesamiento de residuos sólidos en la región.

**Palabras clave**— valor compartido, clúster, recolección selectiva, economía lineal, economía circular.

## Introducción

El manejo de residuos sólidos se ha convertido en un problema para las ciudades de países en vía de desarrollo, y algunos países llegan a destinar hasta el 20% de su presupuesto en este concepto. Las zonas urbanas crecen rápidamente sin ninguna planificación y sin contar con sistemas adecuados de manejo de residuos sólidos, generando problemas sociales como: contaminación, impacto ambiental, salud pública y marginación a zonas donde no llegan servicios urbanos. Esta forma de crecimiento en ciudades no es sostenible y tiene un impacto en la eficiencia de los recursos económicos con los que cuenta una ciudad. Cada vez es más difícil tener el suficiente presupuesto para hacer frente a la demanda de las necesidades de una ciudad. Esto afecta la calidad de vida de los habitantes en las ciudades. En México es de responsabilidad de las autoridades locales (municipios) el manejo integral de los residuos sólidos urbanos (recolección, traslado, tratamiento, y disposición final). La solución para enfrentar este problema puede estar en re-concebir la cadena de valor del sistema de manejo de residuos sólidos para generar valor y eliminar eslabones que no generen valor.

## Descripción del Método

### Problemática

La Ciudad de México de acuerdo a la ONU es la quinta ciudad más habitada en el mundo con 21 millones 581 mil habitantes si se considera la zona conurbada (cerca de 9 millones sin considerarla), y la segunda ciudad más habitada de América por debajo de Sao Paulo. El 55% de la población del Mundo vive en zonas urbanas, y en México es el 80% de la población, tan solo en la Ciudad de México se concentra el 17% de la población total del país. Esta cantidad de habitantes en la Ciudad de México generan 13 mil toneladas al día de residuos sólidos con un costo de \$590 por tonelada aproximadamente, al tomar de referencia que la ciudad de México destinó 2 mil 800 millones de pesos a la gestión de residuos sólidos en el 2018. Lo anterior representa el 1.23% del presupuesto de la ciudad. De acuerdo al inventario de residuos sólidos 2017 de la Ciudad de México, se tienen identificados 1,229 tiraderos clandestinos recurrentes en la Ciudad, la eficiencia promedio de recolección selectiva es de 46%. Se puede concluir que la Ciudad de México no tiene un sistema efectivo de gestión de residuos sólidos lo que genera problemas sociales como: contaminación, impacto ambiental, inundaciones por bloqueo de alcantarillas, salud pública, excesivo gasto público y marginación a zonas donde no llegan servicios urbanos.

De acuerdo al banco Mundial, México genera 1.2 kg de desechos per cápita al día y la Ciudad de México reporta una generación per cápita promedio de 1.37 kg. Es un reto para la Ciudad de México en cubrir los servicios básicos a sus habitantes y de otras ciudades en México. de Nótese que al haber un par de sub-secciones en esta sección del artículo, hemos introducido subtítulos con letra *inclinada*. Las sub-secciones deberán ser arregladas como mostramos aquí. Mostramos en el Cuadro 1 un ejemplo de un análisis estadístico.

### Marco teórico

<sup>1</sup> El Ing. Juan Carlos Méndez Valencia es Profesor de la Universidad Tecnológica de Tecamachalco, Tecamachalco, Puebla, México [jcmendez24@yahoo.com.mx](mailto:jcmendez24@yahoo.com.mx) (autor corresponsal)

<sup>2</sup> La M.A. Yolanda González Díaz es Profesora de la Universidad Tecnológica de Tecamachalco, Tecamachalco, Puebla, México [yogodi@hotmail.com](mailto:yogodi@hotmail.com)

<sup>3</sup> El M.E.R. Roberto Avelino Rosas es Profesor de la Universidad Tecnológica de Tecamachalco, Tecamachalco, Puebla, México [ravelinojr@hotmail.com](mailto:ravelinojr@hotmail.com)



**Economía circular.** Modelo económico y productivo que tiene el principio de reinserta a la cadena de valor productos fuera de uso, a través de reciclar, reutilizar, reparar, reacondicionar, así también buscar disminuir el daño al medio ambiente, el consumo energético y sostenibilidad.

**Logística inversa.** El sentido del flujo es en sentido contrario al tradicional (productor-consumidor), ahora el flujo es desde el consumidor – productor. Con el objetivo, de recuperar los productos fuera de uso y re- insértalos de nuevo a la cadena de valor.

**Recolección selectiva.** La clasificación, selección y separación de los residuos desde la fuente de generación para su recolección, y manteniendo esta separación en el transporte hasta su destino.

**Valor compartido.** Porter, M. (2011) “Involucra crear valor económico de una manera que también cree valor para la sociedad al abordar sus necesidades y desafíos.”

**Economía lineal.** Modelo económico que tiene el principio de desechar los productos después de cumplir con su uso o ciclo de vida útil.

**Clúster.** Porter, M. (1998) Concentración geográfica de empresas, proveedores, industrias relacionadas, instituciones especializadas que participan en un mismo sector o campo.

### *Hipótesis*

Re-concebir la gestión de residuos sólidos en la Ciudad de México centrado en principios de economía circular, se creará valor compartido entre empresas, sociedad y gobierno.

### *Marco Contextual*

El estudio empieza por identificar los problemas que genera una ineficiente gestión de residuos sólidos en la Ciudad de México:

En primer lugar problemas de salud pública por el foco de infección que presentan los tiraderos clandestinos y la basura en la vía pública, pues de acuerdo al inventario de residuos sólidos de la Ciudad de México, se tienen identificados 1,229 tiraderos clandestinos. Lo anterior son condiciones favorables para la proliferación de Fauna nociva algunos insectos (mosquitos, cucarachas, moscas), y roedores, que son transmisores de varias enfermedades.

En segundo lugar, el problema de inundaciones en diversos puntos de la ciudad por obstrucción de alcantarillas y se tienen identificados 136 puntos susceptibles a inundación como son Iztapalapa, Álvaro Obregón, Tláhuac. El 50% de los problemas de inundación es consecuencia de la basura que es arrastrada por las lluvias a zonas bajas generando tapones en las alcantarillas, el sistema de aguas de la ciudad reporta 350 toneladas al día que se extraen de las alcantarillas. 1, 074 toneladas son recolectadas de las calles de la Ciudad de México y del centro histórico son 447 toneladas a cielo abierto que se recolectan. Se estima que el 13% de los desechos son tirados a cielo abierto.

En tercer lugar, es un problema de contaminación de la tierra, el aire, el agua, en consecuencia un deterioro ambiental dañando los ecosistemas naturales donde habitan la fauna y flora local, algunas especies endémicas del lugar en peligro de extinción.

En Cuarto lugar, el presupuesto de 2,800 millones de pesos que se destina al gestión de residuos sólidos en el 2018 en la Ciudad de México, que representa el 1.23% aproximadamente del presupuesto total de la Ciudad. En las grandes ciudades del mundo es un problema contar con los suficientes recursos para hacer frente a las necesidades de sus habitantes.

Lo anterior afecta a los habitantes de la ciudad de México en su calidad de vida, para hacer frente a estos problemas sociales generados por una ineficiente gestión de residuos sólidos, el presente artículo centra su estudio sobre los posibles factores claves de transición de un modelo de economía lineal a un modelo de economía circular. Y esto lleve como se ha comentado, a crear valor compartido entre empresa, sociedad y gobierno. Se habla de un modelo de economía lineal que aun prevalece en el manejo de residuos sólidos, y que es visible en más del 55% de los residuos sólidos de la ciudad de México que se confinan a los rellenos sanitarios, de acuerdo al inventario de residuos sólidos de la CDMX 2017.

Los factores claves que se tienen identificados en la investigación para re-concebir la cadena de valor son:

El involucramiento de los habitantes de la ciudad es un factor clave en la gestión de residuos sólidos, es el punto donde se genera los residuos sólidos, y es factor crucial para reinsertar al desecho de nuevo a la cadena de valor.

La participación de inversiones por parte de empresas en modelos de negocio desde un punto de vista de valorización de los residuos, donde deben ser visto como un recurso partiendo de los principios del modelo de economía circular en reciclar, reutilizar, reacondicionar o reparar, y obtener materiales, nutrientes orgánicos, energía, etc.

El gobierno para establecer las condiciones que lleve a desarrollar la cadena de valor en término de generar beneficio económico y social, se establece un ganar-ganar entre empresa, sociedad, gobierno y medio ambiente.

### *Propuesta de Valor*

La propuesta de valor es desarrollar un sistema de recuperación de los residuos sólidos y el procesamiento de estos en devolver su valor económico. Primero, la logística es un factor importante en el diseño de la cadena de valor para asegurar un abastecimiento constante de los recursos (residuos sólidos), por lo que integra el concepto de logística inversa, el sentido del flujo de los recursos cambia de lo tradicional a un modelo donde ahora el consumidor se convierte en una fuente de abastecimiento de los recursos (consumidor-productor). Esto lleva a considerar los siguientes factores importantes dentro de la logística inversa: 1) la clasificación y separación, 2) la recolección selectiva de los residuos, donde es crucial la participación de los habitantes, empresas y gobierno para el éxito del modelo. Segundo, el procesamiento de los residuos por las empresas debe ser bajo los principios de reciclar, reutilizar, reparar o reacondicionar. El objetivo es utilizar estos residuos en el proceso productivo como insumos que se transforman en un producto que vuelve a insertarse en la cadena de valor.

### *Referencias bibliográficas*

Las referencias bibliográficas se deben presentar por orden alfabético de primer autor: "El uso del método XZY ha resultado muy favorable en sistemas como el que propuesto por Wiley y Cabrera (2004). Oíón de restos autores (Puebla Romero et al. 2007 y Washington y Frank, 2000) prefieren el uso de las derivadas de Thomas. No fue sino hasta que Etxeberri y Blanco Gorrichoa (2007) propusieron sus radicales ideas que..." Nótese que el artículo donde aparece Puebla Romero tiene tres autores y por esa razón se usa la abreviación latina *et al* (del latín, "y los demás". Al final de este manuscrito mostramos la forma de citar las referencias.

### **Comentarios Finales**

#### *Conclusiones*

Se tiene los casos de los países como Suiza, Holanda, Japón y Australia por mencionar algunos, que han integrado el modelo de economía circular, logística inversa y valor compartido en la gestión de residuos sólidos y sean obtenidos resultados satisfactorios reduciendo y eliminando los problemas originados por una mala gestión, y donde la sociedad, las empresas, el gobierno y el medio ambiente sean beneficiados.

### **Referencias**

Kaza, S., L. Yao, P. Bhada-Tata y F. Van Woerden. "What a Waste 2.0, a Global Snapshot of Solid Waste Management to 2050," *International Bank for Reconstruction and Development / The World Bank*, 2018.

Kaza, S., L. y Yao, P. Bhada-Tata. "Decision Maker's Guides for Solid Waste Management Technologies," *Development Series Knowledge papers/ The World Bank*, septiembre 2018.

Porter, M. y M. R. Kramer. "La creación de valor compartido," *Harvard Business Review*, 32-49 enero-febrero 2011.

Secretaría del Medio Ambiente del Gobierno de la Ciudad de México. "Inventario de residuos sólidos de la CDMX 2017," *SEDEMA*, 2018.

Rubio, S. "Tesis Doctoral El Sistema de Logística Inversa en la empresa: Análisis y aplicaciones," *Universidad de Extremadura servicio de publicaciones*, mayo 2003. <http://www.pcid.es/public.htm>

### **Notas Biográficas**

El **Ing. Juan Carlos Méndez Valencia** es profesor del Programa Educativo de Ingeniería Industrial de la Universidad Tecnológica de Tecamachalco, en Tecamachalco, Puebla, México.

La **M.A. Yolanda González Díaz** es profesora del Programa Educativo de Ingeniería Industrial de la Universidad Tecnológica de Tecamachalco, en Tecamachalco, Puebla, México.

El **M.E.R. Roberto Avelino Rosas** es profesor del Programa Educativo de Ingeniería Industrial de la Universidad Tecnológica de Tecamachalco, en Tecamachalco, Puebla, México.

# Aplicación de la Ingeniería de software como apoyo para el área de la nutrición

Ing. Diana Laura Mendoza Medina<sup>1</sup>, Ing. Edgar Rodríguez Testa<sup>2</sup>,  
L.N. Alan Ulises Mendoza Barajas<sup>3</sup>, Ing. Reynaldo Pablo González<sup>4</sup>

**Resumen**— En el presente artículo se mostraran los fundamentos, herramientas y métodos con los cuales será posible aplicar la ingeniería de software como un apoyo para el área de la nutrición, culminando la investigación en la elaboración de un sistema-software que sirva como apoyo para el experto nutriólogo en la elaboración y predicción de planes alimenticios. La investigación proporcionara los conocimientos necesarios del área de la nutrición para llegar a desarrollar un sistema que de manera autónoma genere sugerencia de planes alimenticios para los pacientes de acuerdo a ciertos parámetros; edad, peso, altura, sexo, nivel de actividad física, etc. Dando herramientas al nutriólogo para poder llevar un seguimiento más específico en el estado nutricional y también poder orientar al paciente a llevar un estilo de vida más saludable mediante la modificación de sus hábitos alimenticios.

**Palabras clave**— plan alimenticio, calorías, nutrientes, desarrollo de software, plataforma web.

## Introducción

Hoy en día la implementación de nuevas tecnologías crece exponencialmente, diferentes áreas de estudio fusionan sus conocimientos con las TIC's para mejorar sus procesos o crear herramientas innovadoras que den solución a un problema que exista en la sociedad, el ámbito laboral o ambas. El área de la nutrición no es una excepción.

Mediante el análisis de los procesos y los métodos que se llevan a cabo para formular un plan alimenticio se llegó a la conclusión de que es posible desarrollar un sistema-software que sea una herramienta de apoyo para los expertos en nutrición a la hora de formular los planes alimenticios a sus pacientes.

Para la mayoría de las personas es muy importante cuidar de su alimentación, quienes depositan su confianza en los nutriólogos, es por ello que es de vital importancia que cuente con un sistema-software que muestre como resultado datos precisos, tal como la cantidad de calorías que necesita el paciente para mantenerse con energía, de este modo dicha herramienta ayudara a disminuir los tiempos de análisis al momento de elaborar los planes alimenticios. Este software podrá proporcionarles la información nutrimental y equivalente en carbohidratos, proteínas y lípidos de acuerdo a las calorías resultantes que se requieren.

Lo que se pretende, es desarrollar un software que logre generar un plan alimenticio semanal completo de acuerdo a las necesidades de los pacientes. Es preciso mencionar que aun existiendo el software, la presencia del nutriólogo será indispensable en caso de requerir ajustar ciertos detalles en pacientes especiales y darles un seguimiento más detallado.

## Descripción del Método

### *Requerimientos del Software de Apoyo Nutricional.*

De acuerdo a las necesidades y a los métodos utilizados para la realización de planes alimenticios, se detallan ciertos requerimientos definidos por un Profesional de la Nutrición. Esto nos deja en claro la idea del software y la información que será necesaria para el desarrollo del mismo.

El levantamiento de requerimientos con algunos expertos del área de la nutrición dio como resultado los siguientes aspectos:

1. Calcular el Índice de Masa Corporal (IMC).
2. Calcular la cantidad de consumo energético utilizando las Ecuaciones de Mifflin-St. Jeor.
3. Obtener en porcentajes la cantidad de proteínas, lípidos y carbohidratos necesarios para el paciente.

<sup>1</sup> Ing. Diana Laura Mendoza Medina es Profesora de Informática en la Universidad Vizcaya de las Américas y es Asistente de la Dirección en el Instituto Tecnológico de Lázaro Cárdenas. [mm.dianna24@gmail.com](mailto:mm.dianna24@gmail.com) (autor corresponsal)

<sup>2</sup> El Ing. Edgar Rodríguez Testa es Profesor de Sistemas Computacionales en el Instituto de Capacitación y Educación Profesional (ICEP). [edgar\\_grond@hotmail.com](mailto:edgar_grond@hotmail.com)

<sup>3</sup> El L.N. Alan Ulises Mendoza Barajas es facilitador en el programa **Un Kilo de Ayuda** en Salina Cruz, Oaxaca. [ulisesalan20@gmail.com](mailto:ulisesalan20@gmail.com)

<sup>4</sup> El Ing. Reynaldo Pablo González es Profesor de Sistemas Computacionales en el Instituto Tecnológico de Lázaro Cárdenas y Actualmente es el Jefe del departamento de Recursos Humanos. [rpablo\\_99@yahoo.com](mailto:rpablo_99@yahoo.com)

4. El sistema debe considerar la actividad física del paciente y si cuenta con alguna enfermedad o alergia que le impida consumir ciertos alimentos del catálogo de alimentos equivalentes.
5. Generar un plan alimenticio semanal para el paciente.
6. Mostrar el catálogo del Sistema Mexicano de Alimentos Equivalentes.
7. De acuerdo al catálogo de alimentos definir un plan de alimenticio considerando las calorías resultantes.
8. Si algún alimento sugerido en el plan alimenticio no es del agrado del paciente o se sufre de alguna alergia, el nutriólogo podrá intercambiar dicho alimento.
9. Agendar Citas para dar seguimiento a los pacientes vía online o presencial.
10. Mantener un registro de todos los pacientes y de los resultados de cada cita para generar un reporte de avances y resultados.

### *Conceptos Básicos*

Es de conocimiento básico que los alimentos son fuente vital de energía para mantenernos día con día. Estos contienen macronutrientes tales como proteínas, lípidos e hidratos de carbono (carbohidratos) los cuales contribuyen el depósito total de energía.

Las necesidades energéticas se definen como la ingesta de energía en la dieta necesaria para el crecimiento o el mantenimiento de una persona de una edad, sexo, peso, altura y nivel de actividad física definidos. (T. Mahan et al. y E. Stump y L. Raymond, 2013, p19).

E. Brown define como uno de los principios de la nutrición humana que la cantidad adecuada y el equilibrio son las características clave de una dieta saludable. Así mismo, asegura que el consumo excesivo e inadecuado de nutrientes puede contribuir de varias maneras al desarrollo de más de una enfermedad o padecimiento. Para mantener dicho equilibrio un plan alimenticio debe proporcionar las sustancias necesarias para el crecimiento y la salud del ser humanos, es por ello que es necesario incluir los nutrientes esenciales; Hidratos de Carbono (Carbohidratos), proteínas, lípidos, vitaminas, minerales y agua.

Como fuente de energía de disposición inmediata tenemos a los Carbohidratos ( $C H_2 O$ )<sub>n</sub>, los cuales consisten en azúcares simples (monosacáridos y disacáridos), carbohidratos complejos (polisacáridos), la mayor parte de las fuentes alimenticias de fibra y azúcares de alcohol.

El alcohol (etanol) se relaciona químicamente con los carbohidratos, y suele considerarse como parte de esta categoría de nutrientes.

Las proteínas proporcionan al cuerpo aminoácidos que se utilizan para construir y mantener los músculos, huesos, enzimas y eritrocitos. De los tipos comunes de aminoácidos, nueve se clasifican como "aminoácidos esenciales". Estos aminoácidos se encuentran en productos de origen animal, tales como leche, queso, carne, huevos, entre otros, a las proteínas provenientes de estos alimentos se les considera de alta calidad. (E. Brown)

Las grasas y los lípidos constituyen aproximadamente el 34% de la energía de la dieta humana. Como la grasa es rica en energía, los seres humanos son capaces de obtener energía suficiente con un consumo diario razonable de alimentos que contengan grasa.

A continuación, se explicará el método para la obtención de las kcalorías necesarias, ecuaciones y parámetros requeridos para obtener resultados precisos.

### *Estimación de las Necesidades Energéticas*

A lo largo del tiempo los profesionales de la nutrición han utilizado diversas ecuaciones para calcular el GET (Gasto energético Total), el cual representa las kcalorías que necesita el ser humano para mantenerse en el día. Se han realizado diversos estudios a pacientes normales o con padecimientos médicos, utilizando ecuaciones de diferentes autores tales como; Mifflin-St. Jeor, Harris-Benedict, Shofield y FAO/WHO/UNU. Las pruebas en mas de 70 pacientes dieron como resultado que la ecuación idónea es la de Harris Benedict, la cual tiene los resultados más precisos.

Actualmente la mayoría de los nutriólogos, en su mayoría los del IMSS (Instituto Mexicano del Seguro Social) utilizan esta ecuación para el tratamiento de los pacientes.

Para obtener el GET (Gasto Energético Total) es necesario calcular el GEB (Gasto Energético Basal), el cual representa la fracción del gasto de energía que se requiere para mantener los procesos vitales del cuerpo, como el metabolismo celular, la síntesis de proteínas, además de las actividades nerviosa, cardiovascular, respiratoria, digestiva y la necesaria para el mantenimiento de la temperatura corporal. Aunado a lo anterior es necesario el Nivel de Actividad Física (NAF), existen 4 categorías del NAF; sedentario, poco activo, activo y muy activo. En el cuadro 1 se mostrarán los valores que corresponden a cada categoría. Estos valores equivalen al nivel de actividades diarias

de una persona, ya sea una persona que solo realiza trabajos de oficina sentada todo el día a una persona que hace ejercicio 1 hora diaria.

Categoría NAF	Valores NAF
Sedentario	1.10
Poco Activo	1.15
Activo	1.25
Muy Activo	1.35

Cuadro 1.- Categorías de nivel de actividad física.

Por último, es necesario calcular el ETA (efecto térmico de los alimentos), este es el gasto energético asociado al consumo, la digestión y la absorción de los alimentos. El ETA corresponde al 10% del GEB.

Para el cálculo del GEB los parámetros necesarios son sexo, peso (kg), altura (cm) y edad (años). En el cuadro 2 es posible apreciar la estructura de las ecuaciones del GEB de acuerdo al sexo del paciente. Harris Benedict nos propone dos ecuaciones puesto que toma en cuenta que el hombre tiene mayor masa magra en su cuerpo que las mujeres.

<b>Hombres</b> $GEB = 66.4730 + 13.7516 (\text{Peso}) + 5.0033 (\text{Altura}) - 6.7759 (\text{Edad})$		
<b>Mujeres</b> $GEB = 665.0955 + 9.5634 (\text{Peso}) + 1.8496 (\text{Altura}) - 4.6756 (\text{Edad})$		
Peso en Kg	Altura en cm	Edad en años

Cuadro 2.- Ecuaciones de Harris-Benedict para el cálculo del GEB

Hasta este punto se han explicado los elementos necesarios para obtener el GET (Gasto energético Total), Harris y Benedict declaran que este se obtiene sumando el ETA al producto de la multiplicación del NAF con el GEB. Es decir, la fórmula para el GET quedaría de la siguiente manera:  $GET = GEB (0.10) + GEB (NAF)$ . Recordemos que el ETA es el 10% del GEB.

Para las personas que necesiten bajar de peso existe lo que los nutriólogos llaman restricción de calorías, esta restricción consiste en restar entre 300 y 500 calorías del GET. Para definir si es necesario usar esta técnica es primordial hacer el cálculo del IMC (Índice de Masa Corporal) para conocer en qué condiciones se encuentra el paciente, ya sea con un peso inferior al normal o una obesidad mórbida. El cuadro 3 presenta los rangos y clasificación del IMC.

Clasificación	IMC kg/m <sup>2</sup>
Peso inferior al normal	Menos de 18.5
Normal	18.5 – 24.9
Peso superior al normal	25.0 – 29.9
Obesidad	Más de 30.0
IMC (índice de masa corporal) se obtiene con la formula → $IMC = \text{peso} / (\text{altura})^2$	

Cuadro 3.- Rangos de Referencia del IMC

#### *Cálculo de la Energía de los Alimentos*

Como ya se había mencionado anteriormente los nutrientes esenciales proveen la mayor carga energética para el ser humano. Para formular un plan alimenticio el primer paso es hacer el cálculo del Gasto Energético Total (GET), del cual se habló anteriormente. Como resultado se obtienen las calorías diarias necesarias, de este resultado obtenemos las porciones calóricas que corresponden a cada nutriente (carbohidratos, proteínas y lípidos). De acuerdo al porcentaje obtenido para cada nutriente se obtienen los alimentos equivalentes que proporcionen la cantidad correspondiente al cálculo. En el cuadro 4 se mostrara la clasificación del porcentaje que se debe obtener de cada nutriente.

Nutriente	Porcentaje
Carbohidratos	55%
Proteínas	15%
Lípidos	30%

Cuadro 4.- Intervalos de distribución de macronutrientes aceptable.



### Sistema de Equivalentes

A partir del cálculo de la cantidad de nutrientes es preciso explicar a que se refieren los nutriólogos cuando hablan del sistema de equivalentes. Este es un método creado por un grupo de profesionales de la nutrición para facilitar el diseño de planes alimenticios. El concepto clave de este método es “alimentos equivalentes”, se refiere a porciones de alimentos cuyo aporte nutricional es similar (equivalente) a los de su mismo grupo en calidad y cantidad. Esto permite armar planes alimenticios en los cuales es posible intercambiar alimentos al gusto del paciente, sin perder los nutrientes que este alimento aporta a la dieta.

Los alimentos equivalentes están divididos en subgrupos a partir del esquema de Grupos Alimentarios propuestos por la “NOM-043-SSA2-2005. Servicios básicos de salud. Promoción para la salud en materia alimentaria. (Lizaur y Castro, 2000).

En la figura 1 se muestra el aporte nutrimental promedio de los grupos en el Sistema de Equivalentes.

Grupo en el Sistema de Equivalentes	Subgrupo	Energía (kcal)	Proteínas (g)	Lípidos (g)	Hidratos de Carbono (g)
Verduras		25	2	0	4
Frutas		60	0	0	15
Cereales y tubérculos	a. Sin grasa	70	2	0	15
	b. Con grasa	115	2	5	15
Leguminosas		120	8	1	20
Alimentos de origen animal (AOA)	a. Muy bajo aporte de grasa	40	7	1	0
	b. Bajo aporte de grasa	55	7	3	0
	c. Moderado aporte de grasa	75	7	5	0
	d. Alto aporte de grasa	100	7	8	0
Leche	a. Descremada	95	9	2	12
	b. Semidescremada	110	9	4	12
	c. Entera	150	9	8	12
	d. Con azúcar	200	8	5	30
Aceites y grasas	a. Sin proteína	45	0	5	0
	b. Con proteína	70	3	5	3
Azúcares	a. Sin grasa	40	0	0	10
	b. Con grasa	85	0	5	10
Alimentos libres en energía		0	0	0	0
Bebidas alcohólicas		140	0	0	20 alcohol

Figura 1. Pérez Lizaur AB, Sistema Mexicano de Alimentos Equivalentes.3 ed.

Después de las explicaciones anteriores se ejemplificara el caso de una mujer adulta de 35 años de edad, 160 cms de altura, con un peso de 68 kg y un NAF de 1.25 (Activo).

- (1) **GEB** = 665.0955 + 9.5634 (Peso) + 1.8496 (Altura) – 4.6756 (Edad)
- (2) **GEB** = 665.0955 + 9.5634 (68) + 1.8496 (160) – 4.6756 (35)
- (3) **GEB** = 665.0955 + 650.3112 + 307.0336 – 163.646 = **1,458.7943 kcal**
- (4) **GET** = GEB\*0.10 + GEB\*NAF
- (5) **GET** = 1458.7943\*0.10 + 1458.7943\*1.25 = **1,971.37293 kcal**

Las calorías necesarias para la paciente son de **1,971.37293 kcal** diarias. De estas calorías obtendremos el porcentaje que le corresponde a cada nutriente en base al cuadro 4, ilustrado anteriormente.

$$\begin{array}{ll}
 \text{Carbohidratos} = 1,971.37293 \text{ kcal} \times 0.55 = 1,084.25 & \rightarrow 1,084.25 / 4 = \mathbf{271.06 \text{ gr}} \\
 \text{Proteínas} = 1,971.37293 \text{ kcal} \times 0.15 = 295.70 & \rightarrow 295.70 / 4 = \mathbf{73.92 \text{ gr}} \\
 \text{Lípidos} = 1,971.37293 \text{ kcal} \times 0.30 = 591.41 & \rightarrow 591.41 / 9 = \mathbf{65.71 \text{ gr}}
 \end{array}$$

Nota: como se mostró en la figura 1 los nutrientes son manejados por gramos, es por ello que es necesario convertir las calorías resultantes en gramos.

Al concluir el procedimiento se obtienen los gramos por cada nutriente que el paciente deberá consumir para mantener su peso o bajarlo, esto dependiendo del caso de cada paciente. Del catálogo de alimentos equivalentes se buscaran los alimentos que sumen las calorías necesarias de acuerdo a sus características nutrimentales.

*Modelado del Software.*

Hasta el momento nos hemos llenado de la información fundamental, gracias a ello en esta etapa se describe el sistema-software y la manera en que funcionara internamente para dar al nutriólogo todos los datos necesarios. Recordemos que el software generara una sugerencia de plan alimenticio en base a los datos del paciente y obtendrá la información de los alimentos del catálogo de alimentos equivalentes. En la figura 2 se muestra el diagrama de casos de uso, el cual describe los actores involucrados y las funciones que tendrá el software de acuerdo a los requerimientos del nutriólogo.

Existen 2 actores (usuarios); el paciente y el nutriólogo. El nutriólogo podrá hacer el registro de los datos del paciente y posteriormente podrá activar la función para generar el plan alimenticio mediante un botón. El plan alimenticio se guardara en la base de datos conjuntamente con recomendaciones del especialista para generar el historial del paciente. Como se mencionó antes, el catálogo de alimentos equivalentes estará disponible en la base de datos para que el nutriólogo pueda consultarlo. El software también permitirá al nutriólogo agendar citas para los pacientes. Ahora bien, el paciente podrá consultar los planes alimenticios que se generen de acuerdo a sus datos y así mismo podrá visualizar sus avances y las citas agendadas para él.



Figura 2.- Diagrama de Casos de Uso

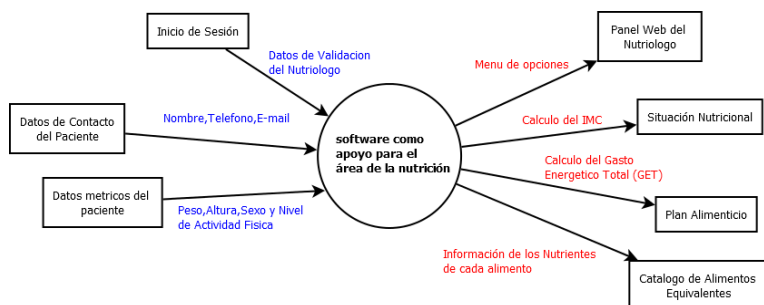


Figura 3.- Diagrama de Flujo de Datos

En la figura 3 se observa un diagrama que describe el flujo de datos del software para el apoyo nutricional. El círculo es el sistema en sí, mientras que los cuadros del lado izquierdo representan la entrada de datos al sistema, y los recuadros del lado derecho representan la salida de datos.

La entrada de los datos será mediante una plataforma web, es decir el software de apoyo nutricional utilizara el modelo cliente servidor. El usuario (cliente) interactúa con la aplicación web, la cual se encuentra almacenada en un servidor. Toda la información que registrara el usuario será procesada dentro del servidor, almacenada en una base de datos (MySQL) y posteriormente se retorna una respuesta para el cliente.

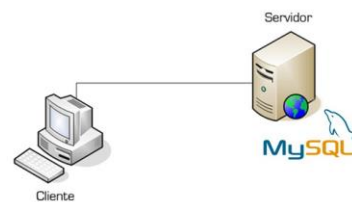


Figura 4.- Diagrama Cliente-Servidor

**Comentarios Finales**

Como resultado de esta investigación se logó desarrollar una plataforma web que es capaz de procesar la información de los pacientes y dar como resultado las calorías que el paciente debe consumir para mantener su peso y las porciones por nutrientes. Cabe mencionar que esta investigación consta de 2 fases, la fase 1 corresponde a esta investigación, la cual nos muestra el proceso correcto para la obtención de la información, los primeros pasos de este proceso ya se encuentran aplicados en la plataforma web. La fase 2 consiste en la mejora de los planes alimenticios formulados y la implementación dentro del entorno social y obtener resultados de acuerdo a la usabilidad que le dieron los distintos nutriólogos que prueben esta plataforma web.

### Resumen de resultados

De acuerdo a los requerimientos establecidos en la sección descripción del método, se diseñó una plataforma web, la cual muestra en su página de inicio información nutricional que verán todos los usuarios en la web, véase en la figura 5. La plataforma web cuenta con un menú con varias opciones, al dar clic en cada una de ellas la página desplazara al usuario en la página utilizando efecto parallax. Para encontrar de una manera fácil la información todas las secciones de la página se encontraran en la misma página.

Al extremo derecho del menú se encuentra el botón para que el nutriólogo y el paciente inicien sesión y entren a su cuenta, esto les permitirá ver todo lo relacionado a las funciones que le corresponden.

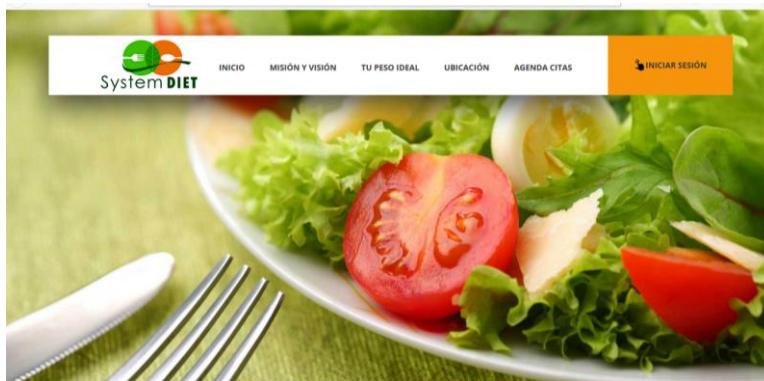


Figura 5.- Plataforma web para el usuario

El nutriólogo contará con un panel web donde visualizara un menú con las opciones que le brinda el software, tales como; Generar Dietas, Consultar Catalogo de alimentos, Ver Pacientes, Ver Citas solicitadas.



Figura 6.- Plataforma web para el nutriólogo

Cuando el nutriólogo utiliza la opción de Dietas, este puede ingresar los datos del paciente para obtener las calorías necesarias de acuerdo a sus datos. Al ingresar los datos y de clic en calcular se verán reflejados todos los datos en el lado derecho de la pantalla, se desglosan cada uno de los cálculos para que el nutriólogo conozca los cálculos que el sistema está realizando. Si los datos son correctos el nutriólogo dará clic en Obtener Plan Alimenticio.

### Referencias

Harris JA, Benedict FG. A Biometric Study of the Basal Metabolism in Man. Washington, DC: Carnegie Institution of Washington; 1919. Publication No. 279.  
Pérez Lizaur A. B., Castro Becerra A. L., Palacios González B. Sistema Mexicano de Alimentos Equivalentes. 3era. Ed. Fomento de Nutrición y Salud, A.C. México.  
Pérez Lizaur A. B., Castro Becerra A. L. Manual de dietas normales y terapéuticas. Los alimentos en la salud y la enfermedad. 4ª edición. Ediciones científicas la prensa Médica Mexicana. México, 2000.  
Roger S. Pressman. (2010). Ingeniería del Software. Un Enfoque Práctico. México: McGRAW-HILL Interamericana Editores, S.A. de C.V.  
Guyton A, Hall J. Energética e metabolismo. In: Guyton A, Hall J, Eds. Tratado de fisiología médica. 10 ed: Editora ABPDEA 2002: 762- 8

# MÉTODOS ESTADÍSTICOS PARA LA GENERACIÓN DE ENERGÍA EÓLICA

Ing. Daniel Alberto Mendoza Soto<sup>1</sup>, Dra. Iryna Ponomaryova<sup>2</sup> y  
Mtra. Rosa Isabel Hernández Gómez<sup>3</sup>

**Resumen**— El continuo desarrollo industrial de los últimos años ha ocasionado un aumento progresivo en la demanda de energía eléctrica. Hasta ahora las principales fuentes de generación de energía utilizan principalmente combustibles fósiles y sus derivados, pero el aumento de contaminación ambiental ha hecho buscar nuevas alternativas de generación de energía más amigables con el medio ambiente, como lo es la energía eólica. Para la instalación de un nuevo parque eólico es importante conocer la velocidad promedio del viento en el área, al tratarse de un fenómeno fundamentalmente atmosférico la mayoría de estos datos provendrá del análisis estadístico.

La distribución de probabilidades de velocidad de viento, resulta imprescindible para determinar el potencial eólico disponible. Las expresiones analíticas más usadas en estudios de energía eólica para representar la probabilidad de velocidades de viento son la distribución de Weibull y Rayleigh.

**Palabras clave**— Energía, Viento, Método, Weibull, Rayleigh.

## Introducción

Actualmente existe un importante impulso alrededor del mundo para dejar de utilizar combustibles fósiles en la generación de energía eléctrica. Esto a su vez ha propiciado a que hayan ido apareciendo nuevas formas de generar energía eléctrica sin tener que utilizar combustibles fósiles, como lo son: la fotovoltaica que utiliza la radiación solar, geotérmica que utiliza el calor interno de la tierra que se transmite a través de los cuerpos de roca caliente o reservorios por conducción y convección, biomasa que utiliza la materia orgánica como fuente energética, hidroinstalaciones que utilizan la energía del agua en movimiento que a través de maquinaria se transforma inicialmente en energía mecánica y luego en energía eléctrica, como por ejemplo las corrientes de arroyos o ríos, biogás es un combustible compuesto principalmente por dióxido de carbono y metano, este se genera en medios naturales o en dispositivos específicos, por las reacciones de biodegradación de la materia orgánica, entre otras, pero una de las más importantes y que en los últimos años ha ido en aumento debido a que sus costos de producción han ido bajando es la energía eólica la cuál aprovecha las corrientes de viento. Esto es gracias a un generador eólico el cual está compuesto por hélices que giran al pasar el viento entre ellas, con este movimiento se genera una diferencia de presiones que produce un movimiento rotatorio en el eje principal del generador. Este eje a su vez se conecta a una serie de engranes que multiplican la fuerza del movimiento o el eje directamente se conecta a un generador eléctrico. Es importante mencionar que de todo el viento que atraviesa el aerogenerador, como un máximo en las instalaciones eólicas, solo se puede aprovechar entre el 40 y 45%.

El viento es el resultado de la radiación solar, ya que esta no incide por igual en toda la superficie de la Tierra, hay zonas en las que el aire es más caliente que en otras y esto resulta en que el aire caliente tiene un menor peso y tiende a ascender por lo cual se generan zonas de baja presión, mientras que en las zonas donde el aire es más frío, tiene un mayor peso y esto origina a que descienda y se originen zonas de alta presión y como resultado de esta diferencia de presiones hace que el aire se mueva y se origine el viento. La velocidad del viento varía con la altura debido al rozamiento con la superficie de la Tierra hasta una altura límite donde la velocidad no se ve afectada. Esta variación depende de varios factores como la rugosidad del terreno, estaciones del año e incluso la hora del día.

Los constantes cambios en la velocidad del viento, se pueden expresar mediante métodos estadísticos, usualmente en el estudio de energía eólica se utilizan los métodos de Weibull y Rayleigh.

Las instalaciones de energía eólica continúan creciendo alrededor del mundo. De acuerdo a la Global Wind Energy Council, en el año 2017 había 539,123 MW de capacidad instalada en todo el mundo, encabezando la lista países como China, Estados Unidos y Alemania, como se muestra en la Figura 1.

<sup>1</sup> Ing. Daniel Alberto Mendoza Soto es Estudiante de Posgrado en la MCISE, SEPI, ESIME Unidad Culhuacan del Instituto Politécnico Nacional, CDMX, México. [y7daniel@hotmail.com](mailto:y7daniel@hotmail.com)

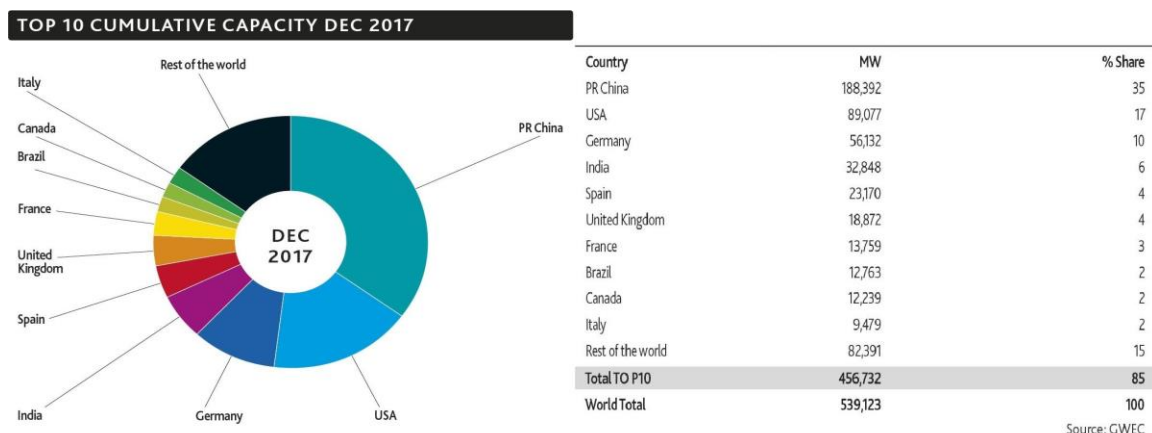
<sup>2</sup> La Dra. Iryna Ponomaryova es Profesora de la Sección de Estudios de Posgrado e Investigación de ESIME Unidad Culhuacan del Instituto Politécnico Nacional, CDMX, México. [iripon76@yahoo.com.mx](mailto:iripon76@yahoo.com.mx)

<sup>3</sup> La Mtra. Rosa Isabel Hernández Gómez es Profesora en Ing. Mecánica en la ESIME Unidad Culhuacan del Instituto Politécnico Nacional, CDMX, México. [rosy\\_40@hotmail.com](mailto:rosy_40@hotmail.com)



De acuerdo a la Asociación Mexicana de Energía Eólica (AMDEE) en materia de energías limpias y sustentabilidad, la regulación en México establece como meta una participación de las energías limpias del 35% en la generación de energía eléctrica para el año 2024, del 40% en el 2035 y del 50% en el 2050.

Y para lograr este objetivo la Secretaría de Energía (SENER) realizó un Atlas Nacional de Zonas con Alto Potencial de Energías Limpias (AZEL), en el cual muestra 4 diferentes escenarios de generación.



**Figura 1.** Principales generadores de energía eólica en el mundo

El primer escenario en el cual podemos identificar zonas o sitios de alto potencial para el desarrollo de proyectos de generación de energía eólica, sin considerar distancias a la Red Nacional de Transmisión, se observa que se puede instalar una capacidad de 583,200 MW, actualmente solo hay una capacidad instalada de 4,199 MW, lo que representa sólo el 0.7% de la capacidad total que se puede instalar.

El segundo escenario identifica zonas o sitios de alto potencial para el desarrollo de proyectos de generación eólica, situados a una distancia media (20km) a la Red Nacional de Transmisión.

El tercer escenario identifica zonas o sitios de alto potencial para el desarrollo de proyectos de generación eólica cercanos (10km) a la Red Nacional de Transmisión.

El cuarto escenario identifica zonas o sitios de alto potencial para el desarrollo de proyectos de generación eólica lejanos (>20km) a la Red Nacional de Transmisión.

Energía Eólica			
Escenario	Capacidad instalable (MW)	Potencial de generación (GWh/a)	Emisiones de CO <sub>2</sub> evitables (Mt/a)
1	583 200	1 486 713	674 967
2	290 249	740 332	336 111
3	158 302	402 847	182 892
4	297 444	750 186	340 584

**Cuadro 1.** Potencial de generación de energía eólica en México de acuerdo a cada escenario.

En México se ubican 45 centrales eólicas cuya capacidad instalada alcanza los 4,199 MW lo cual solo representa un aporte del 3% de la generación total nacional (10,620 GWh). La mayor concentración se ubica en el estado de Oaxaca con el 56% de la capacidad instalada. En México el mayor volumen del recurso aprovechable se ubica en las regiones Oriental (Oaxaca), Peninsular, Baja California, Noroeste (Sonora) y Noreste (Tamaulipas) en las cuáles, la velocidad del viento alcanza hasta los 12 m/s durante los meses de Enero, Febrero, Marzo, Noviembre y Diciembre.

#### Descripción del Método



Entre los métodos estadísticos se distingue, el método de Weibull y método de Rayleigh.

*Método estadístico de Weibull.*

La distribución de Weibull, es ampliamente utilizada por los ingenieros e investigadores para el análisis de energía eólica donde se utiliza para representar la función de densidad de probabilidad de la velocidad del viento ya que esta proporciona una representación eficiente de los datos. Las funciones de densidad de probabilidad Weibull está representado por:

$$P(v < v_i < v + dv) = P(v > 0) \left(\frac{k}{c}\right) \left(\frac{v}{c}\right)^{k-1} e^{-\left(\frac{v}{c}\right)^k} dv \dots\dots \text{Eq. 1}$$

Donde c es el factor de escala (m/s), k es el factor de forma (adimensional), v es la velocidad del viento,  $v_i$  es una velocidad del viento particular, dv es un incremento en la velocidad del viento,  $P(v < v_i < v + dv)$  es la probabilidad en que la velocidad del viento esta entre v + dv y  $P(v > 0)$  es la probabilidad en que la velocidad del viento supera el cero. La correspondiente función de distribución acumulada de Weibull es:

$$P(v < v_i) = P(v \geq 0) [1 - e^{-\left(\frac{v_i}{c}\right)^k}] \dots\dots \text{Eq. 2}$$

Donde  $P(v < v_i)$  es la probabilidad que la velocidad del viento sea menor que  $v_i$  y  $P(v \geq 0)$  es la probabilidad que la velocidad del viento exceda o sea igual a cero. Los parámetros c y k de la distribución de Weibull se han estudiado para muchas ubicaciones. Hay varios métodos numéricos utilizados para calcular los parámetros de la función de Weibull. Algunos de estos métodos son: el método de máxima verosimilitud, el método de máxima verosimilitud modificado, el método gráfico, el método de momentos. Los cuales a continuación se explicarán.

### 1.1 Método de máxima verosimilitud.

La distribución de Weibull puede ajustarse a datos del viento de series temporales utilizando el método de máxima verosimilitud que ofrece un enfoque más preciso y sólido.

El factor forma k y escala c se estiman utilizando las siguientes dos ecuaciones:

$$k = \left( \frac{\sum_{i=1}^n v_i^k \ln(v_i)}{\sum_{i=1}^n v_i^k} - \frac{\sum_{i=1}^n \ln(v_i)}{n} \right)^{-1} \dots\dots \text{Eq. 3}$$

$$c = \left( \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n v_i^k \right)^{\frac{1}{k}} \dots\dots \text{Eq. 4}$$

Donde  $v_i$  es la velocidad del viento en el tiempo i y n es el número de puntos de datos de velocidad del viento distintos de cero. La ecuación para k debe resolverse mediante un proceso iterativo (k=2 es una estimación inicial adecuada) pero se debe tener cuidado de aplicar la ecuación solo a las velocidades del viento donde los puntos no sean cero, la ecuación para c puede resolverse sin problema.

### 1.2 El método de máxima verosimilitud modificado.

Cuando los datos de velocidad del viento están disponibles como una distribución de frecuencia, se puede aplicar una variación del método de máxima verosimilitud. Los parámetros de Weibull se estiman utilizando las siguientes dos ecuaciones:

$$k = \left( \frac{\sum_{i=1}^n v_i^k \ln(v_i) P(v_i)}{\sum_{i=1}^n v_i^k P(v_i)} - \frac{\sum_{i=1}^n \ln(v_i) P(v_i)}{P(v \geq 0)} \right)^{-1} \dots\dots \text{Eq. 5}$$

$$c = \left( \frac{1}{P(v \geq 0)} \sum_{i=1}^n v_i^k P(v_i) \right)^{\frac{1}{k}} \dots\dots \text{Eq. 6}$$

Donde  $v_i$  es la velocidad del viento central bin i, n es el número de bins,  $P(v_i)$  es la frecuencia con la que la velocidad del viento cae dentro del bin i,  $P(v \geq 0)$  es la probabilidad de que la velocidad del viento sea igual o superior a cero. La ecuación para k debe resolverse iterativamente, después la ecuación para c puede resolverse explícitamente.

Para estimar la distribución acumulada, sugiere el método de orden estadístico, en el cual los N datos son ordenados en forma ascendente y la distribución acumulada para cada rango r es determinado por:

$$P = \frac{r}{(N+1)} \dots\dots \text{Eq. 7}$$

**1.3 Método Gráfico o mínimos cuadrados.**

En este método, los registros de velocidad del viento son interpolados por una línea recta usando el concepto de mínimos cuadrados. De la Eq. 2 podemos desarrollar el siguiente termino:

$$\ln\{-\ln[1 - P(v < v_i)]\} = k \ln v_i - k \ln c \dots\dots \text{Eq. 8}$$

La ecuación anterior corresponde a una línea recta. Por lo tanto, graficando  $\ln\{-\ln[1-P(v<v_i)]\}$  versus  $\ln v_i$  genera una línea recta con pendiente k con intersección con el eje y, en  $-\ln(c)$ . Esta transformación logarítmica es la base del método gráfico.

La aplicación de este método requiere que los datos de velocidad del viento estén en formato de distribución de frecuencia acumulativa. Por lo tanto, primero deben clasificarse los datos de series de tiempo. La línea de mejor ajuste se puede dibujar a mano o determinar usando una regresión de mínimos cuadrados.

**1.4 Método de momentos.**

El primer momento y el segundo momento corregido de los dos parámetros de la distribución de Weibull son:

$$E(v) = C\Gamma\left(1 + \frac{1}{k}\right) \dots\dots \text{Eq. 9}$$

$$\sigma^2 = c^2\left[\Gamma\left(1 + \frac{2}{k}\right) - \Gamma^2\left(1 + \frac{1}{k}\right)\right] \dots\dots \text{Eq. 10}$$

Además, conociendo las velocidad promedio “ $\bar{v}$ ”, y la desviación estándar de los datos “s”. El parámetro de forma “k” puede determinarse mediante la iteración de:

$$\frac{s^2}{\bar{v}^2} = \frac{\Gamma\left(1+\frac{2}{k}\right)-\Gamma^2\left(1+\frac{1}{k}\right)}{\Gamma^2\left(1+\frac{1}{k}\right)} \dots\dots \text{Eq. 11}$$

Mientras que el parámetro de escala “c” puede ser calculado por:

$$c = \frac{\bar{v}}{\Gamma\left(1+\frac{1}{k}\right)} \dots\dots \text{Eq. 12}$$

Donde  $y_i$  es el i-ésimo valor de la probabilidad de los datos reales,  $z_i$  es el valor promedio de los datos reales,  $x_i$  es el i-ésimo valor de los datos estimados con la distribución de Weibull, N es el número de observaciones y n es el número de constantes. Los mejores valores son los que pueden ser seleccionados con base en el valor más alto de  $R^2$ .

Anteriormente se explicaron cada uno de los métodos que se utilizan para determinar los parámetros de la función Weibull. Algunas ventajas de la función de Weibull sobre otras funciones de probabilidad de densidad son, que permite estimaciones satisfactorias de la asimetría de la distribución de probabilidad de la densidad. Si la función de Weibull para la distribución de probabilidad de la densidad tiene un parámetro de forma k, entonces la distribución de la velocidad al cubo también sigue la función de Weibull.

*Método estadístico de Rayleigh*

La función de Rayleigh es un caso especial y simplificado de la función de Weibull. Esta se puede utilizar para describir las variaciones de viento con un nivel de precisión aceptable sin la necesidad de datos recopilados en

intervalos de tiempo cortos, como lo es en el caso de la distribución de Weibull. Se obtiene cuando se supone que el factor de forma “k” de la función de Weibull es igual a 2. La función de probabilidad de densidad y la función de distribución acumulativa de Rayleigh vienen dados por:

$$fR(v) = \frac{\pi v}{2 v_m^2} e^{-\left(\frac{\pi}{4}\right)\left(\frac{v}{v_m}\right)^2} \dots\dots \text{Eq. 13}$$

$$fR(v) = 1 - e^{-\left(\frac{\pi}{4}\right)\left(\frac{v}{v_m}\right)^2} \dots\dots \text{Eq. 14}$$

Donde  $v_m$  es el valor medio de la velocidad del viento durante un periodo de tiempo. Una de las principales ventajas de la función Rayleigh es que la distribución de la probabilidad de la densidad se puede obtener fácilmente a partir del valor medio de la velocidad del viento.

### Comentarios Finales

Como vimos en el artículo, los métodos estadísticos son de suma importancia en la vida cotidiana, esto es a que gracias a ellos podemos predecir fenómenos con cierta confiabilidad. La aplicación de los métodos estadísticos para la generación de energía eólica ha ido en aumento en los últimos años, esto se debe a que gracias a ellos podemos predecir corrientes de viento en ciertas zonas donde se pretendan instalar generadores eólicos, esto es con el fin de predecir qué tanto potencial de generación existe en ese lugar. Es importante conocer el potencial de generación, ya que este dato nos indicaría que tanto beneficio tendría instalar una planta de generación y que tamaño de generador debería de utilizarse.

Actualmente el mercado eléctrico a nivel mundial ha ido abriéndose a nuevas centrales de generación, por esta razón es también importante considerar el flujo de viento a un corto plazo para participar en subastas de energía y esto únicamente se puede lograr con los métodos estadísticos especialmente el método Weibull, debido a que este ofrece una mayor confiabilidad.

Para energía eólica se utilizan dos principales métodos estadísticos, el primer método es el de Weibull, este es el método más exacto ya que se considera un parámetro de forma y otro de escala que pueden calcularse con ayuda de otros métodos numéricos como lo son el de momentos, el gráfico, el de máxima verosimilitud o el de máxima verosimilitud modificado, pero el inconveniente de este método es que se deben conocer parámetros del viento por periodos cortos de tiempo como por ejemplo horas, esto muchas veces resulta como un inconveniente ya que pueden no existir estaciones meteorológicas cercanas al lugar de donde puedan tomarse los datos.

El segundo método es el Rayleigh, el cuál es un caso particular de la distribución de Weibull, este es el más utilizado para realizar estimaciones rápidas debido a que este método puede considerar datos con periodos más largos de tiempo, como por ejemplo semanas o meses. Pero este método se vuelve poco confiable en lugares donde la velocidad no supere los 4.55 m/s y este no debe usarse cuando la velocidad sea menor a 3.5 m/s.

### Referencias

- A. E. Feijóo, J. Cidrás y J. L. G. Dornelas. “Wind speed simulation in wind farms for steady-state security assessment of electrical power systems”, *Departamento de Enseñaría Eléctrica*, Universidad de Vigo E. T. S. E. I. M., Lagoas-Marcosende, Vigo, Spain, 1999.
- A. K. Azad, M. G. Rasul, M. M. Alam, S. M. Ammer y Sukanta K. M. “Analysis of wind energy conversión system using Weibull distribution”, 10th International Convergence on Mechanical Engineering, ICME 2013.
- A. K. Azad, M. G. Rasul, Rubayat I. y Imrul R. S., “Analysis of wind energy prospect for power generation by three Weibull distribution methods”, *School of Engineering and Technology*, Central Queensland University, Rockhampion, Australia, 2015.
- Ali Naci Celik. “On the distributional parameters used in assessment of the suitability of wind speed probability density functions”, *Department of Mechanical Engineering*, School of Engineering and Architecture, Mustafa Kemal University, Antakya, Hatay 31024, Turkey, 2013
- C. Carrilo, A.F. Obando Montaña, J. Cidrás y E. Díaz-Dorado. “Review of power curve modelling for wind turbines”, *Department of Electrical Engineering*, EEI, University of Vigo, 36310 Vigo, Spain, 2013.
- Donald S. Zinger y Eduard Muljadi. “Annualized Wind Energy Improvement Using Variable Speeds”, *IEEE Transactions on Industry Applications*, Vol. 33, No. 6, November/December 1997.
- Eugene C. M., Matthe L., Richard M. V. y Laurie G. B. “Probability distributions for offshore wind speeds”, *Wind Energy Center*, University of Massachusetts, Amherst, United States, 2010.
- Global Wind Energy Council. “Global Wind Report”, consultado por internet el 20 de mayo del 2019. Dirección de Internet: <https://gwec.net/>

Hernández R. A. y Ortega V. O. R. “Análisis estadístico del viento como recurso eólico”, *Instituto Politécnico Nacional*, ESIA Ticomán, Ciencias de la Tierra, CDMX, México.

J. V. Seguro y T. E. Lambert. “Modern estimation of the parameters of the Weibull wind speed distribution for wind energy analysis”, Department of Mechanical Engineering, Colorado State University, Fort Collins, CO, Usa, 1999.

Lizica-Simona P., Spiru P. y Ion V. Ion. “Investigation of wind power density distribution using Rayleigh probability density function”, *Technologies and Materials for Renewable Energy, Environment and Sustainability*, TMREES18, 19-21 September 2018, Athens, Greece.

Secretaría de Energía. “Atlas Nacional de Zonas con Alto Potencial de Energías Limpias”, consultado por internet el 20 de mayo del 2019. Dirección de internet: <https://dgel.energia.gob.mx/azel/>

### Notas Biográficas

El **Ing. Daniel Alberto Mendoza Soto** es egresado del Instituto Politécnico Nacional Unidad Culhuacan de la carrera de Ing. Mecánica. Tiene un desarrollo como diseñador mecánico y procesos térmicos y actualmente es estudiante de la Maestría en Ciencias de la Ingeniería en Sistemas Energéticos en el programa de posgrado de la ESIME Culhuacan.

La **Dra. Iryna Ponomaryova** realizó sus estudios de Maestría en la Universidad Nacional Aeroespacial de Ucrania “KhAI” de Zhukovsky en el año 2000 y estudio su doctorado en la Sección de Estudios de Posgrado e Investigación de la Escuela Superior de Ingeniería Mecánica Y Eléctrica Unidad Culhuacan del Instituto Politécnico Nacional en el año 2011. Actualmente forma parte del colegio de profesores del programa de Maestría en Ciencias de Ingeniería en Sistemas Energéticos de la Sección de Estudios de Posgrado e Investigación de ESIME Culhuacan del Instituto Politécnico Nacional.

La **Mtra. Rosa Isabel Hernández Gómez** es graduada de la Licenciatura de Psicología en la Universidad Iberoamericana, tiene una maestría en psicología y otra en educación de la misma universidad, además cuenta con otra maestría en educación realizada en la Universidad de Oviedo, España. Tiene más de 50 años de experiencia como docente. Actualmente es profesora Investigadora del Instituto Politécnico Nacional.

# ANÁLISIS INTEGRAL DE LA PRODUCTIVIDAD DE LAS MEDIANAS EMPRESAS RECICLADORAS RSU EN EL MUNICIPIO DE CENTRO, TABASCO PARA LA PROPUESTA DE UN MODELO DE DESARROLLO

Lic. Ángela del Carmen Mendoza Wilson<sup>1</sup>, Dra. Iris Cristel Pérez Pérez<sup>2</sup>,  
Dra. Hortensia Eliseo Dantes<sup>3</sup>

**Resumen**— La valorización de los residuos sólidos urbanos consiste en la transformación de los residuos considerados como desechos, mediante un tratamiento previo, en recursos reutilizables. De esta manera la valorización de los RSU se alcanza a través de los procesos de reutilización, reducción y reciclaje, para transformar la gestión tradicional de estos residuos en sistemas integrados de sostenibilidad. En este documento presentamos un panorama general de las empresas dedicadas a la recolección y recicladoras en el municipio de Centro en el estado de Tabasco, para realizar un análisis integral de la productividad que permitan obtener una propuesta de desarrollo para incrementar la productividad de acuerdo con el contexto actual, observando las condiciones actuales y una prospectiva de la situación esperada en el futuro cercano.

**Palabras clave**—RSU, productividad, recicladoras, modelo, PYMES.

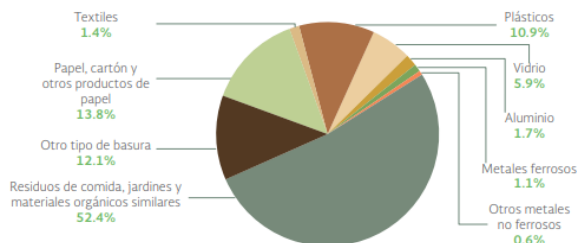
## Introducción

La valorización de los RSU comprende toda la etapa de su ciclo de vida y tiene en cuenta los beneficios ambientales, la optimización económica y la concertación social dentro de un sistema práctico y sostenible. También combinará una serie de opciones tales como la reutilización, recuperación y clasificación de materiales reciclables, compostaje de la fracción orgánica, biogásificación, recuperación de energía y vertederos controlados utilizados únicamente para la disposición final de aquella fracción de los RSU que no pueda ser recuperada por los métodos antes mencionados.

La participación de la comunidad en el proceso de valorización de los residuos urbanos es de suma importancia para el éxito de esta tarea. Esta participación puede ser organizada por los Gobiernos Municipales trabajando de forma conjunta con la Organizaciones no Gubernamentales.

La problemática que enfrenta nuestro país en materia de residuos sólidos, es de gran impacto social, económico y de salud ya que incluye la insuficiencia de recursos económicos y humanos así como el déficit en estructuras funcionales de operación, falta de comprensión de la problemática con un enfoque integral; ausencia de programas de educación y capacitación ambiental, amén de la escasez en infraestructura y tecnología adecuada entre otros factores.

En México, el manejo de los RSU se realiza a nivel municipal de una forma denominada tradicional, sin que en este nivel se tenga la mejor infraestructura financiera, legal, física, técnica amén de recursos humanos. Por tal razón se considera que el manejo tradicional de RSU en México no resulta óptimo y requiere de una pronta incorporación de actividades prioritarias como minimización y reciclado, de acuerdo a la figura No. 1



<sup>1</sup> Lic. Ángela del Carmen Mendoza Wilson estudiante del 2º semestre de la Maestría en Planificación de Empresas y Desarrollo Regional en el Tecnológico Nacional de México / Instituto Tecnológico de Villahermosa [stevaz11@hotmail.com](mailto:stevaz11@hotmail.com)

<sup>2</sup> La Dra. Iris Cristel Pérez Pérez es Profesora de la Maestría en Planificación de Empresas y Desarrollo Regional en el Tecnológico Nacional de México / Instituto Tecnológico de Villahermosa [ibeltran@tecnoc.mx](mailto:ibeltran@tecnoc.mx)

<sup>3</sup> La Dra. Hortensia Eliseo Dantes es Profesora y presidenta del consejo de la Maestría en Planificación de Empresas y Desarrollo Regional en el Tecnológico Nacional de México / Instituto Tecnológico de Villahermosa [rsorin@ieaa.edu.es](mailto:rsorin@ieaa.edu.es)



Figura 1. Composición de los RSU en México, 2012

### Descripción del Método

#### Generalidades

Gestión Integral de Residuos Sólidos (GIRS) es una metodología (Tchobanoglous, 1994), donde se manipulan los residuos sólidos para su reducción, reciclado, transformación y vertido, así como el control sistemático y determinado de los elementos funcionales como su generación, manipulación, recolección, separación, procesamiento y transformación, transferencia, transporte, vertido y recuperación de suelo postclausura del vertedero.

#### Área de estudio

La investigación se desarrolla en el municipio del Centro en el estado de Tabasco, capital del estado.

#### Método

Los métodos que se utilizaron durante el desarrollo de esta investigación fueron: a) búsqueda y recuperación de información, utilizados para recolectar información acerca de los elementos que integran el contexto del área de estudio; b) exploratoria, su aplicación contribuyó a la ubicación y conocimiento de recursos; c) análisis multicriterio, sus fases metodológicas permitieron obtener la percepción de los actores involucrados, de las empresas y de las autoridades, sobre la viabilidad local de las empresas recicladoras; d) encuesta, por medio de la aplicación de cuestionarios semiestructurados de manera aleatoria, se obtuvieron los datos estadísticos acerca de los diferentes desperdicios que se generan en la entidad y su posible aprovechamiento. Como se observa en la figura no. 2.



Figura No. 2 Modelo de productividad propuesto

#### Enfoque en la satisfacción del cliente

En este criterio se examina el sistema que se utiliza para conocer y anticiparse a las necesidades que tienen los clientes durante la venta y post venta para cumplir el objetivo de fidelizar a los clientes.

#### Liderazgo proyectado a la competitividad

En este módulo se examina el impacto de la participación de la alta dirección principalmente en el proceso de mejora continua hacia la calidad total, así como su visión, compromiso en la forma como diseña e inspira la inclusión del personal y las proyecciones a largo plazo.

#### Desarrollo del personal y gestión del capital intelectual

Este punto es esencial ya que examina los sistemas y las practicas que utiliza la organización para potencializar las habilidades y actitudes del personal mediante la capacitación para poder desarrollar el capital intelectual, así como el diseño de los puestos, sistemas de incentivación y reconocimiento para la motivación en conjunto como la promoción de la salud y el bienestar.

#### Administración de la información y de la tecnología.

En este criterio se examina las herramientas que se utilizan para el resguardo de la información y el diseño de los sistemas para la administración de la información de la tecnología y las medidas de seguridad.

### *Planeación estratégica.*

En este criterio se examina el proceso de planeación y los objetivos que se establecen así como las estrategias para el logro de los mismos y si estos cumplen con el cometido de elevar el desempeño de la organización y su posición competitiva.

### *Gestión y mejora de procesos.*

En este criterio se examina los elementos clave del sistema de gestión de la calidad como son el diseño, planeación, mejora y estandarización de los procesos esenciales y de apoyo y la evaluación de los mismos.

### *Impacto en la sociedad.*

Este criterio examina como la organización pone en práctica su responsabilidad con la sociedad realizando esfuerzos de mejoramiento continuo en su localidad contribuyendo a que otras organizaciones desarrollen programas de calidad.

### *Resultados*

Este módulo analiza la interrelación entre los indicadores fundamentales de la organización y el valor creado por la madurez en calidad de sus procesos y sistemas; los colaboradores y los proveedores en la cadena interna de valor y para sus clientes, los sectores de influencia y la sociedad, en su cadena de valor social.

### *Productividad*

Desde hace décadas y en tiempos actuales lo que más se asiente son los profundos cambios en el entorno económico debido, fundamentalmente a cambios estructurales de los sectores económico, tecnológico, político y por ende en la sociedad.

Como consecuencia de estos cambios: la globalización y el libre mercado y como contraparte la productividad que ha surgido a la par que estos cambios y que parece ser factor determinante para tener éxito en el libre mercado.

La productividad empezó a estar presente desde la época de los economistas clásicos como Adam Smith (1776) y David Ricardo (1817), quienes hacían énfasis en producir a bajos costos y las diferencias entre las condiciones de producción de los países y en la posición diferenciada de factores de producción, este teórico consideraba el comercio internacional siempre beneficioso para el país que tuviera costos de producción fueran menores al del otro país con el cual se comercia.

Por otro lado en tiempos más recientes tenemos a Bordas (1993) Para este autor la productividad es la capacidad de alcanzar sus objetivos, de forma superior, al promedio del sector de referencia y de forma sostenible, es decir; capacidad de obtener rentabilidad de las inversiones superiores al promedio, de manera razonable y capacidad de hacerlo con bajos costos sociales y ambientales.

La productividad debe de abordarse más allá de la competencia, pues no solo se trata de imponerse, sino de hacerlo con cualidades superiores. Esta superioridad competitiva estará en función de las peculiaridades de cada industria en particular; de la estructura del mercado y de las condiciones generales del entorno en que se desenvuelven las empresas.

### *Variable dependiente*

La productividad de la organización de las medianas empresas recicladoras en el municipio del Centro, Tabasco.

### *Variables independientes*

Las variables que se analizaron durante la investigación son: tecnológica, política, social, ambiental, cultural y económica para precisar los factores que inciden en la productividad de las empresas recicladoras en el municipio del Centro, Tabasco.

### *Liderazgo*

Los sectores empresariales se encuentran en una época muy compleja en la que se requiere ser interdependientes e interconectados. Las empresas tienen mayor necesidad de una visión y una meta, la visión hace saber quiénes somos (el propósito), hacia dónde vamos (nuestro futuro ideal) y lo que motiva nuestro viaje (los valores), es donde el liderazgo empieza a tener sentido.

Según la definición de Ken Blanchard, el liderazgo es la capacidad de influir en personas y organizaciones para que liberen todo su potencial y éste redunde en un mayor bien para todos.

### *Características del liderazgo Empresarial:*

- Buena capacidad de comunicación
- Buena capacidad de motivación del equipo
- Carisma
- Entusiasmo
- Capacidad de resolución
- Organización y capacidad para gestionar los recursos
- Visión de futuro
- Capacidad de negociación
- Creatividad
- Disciplina
- Escucha activa
- Honestidad
- Estrategia
- Capacidad para tomar decisiones

### *Cultura Organizacional*

Las organizaciones de hoy en día cada vez apuestan más a ser una organización incluyente haciendo que sus miembros se sientan parte de ella compartiendo la misma cultura.

La importancia de la cultura está basada en que esta es el conjunto de valores, creencias, conocimientos y formas de pensar que sirven de guía, que comparten los miembros de la organización y que son transmitidos de generación en generación.

Por otro lado los valores son la base de la cultura organizacional, definen el éxito en términos concretos para los trabajadores y establecen normas para la organización. Inspiran la razón de ser de cada organización, los objetivos a perseguir y las metas a lograr.

Manuel Gross define la cultura organizacional como el conjunto de percepciones, sentimientos, actitudes, hábitos, creencias, valores, tradiciones y formas de interacción dentro y entre los grupos existentes en todas las organizaciones.

La cultura se transmite en el tiempo y se va adaptando de acuerdo a las influencias externas y a las presiones internas producto de la dinámica organizacional.

### *Clima Organizacional*

El "clima laboral" es el medio ambiente humano y físico en el que se desarrolla el trabajo cotidiano. Influye en la satisfacción y por lo tanto en la productividad.

Dentro de ese contexto el clima organizacional se refiere al conjunto de características del ambiente de trabajo percibidas por los empleados y asumidas como factor principal de influencia en su comportamiento.

Los factores del clima sugieren mucho sobre la manera como se desarrolla el proceso de dirección en la empresa pues es una variable que afecta sus resultados; así la productividad, la calidad, la creatividad y la satisfacción de la gente tiene que ver con el clima.

El clima laboral es clave para el éxito de una empresa porque condiciona las actitudes y el comportamiento de sus trabajadores.

### *Organizaciones Que Aprenden*

El concepto de organización que aprenden va en aumento dado la complejidad creciente y la incertidumbre del ambiente organizacional, como el mismo Peter Senge (1990) señala: "La proporción a la que las organizaciones aprenden puede volverse la única fuente sustentable de ventaja competitiva".

### *Planeación Estratégica*

El concepto principal del proceso de la planeación estratégica es la visión: una representación mental de la estrategia que existe en la mente del líder y que sirve de inspiración o de idea que guía lo que debe hacer la organización entera.

El CEO o director general de la organización debe liderar el proceso visionario de la formulación de las estrategias. Éste debe actuar como un verdadero emprendedor interno, que trabaja con aspectos subjetivos, como la intuición, el juicio, la experiencia y algunos criterios personales.

### *Responsabilidad Social Empresarial*

Cuando se habla de Responsabilidad Social Empresarial nos vamos a encontrar con una gran abundancia de conceptos sin embargo independientemente de la que se adopte todas coinciden en la necesidad de promover un comportamiento ético y responsable, frente a la sociedad y las partes interesadas.

A continuación se presentan algunos de los conceptos mayormente aceptados.

“La RSE se refiere a una visión de los negocios que incorpora el respeto por los valores éticos, las personas, las comunidades y el medio ambiente. La RSE es un amplio conjunto de políticas, prácticas y programas integrados en la operación empresarial que soportan el proceso de toma de decisiones y son premiados por la administración”.  
Foro de la Empresa y la Responsabilidad Social en las Américas.

### **Comentarios Finales**

#### *Resumen de resultados*

Los resultados de la evaluación de los materiales más representativos de los RSU presentes en la zona de estudio, se observa lo siguientes: residuos de fermentación rápida con 24.4%, residuo fino con 14.6%, pañal desechable con 12.0%, plásticos con 11.5 %, papel y cartón con 11.4 %, otros con 9.8%, metales con 4.6% y el resto considerados triviales con 11.7%. En contraparte, la composición de los RSU en volumen corresponde a plásticos con 45.6%, papel y cartón con 20%, pañal desechable con 5.8%, otros con 5.1%, metales con 5%, residuos de fermentación rápida con 3.8%, residuos finos con 2.2%, fibra dura vegetal con 2.0% y triviales con 10.5%.

#### *Conclusiones*

La deficiencia de los recursos económicos destinados al servicio de recolección y limpia afectan notablemente el Manejo de los Residuos Sólidos Urbanos en la zona de estudio, ya que provoca que la población (29%) recurra a la incineración de los mismos. Es importante tomar en cuenta la situación socioeconómica y cultural de la zona, ya que esta delimitará el nivel de gestión que se puede lograr en este lugar. Por lo que el potencial en la productividad de las empresas objeto de estudio es muy elevado considerando los elementos mencionados durante el estudio. Con lo que podemos concluir que la productividad en este tipo de empresas puede ser incrementada de manera significativa en mediano y largo plazo.

A pesar de que la población asegura estar dispuesta a separar los materiales reciclables, la falta de un manejo adecuado de los mismos por parte del ayuntamiento debilita esta posibilidad en un corto plazo. La zona de estudio presenta las características de un manejo tradicional de residuos sólidos, situación que ya no resulta conveniente en la actualidad por el problema que representa en todos los aspectos. Por lo que se hace necesario la jerarquización en la gestión integral de RSU de los procesos de minimización y reciclaje. Ciertamente en cada entorno existen posibilidades y limitaciones distintas, por ello es importante tener una visión ordenada y completa de las alternativas. A partir de ella se puede planear de manera eficiente hacia soluciones viables.

Es recomendable, de acuerdo a las características socioeconómicas y culturales de la zona de estudio se gestione un manejo integral de RSU compartido entre municipios, es decir, regional bajo la jerarquía de minimización, también es importante considerar la instalación de un relleno sanitario común con sus respectivas estaciones de transferencia, y centros de acopio de papel y PET.

#### *Recomendaciones*

Los investigadores que en un futuro pudieran continuar con el desarrollo, deberían enfocarse en el modelo que da como resultado este documento, que podrá permitir que estas empresas tengan un mayor desarrollo así como una mayor capacidad en el procesamiento de los residuos.

Los procesamientos de compactación y composteo son recomendables y ambos pueden llevarse a cabo en el lugar de disposición final pero con una adecuada organización de los materiales y control de emisiones.

Con la compactación de alta densidad se puede lograr reducir los materiales del 20 al 60% de su volumen original, específicamente de papel y plásticos para su reutilización o reducción en volumen en el vertedero.

De la misma manera, aprovechar los beneficios del composteo o digestión anaeróbica promueve el mejoramiento de suelos o generación de energía. Estos procesos podrían llevarse a cabo en los vertederos, Adicionalmente resultaría muy beneficioso mejorar los programas de educación ambiental que existen actualmente en el municipio Centro como se ha implementado en otras partes del país.

Finalmente, los procesos de incineración no se pueden recomendar por su complejo control de emisiones a la atmósfera y por su alta inversión económica.

## Referencias

Acurio, G., A. Rossin, P.F. Texeira y F. Zepeda. Diagnóstico de la Situación del Manejo de Residuos Sólidos Municipales en América Latina y el Caribe. BID, Organización Panamericana. Washington, D.C. 1997.

Blacksmith Institute y Green Cross. The World's Worst Pollution Problems: Assessing Health Risks at Hazardous Waste Sites. Blacksmith Institute. New York. 2012.

CAS. Organic and inorganic substances to date. CAS. Disponible en: [www.cas.org/news/media-releases/100-millionth-substance](http://www.cas.org/news/media-releases/100-millionth-substance). Fecha de consulta: febrero de 2016.

DOF. Acuerdo por el que las Secretarías de Gobernación y Desarrollo Urbano y Ecología, con fundamento en lo dispuesto por los artículos 5o. Fracción X y 146 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente; 27 Fracción XXXII y 37 Fracciones XVI y XVII de la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal, expiden el primer listado de actividades altamente riesgosas. México. 1990 (28 de marzo).

DOF. Acuerdo por el que las Secretarías de Gobernación y Desarrollo Urbano y Ecología, con fundamento en lo dispuesto por los artículos 5o. Fracción X y 146 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente; 27 Fracción XXXII y 37 Fracciones XVI y XVII de la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal, expiden el segundo listado de actividades altamente riesgosas. México. 1992 (4 de mayo).

DOF. Ley General para la Prevención y Gestión Integral de Residuos. DOF. México. 2003 (8 de octubre).

DOF. Norma Oficial Mexicana NOM-052-SEMARNAT-2005, que establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos. DOF. México. 2006 (23 de junio).

Hoornweg, D. y P. Bhada-Tata. What a waste. A Global review of Solid Waste management. Urban Development Series. Knowledge Papers No. 15. 2012.

INECC, Semarnat. Diagnóstico Básico para la Gestión Integral de los Residuos. INECC, Semarnat. México. 2012.

INEGI. Censo Nacional de Gobiernos Municipales y Delegacionales 2011 (CNGMD). INEGI. México. 2013.

OECD. OECD Factbook 2014: Economic, Environmental and Social Statistics.



## Prácticas de riesgo sexual en estudiantes relacionadas con infección por virus de Papiloma Humano

Dra. María Elena Columba Meza Zamora<sup>1</sup>, Dra. Cristina H. Saavedra Vélez<sup>1</sup> Mtro. José de Jesús Daniel López Muñoz<sup>2</sup> Rosa Iris García Pérez<sup>3</sup>, Diana Luz Rodríguez Landa<sup>3</sup> Dra. Margarita Virginia Saavedra Vélez<sup>4</sup>

**Introducción.** La infección por virus del papiloma humano, de transmisión sexual, registra alto índice de contagio en población joven con prácticas sexuales de riesgo **Objetivo:** Determinar prácticas de riesgo sexual relacionadas con infección por virus del papiloma humano en estudiantes de una universidad pública. **Método:** Cuantitativo, descriptivo, transversal. **Población:** 203 estudiantes, matrícula de una carrera de ciencias sociales. **Muestra:** Probabilística, 66 estudiantes entre 17 y 28 años de edad. **Instrumento:** Entrevista y cuestionario con 21 ítems, explora datos sociodemográficos y prácticas sexuales de riesgo. **Resultados:** 70% refiere que el preservativo protege contra VPH, 60% utiliza en práctica sexual casual, 85% no tiene conocimiento claro sobre VPH, 79% de mujeres no se ha realizado citología cervical. **Conclusión:** El presente estudio reveló que la mayor parte de los estudiantes desconocen con certeza la infección por VPH, siendo importante reflexionar sobre las prácticas de prevención utilizando medidas de promoción a la salud.

**Palabras clave:** práctica sexual, estudiantes, virus de papiloma

### Introducción

Los estudiantes universitarios constituyen una población prioritaria para la salud sexual y reproductiva (SSyR), toda vez que sus propias características (biológicas, psicológicas y sociales) los colocan en situación de vulnerabilidad (Campero, et al., 2013). De acuerdo con el último Censo del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI, 2015), en México residían 30.6 millones de jóvenes de 15 a 29 años lo que representa el 25.7% de la población total.

Las infecciones de transmisión sexual (ITS) afectan a mujeres, hombres y niños al nacer. Según la Organización Mundial de la Salud (OMS, 2016) estima que anualmente 500 millones de personas contraen una de las cuatro ITS mas importantes: clamidiasis, gonorrea, sífilis y tricomoniasis, también mencionan que más de 530 millones son portadoras del virus que provoca el Herpes Genital tipo 2 y alrededor de 200 millones de mujeres están infectadas por el Virus del Papiloma Humano (VPH). Algunas, triplican el riesgo de infección por el Virus de la Inmunodeficiencia Humana (VIH-SIDA).

Las conductas sexuales que conducen a muchos adolescentes, como múltiples parejas sexuales y la falta o inconsistencia en el uso del condón, los exponen a ITS, teniendo importantes consecuencias sobre su salud; entre ellas, un incremento en el riesgo de adquirir el VPH, según la Secretaria de Salud. En México, en 2015 las ITS se ubicaron entre las 10 primeras causas de morbilidad general en el grupo de 15-44 años de edad.

De acuerdo a la Encuesta Nacional de Salud y Nutrición (ENSANUT, 2012) menciona que en la última década existe un aumento en un tercio con respecto al número de adolescentes de 12 a 19 años de edad que iniciaron vida sexual activa. Actualmente 23 % está en esa condición, cuando en 2000 era 17 %; y aunque casi todos afirman conocer sobre métodos anticonceptivos, todavía 33% de las mujeres y 15 % de los varones reconoció que no utilizó ninguno en su primer encuentro sexual.

El VPH se caracteriza por infestar las células del epitelio de la piel y de las mucosas por lo que se trasmite fundamentalmente por vía sexual y se clasifica dentro de las Enfermedades de Trasmisión Sexual (ETS) o bien por Infección de Trasmisión Sexual (ITS)

Palacios et. al., (2016) en el estudio “Dominios culturales de Salud Sexual y Virus del Papiloma Humano en adolescentes mexicanos” exploró la percepción de la salud sexual y del Virus del Papiloma Humano (VPH) en México. Cuyo objetivo fue conocer los dominios culturales de la salud sexual y el VPH. En los resultados respecto a VPH reportan que los adolescentes refieren considerarla como una enfermedad de fácil contagio por vía sexual y que puede conllevar a la muerte, asimismo que aspectos como la infección o el

<sup>1</sup> Profesor de Tiempo Completo. Facultad de Enfermería, campus Xalapa, Universidad Veracruzana

<sup>2</sup> Profesor de Tiempo Completo. Facultad de Bioanálisis campus Xalapa Universidad Veracruzana,

<sup>3</sup> Licenciada en Enfermería. Egresada Facultad de Enfermería campus Xalapa, Universidad Veracruzana

<sup>4</sup> Profesor de Tiempo Completo del Instituto de Neuroetología Xalapa Universidad Veracruzana

descuido es considerado para el desarrollo del VPH. En cuanto a higiene mencionan que la falta de aseo o limpieza es causa de VPH. En dominios culturales del VPH, la describen como una enfermedad altamente contagiosa por vía sexual que puede perjudicar la salud e incluso conllevar a la muerte. Perciben al VPH como consecuencia de llevar una salud sexual con descuido y particularmente con mala higiene.

Jaramillo, M. (2017), en “Conocimientos y prácticas de prevención sobre el virus del papiloma humano en estudiantes adolescentes cuyo objetivo fue medir el conocimiento y las prácticas de prevención. Reporta en resultados que respecto a conocimiento 41.33% tiene nivel medio sobre definición y 60% conoce la forma de transmisión del VPH; sobre factores de riesgo para contraer VPH 38% considera el inicio temprano a la vida sexual y 55.33 % tener varias parejas sexuales; 7.33% piensa que produce cáncer de pene, 10.67% considera que ocasiona cáncer de cérvix, 24.67% infertilidad y 33.33% cáncer de estómago.

Barrios, Díaz y del Toro (2016) en “Conocimientos acerca del Virus de Papiloma Humano y su relación con la práctica sexual en estudiantes de Ciencias de la Salud en Cartagena-Colombia” menciona que es importante determinar los conocimientos y prácticas de los estudiantes de la Facultad de Ciencias de la Salud con relación al VPH. Los resultados obtenidos muestran que 90 % respondió que es una ITS, 5% considera es una infección bacteriana, 88.3 % sostiene que se transmite por relaciones sexuales y 5.3 % por transfusiones sanguíneas. En cuanto a prevención de la infección por el número de parejas sexuales, 82.7 % con una, 2.8 % con dos, 6.1 % con más de dos y 8.4 % no sabe o no respondió, 79.4% cree que el contagio se puede evitar por medio del uso de preservativos, 7.8 % por uso de anticonceptivo, 44.6 % saben que los factores de riesgo son las prácticas sexuales sin protección y 43.5 % tener múltiples parejas sexuales.

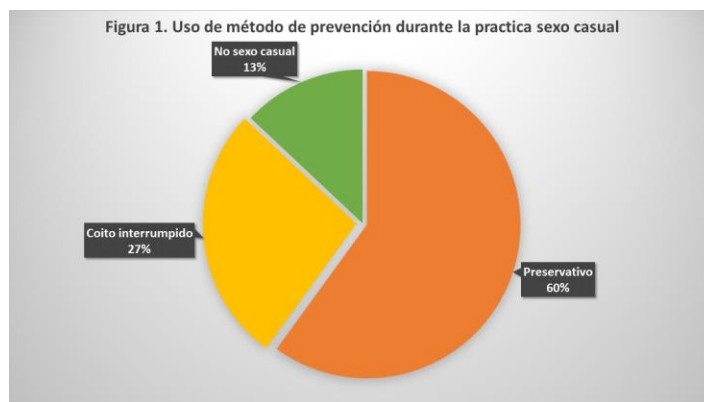
El presente estudio tuvo como Objetivo: Determinar prácticas de riesgo sexual relacionadas con infección por virus del papiloma humano en estudiantes de una universidad pública.

### Descripción del método

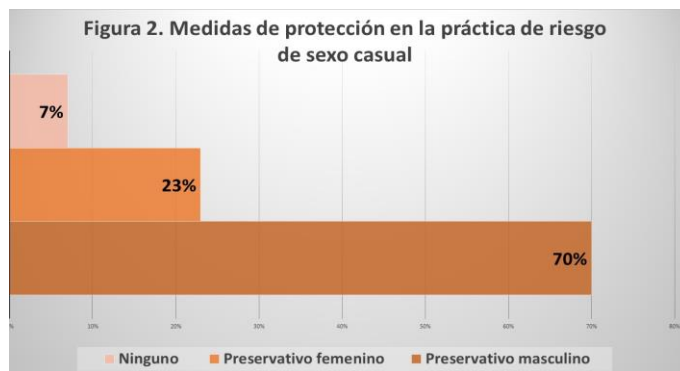
*Tipo y diseño del estudio:* Se efectuó un estudio cuantitativo, descriptivo, transversal, realizado en el periodo comprendido de agosto 2017 a enero 2018. *Población:* 203 estudiantes, integrantes de la matrícula de una carrera de ciencias sociales de una universidad pública del estado de Veracruz. *Muestra:* Probabilística constituida por 66 estudiantes entre 17 y 28 años de edad. *Técnica e instrumento:* La técnica utilizada fue la entrevista y como instrumento un cuestionario constituido por 21 ítems que explora datos sociodemográficos y prácticas sexuales de riesgo.

### Resultados

Sobre medidas de protección durante la práctica de riesgo de sexo casual, 60% refirió uso de preservativo, 27% el coito interrumpido y 13% evitar el sexo casual. Como se observa en la figura 1



Referente a medidas de protección durante la práctica de riesgo de sexo casual, 70% refirió que el preservativo protege contra VPH, 23% mencionó el condón femenino y 7% ninguno. Figura 2.



El 85% de los estudiantes menciona que ha oído hablar de VPH pero no tiene claridad sobre ello, en tanto que sólo 15% está en conocimiento de lo que es.

### Conclusión

El presente estudio reveló que la mayor parte de los estudiantes desconocen con certeza la infección por VPH, siendo importante reflexionar sobre las prácticas de prevención utilizando medidas de promoción a la salud.

### Referencias bibliográficas

- Barrios Puerta, Z., Díaz Pérez, A., & Del Toro Rubio, M. (2016). Conocimientos acerca del Virus de Papiloma Humano y su relación con la práctica sexual en estudiantes de Ciencias de la Salud en Cartagena-Colombia. *Ciencia Y Salud Virtual*, 8(1), 20-28. doi:10.22519/21455333.670. Disponible en <http://revistas.curnvirtual.edu.co/index.php/cienciaysalud/article/view/670>. Recuperado octubre 2017
- Campero Cuenca Lourdes, E Atienzo Erika, Suarez López Leticia, Hernández Prado Bernardo y Villalobos Hernández Aremis."Salud sexual y reproductiva de los adolescentes en México: Evidencias y propuestas" Artículo de revisión. Gaceta Médica de México, 2013. [https://www.anmm.org.mx/GMM/2013/n3/GMM\\_149\\_2013\\_3\\_299-307.pdf](https://www.anmm.org.mx/GMM/2013/n3/GMM_149_2013_3_299-307.pdf) Recuperado octubre 2017
- Encuesta Nacional de Salud y Nutrición 2012. <https://ensanut.insp.mx/> Recuperado Noviembre de 2017
- Instituto Nacional de Estadística, Geografía. 2015. <https://www.inegi.org.mx/programas/intercensal/2015/>
- Jaramillo Moreno, J. (2017). Conocimientos y prácticas de prevención sobre el virus del Papiloma humano en estudiantes del colegio Ismael Pérez Pazmiño, Cantón Machala. Disponible en <http://dspace.unl.edu.ec/jspui/bitstream/123456789/18920/1/Tesis%20Johanna%20Jaramillo.pdf>. Recuperado octubre 2017
- Organización Mundial de la Salud. Infecciones de transmisión sexual. Agosto 2016. Documento disponible en <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs110/es/> Recuperado marzo de 2017
- Palacios, O., Méndez, S., Galarza, D., & Torres, T. (2016). Dominios culturales de Salud Sexual y Virus del Papiloma Humano en adolescentes mexicanos. *Rev. CES Psicol.*, 9(2), 152-166. Disponible en <http://revistas.ces.edu.co/index.php/psicologia/article/view/3613/2659>. Recuperado octubre del 2017

# GASTRONOMÍA TRADICIONAL DE UNA COMUNIDAD MIXE OAXAQUEÑA COMO PATRIMONIO CULTURAL INMATERIAL Y TURÍSTICO

Rosario Miguel Nolasco<sup>1</sup>, Osiel Villegas Clemente<sup>2</sup>, Elizeth Sánchez Marcial<sup>3</sup>

**Resumen**— La gastronomía es el conocimiento razonado que nace del arte de producir, crear, transformar, evolucionar, preservar y salvaguardar las actividades, de consumo, uso, gozo, y disfrute de manera saludable y sostenible del Patrimonio Gastronómico Mundial, Cultural, Natural, Inmaterial, Mixto y todo lo relacionado al sistema alimentario humano (Montecinos, 2017, Definiciones Turismo Gastronómico, párr. 3). Su estudio es importante porque existen aspectos que ponen en peligro como la globalización, la falta de reconocimiento y valoración (Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura-UNESCO, 2009a, p. 13). Existen estudios a nivel internacional por López-Guzmán y Sánchez (2012) en Córdoba, España y Zurita (2012) en Oaxaca, México, pero no en la comunidad de estudio. Este trabajo tuvo como objetivo determinar la gastronomía tradicional de una comunidad mixe oaxaqueña, como patrimonio cultural inmaterial y turístico. El estudio permitirá implementar un plan de rescate, conservación y promoción de la gastronomía tradicional.

**Palabras clave**— Gastronomía tradicional, patrimonio cultural inmaterial, comunidad mixe, patrimonio gastronómico

## Introducción

Guerrero y Ramos (2014) argumentan que el patrimonio turístico es la base de la actividad turística. Lo que permite la relación entre recursos turísticos, planta turística o estructura, infraestructura y superestructura. Siendo esto todas aquellas manifestaciones o bienes que posee un territorio y que motivan el desplazamiento de visitantes (p. 88). Por otro lado el Patrimonio Cultural Intangible es conducta que procede de una cultura tradicional, popular o indígena, la cual se transmite oralmente o mediante gestos (Fundación- ILAM 2016a, Patrimonio intangible, párr. 1).

La región mixe se ubica al noreste del estado de Oaxaca. Colinda al noroeste con los ex distritos de Villa Alta; al norte con Choapam y con el estado de Veracruz; al sur con Yautepec y al sureste con Juchitán y Tehuantepec. La región mixe cuenta con un total de 19 municipios, el territorio ayuuk abarca una extensión de 4 668.55 km, la lengua que hablan es el ayuuk. La palabra ayuuk es la composición de morfemas: igual a idioma, la palabra; yuuk: significa montaña, florida; y yä'äy: significa gente, o muchedumbre (Comisión Nacional para el Desarrollo de los Pueblos Indígenas-CDI, 2017, Etnografía del pueblo mixe de Oaxaca (ayuukjä'äy), párr. 1-31).

López-Guzmán (2011) realizó un estudio en Córdoba, España, sobre la gastronomía en el cual explica que la gastronomía se está convirtiendo en uno de los factores claves de atracción para definir la competitividad de los destinos turísticos y pretende dar respuesta a un tipo de viajero cada vez más identificado con la búsqueda de lo autóctono y de los elementos culturales de la zona geográfica que visita. El objetivo de esta investigación es presentar una aproximación a la gastronomía como elemento clave en el desarrollo y la consolidación de los destinos turísticos. En México, en el Estado de Michoacán se han hecho estudios para la salvaguarda y conservación de la gastronomía tradicional específicamente la UNESCO (2009b) ha declarado la cocina tradicional mexicana como un modelo cultural completo que comprenden actividades agrarias, prácticas rituales, conocimientos prácticos antiguos, técnicas culinarias y costumbres y modos de comportamiento comunitarios ancestrales. Zurita (2012) desarrolló un estudio de investigación en la comunidad de Miahuatlán de Porfirio Díaz, con el objetivo de determinar cuáles son los principales platillos de la comida tradicional de Miahuatlán de Porfirio Díaz, Oaxaca como parte del patrimonio turístico cultural intangible. La metodología que se utilizó fue una investigación de tipo descriptiva. Se utilizó una

<sup>1</sup> Rosario Miguel Nolasco es Estudiante de la Licenciatura de Administración de Empresas Turísticas en el Centro Universitario Casandoo, Oaxaca, México. [rosemiguel\\_33@hotmail.com](mailto:rosemiguel_33@hotmail.com) (autor corresponsal)

<sup>2</sup> LAET. Osiel Villegas Clemente docente en el centro universitario casandoo, Oaxaca, México. [solo73150@hotmail.com](mailto:solo73150@hotmail.com)

<sup>3</sup> Elizeth Sánchez Marcial es Estudiante de la Licenciatura de Administración de Empresas Turísticas en el Centro Universitario Casandoo, Oaxaca, México. [elizethsm@outlook.es](mailto:elizethsm@outlook.es)

ficha de registro que detalla datos referentes a nombre del platillo, ingredientes, porciones, utensilios, procedimientos y ocasión para su degustación.

Por otro lado, Bernard y Domínguez (2001) realizaron una investigación para analizar las rutas gastronómicas que se podrían desarrollar en el estado de Oaxaca (México) como elemento básico para el desarrollo del turismo cultural. Sin embargo, los elementos de la gastronomía, como sus antiguas costumbres, historia, geografía, uso diario, elementos místicos, economía y usos sociales, no ha sido analizados a profundidad. Ese trabajo es una guía para el desarrollo de nuevos productos turísticos, enfatizando su sustentabilidad turística.

### Descripción del Método

*Objetivo general*— Determinar cuál es la gastronomía tradicional de una comunidad mixe oaxaqueña como patrimonio cultural inmaterial y turístico.

*Participantes*— Se trabajó con 25 pobladores originarios de la comunidad, o que lleven más de 20 años viviendo en la comunidad, fueron personas mayores de 30 años, específicamente se trabajó con las cocineras tradicionales, se incluyeron a las autoridades municipales como presidente municipal, tesorero, secretario municipal regidor de hacienda, y de bienes comunales, al igual que a los líderes de opinión, mismos que fueron seleccionados por un muestreo intencional.

*Instrumentos* — Se utilizaron dos instrumentos, el primer instrumento se utilizó para el registro de los elementos del patrimonio cultural inmaterial, el segundo instrumento se utilizó para determinar las condiciones y generalidades de la comunidad de estudio, para realizar la actividad turística, mismos que son mencionadas en las entrevistas y cuestionarios (López, 2016, pp. 75-78).

*Tipo de estudio o diseño* — El tipo de estudio que se utilizó fue un estudio descriptivo.

*Procedimiento* — Fase 1. La muestra estuvo integrada por 25 cocineras tradicionales, autoridades municipales y de bienes comunales, también por líderes de opinión.

Fase 2. Para la manipulación de la variable se aplicaron personalmente las entrevistas.

Fase 3. Para la recolección de los datos se utilizaron, dos fichas técnicas, la primera para el registro del patrimonio cultural inmaterial, donde se describe la gastronomía tradicional y así obtener los datos relativos, la segunda ficha evalúa las condiciones de la comunidad.

Fase 4. Los datos se analizaron mediante la estadística descriptiva

Tabla 1.1

#### *Platillos de la gastronomía tradicional en una comunidad mixe oaxaqueña*

No	Nombre	Ingredientes	Procedimiento
1	Tamal de bola.	Chinchayote Carne de res Ajo Comino Orégano Clavo Pimienta Guajillo Tomate Consistencia con chinchayote Chile de árbol Masa Hoja de plátano.	Para la elaboración de esta comida se necesita poner a cocer el nixtamal, (es un proceso mediante el cual se realiza la cocción del maíz con la cal comestible), una vez cocidos se lava el nixtamal para quitar la cal posteriormente, se lleva al molino o se trabaja en el metate esto para la obtención de la masa. Como segundo paso se pone a cocer la hoja de plátano, la hoja de plátano pasa de un color verde claro a un color verde oscuro. El tercer paso es la preparación del amarillo, se pone a cocer la carne, esta debe estar previamente lavada y lista para ponerse a cocer en una cacerola, posteriormente el tomate, el ajo, el comino, el orégano, el clavo, la pimienta, el guajillo, y el chile de árbol, estos ingredientes se muelen, ya sea en metate o en la licuadora, una vez cocida la carne se saca de recipiente, en el mismo caldo en el que se coció la carne de ahí mismo se colocan los chinchayotes cortados en trocitos. Una vez cocidos el chinchayote se le agrega los ingredientes que se licuaron o molieron, junto con la carne, para para que el amarillo tome tanto color y cocción final entre tiene que pasar entre 15 o 20 minutos a fuego. Una vez todo listo, se empieza a preparar el tamal, para la elaboración del tamal de bola, es necesario trabajar y moldear la masa con la mano, esto ayudara a darle la forma



			<p>al tamal de bola, una vez que el tamal se le ha dado forma, se incorpora el amarillo con todos los ingredientes mencionados en los párrafos anteriores, después se enrolla con la hoja de plátano. En una tina con agua se cortan en pedazos la nervadura centrar de la hoja de plano, en vez de ocupar una vaporera. Los tamales son colocados uno por uno y se comienza colocando como en forma de círculo, una vez terminado de colocar los tamales se pone una bolsa para tapar la tina con los tamales. De igual manera no se cuenta con una categoría de protección y/o declaración. Esta comida está fuertemente arraigado a la cultura mixe. Es importante mencionar que no existen organismos, ni personas responsables para la conservación y promoción del elemento.</p>
2	Atole de masa (blanco).	Masa Panela	<p>La preparación del atole consta como primer paso poner a cocer el maíz, pero sin cal comestible, el segundo paso es verter el agua en una olla de barro, después colocarlo al fuego, para que se hierva, el maíz está cocido se lava y se muele en el metate, o se lleva al molino a moler, después se tiene que disolver la masa en una jícara con agua, cuando el agua está hirviendo se vierte la más disuelta, se cuele y se empieza a mezclar, es importante que una vez que se coloca la masa disuelta siempre se tiene que estar moviendo con una cuchara, esto para que agarre consistencia. La panela es un sustituto de azúcar (la panela es un endulzante derivado de la caña).</p>
3	Machucado (mä'ätsy)	Masa Amarillo con hoja de aguacatillo Ajo Comino Guajillo Sal	<p>El nixtamal una vez convertido en masa, para preparar el machucado como primer paso es trabajar la masa, se va moldeando con la mano para que sea redondo, este tiene que hacerse un poco grueso, luego se coloca en el comal en espera de que cueza, pero no del todo, tiene que ser en término medio, el tiempo de cocción es alrededor de 5 a 8 minutos, lo que acompaña al machucado es un rico amarillo de hoja de aguacatillo, sal al gusto y se espesa con la masa, el tiempo estimado de cocción es de media hora. Una vez cocido la memela se destroza con la mano, se apachurra, y se coloca en un plato después se le agrega el amarillo y se sirve.</p>
4	Chintestle	Tomate Miltomate Chile pasilla Guajillo	<p>El Chintestle es una pasta de chile y se consume en la vida cotidiana, lo primero que se tiene que hacer para preparar el Chintestle es cortar en rodajas los tomates y los miltomates, estos son colocados en el comal, para que se puedan tostar, también el chile pasilla y el guajillo se tostan, todos los ingredientes antes mencionados se muelen en el metate, las veces que sean necesarias para que queden bien triturados y se convierta una pasta.</p>
5	Totopo mixe.	Maíz Cal Masa	<p>Para la elaboración del totopo mixe es necesario poner a cocer el nixtamal, una vez cocido se lleva al molino o se trabaja en el metate para obtener la masa. Previamente tendrá que estar listo el comal y si tiene que curar para empezar a hacer los totopos, se tiene que tomar medio puño de masa y se coloca en la presa así para darle forma, el paso que sigue es poner la totilla en el comal y se cuida hasta que quede dorado el tiempo estimado para que cada tortilla este dorado es de 20 a 30 minutos.</p>

Tabla 1.2 *Concentrado general de los aspectos básicos para determinar la gastronomía tradicional de una comunidad mixe oaxaqueña como patrimonio cultural inmaterial y turístico.*

Condiciones que existen en la comunidad para determinar el potencial turístico	%
I. Accesibilidad e información.	85.71%

II. Servicios básicos.	76%
III. Servicios para personas con capacidades diferentes.	0%
IV. Servicios turísticos en la zona.	60%
IV. Servicios Turísticos en la zona.	0%
V. Asistencia pública.	100%
VI. Valoración.	0%
VII. Otros atractivos turísticos culturales.	40%
VIII. Atractivos turísticos naturales.	55.55%
IX. Desarrollo socioeconómico.	40%
IX. Desarrollo socioeconómico.	50%
X. Factor sociales.	0%
XI. Situación ecológica.	85.71%
XII. Actividad turística:	0%
XII: Impacto social de la actividad turística.	N/A
XII: Impacto social de la actividad turística.	N/A
XIV. Impacto económico de la actividad turística.	N/A
XV. Impacto ecológico de la actividad turística.	N/A
XVI. Ecotecnologías	N/A
XVII. Participación en la toma de decisiones.	85.5%
XVIII. Equipos de trabajo.	N/A
XIX. Servicios de emergencia.	0%
XIX. Servicios de emergencia.	50%
Promedio general	72.84%

### *Resumen de resultados*

Como se puede observar, los platillos tradicionales en la población de estudio ya han perdido su originalidad en cuanto a su elaboración. Del mismo modo la comunidad cuenta con los recursos para poder desarrollar la actividad turística.

### *Conclusiones*

De manera general en el estudio se puede observar la existencia de cinco elementos autóctonos de la gastronomía tradicional de la comunidad de estudio, estos platillos se encuentran fuertemente arraigados en los habitantes y la comunidad cuenta con atractivos culturales y naturales que pueden ser aprovechados para instrumentar la actividad turística. Llama la atención que todos los platillos están elaborados a base de maíz. Se aprecia que en la actualidad ciertos platillos ya perdieron su originalidad como en tiempos ancestrales, en cuanto a su elaboración y los utensilios (pues eran fabricados por ellos mismos). Además, cabe resaltar que algunos ingredientes son adquiridos a través del intercambio tradicional de mercancías mejor conocido como trueque y cabe mencionar que algunos platillos se pueden considerar como endémicos de la comunidad, por lo tanto, pueden ser considerados como parte de la identidad cultural.

Los resultados son congruentes con los encontrados en la literatura, específicamente coinciden con los de Zurita (2012) pues en ambos casos, los platillos tradicionales son parte del patrimonio local, pero pueden motivar al desplazamiento de personas y convertirse en patrimonio turístico. Por otro lado, con los estudios desarrollados por Bortnowska (2015), que se realizó en la ciudad de Treze Tílias durante el Festival Gastronómico "Tirolerfest". La investigación a pesar de ser carácter cualitativo difiere del estudio, por lo que en este trabajo se utilizaron diferentes instrumentos como la investigación participativa, investigación de acción, investigación etnográfica o estudio de caso. En ellos se encontró que los resultados obtenidos fueron que las comidas típicas locales no forman parte sólo de las fiestas gastronómicas sino de las comidas cotidianas de la mayoría de la población de origen austríaco. (En el caso de la comunidad de estudio, los platillos son propios de la comunidad, y son un estilo de vida).

Sería conveniente desarrollar futuras investigaciones en las que se estudiara con mayor detenimiento elementos del patrimonio, o en la que se utilizará otra población, por ejemplo, las comunidades de la Sierra Norte. Respecto a la metodología sería conveniente que para futuras investigaciones lo más adecuado y conveniente es aplicar la practica

más incluyente, que se pueda formar parte de la investigación. En cuanto al instrumento en futuras investigaciones se sugiere que los instrumentos sean más apropiados, estructurados y relacionados a cada comunidad.

## Referencias

- Bernard, A., & Domínguez, P. (2001). Rutas de Arte y Gastronomía. *Estudios y Perspectivas en Turismo. El Turismo Rural en América Latina*, N(3), 1-57.
- Bortnowska, B. (2015). *Comida Local y Memoria Gustativa*. Biguaçu Brasil: Universidad do Sul da Santa Catarina.
- Comisión Nacional para el Desarrollo de los Pueblos Indígenas. (8 de mayo de 2017). *gob.mx*. Obtenido de gob.mx: <https://www.gob.mx/cdi/articulos/etnografia-del-pueblo-mixe-ayuukja-ay?idiom=es>
- Fundación ILAM. (2016a). *Patrimonio Intangible*. Recuperado el 21 de septiembre de 2016, de Fundación-ILAM: <http://www.ilam.org/index.php/es/patrimonio-intangible>
- Guerrero, P., & Ramos, J. (2014). *Introducción al Turismo*. México: Patria.
- López, C. (2016). *Potencial turístico del distrito de Tlacolula de Matamoros Oaxaca, de acuerdo a la metodología del turismo ambientalmente planificado*. Oaxaca: Centro Universitario Casando.
- López-Guzmán, T. (2011). *Turismo, cultura y gastronomía. Una aproximación de las rutas culinarias*. Córdoba: International Conference On Tourism & Management Studies.
- López-Guzmán, T., & Sánchez, S. (2012). La gastronomía como motivo para viajar. Un estudio sobre el turismo culinario en Córdoba. *Pasos-Revista de Turismo y Patrimonio Cultural*, 10(5), 576-582.
- Montecinos, A. (11 de octubre de 2017). *CEGAHO: Centro empresarial gastronómico hotelero*. Obtenido de CEGAHO Centro empresarial gastronómico hotelero: <https://cegaho.wordpress.com/2017/10/11/definicion-de-gastronomia-y-turismo-gastronomico/>
- Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura. (2009a). *Captar lo inmaterial: una mirada al patrimonio vivo*. París: Autor.
- Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura. (2009b). *La cocina tradicional mexicana, cultura comunitaria, ancestral y viva*. Recuperado el 26 de octubre de 2016, de Unesco: <http://www.unesco.org/culture/ich/es/RL/la-cocina-tradicional-mexicana-cultura-comunitaria-ancestral-y-viva-el-paradigma-de-michoacan-00400>
- Zurita, M. (2012). *Los platillos tradicionales de la comida tradicional de Miahuatlán de Porfirio Díaz, Oaxaca*. Oaxaca de Juárez: Centro Universitario Casando.

# El impacto de las nuevas tecnologías: un impulso para la industria 4.0

M. en C. Jorge Orlando Miranda Peña<sup>1</sup>, Dr. Juan Alfonso Beltrán Fernández<sup>2</sup>,  
Dr. Luis Héctor Hernández Gómez<sup>3</sup>

**Resumen**—Con el creciente uso de las tecnologías de la información TIC y la aplicación del internet de las cosas se ha estimulado un gran progreso en el desarrollo de la cuarta revolución industrial provocando una modernización en el sector manufacturero a nivel global. Esta cuarta revolución industrial también llamada **Industria 4.0** integra muchas de las tecnologías emergentes como lo son los sistemas ciberfísicos, la integración industrial, cloud computing, big data, el internet de las cosas entre muchas otras tecnologías, lo que permite una mejora en la gestión de la producción industrial. Actualmente aún se tiene ciertos desafíos que representan una restricción para explotar todo el potencial de esta nueva tendencia industrial. En este documento, analizamos brevemente las principales tecnologías que fomentaron el desarrollo de esta cuarta revolución industrial.

**Palabras clave**—industria 4.0, manufactura inteligente, cuarta revolución industrial, factory 4.0.

## Introducción

En los últimos años, hemos sido espectadores de una transformación en nuestra vida diaria debido al surgimiento de las nuevas tecnologías. En la que las computadoras y dispositivos electrónicos cada día se vuelven más pequeños y sofisticados. Hoy en día existe una nueva tendencia de comunicar todas las cosas a través de una red mundial llamada internet. Esta tendencia no solo la estamos viendo en nuestra vida cotidiana, sino que también se está abriendo camino en la producción industrial, que se está beneficiando cada vez más de las posibilidades que estos avances tecnológicos y ciencias de la computación nos brindan. Este concepto de industria 4.0 surgió en Alemania a partir de esta necesidad de conectar todos los dispositivos en una red global. Este es un sinónimo de transformación de las fábricas convencionales en fábricas inteligentes por medio de una digitalización, que tiene como objetivo principal el superar los desafíos que la industria demanda tales como los cortos ciclos de vida de los productos, la personalización de productos y la fuerte competencia global que exige una estructura de producción ágil y flexible capaz de reconfigurarse rápidamente para atender los requerimientos de los productos.

## Descripción del Método

Actualmente el sector manufacturero representa el 14.7% del PIB mundial, representando una de las actividades más indispensables para generar riqueza para cualquier nación en el mundo. Es por eso que existe una gran competencia por parte de las empresas manufactureras al atender las nuevas demandas de los consumidores con productos cada vez más individualizados y ciclos de vida cortos en los productos por lo que el sector está sometido a una constante mejora en su productividad y competitividad.

La industria es una parte importante de la economía que produce bienes materiales que actualmente son altamente mecanizados y automatizados. En el ámbito industrial, los avances de la ciencia y tecnología impulsan y fomentan arduamente el desarrollo de la industrialización de forma global, lo que da paso a las llamadas revoluciones industriales, las cuales cambian completamente la forma en la que vivimos transformando aspectos sociales, económicos y tecnológicos dentro de nuestra vida diaria.

Hoy en día, la producción industrial es fuertemente estimulada por las exigencias de la competencia global y los continuos cambios que exige el mercado. Estos grandes requisitos que implora la sociedad no se pueden cumplir con las tecnologías de fabricación actual, es por eso que se buscan nuevos métodos prometedores que consideren la integración del negocio y los procesos de fabricación con controles descentralizados y una conectividad avanzada que permita recopilar e intercambiar información en tiempo real con el objetivo de monitorizar y optimizar los procesos de producción apoyándose en los sistemas ciberfísicos y el internet de las cosas con un amplio soporte de software que posibilite la inclusión de todos los niveles de integración desde el área de negociación hasta la producción en la fábrica. Aunque aún existen algunas discrepancias en cuanto a los cambios que debe ocurrir para que suceda una revolución industrial, cada vez nos encontramos en una decisión más generalizada de acuerdo con los expertos en que estamos

<sup>1</sup> M. en C. Jorge Orlando Miranda Peña es Estudiante del Doctorado en Ciencias en Ingeniería Mecánica en el Instituto Politécnico Nacional, CDMX, México. [orlando\\_1614@hotmail.com](mailto:orlando_1614@hotmail.com)

<sup>2</sup> Dr. Juan Alfonso Beltrán Fernández es Investigador del Instituto Politécnico Nacional, CDMX, México.

<sup>3</sup> Dr. Luis Héctor Hernández Gómez es Investigador del Instituto Politécnico Nacional, CDMX, México.

viviendo el inicio de la cuarta revolución industrial. Aunque las primeras revoluciones industriales fueron un tanto distintas a esta cuarta. La primera revolución industrial, la cual nace inicialmente en Inglaterra comenzó con la creación de la máquina hiladora a mediados del siglo XVIII y termino con la inauguración del ferrocarril Liverpool-Manchester hasta inicios del siglo XIX, esta fue fuertemente impulsada por la creación de máquina de vapor creada en 1785 por James Watt que permitió la mecanización de la máquina textil y el ferrocarril. La segunda revolución industrial se llevó a cabo a mediados del siglo XIX con la invención del motor eléctrico y el motor de combustión interna lo que propulso la producción en masa que fue encabezada por la compañía de Henry Ford, permitiendo la producción de automóviles, también aparecen grandes invenciones como lo son el teléfono y la radio. Aparecen como protagonistas el gas y el petróleo como fuentes de energía. La tercera revolución industrial surgió a finales del siglo XX a partir del gran avance en la microelectrónica, lo que permitió la invención de la computadora personal y la automatización de los procesos industriales con el uso de los circuitos lógicos programables (PLC). Por ultimo estamos viviendo una cuarta revolución industrial un término llamado industria 4.0 que surgió inicialmente en la feria tecnológica de Hannover-Messe en 2011, que posteriormente fue anunciado de forma oficial por el gobierno alemán en 2013 con el documento denominado “Recommendations for implementing the strategic initiative industrie 4.0” como una parte de una estrategia para convertirse en el pionero de esta nueva revolución manufacturera. Lo que marcó el comienzo de la cuarta revolución industrial y una nueva tendencia basada en la digitalización de los sistemas y procesos industriales y su conexión a través del internet de las cosas, con el fin de conseguir una mayor individualización y flexibilidad de los productos.

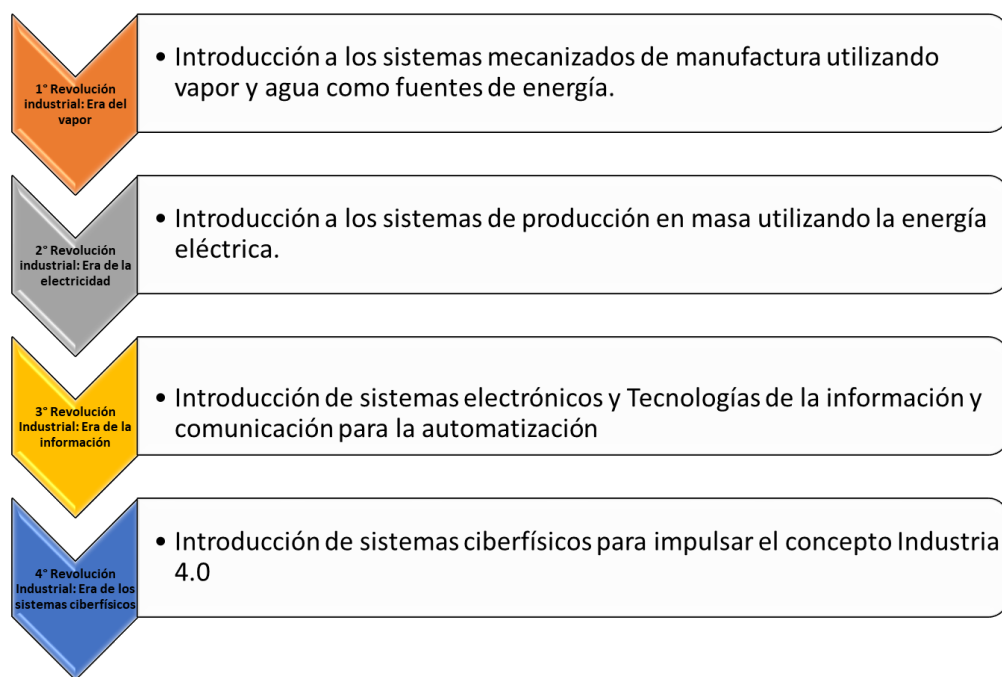


Ilustración 1 Las cuatro revoluciones industriales

La industria 4.0 busca una automatización total, algo que puede ser posible con la implementación e integración de las nuevas tecnologías en la automatización de la industria manufacturera, tales como los sistemas ciberfísicos (CPS), Internet of Things (IoT), ciberseguridad, fabricación aditiva, big data, cloud computing, entre otras. La industria 4.0 representa la integración de un mundo físico con un espacio virtual apoyado en las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) que fungen como pilar infraestructural de las tecnologías industriales.

Recientemente, las tecnologías emergentes se están adentrando en el entorno industrial de ahí que cada vez más países optan por adoptar esta nueva tendencia tal es el caso del plan de acción de Alemania llamado “Industrie 4.0” el cual no es el único a este se le añaden “Internet Industrial” e “Internet +” por parte de Estados Unidos y China respectivamente. Todo esto se genera a partir de un mercado cambiante que demanda fábricas altamente flexibles capaces de producir productos personalizados de forma eficiente y rentable.

La industria 4.0 es el resultado de la cuarta revolución industrial y está favoreciendo la fabricación inteligente de productos en un entorno revolucionario de diseño, implantación y gestión de sistemas complejos que facilitan la comunicación e interacción entre máquinas, sistemas, objetos y cosas proporcionando información en tiempo real.



Como ya se mencionó anteriormente las revoluciones industriales van acompañadas tanto de innovaciones tecnológicas individuales como de la integración de las tecnologías ya existentes y estas a su vez están relacionadas con las revoluciones tecnológicas. Podemos definir una revolución tecnológica como un conjunto de avances drásticos relacionados entre sí, formando un gran sistema de tecnologías independientes. Actualmente estamos viviendo la revolución de la tecnología de la información, que se alimentó de los avances previos de los microprocesadores para ver sus primeros usos en calculadoras, juegos y la digitalización de los sistemas de control tanto en uso civil como militar. Esta fue la piedra angular que dio paso a otras innovaciones radicales como las computadoras personales, softwares, telecomunicaciones e internet, cada una de las cuales ofrecía un sinfín de posibilidades. A medida que estos adelantos fueron desarrollándose se interconectaron y continuaron expandiéndose junto con intensos circuitos de retroalimentación.

Se pueden identificar al momento cinco de estas revoluciones tecnológicas. Cada uno puede considerarse como un adelanto importante que actúa como un auge para la creación de nuevas oportunidades para la innovación. En la tabla 1 se muestra algunos de los puntos más significativos de estas cinco revoluciones tecnológicas:

Revolución tecnológica	País de origen	Adelanto que provoco el inicio del auge	Nuevas tecnologías e industrias
1° Era de la revolución Industrial. (1771)	Inglaterra	El molino de Arkwright se abre en Cromford	Se desarrolló la industria del algodón, el mecanizado de las máquinas, el manejo del hierro, etc.
2° Era de vapor y vías férreas. (1829)	Inglaterra(extendiéndose a Europa y EUA)	Prueba de la máquina de vapor 'Rocket' para el ferrocarril Liverpool-Manchester	Uso de los motores de vapor alimentados por carbón. Se da la minería de hierro y carbón. Se construyen vías ferroviarias. Existen un desarrollo mayor de la industria
3° Era del acero, electricidad e ingeniería pesada. (1875)	EUA y Alemania como protagonistas superando a Inglaterra	Se abre la planta de acero Carnegie Bessemer en Pittsburgh, Pennsylvania	Uso y abaratamiento del acero Bessemer. Desarrollo completo de la máquina de vapor especialmente usado en barcos. Química pesada e ingeniería civil Desarrollo de la industria de equipos eléctricos. Alimentos enlatados y embotellados Papel y embalaje
4° Era del aceite, el automóvil y producción en masa (1908)	EUA y Alemania compitiendo por el liderazgo mundial	El primer modelo -T sale de la planta de Ford en Detroit, Michigan	Producción en masa de automóviles. Aceite barato y combustibles de petróleo. Productos petroquímicos (sintéticos) Uso del motor de combustión interna para automóviles, transporte, tractores, aviones, tanques de guerra y electricidad. Electrodomésticos para el hogar. Alimentos refrigerados y congelados.
5° Era de la información y las telecomunicaciones (1971)	EUA (extendiéndose a Europa y Asia)	El microprocesador Intel se anuncia en Santa Clara, California.	Microelectrónica barata. Computadoras, software Telecomunicaciones Instrumentos de control Biotecnología asistida por ordenador y nuevos materiales

Tabla 1. Las cinco revoluciones tecnológicas y su descripción.

Una revolución tecnológica es una innovación potencial que genera un impulso económico dando espacio a nuevas oportunidades y proporcionando una gran cantidad de tecnologías asociadas a esta que van de la mano con una nueva infraestructura y técnicas que nos ayudan a mejorar de forma significativa la eficiencia y productividad de todas las actividades e industrias. La propagación de esta revolución depende de su aceptación por parte de la sociedad y de los beneficios económicos que se obtengan a partir de la mejora en la productividad de las industrias lo que se traduce en un impacto directo sobre en el crecimiento económico de una nación.

Para que un conjunto de nuevas tecnologías pueda ser llamado revolución tecnológica no solo se debe considerar su rápida difusión y su importancia, si no el cómo puede cambiar todos los ámbitos alrededor de esta innovación

tecnológica. Se debe considerar el impacto que puede causar en la economía a medida que se difunde y modificar las estructuras sociales lo que los transforma en principios y criterios indispensables para la formación de procesos de desarrollo y nuevas estructuras más adecuadas, en la que las anteriores ideas se dejan de lado y los nuevos avances se vuelve la elección del consumidor.

En esta nueva evolución tecnológica impulsada por las TIC, los sistemas integrados y conectados por IoT, la integración industrial y la digitalización de los sistemas físicos están desempeñando roles importantes. Todo esto hizo posible que hoy en día llegemos a la cúspide de la cuarta revolución industrial, en la que se integran todas estas nuevas tecnologías para dar paso a una conectividad de un mundo físico y un mundo virtual a través de los sistemas ciberfísicos y el internet de las cosas para hacer de la industria 4.0 una realidad

En un estudio realizado por “The Boston Consulting Group” publicado en abril de 2015, se identifican nueve áreas fundamentales que componen la industria 4.0 así como se muestra en la Ilustración 2.



Ilustración 2 Los nueve pilares tecnológicos de la industria 4.0

La mayoría de estas tecnologías ya es actualmente implementada en los procesos de fabricación, sin embargo, cada una de ellas trabaja de forma independiente sin una comunicación directa entre ellas, lo que busca la industria 4.0 es una transformación que posibilite una colaboración conjunta para formar flujos de producción totalmente integrados, automatizados y optimizados, lo que origina una mayor eficiencia en los sistemas de fabricación.

La industria 4.0 trae consigo muchos retos importantes y si bien estas tecnologías pilares de la Industria 4.0 ya son actualmente aplicadas en los procesos de fabricación aún no se cuenta con una integración total de todas estas tecnologías, lo que representa algunos desafíos que todavía se habrán de resolver, como lo son:

- La aceptación de la digitalización y los nuevos modelos de negocios por parte de las empresas y la confianza para invertir en infraestructuras de TIC.

- Atender la gran demanda de dispositivos que ahora estarán conectados a internet, puesto que ahora cada máquina debe estar conectado en una misma red global para comunicarse con todo su entorno.

- Crear sistemas de análisis de datos capaces de analizar información de forma masiva en tiempo real y ayuden a utilizarlos de manera efectiva para la toma de decisiones.

- La implementación de una red homogénea que permita comunicarse a través de varias tecnologías de comunicación, ya que actualmente existe una gran variedad de tecnologías de comunicación y redes distintas.

A pesar que existen grandes avances tecnológicos en estos campos aún queda mucho por avanzar para aprovechar plenamente el potencial de esta cuarta revolución industrial.

### Comentarios Finales

Lo que estamos viendo hoy en día parece ser apenas una versión primitiva de lo que se vivirá una vez que se logre la completa aceptación industrial de los sistemas de manufactura inteligentes y es cuando veremos una serie de

innovaciones incrementales que puedan realmente enfrentar de forma eficiente las demandas manufactureras actuales. Los cambios generalmente ocurren lentamente al principio, pues la participación es poca, lo que limita el proceso de retroalimentación. Aunque una vez que se alcanza la madurez se ven realmente reflejados los beneficios que esta nueva tendencia provee. La industria 4.0 es un proceso que se encuentra en desarrollo aún hay muchos desafíos y problemas que deben resolverse para que este alcance su máximo potencial y podamos ver cuáles son realmente los grandes aportes que esta le puede brindar a la industria. La implementación de los sistemas de industria 4.0 demanda complejidad y personal altamente capacitado con que realmente aún no se cuenta, pues este es otro gran problema al que nos enfrentamos y es que existe una gran falta de interés por parte de los sectores participantes por capacitar al personal para afrontar los retos que esta nueva tendencia exige. En los últimos años han surgido ya aplicaciones reales para diversos sectores industriales, sin embargo, aún no se alcanza una madurez que nos permita confiar plenamente en los sistemas ciberfísicos y la aplicación de tecnologías avanzadas en la fabricación. La industria 4.0 sigue en desarrollo adoptando tecnologías y técnicas novedosas lo que nos permitirá ver un gran impacto en los sectores manufactureros a medida que este alcance su madurez.

## Referencias

- Baena, Felipe, et al. "Learning factory: The path to industry 4.0." *Procedia Manufacturing* 9 (2017): 73-80.
- Joyanes, Luis. "Industria 4.0. La cuarta revolución industrial." (2018).
- Liao, Yongxin, et al. "Past, present and future of Industry 4.0-a systematic literature review and research agenda proposal." *International journal of production research* 55.12 (2017): 3609-3629.
- Perez, Carlota. "Technological revolutions and techno-economic paradigms." *Cambridge journal of economics* 34.1 (2010): 185-202.
- Rojko, Andreja. "Industry 4.0 concept: background and overview." *International Journal of Interactive Mobile Technologies (IJIM)* 11.5 (2017): 77-90.
- Wang, Shiyong, et al. "Implementing smart factory of industrie 4.0: an outlook." *International Journal of Distributed Sensor Networks* 12.1 (2016): 3159805.
- Weyer, Stephan, et al. "Towards Industry 4.0-Standardization as the crucial challenge for highly modular, multi-vendor production systems." *Ifac-Papersonline* 48.3 (2015): 579-584.
- Xu, Li Da, Eric L. Xu, and Ling Li. "Industry 4.0: state of the art and future trends." *International Journal of Production Research* 56.8 (2018): 2941-2962.

# CALCULOS DE TENSION Y FLEXION DE MATERIAL SINTETICO

M.C. Francisco J. Miranda Sánchez<sup>1</sup>, Dr. Tomás Fernández Gómez,<sup>1</sup>M.C. Ignacio C. Merino Rosas, Ing. Sergio Arhat De La Cruz Bernabe<sup>1</sup>.

**Resumen---** Medidores de deformación por resistencia: galgas extensométricas

Este documento describe el principio de funcionamiento de un transductor para la medición de fuerza basado en la deformación causada por esfuerzos mecánicos: Las galgas extensométricas. Además, se establecen las formas de acondicionamiento, usando diferentes configuraciones del circuito denominado puente de Wheatstone.

Se presentan el proyecto para la adquisición de datos de un troquel sometido a esfuerzos por impacto en una prensa mecánica de 85 toneladas.

**Palabras clave**—extensométrica, troquel, galgas, puente de Wheatstone, esfuerzos

## INTRODUCCION

Antes de que la mecánica de la fractura se desarrollara como disciplina científica, las técnicas de ensayo de impacto estaban bien establecidas para caracterizar la fractura de los materiales. Se había llegado a la conclusión de que los resultados de ensayos de tracción de laboratorio no podían extrapolarse para predecir el comportamiento a la fractura; por ejemplo, en algunas circunstancias, metales normalmente dúctiles se fracturan frágilmente sin apenas deformación plástica. Las condiciones del ensayo de impacto son elegidas porque son las más severas con respecto a la fractura, a saber, deformación a temperaturas relativamente bajas, velocidad de deformación elevada y estado triaxial de tensiones.

## CAMPOS DE APLICACIÓN

### Concepto de extensométrica

La extensométrica es una técnica experimental para la medición de esfuerzos y deformaciones basándose en el cambio de la resistencia eléctrica de un material al ser sometido a tensiones. Debido a la reciente introducción del método de elementos finitos, esta técnica es menos utilizada. Esta técnica no debería dejar de ser utilizada ya que mide de una manera más exacta, por lo que generalmente se usa en la fase final del diseño de un producto.

## ENSAYE Y CALCULOS DE TENSION

Utilizando el material NECURON 1001 se realizó un ensayo de tensión para poder saber cuál es la resistencia del material ante un esfuerzo de tensión. En el cual se utilizó una probeta como se muestra en la figura 1.

### CARACTERISTICAS DE LA PROBETA:

**Material:** NECURON 1001

**Base:** 2cm

**Altura:** 2.45cm

**Longitud:** 20cm

<sup>1</sup> M.C. Francisco J. Miranda Sánchez, profesor de Ingeniería Mecánica en el Tecnológico Nacional de México / Tecnológico de Orizaba (**autor correspondiente**) [fernandez\\_gt@yahoo.com](mailto:fernandez_gt@yahoo.com).

<sup>1</sup> Dr. Tomás Fernández Gómez, profesor de Ingeniería Mecánica en el Tecnológico Nacional de México / Tecnológico de Orizaba.

<sup>1</sup> M.C. Ignacio C. Merino Rosas<sup>1</sup>, profesor de Ingeniería Mecánica en el Tecnológico Nacional de México / Tecnológico de Orizaba.

<sup>1</sup> Dr. , Ing. Sergio Arhat De La Cruz Bernabe, residente de Ingeniería Mecánica en el Tecnológico Nacional de México / Tecnológico de Orizaba.



**Figura 1.** probeta del material necuron 1001  
para el ensaye de Tension

El ensaye de tension s realizo en la maquina universal SHIMADZU que se encuentra en el laboratorio de mecanica del instituto tecnologico de orizaba.



**Figura 2.** probeta instalada en laMaquina universal de ensayos SHIMADZU

A continuacion se muestra como al realizar el ensaye de tension en el material NECURON 1001 se yego al punto de ruptura que es demostrado mediante el diagrama esfuerzo-deformacion. Si mismo nos dia los resultados de deformacion total y la carga maxica en la cual el material llego a su ruptura.

La figura 3 nos muestra una carga de 237.750kgf y una deformación de 2.56mm durante el ensaye.





**Figura 3.** grafica esfuerzo-deformación (carga 237.750kgf y deformación 2.56mm)

En la figura 4 se muestra una carga de 687.875kgf y una deformación de 4.83mm durante el ensaye.



**Figura 4** esfuerzo-deformación (carga 687.875 kgf y deformación 4.83mm).

En la figura 5 nos muestra una carga de 1547kgf y una deformación de 8.01mm durante el ensaye.



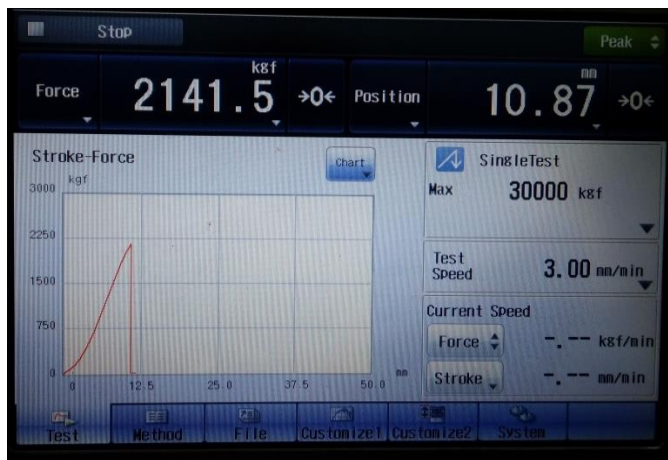
**Figura 5.** esfuerzo-deformación (carga 1547kgf y deformación 8.01mm)

La figura 6 se muestra una carga de 2051kgf y una deformación de 10.13mm durante el ensaye.



**Figura 6.** esfuerzo-deformación (carga 2051 y deformación 10.13mm)

En la figura 7 muestra el momento en que se fractura la probeta con una carga máxima de 2141.5kgf y una deformación total de 10.87mm



**Figura 7.** momento que la probeta se fractura

En las Figuras 8 y 9 se observa como la probeta cambia su longitud de 20 cm a 20.9 cm provocando una deformación permanente de 9 mm y así mismo llegando al punto de ruptura.



**Figura 8.** probeta antes del ensaye



**Figura 9.** probeta después del ensaye

### CALCULOS DESPUES DEL ENSAYE DE TENSION

Deformación total  $\delta = 10.87mm$

Carga máxima  $P_{max} = 2141.5kgf$

Longitud de la mordaza de arriba a la mordaza de abajo= 79.8mm

Área de la probeta  $A = B \times H = 2cm \times 2.45cm = 4.9cm^2$

Deformación unitaria  $\varepsilon = \frac{10.87mm}{79.8mm} = 0.136729$

Esfuerzo Máximo  $\sigma_{max} = \frac{p_{max.}}{A} = \frac{2141.5kg}{4.9cm^2} = 437.04kg/cm^2$

### ENSAYE Y CALCULOS DE FLEXIÓN

Utilizando el material sintético NECURON 1001 se realizó un ensaye para determinar la resistencia de un material o la deformación ante un esfuerzo de flexión en la cual se utilizó una probeta como se muestra en la Figura 10 cuya característica son las siguientes:

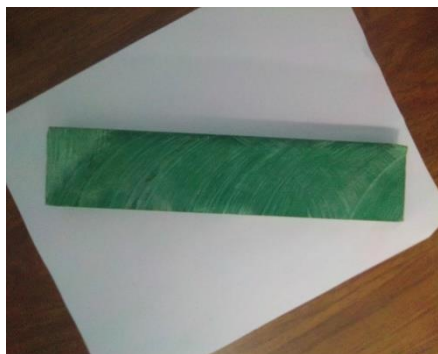
#### CARACTERISTICAS DE LA PROBETA:

**Altura:** 1.91cm

**Base:** 5cm

**Longitud:** 24.1cm

**Material:** NECURON 1001



**Figura 10.** probeta del material NECURON 1001 para el ensaye de Flexión

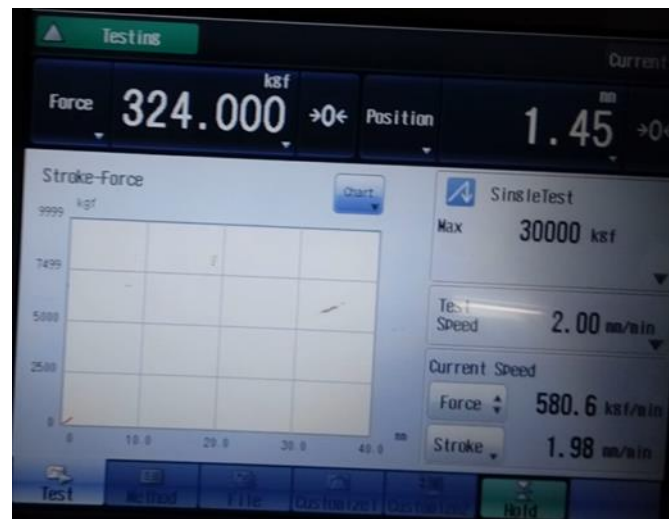
El ensaye de flexión se realizó en la maquina universal que es encuentra en el laboratorio de mecánica del Instituto Tecnológico de Orizaba. (Figura 11)



**Figura 11.** probeta instalada en la maquina Universal SHIMADZU

Como se muestra en las siguientes figuras a realizar un ensaye de compresión para poder determinar cuál es su carga máxima y su deformación total a la que el material sintético NECURON 1001 puede alcanzar.

La Figura 12 se muestra una carga de 324kgf y una deformación de 1.45mm durante el ensaye.



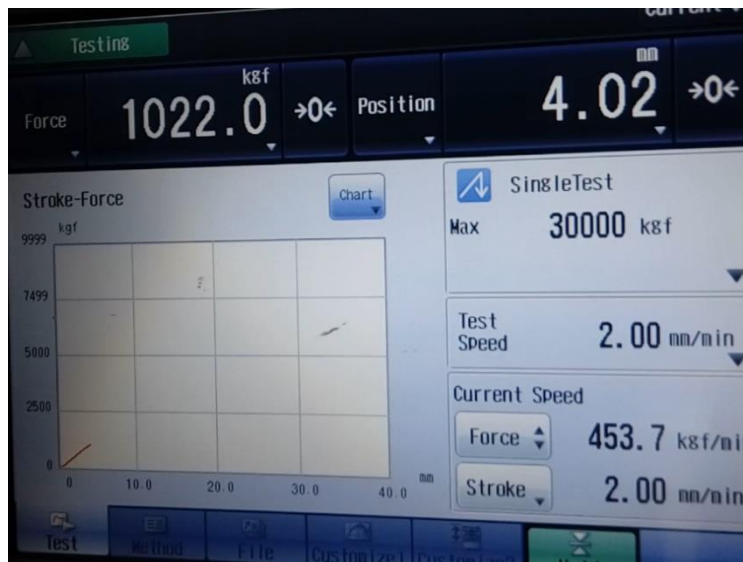
**Figura 12.** - Esfuerzo-Deformación (deformación de 1.45 y carga de 324)

Como se muestra en la Figura 13 se tiene una carga de 563.625kgf y una deformación de 2.27mm durante el ensaye.



**Figura 13.** - Esfuerzo-Deformación

La Figura 14 se muestra una carga de 1022kgf y una deformación de 4.02mm durante el ensaye.



**Figura 14.** - Esfuerzo-Deformación (deformación 4.02mm y carga 1022kgf)

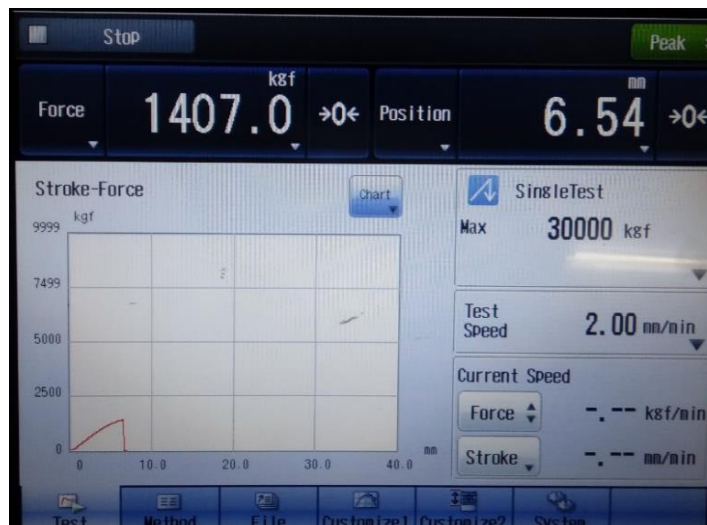
Como se aprecia en la Figura 15 tenemos una carga de 1299.5kgf y una deformación de 5.54mm.





**Figura 15** - Esfuerzo-Deformación (deformación 5.54mm y carga 1299kgf)

Como nos muestra la Figura 16 se aprecia el momento en que la probeta alcanza su punto de fractura con una carga máxima de 1407kgf y una deformación total de 6.54mm.



**Figura 16** – Momento que la probeta se fractura

A continuación, se muestra el cambio de longitud de 24.1 cm a 23.4 cm que sufrió la probeta después del ensaye de flexión con una carga máxima de 1407kgf dando como resultado una deformación de 6.64mm.

En las Figuras 17 y 18 se muestra el antes y el después de la probeta al hacer el ensaye de Flexión.



**Figura 17.** - probeta antes de la prueba de ensaye de Flexión



**Figura 18.** - probeta después del ensaye de Flexión

#### **CALCULOS DESPUES DEL ENSAYE DE FLEXION:**

Deformación total  $\delta = 6.54mm$

Carga máxima  $P_{max} = 19407kgf$

Área de la probeta  $A = B \times H = 5cm \times 1.91cm = 9.55cm^2$

Momento  $M = (1407kg) (10cm) = 14070kg/cm$

Momento de Inercia  $I = \frac{bh^3}{12} = \frac{(2.1cm)(5cm)}{12} = 21.87cm^4$

Distancia del eje neutro  $c = 2.5\text{cm}$

$$\text{Esfuerzo Máximo } \sigma_{max} = \frac{Mc}{I} = \frac{(14070\text{kg/cm})(2.5\text{cm})}{(21.87\text{cm}^4)} = 1608.36\text{kg/cm}^2$$

## CONCLUSION

Estas pruebas en el material suave se llevaron a cabo con la finalidad de tener conocimiento de las propiedades mecánicas de un nuevo material llamado NECURON 1001, al cual se le llevaron a cabo pruebas en una maquina universal de 30 toneladas las cuales fueron pruebas de tensión y torsión así mismo se fabricaron las probetas con el mismo material mencionado anteriormente también se llevaron a cabo simulaciones de tensión y flexión con un software llamado solidWorks con la finalidad de comprobar los resultados obtenidos en las máquinas de ensayos del instituto.

## Referencias bibliográficas

- [ 1 ] David I. Cleland, William R. King, Manual para la administración de proyectos, Editorial Patria 12a. Edición 2008,
- [ 2 ] Ferdinand P. Beer, Russell Johnston, Mecánica de Materiales, Segunda edición, Editorial
- [ 3 ] Eugene A. Avallone, Theodore Baumeister III, Marks Manual del ingeniero Mecánico, Editorial McGraw-Hill 1995
- [ 4 ] Davis A. Smith, Ramon Bakerjian, Frank W. Wilson, Die Design Handbook, Society Manufacturing Engineers, April 1990
- [ 5 ] Cecil Jensen, Jay D. Helsen, Dennis R. Short, Dibujo y diseño en ingeniería, 6ª Edición, Editorial McGraw-Hill 2004

## Estrategias para optimizar el sistema de inventarios de las cadenas comerciales en gran patio Tlaxcala

SOFÍA MITRE CAMACHO  
ENRIQUE VÁZQUEZ FERNÁNDEZ  
ROSALINDA ARMAS GÓMEZ  
ERNESTO MEZA SIERRA  
DOROTEO NAVA  
VIRGINIA CASTRO LÓPEZ  
JUAN S. SÁNCHEZ OSORIO  
HECTOR HANS DÍAZ MITRE  
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE TLAXCALA

### Resumen

Las empresas comerciales por su actividad preponderante es ineludible invertir en inventarios llegando a ser uno de los rubros en activos más significativos, por lo tanto, de mayor riesgo si los inventarios no son desplazados en tiempo, corren el peligro de volverse obsoletos, altos costos por mantenerlos, etc. Una de las sugerencias financieramente es establecer estrategias para optimizar el sistema de inventarios. Esta investigación tiene como objetivo determinar las diferentes estrategias de inventarios que ocupan cada una de las cadenas comerciales que se encuentran en una plaza comercial en Tlaxcala. Las empresas establecidas en la plaza, objeto de estudio son 36 empresas, se determinó la muestra de 24, así mismo, se diseñó instrumento de valoración, el cual obtuvo una fiabilidad de .992 por el alfa de Cronbach. La hipótesis resultó ser positiva, aplicando la fórmula correlación de Pearson, del cual fueron sometidas las variables. La metodología es mixta, transversal, documental, de campo, no experimental.

**Palabras claves:** inventarios, sistemas, control

### Introducción

Los almacenes proveen un lugar para el manejo, protección y ubicación de bienes; forman parte integral de las funciones de negocio de la organización y se presentan con una ventaja competitiva cuando contribuyen a mejorar los bienes de satisfacción del cliente y la reducción de los costos.

Al referirse de inventarios, Orlando Espinoza (2011) señala que: “El control de inventarios es una herramienta fundamental en la administración moderna, ya que ésta permite a las empresas y organizaciones conocer las cantidades existentes de productos disponibles para la venta, en un lugar y tiempo determinado, así como las condiciones de almacenamiento aplicables en las empresas”.

En este sentido, podemos decir que la base de toda empresa comercial es la compra y venta de bienes o servicios; de aquí la importancia del manejo del inventario, este manejo contable permitirá a la empresa mantener el control del mismo de manera oportuna, además de ayudar a la correcta toma de decisiones, así como también conocer al final del período contable un estado confiable de la situación económica de la empresa.

(Cortes, 2014) Nos dice que en los inventarios “La necesidad de gestionar los inventarios se desprende del hecho de que asegurar los niveles de productos requeridos para el funcionamiento de las empresas y la distribución al cliente final, es un proceso complejo” “ Los inventarios deben hacer la función de colchón de manera que ante un cambio de demanda o una falencia en el proceso de abastecimiento de las empresas, esta no se vea afectada y pueda continuar funcionando adecuadamente y satisfaciendo las necesidades de los clientes.

### EL CONTROL DE NIVEL DE INVENTARIOS:

- Optimización de recursos: Se desarrolla la mitología para hacer el mejor uso de la mano de obra aprovechando mejor este elemento de productividad.
- Rediseño de procesos: En la búsqueda de la eficiencia, es indispensable revisar los procesos vitales y realizar el rediseño necesario, sobre todo con el fin de eliminar aquellas actividades que no agreguen

valor al producto o a la compañía. La presente metodología va dejando en evidencia aquellos procesos susceptibles a ser simplificados o eliminados.

- Componente tecnológico: Describe los elementos tecnológicos que ayudan a elevar la eficiencia del almacén al estándar deseado, de acuerdo con las posibilidades de la inversión de cada empresa.

#### TIPOS DE INVENTARIOS

- Materia prima: Se presenta en las empresas manufactureras y de transformación, está compuesto por insumos que requieren de un proceso productivo para ser convertidos en productos terminados.
- Productos en proceso: Materiales que ya han sufrido un proceso de transformación y que por alguna razón permanecen almacenados en forma transitoria.
- Producto terminado: Comprende los productos que vende la empresa al consumidor final. El nivel de este inventario depende de la producción, además de las políticas de la empresa, respecto al nivel de servicio al cliente.

#### OTROS INVENTARIOS

- Repuestos: Este tipo de inventarios se presenta regularmente en empresas manufactureras. Puede llegar a presentar un monto considerable de acuerdo con el tipo de empresa. Existen procesos de producción muy largos y complicados donde la utilización de maquina es intensiva. El inventario de repuestos tiene la característica de ser muy costoso; además el tiempo de reposición es largo debido a que su consecución es en el exterior de los casos de maquina muy especializada, el principal dilema es que su demanda no obedece a las reglas que impone el mercado como en los casos anteriores.

Esto quiere decir que estos productos son como desecho o la opción b de las, lo que los clientes no necesitan o no piden, pero que las empresas aun así las ofrecen como el plan de que sigue.

Todo este tema de almacenes lo debemos de tener en cuenta, todos los posibles métodos, para poder analizar de manera correcta y poder hacer mejor el trabajo, ya que todo esto requiere un análisis de los problemas, y de lo que se nos pueda presentar más adelante, así como también siempre deben de estar en constante cambios y mejoras para que pueda funcionar de la mejor manera.

(Vasquez, 2014) Nos dice que “El sistema robotizado está conformado por sistemas desarrollados a la medida, en donde el más conocido es el *KIVA Systems*, que realiza el *Picking* con un concepto tomado de la lógica invertida, es decir, en su sistema tradicional el operario es quien busca el producto, mientras que, en este mecanismo, el producto busca el operario”.

Este sistema que recientemente fue adquirido por Amazon, consiste en una serie de estaciones de picking en las que un operario empaqueta cada pedido y la estantería con los productos llegan hasta el, porque se transporta por robots o AGV, controlados por radio frecuencia y señales electrónicas en el piso.

#### También nos menciona el costo de mantener el inventario

También conocido como costo por excelencia, y hace referencia a todos los gastos asociados a mantener los stocks en la bodega de la organización: Los principales componentes del costo de mantener inventario son;

- El capital: Hace referencia a la pérdida del valor de los materiales con respecto al tiempo
- Impuestos: Son los gastos en impuestos que deben incurrirse por adquirir y por tener el inventario.
- Seguro: Todos aquellos valores que debe pagar la empresa con efecto a los materiales por deterioro, accidentes, pérdida, entre otros.
- Obsolescencia: Este valor corresponde a la pérdida de la mercancía cuando el tiempo de vida del producto ha caducado.
- Almacenamiento: Incluyen los costos operativos que se incurren por guardar los materiales en el almacén. Los principales costos son:
  - a) Costo de espacio
  - b) Costo de mano de obra
  - c) Costo de energía
  - d) Costo de infraestructura



Entonces podemos entender que los inventarios son indispensables para cada empresa, y más aún para cada cadena comercial, ya que no importa la forma, el sistema que ocupen sino que todas y cada una de ellas cuenten con un sistema de inventarios para agilizar la cosas, y puedan tener un mejor panorama de cuantas cosas tienen, que es lo que necesitan, que es lo que más se vende o se solicita, cada cuanto se vende, que afecta involucra para que estos productos salgan de la tienda, así como también se debe de probar diferentes métodos para que puedan ver cuál es la que mejor les conviene, y como es que pueden hacerlo, o incluso, se podría ocupar una parte de todos los que existen.

Así como el motivo de esta investigación es saber cómo optimizar los sistemas de inventarios, conocer cuáles son los sistemas o las formas que ocupan cada una de esas tiendas, y si es que dentro de ellas existe una similitud, así como también se pretende saber y cuestionar si es que esos métodos les sirve, cada cuanto lo hacen, quien lo hace, etc.

Así como se pretende saber cómo es que disminuirán los costos por mantener los productos, como hacer para que todo salga de la mejor manera, de una manera eficiente, y que no tenga tantos problemas las empresas que tiene los inventarios, conocer y saber cómo es que les ha funcionado durante mucho tiempo y si es que ha sido necesario cambiar o combinar algunas cosas, o como tal tienen na especial que aún no ha sido investigado ni reconocido.

### **Justificación**

Debido al interés que se presenta en la necesidad de conocer aquellos sistema estratégicos que se utilizan y que permiten tener un adecuado manejo de los inventarios de mercancías de las cadenas comerciales exclusivamente de Gran Patio Tlaxcala, las cuales contribuyen a el mejoramiento de las ventas, motivado a que si no se tiene un sistema de control de los inventarios adecuado y preciso, al momento de vender posiblemente no se pueda contar con la mercancía que se requiere, ya que no se sabe exactamente con que repuestos se cuenta para la venta, lo cual genera una pérdida de pedidos, debido al incumplimiento con los clientes a la hora de entregar mercancía por falta de existencia la misma en almacén.

La importancia que se le da a un inventario dentro de una organización, sin importar el giro o tamaño de la empresa de que se trate, es sumamente alta, ya que los inventarios forman gran parte del gasto que genera una organización para poder generar una utilidad.

A lo largo de la evolución de las industrias comerciales y su crecimiento económico, existe un elemento que es de suma importancia para el rendimiento de la misma, varios autores coinciden que los inventarios son un elemento principal dentro de los factores que le permiten crecer y ser una industria competitiva frente a sus rivales hablando en términos monetarios.

Los inventarios son de suma importancia hoy en día para casi la mayoría de las empresas, primordialmente para las cadenas comerciales, ya que son las encargadas de distribuir o abastecer a empresas minoristas. Las cadenas comerciales han tenido una gran evolución en nuestro país, ya que se puede observar a simple vista el impacto económico que tienen estas y al gran posicionamiento frente a otras similares. El manejo de la variedad de productos que ofrecen las empresas de tipo comercial, principalmente las cadenas comerciales, es muy amplio, por consecuencia es también importante el manejo del mismo para poder desempeñarse de la mejor manera, ya que cualquier factor ya sea interno o externo, puede llegar a afectar de una manera grotesca la economía de la organización.

**Costos de mantener el inventario o costo de conservación:** “son aquellos en que incurre la empresa porque ha decidido mantener un determinado nivel de inventarios durante un periodo específico. Se consideran los costos del sitio de almacenamiento (puede incluir calefacción, alumbrado o refrigeración), los intereses (sobre el dinero invertido en inventarios), seguros, impuestos, obsolescencia y depreciación”.

Los inventarios en las empresas persiguen hacer frente a la volatilidad de la demanda y del suministro. Un exceso de stock es fuente de costes operativos y obsolescencia y constituye una inversión que limita la liquidez de la empresa. A su vez, la falta de disponibilidad del producto ocasiona ventas perdidas que reducen la facturación de la empresa y dañan su imagen. Cualquier mejora en la composición del inventario tiene por tanto un fuerte impacto económico que afecta a la rentabilidad de la empresa, sobre todo cuando nos referimos a cadenas comerciales de alto impacto económico y social.

Existe dentro de las empresas como parte del control interno, políticas que tiene como finalidad el lineamiento de los inventarios, como lo es tener un nivel de inventarios, los cuales se tienen en existencia si en algún momento se requiere de ellos, lo cual esto produce una serie de gastos que, por coincidencia, afectaran a la utilidad que se pudiera llegar a obtener por la venta de estas mercancías, ya que éstos son el aparato circulatorio de la misma. Si bien, para las organizaciones la obtención de utilidades reside en las ventas que realicen, si no cuentan con una efectiva operatoria de inventario; no tendrán el material suficiente para poder trabajar. La falta de planeación y de controles se traduce en excesos de inventarios, o su contrapartida, en un inventario insuficiente. Ambas situaciones no resultan gratuitas, provocándose en el primer caso; costos extras de almacenamiento y riesgo de deterioro de los productos, y en el segundo; pérdidas de ventas potenciales y clientes disconformes.

El hecho de poder consolidar una herramienta que aglomere información sobre el inventario de materia prima, permitirá evidenciar en tiempo real los valores exactos de cantidad de mercancía que se tiene, impactando positivamente los procesos, Incursionar en un mejoramiento o innovación de estrategias para manejar el inventario de mercancías, almacenaje y aprovechamiento del tiempo productivo es vital, por ello es que la generación de estrategias, disminuirá ciertos factores negativos como lo son:

1. Reduce altos costos financieros ocasionados por mantener cantidades excesivas de inventarios.
2. Reduce el riesgo de fraudes, robos o daños físicos.
3. Evita que dejen de realizarse ventas por falta de mercancías.
4. Evita o reduce perdidas resultantes de baja de precios.
5. Reduce el costo de la toma del inventario físico anual.

Por lo antes expuesto, se requiere conocer sobre cual es manejo más efectivo de inventarios con el que las cadenas comerciales de gran elite deben contar, por lo que la realización de este trabajo permitirá demostrar aquellos métodos de inventarios que resulten más confiable para las empresas comerciales, en cuanto a la mercancía que se encuentra en existencia en el área de almacén, brindándoles la propuesta de un sistema de inventarios que garanticen los avances en el proceso de inventario. También se pretende detallar las debilidades, así como las fortalezas de estos sistemas y estrategias programadas para realizar las operaciones de manera óptima, realizando cambios positivos y adaptaciones en el proceso, dando beneficios a las empresas comerciales, sirviendo de guía para el mejoramiento de sus actividades con respecto al almacén, lo que hará más fácil el control de las entradas y salidas de los productos comerciales que estas nos brindan.

### **Pregunta**

¿Cuáles son las estrategias que utilizan las cadenas comerciales para optimizar los inventarios de Gran Patio Tlaxcala?

### **Objetivo General**

Determinar las diferentes estrategias de inventarios que ocupan cada una de las cadenas comerciales que se encuentran en la plaza comercial “Gran Patio” ubicada en Tlaxcala.

### **Objetivos Específicos**

- Indagar el estudio de los diferentes tipos de inventarios que tienen estas cadenas comerciales que se encuentran en esta plaza.
- Identificar que estrategias utilizan las cadenas comerciales en Gran Patio, Tlaxcala
- Determinar los procedimientos que utilizan las cadenas comerciales para el control de los inventarios

### **Hipótesis**

Las cadenas comerciales en gran patio utilizan estrategias definidas para el manejo y optimización de sus inventarios.

### **Hipótesis Nula**

Las cadenas comerciales en gran patio NO utilizan estrategias definidas para el manejo y optimización de sus inventarios

### **Variables**

**Independiente:** *Las cadenas comerciales en Gran Patio*

**Dependiente:** *Inventarios, Sistemas de control*

## UNIVERSO

Es la totalidad de individuos o elementos con los cuales pueden presentarse determinada característica susceptible a ser estudiada, y que de la misma forma no siempre puede ser estudiada en su totalidad y puede ser finito e infinito.

En nuestra investigación podemos tomar en cuenta que son:

Las empresas ubicadas en la plaza Gran Patio, Tlaxcala

## POBLACIÓN

Es el conjunto de sujetos o elementos que representa características comunes y esta puede ser finita e infinita.

En el caso de nuestra investigación nuestra población podemos decir que es:

- Cadenas comerciales

## MUESTRA

Es la porción o parte de la población estadística que se extrae para determinado estudio.

Para el cálculo de la muestra se tomará una seguridad del 95% y un margen de error del 5% para esto se calculará con una población de 36 cadenas comerciales que se encuentran ubicadas en Gran Patio, Tlaxcala, a lo cual se aplicara la siguiente formula.

$$n = \frac{N \cdot Z^2 \cdot p \cdot q}{d^2 \cdot (N-1) + Z^2 \cdot p \cdot q}$$

Donde:

N: Total de Población o Universo

Z: 1.96 al cuadrado (cuando es del 95%)

P= Proporción esperada

Q= 1-p (en este caso 1-.05=95)

D: Precisión (5%)

$$n = \frac{36 \cdot 1.96^2 \cdot 0.05 \cdot 0.95}{.05^2 \cdot (36-1) + 1.96^2 \cdot 0.05 \cdot 0.95}$$

$$= 24.3322961$$

$$= 24$$

## Coefficiente de ALPHA

### Resumen de procesamiento de casos

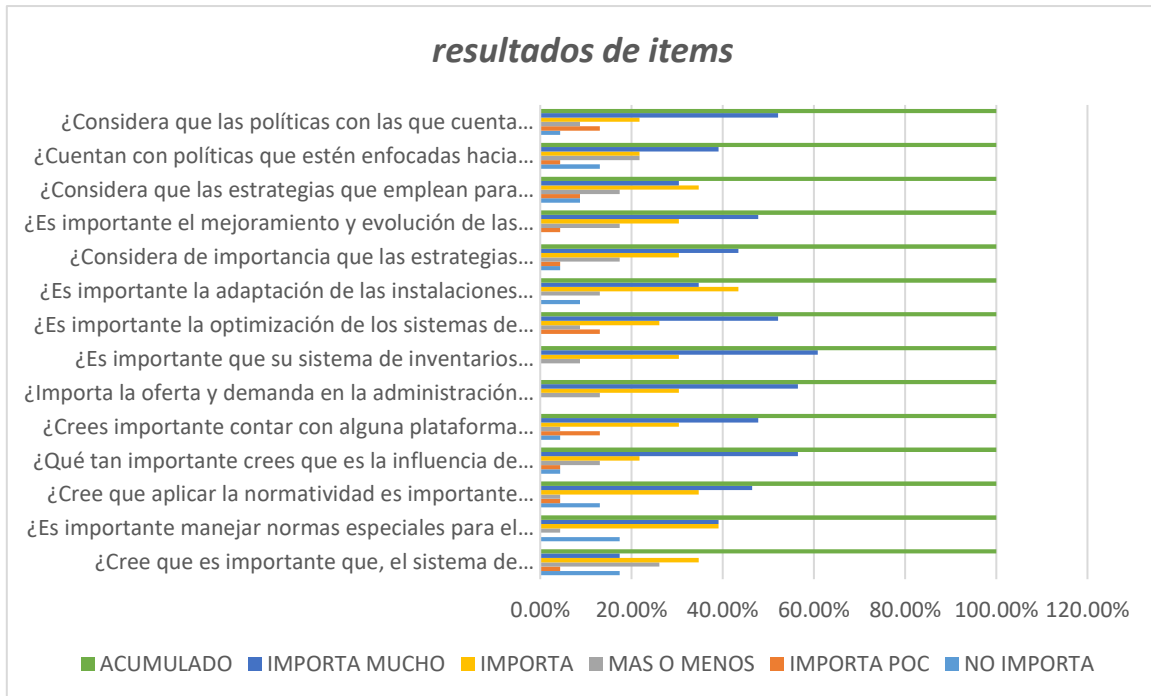
		N	%
Casos	Válido	23	88.5
	Excluido <sup>a</sup>	3	11.5
	Total	26	100.0

a. La eliminación por lista se basa en todas las variables del procedimiento.

## Estadísticas de fiabilidad

Alfa de Cronbach	N de elementos
.992	20

## Resultados



Elaboración propia

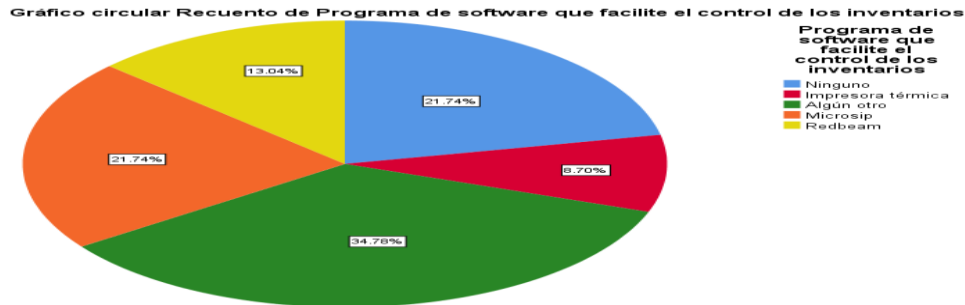
## ÍTEMES CON DIFERENTES RESPUESTAS



elaboración propia, programa SPSS, Versión 25.

- Pregunta 17.

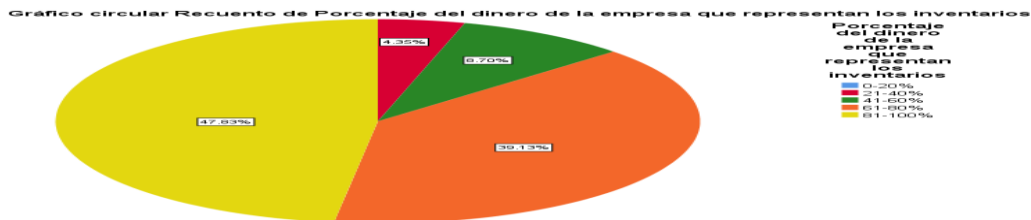
De las empresas encuestas el 47.82% cuentan con las estrategias de políticas para mejorar sus inventarios, 30.43% empresas usan la estrategia de la planeación esta con el objetivo de tener un mejor control sobre sus inventarios.



elaboración propia, programa SPSS, Versión 25.

- Pregunta 18.

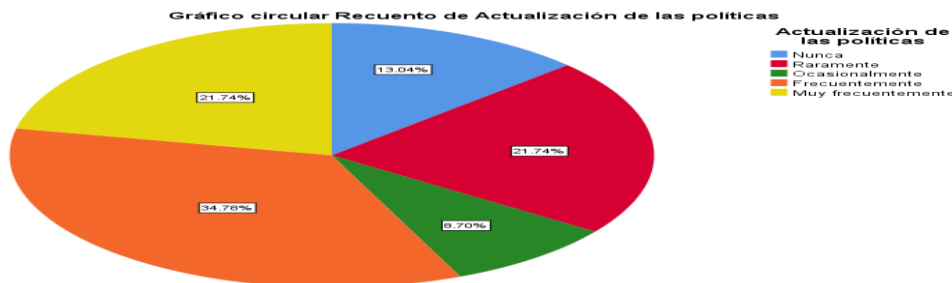
Observamos que el 21.74% utilizan Microsip, el 13.04% utilizan Redbeam, y el 34.78% empresas utilizan algún otro programa para poder tener un control de los inventarios, no específico.



elaboración propia, programa SPSS, Versión 25.

- Pregunta 19.

De los entrevistados 47.82% su porcentaje en los inventarios es de 81-100%, esto quiere decir que sus inventarios son donde está todo el poder adquisitivo o patrimonio, 39.13% empresas menciona que el porcentaje es el 61-80%. Mientras que un 8.70% de un 41-60%, considerándose inventarios óptimos. Y de un 4.35% de un 21-40% considerándose inventarios riesgosos.



elaboración propia, programa SPSS, Versión 25.

- Pregunta 20.

34.78% de la prueba actualizan las políticas frecuentemente, 21.73% muy frecuentemente.



### Determinación de Hipótesis

Es una prueba estadística para analizar la relación entre dos variables medidas en un nivel por intervalos o de razón. Se le conoce también como “coeficiente producto-momento”. (Sampieri, R. Metodología de la investigación. 2014)

El coeficiente de correlación de Pearson se calcula a partir de las puntuaciones obtenidas en una muestra en dos variables. Se relacionan las puntuaciones recolectadas de una variable con las puntuaciones obtenidas de la otra, con los mismos participantes o casos (The SAGE Glossary of the Social and Behavioral Sciences, 2009g; Bagiella, 2007; Onwuegbuzie, Daniel y Leech, 2006a).

Nuestra hipótesis resulto ser afirmativa, pues los resultados de las encuestas afirman que “Las cadenas comerciales en gran patio utilizan estrategias definidas para el manejo y optimización de sus inventarios.” Y se comprueba ya que nuestras variables se correlacionan fuerte, teniendo una correlación de Pearson de altos porcentajes (aproximados al 1) en todas las relaciones bilaterales.

### Correlación de Pearson

Correlaciones

		Marco regulador	Normas especiales	Aplicación de la normatividad	Tecnología para los procesos de inventarios	Plataforma digital	Oferta y demanda en la administración de los inventarios	Vida útil de las mercancías	Optimización de los sistemas de control	Adaptación de las instalaciones de inventarios	Estrategias para la optimización de inventarios y acuerdos a la demanda	Mejoramiento y evolución de las estrategias en la administración y optimización de los inventarios
Marco regulador	Correlación de Pearson	1	.935**	.933**	.895**	.941**	.891**	.840**	.950**	.873**	.887**	.928**
Normas especiales	Correlación de Pearson	.935**	1	.980**	.896**	.962**	.859**	.813**	.936**	.906**	.892**	.908**
Aplicación de la normatividad	Correlación de Pearson	.933**	.980**	1	.920**	.972**	.900**	.844**	.964**	.917**	.926**	.929**
Tecnología para los procesos de inventarios	Correlación de Pearson	.895**	.896**	.920**	1	.949**	.933**	.933**	.946**	.922**	.940**	.935**
Plataforma digital	Correlación de Pearson	.941**	.962**	.972**	.949**	1	.896**	.864**	.964**	.908**	.938**	.979**

Oferta y demanda en la administración de los inventarios	Correlación de Pearson	.891**	.859**	.900**	.933**	.896**	1	.918**	.947**	.840**	.878**	.888**
Vida útil de las mercancías	Correlación de Pearson	.840**	.813**	.844**	.933**	.864**	.918**	1	.886**	.865**	.894**	.862**
Optimización de los sistemas de control	Correlación de Pearson	.950**	.936**	.964**	.946**	.964**	.947**	.886**	1	.893**	.912**	.946**
Adaptación de las instalaciones de inventarios	Correlación de Pearson	.873**	.906**	.917**	.922**	.908**	.840**	.865**	.893**	1	.932**	.888**
Estrategias para la optimización de inventarios de acuerdo a la demanda	Correlación de Pearson	.887**	.892**	.926**	.940**	.938**	.878**	.894**	.912**	.932**	1	.946**
Mejoramiento y evolución de las estrategias en la administración y optimización de los inventarios	Correlación de Pearson	.928**	.908**	.929**	.935**	.979**	.888**	.862**	.946**	.888**	.946**	1
Las estrategias que emplean para el manejo de los inventarios son adecuadas	Correlación de Pearson	.927**	.925**	.927**	.914**	.923**	.895**	.904**	.916**	.935**	.923**	.901**
Políticas enfocadas hacia el manejo y optimización de los inventarios	Correlación de Pearson	.934**	.948**	.954**	.911**	.939**	.942**	.913**	.948**	.900**	.921**	.921**

### Aportes y hallazgos

Las tiendas comerciales de gran patio Tlaxcala cuentan con un variado sistema de inventarios, en el cual utilizan softwares para poder llevar un buen control de los inventarios que se realizan, quiere decir que las empresas tienen una constante actualización en sus programas con los que cuentan.

Entre más grandes son las empresas comerciales, tienen implementadas estrategias para optimizar sus sistemas de inventarios ya que deben de estar al pendiente de todos los movimientos de la empresa, y con la magnitud de ellas y las diferentes sucursales se debe de tener un programa muy bien estructurado y completo, las medianas empresas cuentan con un sistema de inventarios regular y las pequeñas puede ser nulo que ocupen algún programa ya que no les es útil invertir en un programa de ese tipo.

Como hallazgos podemos encontrar que las empresas grandes, tienen más resguardada la información de sus inventarios, e información en general quiere decir que no lo comparten tan fácil y que si lo hacen debe de ser con anticipación y con un requerimiento especial así que es un tema muy delicado para ellos.

Dentro de las empresas encontramos que algunas de ellas no conocen la normatividad contable (NIF).

### Conclusiones y Recomendaciones

En esta investigación se pudo conocer cómo es que cada una de las tiendas comerciales manejan sus inventarios, que todas tienen una forma diferente de hacer y registra sus inventarios, así como también la importancia del tema es muy variada para ellos.

Se confirmó que las empresas comerciales de la plaza se actualizan constantemente con los nuevos sistemas y nuevas políticas que van cambiando en el crecimiento global.

Las tiendas comerciales que no tienen un sistema completo de inventarios, serian necesario adquirir uno, porque eso les ayudaría mucho al control de ellos así con también mostrarían que es una empresa que va de la mano con la globalización, porque se necesita cambiar y crecer conforme pasa el tiempo.

Se necesita que las tiendas comerciales tengan un chequeo de sus mercancías no solo por el control de ellas sino para supervisar cuales son las condiciones de sus productos, como es que se muestran en el mercado e incluso como es que o ven sus clientes, cual es la opinión de ellos. Porque debemos de tener claro que los clientes son la fuente principal de las ventas e ingresos de las empresas.

### Referencias

- José Flores fuentes. 2015. Métodos, técnicas y sistemas de valuación de inventarios, un enfoque global. Recuperado de [http://www.elcriterio.com/revista/contenidos\\_14/4%20JoseFuertesMetodos-tecnicas\\_inventario.pdf](http://www.elcriterio.com/revista/contenidos_14/4%20JoseFuertesMetodos-tecnicas_inventario.pdf)
- Antonio Alejandro Maldonado Cervantes. Métodos de valuación de inventarios (Publicaciones). Recuperado de <https://www.perezgongora.com/Publicaciones/Articulos/Nov2012/ARTICULO%20UEPS%20FISCAL%202012.pdf>
- Andrés Olvera Viveros. 2007. Control y valuación de inventarios. Recuperado de <https://repository.uaeh.edu.mx/bitstream/bitstream/handle/123456789/10913/%20ontrol%20y%20valuacion%20de%20inventarios.pdf?sequence=1>
- Aznar, V. M. (1995). *Administración de almacenes y control de inventarios*. México: Editorial Fiscal.
- Cortes, J. A. (2014). *Fundamentos de la gestión de inventarios*. Medellín: ESUMER .
- Ezra, S. S. (2005). *Aspectos operativos, contables, financieros y fiscales del sistema detallista como método de valuación y sistema del control de inventarios*. México: Fiscales ISEF.
- Merchante, A. M. (2014). *Introducción a la contabilidad*. Madrid, España: EDIASA.
- Vásquez, R. M. (2014). *Almacén de clase mundial*. Medellín: ESUMER.

# EVALUACIÓN DE PRÁCTICAS DE GESTIÓN AMBIENTAL QUE GENERAN IMPACTO EN LA SOSTENIBILIDAD EN EMPRESAS DE ALOJAMIENTO EN NAVOJOA, SONORA

Mtra. Lizette Marcela Moncayo Rodríguez<sup>1</sup>, Mtra. Yolanda Guadalupe López Avalos<sup>2</sup>, Mtra. María Marysol Baez Portillo<sup>3</sup>, Mtro. John Sosa Covarrubias<sup>4</sup>, Mtro. Julio Antonio Herrera Quijada<sup>5</sup>.

**Resumen - La presente investigación se realiza con el objetivo de evaluar los indicadores que generen un impacto sobre la sostenibilidad de diez empresas de alojamiento de la ciudad de Navojoa, Sonora, mediante la aplicación de un cuestionario de prácticas ambientales, que abarca nueve elementos esenciales del desarrollo sostenible, cuyos resultados se llevan a análisis para conocer los elementos que se detecten como área de oportunidad, generando así una propuesta que dichas organizaciones pudieran implementar para incrementar el beneficio en pro del medio ambiente. Dicho cuestionario se aplicó a personal directivo o relacionado al área a estudiar. Se tiene conocimiento sobre la gestión ambiental dentro de las empresas, sin embargo, se detectaron áreas en donde pudieran realizarse actividades para aumentar el apoyo hacia las prácticas ambientales, entre las que se encuentran: organización y recursos humanos, ahorro de agua, iluminación y gestión de residuos.**

**Palabras clave - alojamiento, sostenibilidad, prácticas, gestión ambiental.**

## Introducción

En los años recientes, se ha podido ver que el ambiente y la naturaleza han sufrido cambios notables, por ejemplo, agotamiento de recursos y cambios en los niveles de temperatura. Aspectos que obligan a que los seres humanos pongan atención a sus acciones para tratar de apoyar al medio ambiente ante estas situaciones en las que, si no se tiene cuidado, en un futuro no muy lejano, se verán carencias de elementos que se necesitan para vivir.

Las personas que realizan actividades fuera de su lugar habitual, necesitan de organizaciones que cumplan con su requerimiento de estancia y alimentación, y para esto existen las empresas turísticas. Según explica Rivas (2012), los bienes y servicios que se establecen de modo empresarial en estas compañías, están a cargo de ofrecer productos en donde el consumidor se encuentra en un período de vacación, y en el que sus actividades están relacionadas al turismo.

Robles y López (2009) exponen que, en España, en los años 90, se desarrolla el Proyecto Municipio Turístico Sostenible, cuyo propósito era definir e implementar un sistema de gestión medioambiental (SGMA) con el apoyo de colaboración técnica. Por esto, la preservación del medio ambiente fue un punto básico para que se lograra un desarrollo en 195 entidades, considerados lugares turísticos. Uno de sus logros fue el trabajo de sensibilización por el medio ambiente en los municipios.

Se necesita de un equilibrio entre tres aspectos: económico, ambiental y social, y en este equilibrio se promueva el crecimiento de la economía, se aumente el valor de los recursos ambientales y se dé el incremento en el desarrollo y calidad de vida de los habitantes donde se lleva a cabo la actividad turística.

Es así como, además de la conservación del medio ambiente, también el apoyo a comunidades receptoras forma parte de un desarrollo sustentable, ya que dichas comunidades se encargan de proteger con su cultura las distintas formas de expresión de la naturaleza.

De igual manera, en un estudio realizado en 28 hoteles de Cancún, Quintana Roo, hecho por Vargas, Zizumbo, Viesca y Serrano (2011), se reconoce el papel de las empresas de hotelería en el desarrollo de lugares turísticos y en la alteración en el medio ambiente. En el caso de Cancún, considerado el principal destino turístico de México, la construcción de grandes establecimientos hoteleros en la costa ha logrado la sobresaturación del territorio y el deterioro de sistemas de arrecifes.

<sup>1</sup> Instituto Tecnológico de Sonora, Unidad Navojoa. [lizette.moncayo@itson.edu.mx](mailto:lizette.moncayo@itson.edu.mx) (autor corresponsal).

<sup>2</sup> Instituto Tecnológico de Sonora, Unidad Navojoa. [yolanda.lopez@itson.edu.mx](mailto:yolanda.lopez@itson.edu.mx)

<sup>3</sup> Instituto Tecnológico de Sonora, Unidad Navojoa. [marysol.baez@itson.edu.mx](mailto:marysol.baez@itson.edu.mx)

<sup>4</sup> Instituto Tecnológico de Sonora, Unidad Navojoa. [john.sosa@itson.edu.mx](mailto:john.sosa@itson.edu.mx)

<sup>5</sup> Instituto Tecnológico de Sonora, Unidad Navojoa. [julio.herrera@itson.edu.mx](mailto:julio.herrera@itson.edu.mx)

Es aquí donde se habla de Gestión Ambiental (GA), que intenta descubrir el equilibrio entre la demanda de recursos naturales y la capacidad del contexto natural para renovarlos. Puede observarse que el implemento de tal gestión puede ayudar a que las empresas turísticas cumplan con uno de sus objetivos principales, que es la conservación y respeto al medio ambiente.

Un estudio realizado en Hermosillo, Sonora por Aguirre (2011), consta de establecer el escenario actual de los aspectos fundamentales del desarrollo sustentable de las empresas hoteleras de dicha ciudad, esto con el objetivo de que los empresarios evalúen el impacto que causa su organización en el medio ambiente, y así, dar la importancia de ser una empresa responsable con su entorno ambiental.

Llevar a cabo prácticas ambientales dentro de las organizaciones, no sólo generará un beneficio y organización dentro de las empresas, sino también se dará una contribución por parte de las compañías a la conservación del medio ambiente.

Es por esto que se considera importante realizar una investigación que permita conocer el impacto de la gestión ambiental sobre el desarrollo sostenible de las empresas turísticas, si es que estas organizaciones la implementan, así como conocer cuáles elementos llevan a cumplir con la demanda de bienes amigables con el medio ambiente generando el ahorro de recursos y de esta manera, tener acceso y conocimiento a lugares y culturas, respetando regiones que se visiten.

La presente investigación tuvo el objetivo de evaluar, a través de una guía de buenas prácticas ambientales, los indicadores que generan impacto sobre la sostenibilidad de empresas de alojamiento en Navojoa, Sonora, para generar una propuesta de un sistema de gestión ambiental hacia estas organizaciones.

Se pudo observar en esta investigación que los elementos del desarrollo que destacaron como áreas de oportunidad son el consumo energético, el aprovechamiento del agua, gestión de residuos y sensibilización ambiental destinada al personal, consumidores y proveedores. Por lo que puede observarse que las organizaciones se están preocupando por importantes aspectos para estar a favor y protegiendo al medio ambiente.

### **Método y materiales**

La presente investigación se describe como mixta, con alcance descriptivo, ya que involucra la recolección y estudio de información cuantitativa y cualitativa, esto con el objetivo de lograr una mayor integración de los resultados obtenidos, así como la descripción de las propiedades y características consideradas significativas en el sujeto bajo estudio (Hernández y Fernández, 2014).

El diseño del presente estudio es no experimental ya que no se manipulan las variables y únicamente se observa el sujeto en estudio en su contexto natural para así proceder al análisis, siendo una investigación transversal, al recolectar datos en un único momento (Hernández y Fernández, 2014).

#### *Población*

El presente estudio se aplicó a establecimientos de alojamiento en Navojoa, Sonora, México, ubicados sobre la carretera internacional que atraviesa dicha ciudad. Tales establecimientos hospedan en su mayoría a clientes que viajan por negocios, donde cuatro cuentan con servicios como gimnasio, alberca y restaurante, cuatro con servicio de alberca, uno con servicio de desayuno continental y uno con servicio de alojamiento únicamente.

La muestra que se tomó para la presente investigación es de población finita, ya que se conoce el número de elementos que se estudiarán (Arias, 2012), debido a que esta muestra cumple con las características para lograr el objetivo de la investigación. A través de una muestra no probabilística donde generalmente se selecciona en función de su accesibilidad o a criterio personal e intencional del investigador. Se procede a la aplicación del cuestionario al personal de las organizaciones donde se alcance la cooperación para participar en el estudio.

#### *Instrumento*

Para efectos del presente trabajo, se utilizó una adaptación del cuestionario utilizado en la investigación de Aguirre (2011), Vargas, Vaca y García (2003) y del análisis de las prácticas de gestión ambiental en campos de golf de Riquel (2010), en donde el objetivo es la identificación de las prácticas ambientales que se emplean en la organización. Este cuestionario cuenta con nueve elementos esenciales del desarrollo sostenible, cada elemento contando con su definición, y a su vez, cada elemento cuenta con diversos indicadores, como se muestra en la tabla 1, realizado en una escala tipo Likert, compuesto por una serie de ítems que intentan reflejar los diversos aspectos de un objeto (Bozal, 2006), en este caso hacia las prácticas ambientales, cuyo método de respuesta será en una escala del 1 al 5, en la 1 significa total desacuerdo y 5 significa total acuerdo.

Dicha escala, según el análisis de Riquel (2010), cuenta con un Alfa de Cronbach de 0.719, por lo que es un valor mayor al defendido por Nunnally en 1971, que es por encima de 0.7, y considerar así fiable la escala de medición.



<b>Elemento Esencial del Desarrollo Sostenible</b>	<b>Definición</b>	<b>Ítems</b>
1. Necesidad de Políticas Ambientales.	Son los aspectos ambientales sobre la base de criterios apegados a la legislación vigente.	1, 2, 3.
2. Organización y Recursos Humanos.	Se han unido los dos aspectos debido a la actividad profesional encaminada a la gestión global del establecimiento, a través de estimular al personal y crear una buena imagen para el hotel.	1, 2, 3.
3. Información y Sensibilización Clientes y Proveedores.		1, 2, 3, 4, 5, 6.
4. Ahorro de Agua.	El agua se ha constituido como uno de los principales problemas que se enfrenta la industria hotelera, por lo que se debe buscar educar para hacer un buen uso de este recurso.	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9.
5. Ahorro de Energía.	El pago de energía representa la partida más importante del hotel por lo que una actuación que consiga reducir el consumo energético, supondrá grandes ahorros económicos.	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11.
6. Iluminación.	Una adecuada gestión del sistema de iluminación, puede suponer una reducción en el consumo energético.	1, 2, 3, 4, 5.
7. Otros puntos de ahorro de energía.	Es la gestión racional de los equipos de congeladores, cámaras frigoríficas y estufas.	1, 2, 3, 4, 5.
8. Eco-consumo.	Consiste en adoptar un comportamiento responsable como consumidores, al valorar en la compra diaria las cualidades por el respeto por el ambiente.	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10.
9. Gestión de Residuos: Residuos Peligrosos, Residuos Sólidos Urbanos y Residuos de Manejo Especial.	Es la gestión dirigida a repercutir lo menos posible en el ambiente a través de la reducción de residuos, utilización de papel reciclado y con ello la promoción de la imagen ambiental.	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8.

Tabla 1. Cuestionario prácticas ambientales.

Fuente: Elaboración propia con información de Aguirre, Vargas, Vaca, García y Riquel (2018).

#### *Procedimiento*

El procedimiento empleado fue el siguiente: Se preparó la versión final del instrumento adaptado. Se aplicó el instrumento a las personas entrevistadas en las empresas de alojamiento a través del cuestionario: Guía de Buenas Prácticas Ambientales, Sector Turismo (hoteles y campos de golf) del año 2003 (Aguirre, 2011) con las siguientes categorías: Necesidad de políticas ambientales, Organización y recursos humanos, Información y sensibilización a clientes y proveedores, Ahorro de agua, Ahorro de energía, Iluminación, Otros puntos de ahorro de energía, Eco-consumo y Gestión de residuos (residuos peligrosos, residuos sólidos urbanos y residuos de manejo especial). Posteriormente se tabularon los resultados de los instrumentos aplicados; se sometieron los resultados al método y por último se realizó el análisis de los resultados y su discusión, para cerrar con las conclusiones del estudio.

#### **Resultados y su discusión**

Se procedió a visitar las empresas de alojamiento de la ciudad, solicitando permiso para la aplicación del cuestionario, agradeciendo el apoyo brindado e informando que, con base en los resultados obtenidos, se generará una propuesta para mejorar las áreas de oportunidad que hayan sido detectadas. Las empresas que participaron en el estudio son las siguientes:

- Hotel Booye.

- Hotel Sicomoro.
- Hotel Navojoa Plaza.
- Hotel El Mayo.
- Hotel El Rancho.
- Hotel Soria.
- Hotel Hacienda Cazadores.
- Hotel California.
- Hotel Fiesta Navojoa.
- Hotel del Río.

Siendo un total de 12 personas entrevistadas, siendo entre ellos encargados de recursos humanos, recepcionistas, personal de mantenimiento, o personal que tuviera conocimiento sobre el tema.

En la siguiente tabla (tabla 2) se muestran las estadísticas resumen, donde se puede apreciar la media de los resultados, en donde 5 es el número máximo a obtener.

	Media	Mínimo	Máximo	Rango	Máximo / Mínimo	Varianza	N de elementos
Medias de elemento	3.580	1.600	4.800	3.200	3.000	.689	59

Tabla 2. Estadísticas de elemento de resumen  
Fuente: Elaboración propia (2018).

Entre las áreas de oportunidad que se detectaron dentro de las dimensiones del cuestionario, se tomaron en cuenta los elementos que tuvieron un puntaje por debajo de la media (3.580) los cuales son: Organización y Recursos Humanos, Ahorro de agua, Iluminación y Gestión de residuos como se muestra en la tabla 3.

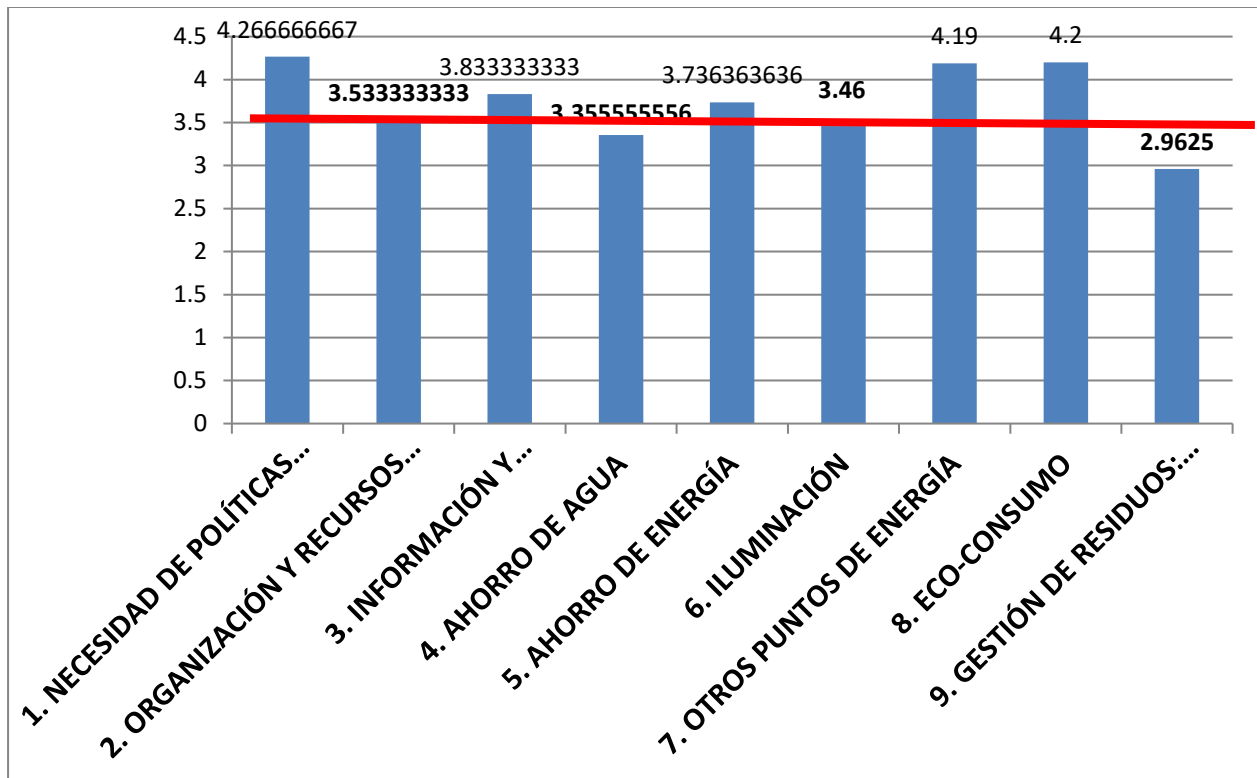


Tabla 3. Elementos del desarrollo sostenible  
Fuente: elaboración propia (2018).

### Conclusiones y recomendaciones

Con base a los resultados obtenidos, se concluye que:

1. Se tiene un conocimiento sobre lo que preocupa en cuanto a la conservación de los recursos, y se trata en la medida posible de aplicar estrategias que conlleven a la preservación del medio ambiente.
2. Los indicadores que generan impacto sobre la sostenibilidad de las empresas de alojamiento de la ciudad, fueron Organización y Recursos Humanos, Ahorro de agua, Iluminación y Gestión de residuos.
3. Se detectó en algunos casos que parte del personal no se encuentra relacionado o informado en la mayor medida posible sobre objetivos y resultados vinculados a esta área.

En relación a recomendaciones, se plantean las siguientes:

1. En general, las empresas de alojamiento de la ciudad de Navojoa, Sonora están conscientes de la importancia que tiene el llevar prácticas ambientales dentro de sus organizaciones, ya que se tiene conocimiento de gran parte de las dimensiones evaluadas. Se detectan también áreas de oportunidad, en donde las empresas pueden tomar en cuenta la propuesta de la presente investigación para mejorar dichas áreas.
2. Se considera interesante realizar este estudio en un año más, dentro de las empresas que hayan llevado a cabo las estrategias de mejora, y realizar una comparación entre ambos estudios.
3. Así mismo, se piensa que podría ser relevante trabajar con las organizaciones que hayan obtenido un menor puntaje, en la implementación de alguna de las propuestas generadas, ya sea efectuando un sistema de gestión ambiental, manejando indicadores de gestión sostenible, o siendo parte de las certificaciones que ofrece el gobierno, y conocer la manera en la que se genere menos impacto hacia el medio ambiente, según las nuevas actividades que se estén llevando a cabo dentro de las empresas para generar un beneficio a ambas partes y a los consumidores que demanden este tipo de compañías

### Referencias

- Aguirre, M.; Impacto, P. D. A. Y. S., & La, E. (2011). Gestión hotelera orientada a la protección del ambiente y su impacto en la imagen de la empresa: caso Hermosillo, Sonora, México. *Revista Internacional Administración & Finanzas*.
- Arias, F. (2012). *El Proyecto de Investigación. Introducción a la metodología científica*. 5ta. Fideas G. Arias Odón.
- Bozal, M. (2006). Escala mixta Likert-Thurstone. *ANDULI, Revista Andaluza de Ciencias Sociales*, (5), 81-95.
- Hernández, S., & Fernández, C. (2014). *Metodología de la investigación* (6a. ed.).
- Hernández, S., Fernández, C., & Baptista, L. (2010). *Metodología de la investigación* (5a. ed.). México: McGraw-Hill Interamericana
- Riquel, F. (2010). *Análisis institucional de las prácticas de gestión ambiental de los campos de golf andaluces [Doctoral dissertation]*. Universidad de Huelva, Huelva.
- Rivas, J. (2012). *Organización, gestión y creación de empresas turísticas*. Septem Ediciones, SL Oviedo.
- Robles, C., & López, A. (2009). La apuesta por la calidad como elemento diferenciador en los destinos turísticos: planes renovados. *Cuadernos de Turismo*, (23), 89-110.
- Vargas, A., Vaca, M., & García, E. (2003). *Guía de buenas prácticas ambientales*. Sector Turismo. Fundación Biodiversidad.
- Vargas, E., Zizumbo, L., Viesca, F., & del Carmen, R. (2011). Gestión ambiental en el sector turístico mexicano. Efectos de la regulación en el desempeño hotelero. *Cuadernos de administración*, 24(42), 183-204.

# REFLEXIONES ÉTICAS SOBRE LAS CIENCIAS NATURALES, LA SALUD Y LA ENFERMEDAD

Mtra. en H. Yessica Mondragón Palma<sup>1</sup> y Mtra. en H. Brenda Isabel Galena Ramírez<sup>2</sup>

**Resumen**—Las siguientes reflexiones están relacionadas con tres autores, Hans-Georg Gadamer, J. M. Mardones y Karl Jaspers, en cuyo pensamiento encontramos el tema sobre las ciencias naturales, la salud y la enfermedad.

**Palabras clave**—ciencias naturales, salud, enfermedad, humano, muerte.

## Introducción

Nuestro tiempo tiene el sello del carácter científico en donde el pensar abandona su propia esencia, la misma filosofía se encuentra en la permanente justificación frente a las ciencias y se ha constituido y elevado a sí misma al rango de ciencia, se siente amenazada de perder su valor y se convierte en un asunto de escuela, ya no se piensa sino que se memoriza, pero si atendemos la esencia de la misma no encontramos que tenga como nota característica la del progreso, pues regresa a su lugar una y otra vez para pensar siempre lo mismo. Una interpretación técnica del pensar hace que éste abandone su propia esencia, pues se reduce a un concepto sin la posibilidad de buscar algo distinto o más allá de lo establecido, se convierte en lo hecho, lo ya dado; así el pensar termina cuando sale de su propia esencia. Cuando le colocamos títulos entonces toca su fin y se encasilla el saber. El rigor del pensar no se encuentra en la exactitud artificial teórico-técnico, más bien consiste en decir de manera simple sus múltiples dimensiones.

Pensar desde la ciencia nos lleva a la unilateralidad del mundo, pues no es posible que bajo sus conceptos podamos resolver nuestros problemas más auténticos como la vida, la muerte. Es por eso que tendríamos que reivindicar el lugar de la filosofía en la vida del hombre pues es necesario volver a pensar lo que somos nosotros mismos, no solamente bajo la concepción de la ciencia natural, sino de la filosofía, el arte, la historia, etc. Por eso que el presente trabajo trata algunas cuestiones sobre la ciencia, la salud, la enfermedad, desde la hermenéutica, retomando autores como Hans-Georg Gadamer, J. M. Mardones y Karl Jaspers.

## Ciencia natural

La ciencia surge en ese incansable esfuerzo del hombre por comprender y tratar de entender lo que es él y su mundo. En un inicio la ciencia estaba íntimamente relacionada con la filosofía, eran una y la misma cosa; la ciencia comienza como un conocimiento matemático y astronómico que después deriva en forma de cosmogonía. La ciencia griega no es ciencia al modo de la ciencia moderna; en el mundo griego encontramos un todo comprensible en donde se intenta explicar lo que acontece en la naturaleza, “Al contrario que el constructivismo de la ciencia moderna, que sólo considera conocido y comprendido lo que puede reproducir, el concepto griego de ciencia está caracterizado por la *physis*, por el horizonte de la existencia, que se muestra desde sí y regulada en sí misma, del orden de las cosas.”<sup>1</sup> Así la naturaleza es un todo que se equilibra por sí mismo.

En la ciencia moderna el mundo es aquello que se puede dominar mediante la técnica, y en donde los sucesos naturales son posibles de aislar, se constituye en un poder-hacer, es un construir, un cambiar y es además un conocimiento reproducible. Para la ciencia moderna la naturaleza no es aquello en lo cual se puede participar, sino aquello que se puede dominar y transformar. Este proceder tiene sus inicios con la mecánica de Galileo en donde el mundo es objeto de la investigación metodológica que pretende el dominio mediante el conocimiento.

Con el surgimiento de la ciencia moderna no podemos omitir la polémica que surge en el siglo XIX sobre las dos tradiciones<sup>2</sup>. La primera es la Aristotélica en donde los fenómenos exigen una explicación teleológica o finalista, <<con el fin de qué >> ocurren los fenómenos, responde a un por qué y a un para qué último. En cambio en la tradición Galileana el universo es un flujo de acontecimientos que suceden según leyes, se tiene una concepción funcional y mecanicistas del mundo, además se pretende tener un poder y control sobre la naturaleza; se cosifica y se reduce a objeto la naturaleza, cuyo interés es pragmático, mecánico, causalista; pregunta por el <<cómo>> más inmediato y práctico de los fenómenos y sus consecuencias; se cristaliza un nuevo método científico, una nueva forma de considerar qué requisitos tiene que cumplir una explicación que pretenda ser científica; busca leyes matemáticas que desvelen la

<sup>1</sup> Mtra. En H. Yessica Mondragón Palma es alumna del doctorado en Humanidades de la Universidad Autónoma del Estado de México. México. [yessimp05@gmail.com](mailto:yessimp05@gmail.com) (autor corresponsal)

<sup>2</sup> Mtra. en H. Brenda Isabel Galena Ramírez es alumna del doctorado en Humanidades de la Universidad Autónoma del Estado de México. México

estructura del mundo físico. Es la nueva ciencia fórmula en términos de leyes e hipótesis. La tradición Galilena es funcional y pragmática que señala una actitud tecnológica.

No pretendo hacer una historia de la ciencia, sino recuperar algunos aspectos que han marcado su desarrollo y que han contribuido a su formación tal como la conocemos hoy.

La ciencia moderna es un proceso que desarrolla métodos bajo los cuales puede abordar algún problema, se constituye a sí misma como un cuerpo de conocimiento objetivos, especializados, sistematizados, verificables, metódicos, falibles, matematiza la realidad y tiende a la economía del lenguaje. El cuerpo científico es verificable pues necesita aprobar el examen de la experimentación, la cual se entiende como experiencia que puede ser reproducible, manipulable y repetible, que arroja siempre un mismo resultado.

El espíritu de la ciencia es esencialmente una rectificación del saber, pues requiere de la construcción de nuevos procedimientos para el progreso de sus conocimientos, trabaja con verdades provisionales que están en un constante cambio, su falibilidad nos muestra que no es un saber acabado ni último sobre lo que el hombre pretende saber. Bajo esta perspectiva el hombre intenta alcanzar una explicación de la realidad más amplia, profunda y exacta, lo cual no significa que tenga que ser totalizadora sino en constante construcción.

El desarrollo de la ciencia ha traído un importante cambio sobre la concepción del hombre y la naturaleza, para Gadamer “Las ciencias naturales modernas no son, en primer lugar, ciencias de la naturaleza en el sentido de un todo que se equilibra por sí mismo. No se basan en la experiencia de la vida, sino en la experiencia del hacer; tampoco se basan en la experiencia del equilibrio, sino en la construcción planificada.”<sup>3</sup>

Bajo esta visión no se tiene presente el equilibrio de un todo ni la experiencia de la vida, ya que lo importante es el hacer y el construir planificado, tampoco existe la concepción de la participan en los sucesos naturales sino que son una reelaboración para su transformación, por eso son calculables y se dirigen a dominar, su saber es un construir.

El dominio de la naturaleza por medio de la ciencia y de la tecnología es una característica de nuestro siglo, que no solo ha traído beneficios incalculables a la humanidad sino también graves peligros. Por ejemplo, en su intento de dominio y control ha explotado a la naturaleza con el fin de extraer todos sus recursos, sin reparar en que muchos de ellos no son renovables, la naturaleza no es ilimitada y no está hecha para darle todo de sí al hombre. Esto ha dado pie a transformaciones irreversibles del medio ambiente, como el exterminio de animales y el cambio climático por la acción del hombre. Hemos olvidado que nosotros mismo somos naturaleza y que no debemos pensarla como diferente y alejada de nosotros, sino como parte de lo que somos y en donde habitamos, es nuestra casa la cual debemos cuidar, proteger, atender y querer.

Otros problemas que han surgido son: el problema de la vida en las ciudades, el deterioro del medio ambiente, el crecimiento y la alimentación de la población, los problemas en torno a la vejez y las nuevas tecnologías nucleares, la conciencia sobre nuestro valor humano, la genética moderna como cambio en el acervo hereditario y la manipulación de la reproducción humana, esto solo por mencionar algunos. Con referencia a estos problemas Silvio Vietta nos comenta:

Las ciencias naturales modernas parecen haber llegado a un punto evolutivo en el que es posible redefinir la biología del hombre, un punto en el cual la utopía ilustrada de una nueva construcción antropológica parece no carecer totalmente de posibilidades de realización. ¿Cómo afecta a la concepción hermenéutica del hombre y a su potencial de comprensión el programa de anulación de las enfermedades, del alargamiento de la vida, la posibilidad de fecundar y engendrar *in vitro* vida humana de manera artificial? La posibilidad, hoy real, de intervenir en la biología humana ¿modifica los parámetros básicos de la autocomprensión humana?<sup>4</sup>

Un caso especial dentro de la ciencia la constituye la medicina, en donde la aplicación de la ciencia ha tenido un importante desarrollo sobre todo dentro del campo de la biología humana, se ha incursionado en la localización del gen de la edad y con ello el alargamiento de la vida, para Gadamer estos avances son dignos de admiración, pues es fascinante el grado de manipulación científica de la propia muerte y de la vida, pues han dejado de ser hechos incomprensibles en la vida del hombre, además de poder ser medibles con exactitud. Sin embargo el avance de la medicina no logra eliminar una característica propia del hombre: la finitud. En palabras del propio Gadamer: “[...] la finitud no desaparece por medio del alargamiento de la vida.”<sup>5</sup> pues la muerte sigue siendo nuestro límite.

La imagen de la muerte nos ha llegado mediante las interpretaciones religiosas o mediante el orden de la misma vida pero con la llegada de las ciencias modernas se ha desmitificado al igual que la vida. En el orden lógico de la ciencia ninguno constituye un suceso digno de fascinación pues se pueden enlistar las causas que han dado origen a la aparición de la vida en el planeta. Igualmente, con la aparición de la técnica, ha cambiado la experiencia que tenemos de la muerte, pues ha pasado de ser un acto social de respeto ante un acto fúnebre a formar parte de la vida económica moderna. Sin embargo es la experiencia en la vida la que con claridad nos sigue señalando los límites impuestos al dominio actual de la naturaleza.

La experiencia de la muerte es un suceso que va más allá de un culto, nos muestra la no admisión del no ser, es inconcebible que algún día un individuo se tenga que extinguir, por eso la represión de la muerte es una actitud natural en el hombre. Cuando el hombre se proyecta hacia el futuro anula cualquier pensamiento sobre su finitud, sin embargo, la muerte misma es un constitutivo de nuestra propia vida y aunque la ciencia médica pueda prolongar nuestra vida no podrá anular nuestra finitud. Sobre este tema Gadamer piensa que:

[...] quizá no haya otra experiencia en la vida humana que señale con tanta claridad los límites impuestos al dominio actual de la naturaleza, con el cual colaboran la ciencia y la técnica. Precisamente los enormes progresos técnicos alcanzados en la conservación – a veces artificial- de la vida ponen de manifiesto el límite absoluto de nuestras capacidades. La prolongación de la vida termina siendo una prolongación de la agonía y un desdibujarse de la experiencia del yo, y esto culmina con la desaparición de la experiencia de la muerte.<sup>6</sup>

No solamente la concepción de la vida y la muerte se ven afectadas por una nueva visión de la ciencia, sino también la experiencia que tenemos de nuestra propia corporeidad, vinculada a la experiencia de la salud y la enfermedad. Pero cabe preguntar ¿cómo deberíamos entender hoy la salud y la enfermedad? ¿Cuál es el papel de la ciencia médica en el tratamiento de las enfermedades? ¿Cuál es la tarea del médico dentro de los hospitales de asistencia médica pública?

### Salud y enfermedad

Las sociedades modernas mediadas por la ciencia ven a la salud y a la enfermedad como algo que es medible bajo el parámetro de análisis de laboratorios, los cuales indican si uno esta saludable o no, pero la salud no solamente es esto. La salud no es algo que nos invite a un continuo tratamiento porque no es necesario, nos dice Gadamer que es ese milagro que nos lleva al olvido de uno mismo. Tanto la experiencia de la salud como de la enfermedad no pueden estar referidas únicamente a la posición científica de la medicina, es necesario ampliar su horizonte y tener en consideración el verdadero arte de curar. La salud no llama la atención por sí misma, pues su esencia es siempre mantenerse a sí misma, y por lo mismo no se pueden establecer valores de cómo debemos o tenemos que medirla bajo ciertos promedios obtenidos de diferentes experiencias las cuales serían inapropiadas para cada caso particular; la aplicación de medidas no representa algo natural, así medir, cuantificar, utilizar un método o patrones es la base sobre la cual las cosas se someten a un examen. La salud en sí misma no puede medirse porque como dice Gadamer, *se trata de un estado de medida interna y de conciencia de uno mismo*, este estado no puede someterse a ningún control y cuantificación. La salud siempre se encuentra en una constante amenaza y es el hombre a quien se le encomienda el cuidado de sí mismo, pues el cuerpo y la vida son experiencia que se mueven en la pérdida del equilibrio. La salud nos otorga así la capacidad de olvido de uno mismo, el don del bienestar y la facilidad de vivir.

“La salud no es algo que se pueda hacer. Pero ¿qué es, en realidad, la salud? ¿Es un objeto de la investigación científica en la misma medida en que, cuando se produce una perturbación, se convierte en nuestro propio objeto? Porque, en definitiva, la meta suprema es volver a estar sano y así olvidar que uno lo está.”<sup>7</sup> Este estado de equilibrio no es algo que se pueda construir o elaborar porque es un estado natural en sí mismo. Sin duda alguna se puede medir bajo los medios de la medicina moderna, pero no es la única fuente de medida a la que podemos dirigirnos, pues la experiencia de nuestro estar en el mundo constituye otra forma de pensar, ligada con el tratarse a sí mismo, es un auto-auscultarse, escucharse a sí mismo en un momento no perturbado por el dolor o sufrimiento en donde cada uno está más cerca de sí mismo. Gadamer piensa la experiencia de la salud como una armonía del equilibrio y de bienestar. Cuando se trata de la salud nuestra conciencia permanece apartada de nosotros por la vitalidad que experimentamos de nuestra propia naturaleza, esto muestra el hecho de que nuestra salud se mantenga en un *estado oculto*, pero aunque oculta se revela siempre en un estado de bienestar, de sentirnos bien y del olvido de nosotros mismos, es un permanecer del equilibrio del mundo y de la vida.

Si la salud es el bienestar y equilibrio, la enfermedad, viene a ser del desequilibrio de este estar bien. Cuando el hombre experimenta la enfermedad padece un desequilibrio natural, emocional y social, pues lo desprende de su vida cotidiana, sin embargo, tiene la esperanza de restablecerse si se somete a un tratamiento. Cuando la enfermedad es manipulada por la ciencia tiende a medirla, cosificarla y en la medida de lo posible a suprimirla, por lo que la enfermedad se vuelve pasajera y deja de ser un problema, pero la medicina se ve confrontada con las enfermedades crónico-degenerativas en donde no es posible lograr el equilibrio absoluto, en la medida de lo posible se le dan paliativos al enfermo para aliviar el dolor, aquí lo importante es que el hombre debe aprender a aceptar su condición, aprender a vivir con la enfermedad en la medida de lo posible para que pueda reincorporarse a su vida.

En la idea moderna sobre la enfermedad el médico y paciente se relacionan para dominar ese proceso y lograr la curación del cuerpo y en el caso de una enfermedad incurable intentar que evoluciones de la manera más favorable.



La enfermedad le otorga conciencia al hombre sobre sí mismo, sobre el sentido que tiene el estar sano, saca al hombre de su estado de confort, el cual no se trata de un infortunio de la vida ni de un castigo divino ya que es parte del orden de la vida y la naturaleza, es así, una posibilidad de nuestro propio ser-en-el-- mundo.

Y en todo esto, ¿Qué lugar ocupa el médico? O ¿Cuál viene a ser su función? Sería necesario primeramente recuperar a la medicina no solo como la puesta en práctica de la ciencia y la tecnología en el orden de la biología humana, pues el arte de curar va mucho más allá de esto y por eso es tan peculiar.

Entre las ciencias naturales, la medicina es la única que nunca se podrá interpretar como una técnica, puesto que siempre experimenta su propia habilidad sólo como una recuperación del orden natural. Por eso representa, dentro de las ciencias modernas, una síntesis peculiar del conocimiento teórico y del saber práctico, una síntesis que, de ninguna manera, puede interpretarse como una aplicación de la ciencia a la práctica. Ella configura una especie propia y particular de ciencia práctica.<sup>8</sup>

Es necesario tener en cuenta que Gadamer recupera el sentido antiguo griego de la práctica médica en la cual la enfermedad era vista como un proceso natural que ataca al cuerpo y el médico viene a ser el que presta ayuda para vencer el padecimiento. Esta concepción médica toma en cuenta el conocimiento científico y la capacidad técnica del médico sin perder de vista la humanidad del individuo, pues no olvida la dignidad del enfermo ni su valor como persona. En cambio la ciencia moderna se encarga de instruir y dar conocimiento en su más vasta extensión, su enseñanza se planifica, es clara y didáctica, se edifican personas que saben mucho sobre algo gracias a su especialización en donde van adquiriendo una gran destreza. En este terreno la relación entre médico - paciente se ve afectada por el avance científico, en donde se trata solamente de una relación entre dos personas durante la cual el médico atiende al paciente y el paciente acepta la terapia.

Recuperar la concepción de la medicina como al arte de curar implica ver a la naturaleza como un todo en donde los procesos naturales tienen un orden que se repite y transcurre, es decir, que la naturaleza guarda su propio orden. Si se parte de esta concepción la intervención médica es un intento por restaurar el equilibrio alterado y es precisamente en lo que consiste el arte de curar, no se trata de crear un nuevo orden sino aceptar el equilibrio oscilante, por esta razón la intervención médica no puede considerarse un hacer o producir algo, sino un esfuerzo por restablecer el balance. El arte de la medicina no es el dominio de la habilidad sino la participación en la recuperación del orden natural.

El médico no es poseedor de la salud ni mucho menos creador de ella, su papel es el de ayudar y acompañar al paciente su tránsito por recuperar el equilibrio perdido, se le encomienda mantener y restablecer el equilibrio natural de los seres humanos a quienes debe tratar. El médico debe actuar como un artesano en donde su saber y su poder- hacer deben llevarlo al restablecimiento de la salud, además debe devolverle al paciente la unidad consigo mismo y reintégralo a su capacidad de hacer y de ser. Además Gadamer considera que el médico debe enseñarnos a aceptar nuestra propia finitud, incluso a aceptar nuestro último límite, pues es capaz de ver los límites del individuo ya que constantemente se enfrenta a la muerte, no se engaña ante el sufrimiento, el cual lo lleva a asistir a los enfermos y vela por la conservación de la vida aun cuando ya no hay cura y lo más que puede hacer es ser compañero del enfermo. Hoy en día se encontrarán muy pocos médicos con estas características, pues esta tarea era encomendada al médico familiar cuya figura ha desaparecido, y que hoy por hoy es necesario recuperar.

Para Karl Jaspers “El enfermo moderno, dicen, no desea en absoluto ser tratado en forma personal. Va a la clínica como a una tienda, para ser atendido de la mejor manera por un aparato impersonal. Y el médico moderno actúa como colectivo a través del cual se asiste al enfermo sin que el facultativo se destaque en persona.”<sup>9</sup> El médico moderno ha desarrollado un impresionante conocimiento clínico sobre las enfermedades y sus síntomas pues tiene a su disposición laboratorios, quirófanos, instrumentos. etc., el cual lo sumerge en el proceso de tecnificación del mundo que lo convierten en un médico empresarial dentro de las instituciones de asistencia médica. En estos lugares los tratamientos cuestan poco y son cada vez más las personas que acuden al médico, pero estos médicos disponen de poco tiempo para atender a cada uno de los pacientes y son atendidos y diagnosticados de manera rápida y superficial, estas instituciones cuentan con muy pocos lugares para admitir a más médicos que logren cubrir la demanda, la atención se vuelve inhumana. En este panorama es donde el hombre aprende a vivir en un mundo cada vez más tecnificado en donde el hombre ha olvidado a pensarse a sí mismo.

### Conclusiones

Detrás de todas estas reflexiones de Gadamer sobre la corporeidad y lo que ella implica como la salud y la enfermedad, no olvidemos que se encuentra la experiencia hermeneuta de nuestra propia vida, en donde el equilibrio natural y su pérdida no son castigos o errores sino constitutivos propios de nuestra existencia. Debemos vivir la salud igual que la enfermedad como parte de nuestro estar en el mundo.

Los avances de la ciencia y la tecnología son dignos de admiración pues es fascinante el grado de manipulación científica que se tiene de la propia vida y la muerte, los cuales han dejado de ser hechos incomprensibles y se han vuelto medibles al igual que la experiencia de nuestra propia corporeidad la cual incluye la salud y la enfermedad.

### Referencias

- <sup>1</sup> Gadamer, Hans-Georg. "El inicio de la sabiduría", 2001, p. 127.
- <sup>2</sup> Cfr. Mardones, J. M. "Filosofía de las ciencias humanas y sociales. Materiales para una fundamentación científica", 1991, pp. 19-23.
- <sup>3</sup> Gadamer, Hans-Georg. "El estado oculto de la salud", 1996, p. 52.
- <sup>4</sup> Gadamer, Hans-Georg. "Hermenéutica de la modernidad. Conversaciones con Silvio Vietta", 2004, p. 10.
- <sup>5</sup> Gadamer, Hans-Georg. "Hermenéutica de la modernidad. Conversaciones con Silvio Vietta", 2004, p. 46.
- <sup>6</sup> Gadamer, Hans-Georg. "*El estado oculto de la salud*", 1996, p. 78.
- <sup>7</sup> Gadamer, Hans-Georg. "*El estado oculto de la salud*", 1996, p. 9.
- <sup>8</sup> Gadamer, Hans-Georg. "*El estado oculto de la salud*", 1996, p. 53.
- <sup>9</sup> Jaspers, Karl. "*La práctica médica en la era tecnológica*", 2003, p. 62.

# Optimización de los procesos operativos del área de ingeniería de empaque de una empresa farmacéutica

MC Jonás Monsiváis Ruiz<sup>1</sup>

**Resumen-** Este proyecto es para una empresa farmacéutica que se dedica a la fabricación, distribución y comercialización de medicamentos, y remedios herbolarios. En él, se plantea reducir los tiempos de emisión de los procedimientos de acondicionamientos de más de 30 días a 10 días o menos, pues se pretende llevar este proceso de papel a electrónico y reducir el número de procedimientos de acondicionamientos, pues existen diferentes documentos que se pueden fusionar y, mediante el uso de un software que está en proceso de adquisición, conectarlo al sistema general de la empresa para que estos documentos se emitan en electrónico y sin riesgos de errores humanos. Entre otras cosas como: la integración de gráficas, controles de proceso, etc., es decir, cumplir con la normatividad regulatoria vigente. Esto se aplicará con los siguientes objetivos o metas: que sean medibles, alcanzables, realistas, temporales y específicos.

**Palabras clave-** Farmacéutica, medicamentos, controles, métodos, acondicionamiento.

## Introducción:

Este proyecto es de una empresa farmacéutica que se dedica a la fabricación, distribución y comercialización de medicamentos, y remedios herbolarios.

Estos productos son fabricados para las farmacias con su línea de comercialización exclusiva, es decir, son presentaciones de medicamentos y remedios herbolarios que incluyen un símbolo, logotipo o ambos como marca registrada, destinadas a la venta exclusiva en cadenas de farmacias, o en farmacias de cadenas comerciales y que identifican a éstas como su marca propia.

## Descripción del Método

El enfoque de este análisis en el área de Ingeniería de Empaque es donde hay una serie de áreas de oportunidades en cuestión documental, específicamente en la cantidad de procedimientos de acondicionamientos de empaque secundario y los tiempos muertos ocasionados por falta de formatos de controles de procesos en las líneas de acondicionado detectados en diversas auditorías internas como externas. En cuanto a los procedimientos de acondicionamientos de empaques primarios y Brite Stock no incluyen los parámetros críticos de procesos, información que debe ser integrada a dichos documentos. Fundamentado en el concepto de la planeación, estas son razones por las que la planeación precede a las demás etapas del proceso administrativo, ya que planear implica hacer la elección de las decisiones más adecuadas acerca de lo que se habrá de realizar en el futuro. (Munch, 2015, pp. 71)

En este proyecto de mejora se pretende dar un giro tanto de forma como de fondo mediante los principios de la planeación, en primer lugar, la factibilidad, que, de acuerdo con el autor, se cita de manera textual: Factibilidad. Lo que se planea debe ser realizable; es inoperante elaborar planes demasiado ambiciosos y optimistas que sean imposibles de lograrse. (Munch, 2015, pp. 74). Para ello, se tienen identificados las causas que originan el objeto de la mejora, pues en todos los casos que se exponen en el diagrama de Ishikawa pueden ser realizables, ya que dependen en su totalidad de la organización que más adelante se verá sin la necesidad de contratación de terceros ni de inversión de capital.

En cuanto a la objetividad y cuantificación, cuando se planea, es necesario basarse en datos reales, razonamientos precisos y exactos y nunca en opiniones subjetivas, especulaciones o cálculos arbitrarios. (Munch, 2015, pp. 75). En esta etapa, toda la información requerida en los Procedimientos de Acondicionamientos proviene de áreas con información validada, como: gráficas de controles de procesos, parámetros críticos establecidos de ajuste de maquinaria como tiempos, temperaturas, velocidades, entre otros particulares según el producto. Ningún dato es subjetivo o especulativo.

En cuanto a la flexibilidad, al elaborar un plan, es conveniente establecer márgenes de holgura que permitan afrontar situaciones imprevistas y que proporcionen nuevos cursos de acción que se ajusten fácilmente a las

condiciones. (Munch, 2015, pp. 75). En este sentido, la flexibilidad está en elaborar un programa de actualización de cada procedimiento de acondicionamiento para cada producto teniendo un programa establecido de entrega de parámetros críticos, prioridades por producción y ventas, del producto más antiguo al más nuevo, etc. Esto permite alternar los tiempos para dar servicio a la planta productiva y, específicamente, al área de planeación quienes son los que tienen el panorama del pronóstico de ventas y el histórico.

De la unidad, todos los planes específicos de la empresa deben integrarse a un plan general y dirigirse al logro de los propósitos y objetivos generales, de tal manera que sean consistentes en cuanto a su enfoque y armónicos en cuanto al equilibrio e interrelación que debe existir entre éstos. (Munch, 2015, pp. 76). En este proyecto, definitivamente debe caminar al ritmo de la empresa su planeación de producción y ventas.

Del cambio de estrategias. Cuando un plan se extiende en relación con el tiempo (largo plazo), será necesario rehacerlo completamente. (Munch, 2015, pp. 77). En este caso aplicaría solamente en el cambio de prioridades por cambios en la planeación de la producción y las ventas comprometidas.

### **Propuesta de mejora**

En esta etapa del proyecto se plantea reducir los tiempos de emisión de los procedimientos de acondicionamientos de más de 30 días a 10 días o menos, pues se pretende llevar este proceso de papel a electrónico y reducir el número de procedimientos de acondicionamientos, pues existen diferentes documentos que se pueden fusionar y, mediante el uso de un software, conectarlo al sistema general de la empresa para que estos documentos se emitan en electrónico y sin riesgos de errores humanos.

También, se considera de mucha ayuda la lectura de Koontz, en donde al momento de establecer los objetivos, estos deberán ser verificables, ya que sin objetivos claros la administración se vuelve arriesgada, ningún individuo o grupo puede esperar un buen desempeño efectivo, eficiente y, en consecuencia, eficaz, a menos que exista una meta clara. (Koontz, 2012, pp. 120).

En cuanto a la planeación estratégica, del autor Jones queda muy clara la diferencia entre planeación y estrategia, sin embargo, la combinación de ambos términos lleva a llegar al enunciado de la misión y visión de la empresa y en particular aplicarla al área específica de trabajo en la cual se basa este proyecto. (Jones, 2014, pp. 253).

Del autor Restrepo, en cuanto a la interdisciplinaria, significa ir en el camino correcto, ya que esta es fundamental en el quehacer del ingeniero de empaque. Esto se lleva más allá, ya que en la empresa en estudio y, particularmente en el departamento de Ingeniería de Empaque se cuenta con el soporte del área de Diseño Gráfico y se cuenta con personal de diversas especialidades que se complementan entre sí: Ingeniero Químico, Mercadotecnista, Diseñador Gráfico, Ingeniero Industrial y quien presenta este trabajo: Químico Farmacobiólogo y MC en Mercadotecnia. (Restrepo, 2010, pp. 110).

En esta etapa de trabajo, reflexionaremos en algunos factores que inciden en la construcción de las organizaciones inteligentes, con la meta de dar respuesta a la problemática planteada a partir de las habilidades directivas en este proyecto de mejora.

La propuesta para actualizar la naturaleza de la compañía a ser de naturaleza inteligente es lo siguiente: las nuevas empresas y organizaciones que se adaptan a los nuevos modelos de relaciones y métodos de trabajo son las que apuestan por un también nuevo modelo de jerarquía.

El conocimiento es la clave de la competitividad hoy en día, ya que nos permite adaptarnos mejor a los cambios y de una forma más rápida.

Ahora bien, ¿qué es una organización inteligente? Éste es un concepto que nace a finales del siglo XX y nace de la mano de Peter M. Senge en una de sus obras, "La Quinta Disciplina". Para Senge, una empresa, una organización inteligente es una empresa u organización que posee información y conocimiento. (Alles, 2012, pp. 102).

Los viejos modelos jerárquicos y dictatoriales están relegados a desaparecer en pro de este tipo de organizaciones, informadas, perceptivas y claras que cuentan con sistemas de organización que se basan en el mercado y se gobiernan a sí mismas.

Con el concepto de organización inteligente muere la filosofía del esconder, ocultar y las viejas políticas de orden y mando; y nacen filosofías que valoran el potencial y compromiso de los empleados.

Características de una organización inteligente:

- Prevalece la verdad.
- Los empleados y colaboradores tienen acceso a la información y resultados, conocen las estrategias organizacionales, etc.
- Invitan a tener iniciativa.
- Una organización inteligente estimula las ideas y creatividad de sus empleados y los invita a participar, tener iniciativa.
- Libertad en los equipos.
- Este tipo de empresa apuesta por la libertad en los equipos, permite que puedan asumir riesgos e innovar.
- Estimulan el aprendizaje.

Estos conceptos llevan a la delegación de autoridad, es decir que los colaboradores tomen decisiones con base en su capacitación, no estarles resolviendo cada detalle, no hacerles su trabajo. Esto nos hace un departamento funcional, autorregulado, ya que todos los elementos de un diseño de un empaque de cualquier medicamento tienen un origen: los proyectos de marbetes autorizados por la COFEPRIS (Comisión nacional para la protección contra riesgos sanitarios), los aspectos técnicos como planos mecánicos de los diseños o artes, códigos de identificación internos, códigos de barras, lineamientos de diseño de clientes, la NORMA Oficial Mexicana NOM-072-SSA1-2012, "Etiquetado de medicamentos y de remedios herbolarios", entre otras ayudas que se proponen en este proyecto. (Ivancevich, 2012, pp. 534-535).

En el presente proyecto, el control está específicamente en la producción, ya que los procedimientos de acondicionamientos se destaca el rendimiento esperado con los límites de aceptación para cada etapa del proceso. Cada pieza de merma representa un porcentaje que va directo al costo del producto, y por lo tanto a la utilidad de este.

Según Munch, L. y García, J. G. (2015) "El objetivo fundamental de este control es programar coordinar e implantar todas las medidas tendientes a lograr un óptimo rendimiento en las unidades producidas, e indicar el modo, tiempo y lugar más idóneos para lograr las metas de producción, cumpliendo así con todas las necesidades del departamento de ventas". (pp. 222)

#### **El plan de implementación de la etapa de control incluye:**

1. Generar una nueva clasificación de métodos de acondicionamiento por planta, tipo de producto y forma farmacéutica.
2. Incluir todas las gráficas y controles de procesos en los métodos.
3. Actualizar el formato, hacerlo más amigable al usuario.
4. Hacer revisiones previas en juntas de trabajo con cada responsable de las áreas de Producción y Calidad.
5. Hacer las revisiones y aprobaciones formales electrónicamente a través del sistema Achiever Plus.
6. Adaptar los nuevos conceptos indicados en la nueva NOM-059-SSA1-2015, Buenas prácticas de fabricación de medicamentos.
7. Incluir los parámetros críticos de procesos por producto proporcionados por el área de Validación a través de su propio sistema.

Partiendo de que la calidad son las propiedades y características particulares de un producto, un proceso o un servicio, y que también la calidad es relativa, no absoluta, pues el estándar de medición de cada cliente es diferente.

Según lo propone Koontz. 2012. P. 564, “Un enfoque popular para mejorar la calidad es la administración de la calidad total (ACT); sin embargo, este concepto tiene varios significados: en general, supone el compromiso a largo plazo de atender la mejora continua de la calidad.”

“Otro obstáculo a superar para concretar la visión es administrar adecuadamente el tiempo” Esto nos lo dice Gutiérrez, (2014, pp. 9). Parte fundamental en el departamento de Ingeniería de Empaque, pues los clientes esperan respuestas rápidas, concretas y correctas. Es por eso por lo que es muy importante como parte de este proyecto aplicar la administración del tiempo según la tabla que propone Gutiérrez, (2014, pp. 9):

En el presente proyecto, cuyo alcance también es dirigido al capital humano, -los Ingenieros de Empaque-, es una puesta en práctica concreta para la administración del tiempo y dar resultados con la calidad que nuestros clientes requieren.

En este sentido, el departamento de Ingeniería de Empaque trabaja no solamente para ofrecer productos de calidad a los clientes, sino también con nuestros proveedores de materiales de empaque, generalmente de alta capacidad de producción y calidad. Para ello, como lo dice Palacios, (2014, pp. 98): “El cliente y el proveedor deben tenerse mutua confianza, cooperación y estar de acuerdo con la importancia de las responsabilidades de las empresas hacia el público”. Es decir, no solamente somos socios comerciales, sino que compartimos la responsabilidad del diseño de un envase hasta el embalaje con calidad que va a las manos de un enfermo, que, al ver el empaque del medicamento, -a primera vista- le de confianza, sin maltratos, calidad del envase, etc.

### Conclusión

Para este ensayo, se aplicaron los conceptos del sistema Seis Sigma, en donde se incluyen las fases de: definición, medición, análisis, propuestas de mejora, métodos de control y cierre del proyecto.

La siguiente reflexión acerca del aprovechamiento del capital humano: Si no sabes, te enseño; si no puedes, te ayudo; pero si no quieres, nada puedo hacer por ti. Lleva a planear con estrategias realizables y no con sueños, a largo plazo que al fin de cuentas no se pueda ni sea posible implementarla.

El diseño organizacional, la innovación y la administración correcta del capital humano es parte esencial de toda organización; trabajar en un ambiente de calidad con calidez rompe las barreras y se optimiza el rendimiento.

Se considera muy importante para una compañía el tener el personal idóneo en cada puesto, desde el que solo atornilla, hasta los grupos gerenciales que conforman un grupo estratégico para compartir las habilidades, realizar las tareas a tiempo y en forma, ya que es responsabilidad de estos últimos si los proyectos no cumplen satisfactoriamente.

Esto tiende a tener control sobre el convencimiento a los realizadores de los procedimientos de acondicionamientos, revisores y aprobadores, de que usen los procedimientos normalizados de operación, con una capacitación detallada, asegurando que no se tenga margen de error y que su aplicación al trabajo mejore con las ayudas que se implementen. “ningún control será válido, si no se fundamenta en un estándar a seguir”, (Munch, L. y García, J. G., 2015, pp. 208). La efectividad del control está en relación directa con la precisión de los estándares.

La calidad de los productos farmacéuticos está validada con estándares muy altos y su inspección de calidad no pasa productos que no cumplan con las normas oficiales mexicanas aplicables a cada área, departamento, laboratorio, documentación y almacén.

Cabe señalar que todas las propuestas aquí plasmadas son viables, puesto que contamos con el capital humano, la tecnología y, sobre todo, el empeño de personal joven por el que está compuesta el área de Ingeniería de Empaque.



## Referencias

<sup>1</sup>El MC Jonás Monsivais Ruiz es estudiante del instituto de estudios universitarios, plantel Puebla y jefe del área de ingeniería de empaque en una empresa farmacéutica.

- Alles, M. (2012). El cambio en las organizaciones, El rol del área de Recursos Humanos en los procesos de cambio. En Comportamiento organizacional. Argentina, B. A.: GRANICA.
- Diario Oficial de la Federación (05/02/2016) NORMA Oficial Mexicana NOM-059-SSA1- 2015, Buenas prácticas de fabricación de medicamentos. Recuperado de [http://dof.gob.mx/nota\\_detalle.php?codigo=5424575&fecha=05/02/2016](http://dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5424575&fecha=05/02/2016)
- Gutiérrez, H. (2014). Calidad, productividad y competitividad. Principios de la gestión de la calidad: clientes, liderazgo, procesos, sistema. En Calidad y productividad. México, D. F.: McGraw Hill.
- Griffin, R.; Phillips, J. y Gully, S. (2017). Procesos grupales y sociales en las organizaciones. En Comportamiento organizacional. (pp. 251-399). México, D. F.: CENGAGE Learning.
- Ivancevich, J.; Konopaske, R. y Matteson, M. (2012). Diseño organizacional, cambio e innovación. En Comportamiento organizacional. México, D. F.: McGraw Hill.
- Jones, G. y George, J. (2014). El gerente como planificador y estratega. En Administración contemporánea. México, D. F.: McGraw Hill.
- Koontz, H.; Wehrich, H. y Cannice, M. (2012). Elementos esenciales de la planeación y la administración por objetivos. En Administración. Una perspectiva global y empresarial. México, D. F.: McGraw Hill.
- Munch, L. y García, J. G. (2015). Control, Planeación. En Fundamentos de Administración. México, D. F.: Trillas.
- Palacios, J. L. (2014). Metodología de la calidad total. En Administración de la calidad. (pp. 81-157). México, D. F.: Trillas.
- Restrepo, G. (2010). Cómo lo hace la ingeniería. El método ingenieril. En Introducción a la ingeniería. Colombia: UDEA.

# Propuesta para coadyuvar en la consolidación de una universidad privada morelense, vía la educación continua

Dra. Irma Susana Montaña Rubalcava 1, Dra. María del Carmen De la Luz Lanzagorta2

**Resumen** La presente investigación busca implementar un Sistema de *Educación Continua en línea* adecuado a la gestión de una Universidad Privada Morelense. Por ende, es necesario contar con un proceso de enseñanza - aprendizaje adaptado a los requerimientos que surgen en la comunidad. Las Políticas institucionales universitarias, establecen la investigación educativa, formativa y aplicada, para participar en los procesos de innovación del entorno, productivo y social. Sin embargo, en la práctica se limitan a la presencialidad. Por su parte, la educación a distancia en línea se vale de diferentes tipos de plataformas, automatizando la administración escolar, la pedagogía y los servicios de comunicación, siendo la interactividad de los elementos multimedia, la no presencialidad, la accesibilidad, la sincronidad y la asincronidad sus características básicas. En la investigación se aplicó un proceso de *planeación estratégica* anidada en un proceso de estructura operativa mixta, combinando la metodología investigativa y administrativa, en el trabajo prospectivo.

**Palabras Clave**-Educación continua, Educación a distancia, en línea, planeación estratégica.

## Introducción

Anderson (2010) (1) sustenta que el entender a la educación como un proceso que desborda los límites del aula; lo que alerta hacia la dimensionalidad de la educación y su interacción con los centros laborales, culturales, medios de comunicación masiva y demás instituciones de la comunidad en general, puesto que son la sociedad y las instituciones implícitas en ella, las que educan como un todo. En la concepción, Anderson se opone al sistema escolar tradicional para dar cabida a un planteamiento mucho más integral que reconocer las posibilidades, incidencias y determinaciones de otros canales educativos. Es necesario retomar aquí el objetivo social del programa de educación continua. La transformación de la vida provinciana mediante el potencial científico, actitudinal, dialéctico que suele conferir la educación superior. Rama (2017) (2) hace hincapié en que cada sociedad requiere que su sistema educativo responda a las necesidades actuales. Uno de esos cambios, está relacionado con los requerimientos de una nueva gestión del conocimiento como fuente principal de producción y riqueza, que comprende la generación, conservación, intercambio y transferencia de conocimientos. Ante esta situación, las instituciones de formación académica enfrentan la necesidad de aprender y adaptarse, por lo que sus estructuras y políticas institucionales formativas deberán estar vigentes y realistas para ofrecer soluciones, capaces de enfrentar retos y desafíos que presenta el contexto en el cual vive y se desarrolla la población. Un caso particular, es el que enfrenta la Universidad objeto de estudio, ya que, siendo una organización dinámica, con un Modelo Pedagógico que evoluciona y se fortalece continuamente para ser acorde a su devenir histórico, tiene la oportunidad de generar oportunidades y mecanismos que permitan la adecuación a nuevas circunstancias y tendencias en materia educativa. El desarrollo tecnológico genera nuevas posibilidades de enseñanza, y de modo particular, a la educación a distancia. Esta modalidad (enseñanza-aprendizaje) aprovecha la tecnociencia con la racionalidad ético-cultural, logra una estrecha unidad entre ciencia y humanismo, y contribuir formación humana, que es el objetivo dominante de la Educación. Por lo cual la universidad objeto de estudio no desaprovecha esta oportunidad y estudia esta estrategia de consolidación.

En el presente trabajo se conjugan disciplinas diferenciadas, como la tecnología y la pedagogía, las cuales, desde su propia perspectiva cada una de ellas, pueden aportar elementos que al conjuntarse conforman las respuestas requeridas en el ámbito de estudio y así establecer nuevas opciones y políticas formativas institucionales en el aprendizaje permanente de la Institución de Educación Superior privada en Cuernavaca. En el estudio se trabaja en dos vertientes (tecnología y pedagogía) que están presentes en todos los apartados, donde ambos puedan desarrollarse de manera coherente y sistémica y sin el predominio de uno de ellos, y conviviendo en armonía para intentar conseguir los fines últimos del proyecto.

La problemática que enfrenta la investigación consiste en que, en la universidad en cuestión, no se proporciona educación a distancia/ virtual o continua, y en el modo presencial, no se imparten cursos, diplomados, talleres, simuladores, etc., para los estudiantes matriculados en los diferentes programas educativos escolarizados, ni para la sociedad en general. Tampoco cuenta con una plataforma educativa, que facilite la Educación a Distancia (en línea) y por ende no se dispone de una planta docente capacitada para el citado modelo educativo. Por lo cual se hace necesario una reorientación a la Política educativa de la institución. De esta manera, es necesario que la Universidad, cuente con una estrategia de fortalecimiento basada en la llamada Educación alternativa o a Distancia/en línea, ya que la extrapolación de tendencias refiere que, para el Campus Cuernavaca, hay una baja considerable en cuanto a inscripciones, ya que su modelo educativo tan solo se limita a la educación presencial, lo que la deja en situación de desventaja para la atención de su nicho de mercado, lo que le impide atraer estudiantes potenciales. Por lo que toca, a las empresas de la región, éstas no contemplan a la institución, como una oportunidad de capacitación para sus empleados. Para sus egresados, o de cualquiera otra institución académica, la modalidad de enseñanza en línea podría considerarse como un medio viable de actualización. En un caso similar, se encuentran personas mayores profesionistas o no y de la tercera edad que buscan actualización o adiestramiento en temas especiales, que les permita alcanzar sus aspiraciones para lograr una mejor calidad de vida emocional y laboral. Todo esto desemboca, en generar adecuadamente la **Pregunta Central de investigación**, ya que esta dirige el rumbo de este trabajo. ¿La Educación Continua en línea puede ser considerada como una estrategia para fortalecer las políticas de formación institucionales (conocimientos, competencias y actitudes) y aprendizaje permanente para la comunidad?, por su parte, **Las Preguntas específicas son:** ¿La Educación Continua fortalece en la comunidad el crecimiento, la competitividad y la obtención de un empleo?; ¿Puede considerarse al Sistema de Educación Continua en línea, una respuesta

educativa para personas adultas que cuentan con la inquietud de seguir preparándose profesionalmente?; ¿La Educación Continua favorece el aprendizaje permanente en jóvenes, adultos y adultos mayores?

Dadas las características del mundo actual, así como, las particularidades, requerimientos que demanda la formación de los individuos, deben ser tomados en cuenta por los representantes de las IES los programas alternativos con sus estrategias para ampliar cobertura, los modelos pedagógicos aplicados, las formas y mecanismos de cooperación, así como la proyección de redes y tecnología que deben constituirse en piezas fundamentales para llevar la educación a los lugares más apartados y ofrecer mejores alternativas para los estudiantes que requieren trabajar o disponen de tiempo reducido, al mismo tiempo que necesitan actualizarse permanentemente. Vargas J., Fortoul, B., De Gonzaga, L., Brand, J. y Hernández, J. (2013). (3) Es muy importante para la Universidad determinar la viabilidad de implantar la Modalidad de Educación Continua en línea, para lo cual se procede a un plan piloto que será desarrollado en su campus de Cuernavaca. Este plan se aplicará a estudiantes adultos y adultos mayores, con el fin de identificar sus necesidades a efecto de integrar un diseño Instruccional adecuado, así como, la selección de medios y estrategias de enseñanza aprendizaje para ofrecer a todas las personas oportunidades de educación a lo largo de la vida, favoreciendo la conexión entre la educación y el empleo a través de la educación.

*El Objetivo General de Investigación* responde al planteamiento del problema de investigación. Es una construcción teórica, ya que se investiga con una cierta perspectiva, desde la cual se realiza utilizando para esto una metodología apropiada para la teoría y los objetivos por alcanzar. *Elaborar una propuesta de implementación de un área de Educación Continua en Línea en la Universidad objeto de estudio, como estrategia de fortalecimiento y que a la vez refuerce las políticas por competencias. Los Objetivos Específicos*, son el segundo nivel de los objetivos, que son logros parciales con un carácter particular y concreto, pero sin separarse del general: a) *Establecer los elementos y las características de los recursos humanos, materiales y tecnológicos, necesarios para conformar el área de Educación Continua en Línea;* b) *Enunciar los procedimientos básicos para implementar en la Universidad el área de Educación Continua en Línea;* c) *Planear operatividad de la Educación Continua en línea;* d) *Establecer la importancia de diseño Instruccional, y capacitación docente y administrativa.* Los objetivos permiten verificar las expectativas de investigación y orientar la organización del marco teórico e identificar las técnicas de recolección de datos y el propio análisis.

*La planificación estratégica* es el proceso a través del cual se define la visión y la misión de la empresa, se analiza la situación interna y externa de ésta, se establecen los objetivos generales, y se formulan las estrategias para alcanzar tales objetivos. La planeación estratégica se realiza a nivel de la IES, es decir, considera un enfoque global que se basa en objetivos y estrategias generales, así como en planes estratégicos. Son cuatro los pasos asociados a un ideal específico, como sería la hipótesis y una serie de componentes (objetivos). La relación entre la teoría y la práctica se dará en la investigación, al ponerse en acción los valores y los conocimientos adquiridos. Su enfoque metodológico le da flexibilidad y transparencia, su vía es inductiva y permite el manejo de técnicas básicamente cualitativas, pero sí permite utilizar instrumentos de tipo cuantitativo.

Alcance	Descriptivo - Correlacional
<b>Propósito</b>	Es un estudio híbrido, concurren diversos procesos. Transformación de datos para su análisis.
<b>Utilidad</b>	Las etapas en las que suelen integrarse los enfoques cuantitativo y cualitativo son fundamentalmente: el planteamiento del problema, el diseño de investigación, el muestreo, la recolección de los datos, los procedimientos de análisis de los datos y/o la interpretación de éstos.
<b>Método</b>	Identificar el tema de interés; Conocer el contexto y población; plantear el problema; enunciar razones para conducir el estudio mixto; plantear objetivos y preguntas.
<b>Amplitud de investigación</b>	Focalizada a las variables
<b>Meta del investigador</b>	Describir fenómenos, situaciones, contextos y/o eventos
<b>Secuencial</b>	Conectar un método con el otro. Teorización Explícita
<b>Alcance</b>	Descriptivo

**Tabla No.1 Alcance de la Investigación.** Fuente: Elaboración propia, basado en Hernández, Fernández y Baptista, (2010) (4)

#### Materiales y Métodos

Con la planeación estratégica se pretende lograr un futuro idealizado de la empresa (visión) y del cómo (misión) El inicio del proceso se da con un análisis llamado DAFO que consiste en resumir la evaluación de los puntos fuertes y débiles internos con las amenazas y oportunidades externas, pues la Estrategia debe lograr ajustarse entre sus capacidades internas y su posición competitiva externa. Una vez definida la situación actual y el futuro factible (Delfos) se procede a la búsqueda de posibles escenarios. El presente trabajo de tesis recoge el principio de necesidad de la Educación Continua, aunque es un tema de opinión común asertiva, pero no existe una investigación que lo avale. Lo anterior procuró la decisión de realizar un plan piloto para derribar dudas y generar indicadores que permitiesen sentar las bases de la propuesta de organización. Por otra parte, no existe un trabajo regional, para establecer los requerimientos físicos y materiales y la estructura organizativa, para desarrollar un Sistema de Educación Continua.

Se trabajó hasta el nivel de planeación para establecer lo que se define como hipótesis, objetivos por alcanzar y sustentar, establecer indicadores que permitiesen arribar al planteamiento que se trabaja. Ver Figura 1.

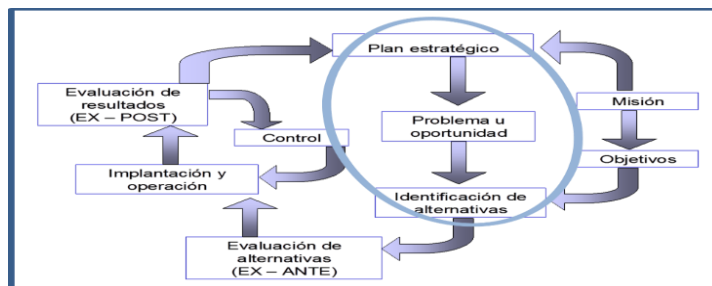


Figura 1 Proceso de escenarios Fuente: Elaboración propia

Cualquier trabajo, de este tipo, deberá iniciarse con una propuesta base, que bien puede comenzar con la lluvia de ideas, desde una idea muy elemental o bien la aplicación de herramientas prospectivas como la consulta de expertos Godet (1995) (5) Con lo anteriormente citado, es posible tener una idea muy clara acerca de la viabilidad de la afirmación de la hipótesis. Es necesario definir el criterio de variable que es aquella característica o propiedad que se supone ser la causa del fenómeno en estudio. En la investigación, se manipula la variable o variables dentro de un conjunto satisfactor. El trabajo identificó una relación biunívoca, ya que la variable dependiente (efecto- *Responder a los procesos de innovación*) significa que es una afirmación sujeta a verificación de lo que provoque la variable independiente (causa-*Centro de Educación Continua*). En ese mismo orden de ideas, la hipótesis es una proposición que establece un vínculo entre hechos (causa y efecto), que no es otra cosa que una relación entre variables; independiente y dependiente. El valor de la hipótesis reside en la capacidad para establecer estas relaciones y poder explicar el por qué se producen, pero también es una posible solución del problema, es una proposición para responder tentativamente a un problema. De esta manera, la hipótesis es una expresión conjetural de la relación de variables y, ante todo, una herramienta de comprobación de los supuestos con la realidad. De esta manera, el propósito es someter a prueba la siguiente hipótesis: *La Educación Continua en línea, sustentada en programas de actualización y ampliación del conocimiento, con el manejo de nuevas metodologías y técnicas, permitirá a la Universidad objeto de estudio generar su estrategia organizacional y promocional que permita fortalecer las políticas de formación institucionales y el aprendizaje permanente para la comunidad educativa y responder adecuadamente ante los procesos de innovación y hacer frente a las necesidades regionales y nacionales*, tal y como se plantea en la figura 2 en la que se observan las interacciones del procedimiento de Bunge.

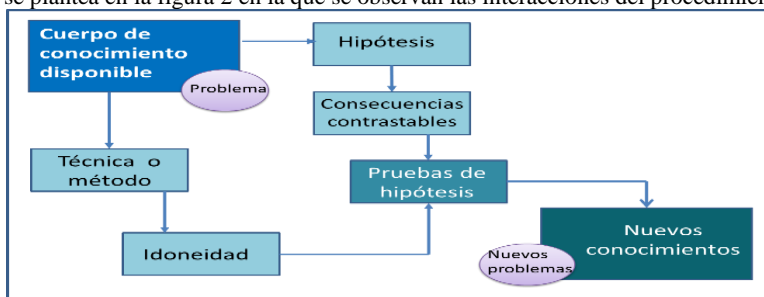


Figura 2. Ciclo de Investigación Fuente: Mario Bunge (2004) (6)

Los diseños experimentales son propios de la investigación cuantitativa, mientras los no experimentales pueden aplicarse a ambos enfoques (cualitativo y cuantitativo). La figura 3 presenta la secuencia general de ambos enfoques. La presente investigación se realizó haciendo conjugar ambos, es decir, en forma mixta, con mayor tendencia al enfoque cualitativo Sánchez Gómez, M. C. (2015 citando a Hernández y Mendoza, 2008) (7)

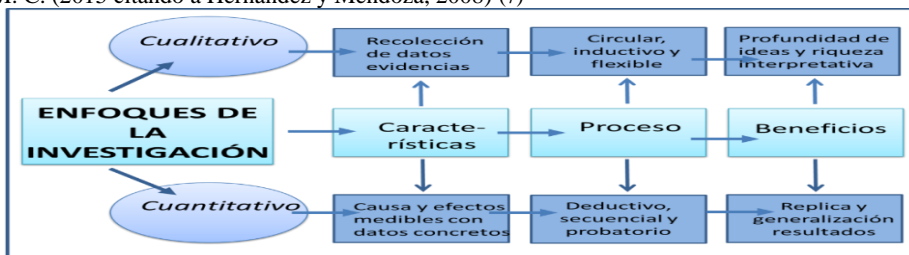


Figura 3 Enfoques de la Investigación Fuente: Hernández, S. et al, (2010) (8)

El tipo de Investigación fue Exploratorio, que también es conocido como estudio piloto, ya que se investigan por primera vez o son estudios poco repetitivos para identificar una problemática Gil y Pascual (2015) (9). Durante el proceso del estudio, fue necesario lograr una mayor profundidad, por lo que se recurrió a la investigación Descriptiva. El Diseño de este tipo de investigación, no concluye en una simple explicación derivada de observar y describir comportamientos, requerimientos y expectativas sin influir sobre él proponiendo opciones, generar condiciones y facilitar el logro de expectativas. El proceso de Investigación piloto, fue el soporte inicial del desarrollo del modelo descriptivo para disponer de una mayor información e identificar algunas lagunas donde era necesario trabajar posteriormente y con ello perfilar mejor la investigación. El supuesto Ontológico de esta investigación se basa en la existencia de la Educación Continua en Línea como un modelo de educación válido, con características y requisitos especiales que permiten el aprendizaje del educando, y el poder acceder a segmentos de

mercado con una problemática de disponibilidad de tiempo y distancia para acudir físicamente y en horarios específicos a un Centro educativo. El supuesto epistemológico se da por la experiencia vivencial del investigador con el modelo educativo desde frentes diferentes (Diseñador de cursos-administrador de cursos-docente/ mediador y alumno). La relación entre la teoría y la práctica se dará en la investigación, al ponerse en acción los valores y los conocimientos adquiridos. Su enfoque metodológico le da flexibilidad y transparencia, su vía es inductiva y permite el manejo de técnicas básicamente cualitativas, pero sí permite utilizar instrumentos de tipo cuantitativo.

*Los métodos de recolección de datos* en la investigación cualitativa van desde entrevistas a personas que pertenecen a un determinado segmento que se desee analizar, pasando por sesiones grupales donde se analiza opinión y comportamiento para concertar consenso ante un tema relacionado al objeto de estudio, hasta las diferentes técnicas proyectivas y métodos de observación directa. Se realizó un comparativo entre 3 líneas de investigación concluyendo como idónea la Investigación Acción. Son tres fases esenciales de los diseños de investigación-acción: Observar (construir un bosquejo del problema y recolectar datos), pensar (analizar e interpretar) y actuar (resolver problemas e implementar mejoras), las cuales se dan de una manera cíclica, lo que se caracteriza por su flexibilidad, ya que es necesario realizar ajustes conforme se avanza en el estudio, hasta que se alcanza el cambio o la solución más apropiada al problema. El estudio corresponde a una investigación - acción participante, que implica la actuación de las personas que vayan a beneficiarse de la investigación. La investigadora participó de la realidad social de grupos y comunidades y en la aplicación directa de los instrumentos seleccionados. Se incluyeron las etapas de: diagnóstico, planificación de acciones, ejecución, evaluación y sistematización de las experiencias de trabajo y se utilizaron como técnicas de recolección de datos la entrevista, las discusiones grupales, las listas de cotejo y el cuestionario, puesto que se analizó una situación real de una Universidad específica, en relación con otras de características similares; es decir, se exploró, describió y analizó los factores que inciden en el proceso de la formulación y ejecución, por lo que sus resultados llevarán a una propuesta que sólo es pertinente para la toma de decisiones en la institución analizada.

*El método de muestreo* utilizado para seleccionar los componentes que en conjunto representan la totalidad de una población. Es un conjunto de reglas, procedimientos y criterios mediante los cuales se selecciona un conjunto de elementos de una población que representan lo que sucede en toda esa población. El muestreo en los modelos mixtos de investigación utiliza estrategias de muestreo que combinan muestras probabilísticas y muestras propositivas (cuantitativas y cualitativas). Realizar el diseño muestral implica un menor tiempo de ejecución, mayor control sobre las variables a estudiar y la posibilidad de profundizar en su análisis, de igual manera se logra reducir costos. Para Fisher L. (2002). (10) una de las características de estos métodos es la habilidad del investigador para combinar creativamente las distintas técnicas con el fin de resolver el planteamiento del problema Martínez S. (2012 citando a Teddlie Ch, Yu, 2008) (11). En el caso de esta tesis doctoral, la investigación fue orientada al descubrimiento de la estructura cultural, organizacional, social y operativa del área de Educación Continua en Línea de la Universidad objeto de estudio, para el desarrollo de las prácticas formativas dirigidas desde el aula virtual, que delimitan los procesos de enseñanza universitaria que desarrolla, por lo cual saca a flote o redescubre los aspectos relacionadas con el desarrollo de la cultura universitaria, desde un ámbito cultural y socio-económico-administrativo determinado por las características de la institución objeto de estudio.

En el proceso cualitativo son acciones que se efectúan para cumplir con los objetivos de la investigación y responder a las preguntas del estudio y se yuxtaponen, además son interactivas o recurrentes). Las técnicas e instrumentos que se utilizan se contrastan mutuamente logrando una triangulación interna de la información, siguiendo las pautas generales del proyecto (Tashakkori y Teddlie 2010) (12). Se inició el análisis de datos con su estructuración, por medio de la organización de éstos y la transcripción de materiales. Para proceder posteriormente a su codificación creando categorías y en un segundo momento a la interpretación de datos, desarrollo de patrones y generación de supuestos y explicaciones. *El procesamiento de datos* es un conjunto de métodos y procedimientos que permiten obtener información. Realizada una prueba piloto del cuestionario de tipo cerrado con 7 participantes (elegidos vía muestra convencional) y habiendo detectado errores, se realizaron las adecuaciones en el instrumento cuantitativo. Adicionalmente se hace mención de que se determinó utilizar el programa Formularios Google para el envío de la encuesta, vía Internet (cuestionario) para potenciales sujetos, recuperando las respuestas para procesarlas y generar los gráficos correspondientes. Por otro lado, después de revisar diversos autores y contrastar sus conceptos con el planteamiento del problema, se consideró que las técnicas e instrumentos Cualitativos a utilizar en la investigación fueron: la Observación directa participativa, la entrevista a expertos (Cuernavaca, Morelos), investigación documental (oficial, personal y acervo literario) y 3 discusiones focales (15 participantes). Los instrumentos permitieron reforzar la indagación e interpretaciones y por medio de la triangulación con información teórica y experiencias del investigador, con lo que se comprueban los planteamientos de la investigación.

### Resultados

Después de revisar los puntos sensibles de la teoría y las experiencias vivenciales del investigador, se contrastaron los resultados de los instrumentos de investigación dándose la triangulación como se muestra en la Tabla 2.

Aspectos  
teóricos

Resultados de los instrumentos de recolección de datos



<p><b>La interactividad y la Tecnología son base para el aprendizaje. Landon, Bruce (1997)</b></p>	<p><b>Entrevista a especialista</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ <b>El responsable de Educación Continua de ULSAC</b> considera que es necesario crear, paralela a la Universidad Presencial, la Universidad Virtual, en donde se ofrezcan maestrías, especialidades, licenciaturas y preparatoria. Señala que es una oportunidad de desarrollo para la Institución educativa, en cuanto a presencia y crecimiento económico. Se opinó que la funcionalidad del área de Educación Continua es satisfactoria.</li> <li>➤ <b>El responsable de Educación Continua de UMED señaló que:</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. La reestructuración del área busca mejorar las estrategias de alcance y cobertura con la modalidad en línea dirigida al sector empresarial y en particular impulsando las certificaciones por sector.</li> <li>2. Así mismo, consideró que la estrategia tecnológica y de diseño instruccional que más puede aportar beneficios en cuanto, presencia, alcance y resultados económicos es el uso de cursos en MOOC.</li> <li>3. Indicó que sus resultados de EC han sido regulares, por lo que se está buscando una reestructuración para atender a empresarios.</li> </ol> </li> <li>➤ <b>El responsable de CUA</b> informó que además de cursos de idiomas presenciales, brindan cursos de idiomas a domicilio para empresarios y empleados de éstos, por medio de convenios con el área de Educación continua.</li> <li>➤ <b>Los participantes de UNILA</b>, contestaron que la IES no cuentan con Educación continua. Señalando que, al contar con un área de Educación Continua en Línea, independiente de las Direcciones de Escuela, ayudaría a tener un mejor control y con ello obtener un mayor desempeño académico.</li> </ul>
<p>Es necesario integrar las tecnologías telemáticas a un programa educativo bien fundamentado para aplicarse en la Educación continua. ANUIES (2001)</p>	<p><b>Grupos de Enfoque</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Los participantes informaron que sabían que en la Universidad no se imparten regularmente cursos en línea. Sin embargo, en forma excepcional habían participado en videoconferencias especializadas, organizadas por los Directores de Escuela. Así mismo externaron que les resultaría útil contar con formación para la vida y actualización en temas especializados concordantes con su desempeño laboral mediante el uso de la modalidad MOOC.</li> </ul>
	<p><b>Observación participativa = Lista de Cotejo</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ <b>El responsable de ULSAC informó que:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>*El equipamiento de mobiliario y equipo del aula es completo y con mantenimiento evidente.</li> <li>*Cuenta con tecnología apropiada para actividades en línea.</li> <li>*El esquema de mercadotecnia es confuso, dado que no está centralizado en una sola área.</li> <li>*Los docentes están capacitados para la impartición de cursos en línea.</li> </ul> </li> <li>➤ <b>El responsable de UMED informó que:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>*El equipamiento de mobiliario y equipo del aula es completo y con mantenimiento evidente.</li> <li>*Cuenta con tecnología apropiada para actividades en línea.</li> <li>*El esquema de mercadotecnia es limitado a posgrados y licenciaturas en línea.</li> <li>*Los docentes están capacitados para la impartición de cursos en línea.</li> </ul> </li> <li>➤ <b>La responsable de CUA señaló que:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>*El equipamiento de mobiliario y equipo de las aulas es completo.</li> <li>*Cuenta con tecnología apropiada para actividades en línea.</li> <li>*El esquema de mercadotecnia es limitado a posgrados y licenciatura en línea.</li> <li>*Los docentes están capacitados para la impartición de cursos en línea.</li> </ul> </li> <li>➤ Los participantes de Universidad objeto de estudio indicaron que la institución no cuenta con áreas de Educación a Distancia, ni Educación Continua. Adicionalmente no se cuenta con Plataforma Educativa.</li> </ul>

**Tabla 2. Triangulación de resultados de campo vs teoría** Fuente: Elaboración propia

La revisión de los resultados de la investigación aplicados (Tablas, matrices y codificaciones de encuestas, cuadros resumen de entrevistas, anotaciones de observación, bitácoras de campo, reportes de grupos focales, etc.) provee datos para el análisis. Valles, M., 2000 (13). La encuesta se manejó con 10 preguntas de tipo cerrado, para aplicarse a dos grupos, uno interno, correspondiente a las maestrías de Administración de la Universidad objeto de estudio y una externa, donde se aplicaron las mismas preguntas y tamaño de muestra, pero aplicadas personas de diversos municipios. En general, se puede decir que hay una gran cantidad de personas que le gustaría participar en la modalidad Continua en línea y que existe una mayor disposición por aplicar nuevas herramientas y técnicas didácticas.



### Discusión y Conclusiones

Con la triangulación entre la información documental y los hallazgos de la investigación de campo, se presenta como desafío de Planeación Estratégica el establecimiento del área de Educación Continua en la Universidad objeto de estudio, considerando la normatividad vigente, la tecnología, el trabajo en equipo y su implementación, siguiendo las estrategias corporativas de negocios funcionales. Establecer el área de Educación Continua en la Universidad depende de una serie de estrategias de crecimiento, de inversión y de nuevos productos (Programas educativos) para aplicarse como prueba piloto en el corto plazo, mismos que deben ser analizadas desde los tres niveles estratégicos de la Institución: **Corporativos**, dado que es un Conjunto de Universidades coordinadas entre sí por un Corporativo; **Negocios**, ya que los objetivos del área de Educación Continua en línea son: a) Ampliar la cobertura educativa de la institución, con programas diferentes a los universitarios, que permitan a los participantes ampliar sus conocimientos, actualizarse o adquirir una habilidad, b) Ampliar el número de estudiantes, con el consiguiente incremento de recursos financieros, c) Optimizar los recursos materiales, tecnológicos y humanos con la implementación del modelo en línea, promoviendo ahorros que puedan reflejarse por un lado en la disminución de costos y por otro, en la disminución de precios de los programas, beneficiando a los estudiantes y atrayendo a más prospectos; **Funcionales**, en virtud de que su implementación permitirá una mejor distribución de funciones entre las diferentes unidades de la Universidad, es decir, descargará a los directores de carrera de la planeación, organización, dirección y control de los programas especiales o ajenos a la formación escolarizada universitaria, evitando caer en los errores habituales en los proyectos de EaD que menciona García Aretio (2014)(14): Improvisación en la planificación y desarrollo, descoordinación de los recursos humanos y materiales, incoherencias en evaluación respecto a propósitos. Las estrategias deben de considerar los aspectos de competitividad, por lo que se buscará el liderazgo en costos para la Educación Continua en Línea, así como, los de diferenciación con un esmerado y novedoso diseño instruccional y de enfoque con una segmentación dirigida a las empresas, personas adultas que buscan actualización o adultos mayores que buscan su realización. Por último, se realizó el análisis del ambiente Externo de la Universidad, con el fin de hablar de la madurez y ciclo de vida de los programas educativos (Porter, 2011) (15). García et al. (2014) (16), menciona como un elemento sobresaliente a considerar a la competencia o Rivalidad de la industria, tal y como lo señala (Porter, M. 2008) (17) en el ámbito administrativo y de negocios: **Amenaza de competidores nuevos**. En el Estado de Morelos, la autorización por parte de la SEP, para la apertura de Universidades particulares, creció exponencialmente. **Amenaza de productos sustitutos**. En Cuernavaca, Mor., derivado de la gran competencia surgen nuevas temáticas y estrategias educativas, tanto para la educación escolarizada, como para la Educación Continua, incluso en línea. **Poder de Negociación de proveedores**. Con docentes, tutores, consultores externos, empresas de tecnología y posibilidad de alianzas para la realización de eventos. **Poder de Negociación de clientes**: Estudiantes jóvenes, adultos, de la tercera edad, empresariales y gubernamentales.

### Referencias

1. Anderson, Lorin W.; Krathwohl, David R.; Airasian, Peter W.; Cruikshank, Kathleen A.; Mayer, Richard E.; Pintrich, Paul R.; Rath, James; Wittrock, Merlin C.A (2010) Taxonomy for Learning, Teaching, and Assessing: A Revision of Bloom's Taxonomy of Educational Objectives, USA: Abridged Edition
2. Rama C, (2017). La tercera generación de regulaciones de la educación superior a distancia en América Latina. Universidad de la Empresa (UDE), Montevideo, Uruguay. Recuperado en <https://periodicos.pucpr.br/index.php/dialogoeducacional/article/viewFile/21939/21080>
3. Vargas J., Fortoul, B., De Gonzaga, L., Brand, J. y Hernández, J. (2013). Universidad La Salle. Modelo Educativa
4. Hernández, S., Fernández, C., & Baptista, L. (2010). Metodología de la investigación. México: McGraw Hill.
5. Godet (1995)
6. Bunge M. (2004) La investigación científica: Su estrategia y su filosofía. Siglo veintiuno editores
7. Sánchez Gómez, M. (2015). Metodología de investigación en pedagogía social (avance cualitativo y modelos mixtos). Pedagogía Social. Recuperado en Revista Interuniversitaria, (26), 24-34.
8. Hernández, S. et al. (2010) (8)
9. Gil y Pascual (2015). Metodología cuantitativa en educación, UNED - Universidad Nacional de Educación a Distancia, 2015. ProQuest E-book Central, <https://ebookcentral.proquest.com/lib/unintersp/detail.action?docID=4722140>.
10. Fisher L. y Espejo J. (2002), Mercadotecnia, McGraw Hill, México
11. Martínez S. (2012 citando a Teddlie Ch, Yu, 2008) (11).
12. Tashakkori A, Teddlie C.; (2010). Mixed Methods in Social and Behavioral Research. Los Angeles CA: Sage.
13. Valles, M. (2000). Técnicas de conversación, narración: las entrevistas en profundidad. Técnicas cualitativas de investigación social: reflexión metodológica y práctica profesional. Buenos Aires: Editorial Síntesis.
14. [García Aretio, L. \(2014\). Bases, mediaciones y futuro de la EaD en la sociedad digital. Madrid:](#) Recuperado en <http://aretio.Hypotheses.org/1111>
15. Porter, M. E. & Kramer, Mark (2011). Creating Shared Value: Redefining Capitalism and the Role of the Corporation in Society. Harvard Business Review.
16. [García Aretio, L. \(2014\). Bases, mediaciones y futuro de la EaD en la sociedad digital. Madrid:](#) Recuperado en <http://aretio.Hypotheses.org/1111>
17. Porter, M.E. (2008). Las 5 Fuerzas competitivas que dan forma a la estrategia. Harvard, Business Review, 86(1): 78-93

### Notas Biográficas

Dra. Irma Susana Montaña Rubalcava es tutora a nivel maestría en la Universidad Mexicana de Educación a Distancia y Centro Angloamericano y Universidad Latina. Tiene maestría en educación, especialidad en enseñanza superior y doctorado en Dirección e Innovación de instituciones.

La Dra. María del Carmen De la Luz Lanzagorta, doctorado en Educación de las Ciencias, Ingenierías y Tecnologías en la UDLAP. Es miembro del Sistema Nacional de Investigadores, de la Unión de Responsabilidad Social Universitaria de Latinoamérica, del Padrón de Investigadores de la BUAP.

# Diseño de un entorno virtual de aprendizaje para la materia de Física General en el Tecnológico Nacional de México-Instituto Tecnológico de Minatitlán

M.I.E Jafet Montenegro Hipólito <sup>1</sup>, M.C Raúl Antonio Ortiz <sup>2</sup>, Ing. Luis Alberto Ortiz Domínguez <sup>3</sup>  
Lic. Idalia Martínez Pérez <sup>4</sup> y C. Eduardo Antonio Morales Velásquez<sup>5</sup>

**Resumen**— El proceso enseñanza-aprendizaje se transforma con el paso del tiempo y es imprescindible que el profesor y alumnado se adapten a estos cambios, por lo cual este trabajo expone la investigación y el diseño, para la construcción de un Entorno Virtual de Aprendizaje (EVA) para la materia de Física General en el Tecnológico Nacional de México-Instituto Tecnológico de Minatitlán, bajo un enfoque constructivista, para mejorar el proceso enseñanza-aprendizaje, usando la metodología Blended Learning y la plataforma de aprendizaje Moodle. Se concluye que es indispensable poseer la metodología didáctica para tener una base de aprendizaje en línea que soporte los contenidos para el fortalecimiento de la enseñanza presencial, para reforzar temas, entregar reportes de prácticas y un repositorio de problemas de práctica para los exámenes presenciales.

**Palabras clave**— Blended Learning, Entorno Virtual de Aprendizaje, Moodle, Educación semipresencial, PACIE.

## Introducción

El proceso enseñanza-aprendizaje de la educación clásica presencial ha evolucionado con el paso del tiempo, los espacios educativos parecen intangibles, dichos espacios celebran aniversarios por su fundación, generaciones van y vienen. El espacio educativo que puede ser un aula de enseñanza la siguen conformando básicamente el profesor con su pizarrón a los que los alumnos llegan toman clase y se retiran. Pero la enseñanza y los recursos al alcance del profesor y los alumnos ha cambiado muchísimo en gran medida por el desarrollo del internet y la producción de recursos para la enseñanzas que lo conforman recursos electrónicos como libros, revistas, tesis, artículos y recursos multimedia en grandes plataformas desarrolladas para ese fin o adaptadas por maestros, alumnos y expertos en diferentes temáticas y áreas, la distribución de la información fluye a través de los medios más utilizados por las personas como son redes sociales, potenciados por dispositivos electrónicos como teléfonos inteligentes y tabletas. Y todo lo anterior requiere organización para maximizar el aprovechamiento de dichos recursos y aquí entran las Tecnologías de la Información y Comunicación.

Las Tecnologías de la Información y la Comunicación, también se conocen en el mundo moderno como TIC, y se refieren a todas las tecnologías actuales en el proceso de gestión de la información y la comunicación como son los medios de comunicación masiva como la radio, la televisión e internet.

El uso del internet ha ampliado de manera impresionante el manejo y distribución de datos, ya que permiten en primer lugar almacenarla y recuperarla posteriormente, esta información se puede distribuir en cualquier lugar, permite hacer cálculos, valorarlos y generar reportes finales.

Cuando se habla de las tecnologías de la información y comunicación para enseñar y compartir conocimientos se transforman en herramientas: para crear conceptos, dar soporte, para realizar el proceso de almacenamiento y distribución, que ahora se convierte en información, para presentarla en los diferentes medios en formas de textos, contenidos multimedia.

En el Tecnológico Nacional de México-Instituto Tecnológico de Minatitlán se trabaja con el plan de estudios 2009-2014, actualizado en Mayo 2016 la materia de Física General, clave SATCA SCF-1006 de la carrera de Ingeniería en Sistemas Computacionales, cuya competencia específica menciona que el estudiante debe comprender los

<sup>1</sup> El M.I.E Jafet Montenegro Hipólito es profesor del Tecnológico Nacional de México-Instituto Tecnológico de Minatitlán, Veracruz, México. Adscrito al departamento de Ciencias Básicas [jafet.mh@minatitlan.tecnm.mx](mailto:jafet.mh@minatitlan.tecnm.mx) (autor corresponsal).

<sup>2</sup> El M.C Raúl Antonio Ortiz es profesor y jefe del laboratorio de Posgrado de la maestría en Ingeniería en electrónica del Tecnológico Nacional de México-Instituto Tecnológico de Minatitlán, Veracruz, México [raul.ao@minatitlan.tecnm.mx](mailto:raul.ao@minatitlan.tecnm.mx)

<sup>3</sup> El Ing. Luis Alberto Ortiz Domínguez es profesor de matemáticas y jefe del departamento de Ciencias Básicas del Tecnológico Nacional de México-Instituto Tecnológico de Minatitlán, Veracruz, [laortizd@itmina.edu.mx](mailto:laortizd@itmina.edu.mx)

<sup>4</sup> La Lic. Idalia Martínez Pérez profesor adscrito al departamento de ciencias económico-administrativas del Tecnológico Nacional de México-Instituto Tecnológico de Minatitlán, Veracruz, [idalia.mp@minatitlan.tecnm.mx](mailto:idalia.mp@minatitlan.tecnm.mx)

<sup>5</sup> C. Eduardo Antonio Morales Velásquez es alumno del tercer semestre de la carrera de ingeniería en electrónica del Tecnológico Nacional de México-Instituto Tecnológico de Minatitlán, [emoralesvelasquez8@gmail.com](mailto:emoralesvelasquez8@gmail.com).

fenómenos físicos en los que intervienen fuerzas, movimiento, trabajo, energía, así como los principios básicos de Óptica y Termodinámica, además comprender y aplicar las leyes y principios fundamentales de la electricidad y el magnetismo, al ser un programa extenso de 7 unidades a cubrir en 16 semanas, 3 horas frente a grupo solamente y 2 horas de laboratorio, ante esto un EVA (Entorno Virtual de Aprendizaje) resulta adecuado para aplicar y reforzar técnicas del aprendizaje a distancia y aprendizaje cooperativo, usando de una forma eficiente todos los recursos tecnológicos disponibles, para cumplir dicho objetivo.

Los EVA dentro de su metodología establecen que el material básico usado en la construcción de estos entornos, habrá de ser una estructura modular, escalable y adaptable a las necesidades concretas de cada ámbito de aplicación (Gisbert, Adell, Anaya, & Rallo, 1997). Las actividades deben promover el aprendizaje colaborativo mediante herramientas lúdicas, trabajos cuya finalidad sea el desarrollo del pensamiento crítico y el debate, debido a que es necesario atraer al estudiante a este entorno, darle las herramientas y guías necesarias para que desarrolle las actividades y alcance exitosamente las metas propuestas, la presencia de un facilitador que medie las temáticas de un curso con estrategias didácticas creativas y que use, eficientemente, las herramientas que ofrece la plataforma (Delgado & Solano, 2015). Amado-Salvatierra, González, & Tortosa (2018) propone una metodología basada en cuatro fundamentos: el primer fundamento toma como base una norma Internacional la ISO/IEC 19796 para ser replicable y adaptable, el segundo fundamento contempla realizar una propuesta integral tomando en cuenta la incidencia a todo nivel, desde la formación docente hasta el compromiso institucional, el tercer fundamento identifica la necesidad de formación del personal involucrado en los diferentes procesos de un proyecto educativo virtual accesible y el cuarto fundamento establece la necesidad de incorporar métricas basadas en indicadores de accesibilidad que faciliten la evaluación de los resultados obtenidos en las diferentes fases del proyecto educativo virtual accesible. (Amado-Salvatierra, González, & Tortosa, 2018) En trabajos previos como el de (Martínez & Fuentes, 2013) aporta la importancia del diseño de la estructura mediante metodología PACIE (Presencia, Alcance, Capacitación, Interacción y e-learning), reafirmando la capacitación y el seguimiento. La importancia de la metodología queda demostrada, ya que se han descrito estudios que, partiendo de la creencia de que las TIC mejoran la comunicación entre el alumnado, han confirmado que su uso genera también progresos en su desarrollo académico, social y cognitivo (Salmerón, Rodríguez, & Gutiérrez, 2010), la aprobación del alumnado se refleja como un ejemplo en (Gámiz Sánchez & Gallego Arrufat, 2016).

Algunos diseños para aplicar la metodología comprenden simuladores (Gómez, Pérez, & Martiñon, 2018), un entorno personal de aprendizaje mediante un repositorio de objetos de aprendizaje desarrollado mediante Joomla, un entorno formativo en Moodle y una plataforma para conseguir la interoperabilidad bajo OKI (OpenKnowledge) (Almenara, Díaz, & Infante, 2011). Almenara, Osuna, & Cejudo (2010), proponen para el diseño los siguientes pasos:

- a) Con los técnicos y diseñadores gráficos, se constituirá la visión virtual del entorno.
- b) Determinación de los contenidos de formación en TIC del profesorado universitario que conformarán el Entorno Personal de Aprendizaje.
- c) Para la realización de esta fase se contará con tres grandes equipos de profesionales: expertos en contenidos, expertos en la virtualización de los contenidos adaptados a entornos telemáticos, y expertos en informática para el diseño del entorno de formación virtual y de las herramientas de comunicación web 2.0 que se utilizarán. (Almenara, Osuna, & Cejudo, 2010).

El diseño en base a patrones facilita la creación de cursos online, ya que los docentes carecen de la práctica adecuada, lo que hace que los estudiantes no se acoplen por ser cursos poco atractivos y usables, el modelo presentado de un curso permite la creación de nuevos cursos (Pástor, Jiménez, Arcos, Romero, & Urquiza, 2018).

## Descripción del Método

*Desarrollo del entorno de aprendizaje.*

**Materia:** Física General

**Objetivo a alcanzar:** comprender los fenómenos físicos en los que intervienen fuerzas, movimiento, trabajo, energía, así como los principios básicos de Óptica y Termodinámica, además comprender y aplicar las leyes y principios fundamentales de la electricidad y el magnetismo.

**Revisión del plan de estudios.** El plan de estudios propone las competencias a alcanzar, así como las actividades de aprendizaje.

**Acciones implementadas.** Como las actividades de aprendizaje están propuestas, como docentes nos concentramos en que las actividades sean adaptables al grupo, promuevan el aprendizaje, y los alumnos tengan las herramientas para alcanzar las competencias esperadas, recordando que la plataforma es para apoyar a la educación presencial.

Tema o unidad	Acciones o actividades a realizar
Tema 1 Estática.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Prácticas de laboratorio                             <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Archivos de la práctica de laboratorio</li> <li>○ Formulario de resultados de la práctica de laboratorio, para evaluar su aprendizaje.</li> </ul> </li> <li>• Repositorio de problemas resueltos y propuestos.</li> <li>• Elaboración de un Glosario</li> </ul>
Tema 2 Dinámica de la partícula	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Prácticas de laboratorio                             <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Archivos de la práctica de laboratorio</li> <li>○ Formulario de resultados de la práctica de laboratorio, para evaluar su aprendizaje.</li> </ul> </li> <li>• Repositorio de problemas resueltos y propuestos</li> <li>• Elaboración de un Glosario</li> </ul>
Tema 3 Óptica	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Prácticas de laboratorio                             <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Archivos de la práctica de laboratorio</li> <li>○ Formulario de resultados de la práctica de laboratorio, para evaluar su aprendizaje.</li> </ul> </li> <li>• Desarrollo de una Wiki para fomentar el trabajo colaborativo.</li> <li>• Elaboración de un Glosario</li> </ul>
Tema 4 Introducción a la Termodinámica	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Prácticas de laboratorio                             <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Archivos de la práctica de laboratorio</li> <li>○ Formulario de resultados de la práctica de laboratorio, para evaluar su aprendizaje.</li> </ul> </li> <li>• Desarrollo de una Wiki para fomentar el trabajo colaborativo.</li> <li>• Elaboración de un Glosario</li> </ul>
Tema 5 Electroestática	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Prácticas de laboratorio                             <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Archivos de la práctica de laboratorio</li> <li>○ Formulario de resultados de la práctica de laboratorio, para evaluar su aprendizaje.</li> </ul> </li> <li>• Repositorio de problemas resueltos y propuestos</li> <li>• Elaboración de un Glosario</li> </ul>
Tema 6 Electrodinámica	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Prácticas de laboratorio                             <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Archivos de la práctica de laboratorio</li> <li>○ Formulario de resultados de la práctica de laboratorio, para evaluar su aprendizaje.</li> </ul> </li> <li>• Repositorio de problemas resueltos y propuestos.</li> <li>• Elaboración de un Glosario</li> </ul>
Tema 7 Electromagnetismo	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Prácticas de laboratorio                             <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Archivos de la práctica de laboratorio</li> <li>○ Formulario de resultados de la práctica de laboratorio, para evaluar su aprendizaje.</li> </ul> </li> <li>• Desarrollo de un objeto de aprendizaje con los temas de la unidad.</li> <li>• Elaboración de un Glosario</li> </ul>

Cuadro 1 Actividades de aprendizaje a implementar en el entorno virtual de aprendizaje

### Consideraciones de diseño

A continuación, se enumeran los pasos a seguir para el diseño final.

- a) La plataforma donde se implementará será en la plataforma Moodle por ser un PLE “personal learning environment” desarrollada con tal fin, siendo muy flexible y modular y escalable.
- b) Se utilizará un alojamiento gratuito que será <https://www.milaulas.com/>.
- c) Se utilizará de la investigación (Pástor et al., 2018). La guía completa se puede visualizar en (Romero & Urquizo, 2012).

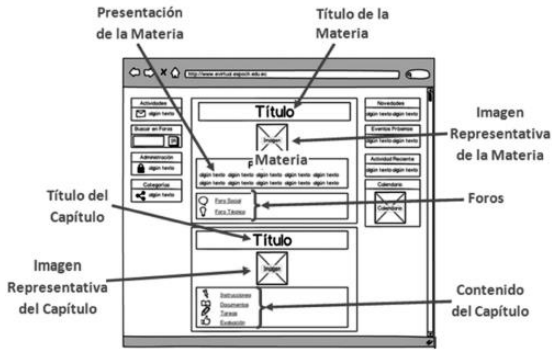


Figura a



Figura b

Figura 1 a)Mockup o boceto del entorno a implementar en Moodle, se puede observar la pantalla principal b) Diseño de EVA utilizando la metodología PACIE

Como se puede observar en la figura 1 el Mockup contiene los elementos esenciales de la pantalla principal para la construcción del EVA.

En la figura 1b se puede observar un diseño aplicando la metodología PACIE (Salmerón et al., 2010).

### Comentarios Finales

#### Resumen de resultados

Se creó el curso está en la dirección electrónica <https://mjafetmh.milaulas.com/>. La página de inicio se muestra en la figura 2.

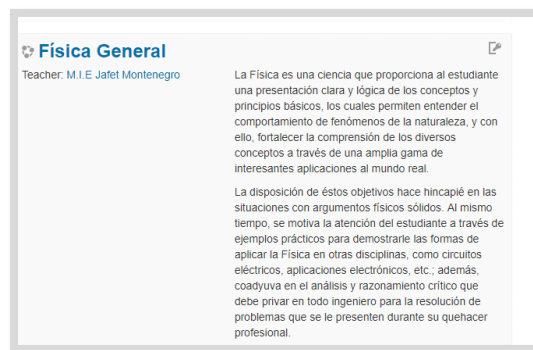
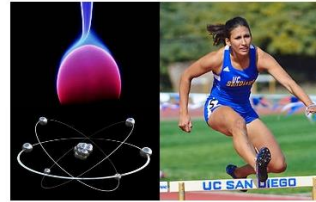


Figura 2. Espacio creado para el EVA en Moodle.





Figura 3 (a)



**Presentación**

La Física es una ciencia que proporciona al estudiante una presentación clara y lógica de los conceptos y principios básicos, los cuales permiten entender el comportamiento de fenómenos de la naturaleza y con ello, fortalecer la comprensión de los diversos conceptos a través de una amplia gama de interesantes aplicaciones al mundo real.

En este curso comprenderás la importancia de la física en tu vida, la física te ayuda a entender la realidad que te rodea, y descubrirás que no es una casualidad la manifestación de los fenómenos sino que están regidos por las leyes que con el paso del tiempo los grandes científicos de la historia han descubierto.

**Instrucciones**

La materia de Física General consta de 7 unidades o temas.

La acreditación del curso se conformará de la siguiente manera:

- Prácticas de laboratorio 30%. Descargar en cada unidad las respectivas prácticas así como el vale
- Participaciones y Tareas 20%. La sumatoria se llevará a cabo mediante los sellos colocados en sus libretas de apuntes.
- Examen 30%. Se les indicará las en las unidades que se llevarán a cabo.

Programa del curso

Reglamento del laboratorio

**Sección de interacción**

Foro de Bienvenida (INGRESAR)

Avisos

Figura 3 (b)

Figura 3. a) Versión 1.0 de la pantalla del curso sin metodología. b) Versión 2.0 usando metodología de diseño.



Figura 5 Pantalla principal diseñada con metodología PACIE



### Conclusiones

Los resultados demuestran la necesidad de no dejar a la casualidad la construcción de espacios virtuales de aprendizaje, ya que al ser el objetivo contribuir al proceso enseñanza-aprendizaje y lograr que el alumno comprenda los fenómenos físicos, resulta indispensable que sean creados a través de metodologías pedagógicas que contribuyan realmente a crear conocimiento de los temas a estudiar, para este caso de la materia de Física General que engloba a la estática, dinámica, termodinámica, óptica, electrostática, electrodinámica y electromagnetismo. Temas complejos y difíciles de estudiar en poco tiempo.

La fundamentación de esta investigación partió de diseños de cursos metodológicos probados, demostró la gran diferencia que existe entre un curso diseñado con poca pedagogía que carecen muchos docentes a un curso sustentado y probado, y que a partir de patrones es mucho más rápido crearlos, aplicarlos y adaptarlos a las necesidades comunes de cada grupo de alumnos.

La relevancia de este trabajo radica en tener una base de diseño de cursos para materias de ciencias exactas como es la física y al ser modular permitirá el desarrollo de otros cursos en el futuro.

### Recomendaciones

Es importante que el docente tenga conocimiento técnico de los programas o software a utilizar para el desarrollo ágil de un curso en la plataforma Moodle.

### Referencias

- Almenara, J. C., Díaz, V. M., & Infante, A. (2011). Creación de un entorno personal para el aprendizaje: desarrollo de una experiencia. *EDUTEC. Revista Electrónica de Tecnología Educativa*, (38), a179–a179.
- Almenara, J. C., Osuna, J. B., & Cejudo, M. del C. L. (2010). El diseño de Entornos Personales de Aprendizaje y la formación de profesores en TIC. *Digital education review*, (18), 3.
- Amado-Salvatierra, H. R., González, J. H., & Tortosa, S. O. (2018). Formalización de un marco metodológico para la implementación de un proyecto educativo virtual accesible. *Educación XXI*, 21(2).
- Delgado, M., & Solano, A. (2015). Estrategias didácticas creativas en entornos virtuales para el aprendizaje.
- Gámiz Sánchez, V., & Gallego Arrufat, M. J. (2016). Modelo de análisis de metodologías didácticas semipresenciales en Educación Superior. *Educación XXI: revista de la Facultad de Educación*, 19(1), 39–61.
- Gisbert, M., Adell, J., Anaya, L., & Rallo, R. (1997). Entornos de formación presencial virtual ya distancia. *Boletín de Rediris*, 40, 13–25.
- Gómez, A. G., Pérez, A. C., & Martiñon, E. P. (2018). AMBIENTES VIRTUALES DE APRENDIZAJE PARA LA ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS BÁSICAS. *Pistas Educativas*, 39(129).
- Martínez, E. L., & Fuentes, M. R. (2013). Implementación de la metodología PACIE en cursos semipresenciales en el Entorno Virtual de Aprendizaje de TIC. *Revista Iberoamericana de Producción Académica y Gestión Educativa*, 1(1).
- Pástor, D., Jiménez, J., Arcos, G., Romero, M., & Urquiza, L. (2018). Patrones de diseño para la construcción de cursos on-line en un entorno virtual de aprendizaje. *Ingeniare. Revista chilena de ingeniería*, 26(1), 157–171.
- Romero, M., & Urquiza, L. (2012). Guía para diseñar aulas virtuales usando patrones de diseño. Recuperado el 16 de julio de 2019, de [http://dspace.esoch.edu.ec/%0Abitstream/123456789/2546/3/Guia %0APatrones de diseño.pdf](http://dspace.esoch.edu.ec/%0Abitstream/123456789/2546/3/Guia%0APatrones%20de%20diseño.pdf)
- Salmerón, H., Rodríguez, S., & Gutiérrez, C. (2010). Metodologías que optimizan la comunicación en entornos de aprendizaje virtual. *Comunicar*, 17(34), 163–171.

# DISEÑO DE UNA ESTRATEGIA TECNOLÓGICA PARA EL SEGUIMIENTO DE CLIENTES DE LA EMPRESA IMPARCIAL DE TLAXCALA

M.A.O. Adriana Montiel García<sup>1</sup>, Est. BUAP Mayra Vanessa Montiel Estrada<sup>2</sup>,  
TSU. María de los Remedios Krystel Zamora González<sup>3</sup>, TSU. Armando López Rodríguez<sup>4</sup>, TSU. Kevin Muñoz Flores<sup>5</sup>

**Resumen**— El propósito es diseñar una estrategia tecnológica para el seguimiento de clientes con el fin de buscar las interacciones con el cliente, incrementar las oportunidades, mejorando la comunicación con el cliente adecuado, poniendo la oferta adecuada (de servicio y precio), a través del canal adecuado y en el momento oportuno. El objetivo de este modelo es construir relaciones a largo plazo con los clientes, mediante la comprensión de sus necesidades y preferencias individuales. En el presente proyecto, se expondrá una alternativa para administrar las relaciones con los clientes por parte de la empresa de servicios de publicidad que pretende encontrar áreas de mejora y poder diseñar y aplicar dicha estrategia tecnológica.

**Palabras clave**—Tecnología, diseño, relaciones con los clientes, comunicación.

## Introducción

En el nuevo contexto comercial, el cliente ya no es un ente pasivo que se limita a aceptar lo que las empresas ofrecen. El consumidor actual conoce su poder; tiene información previa sobre lo que desea adquirir y cuenta con herramientas que le permiten comparar, en cuestión de segundos, las diferencias entre las ofertas disponibles. El consumidor actual sabe que sus gustos y preferencias pueden ser cubiertos por cualquier empresa que entienda sus necesidades y desarrolle un producto o servicio para atenderlas. Adicionalmente en un mercado que evoluciona cada vez más a un mercado de servicios, las relaciones cliente-empresa se transforman en relaciones a largo plazo donde se evidencia un intercambio de valor entre lo que el cliente desea/necesita y lo que la empresa ofrece/cumple.

Las empresas que entienden esta nueva dinámica del mercado, saben que escuchar y entender lo que el cliente desea es la clave para ir amoldando los procesos de negocio a lo que se espera de ellas, desarrollando productos/servicios innovadores, ajustando procesos, mejorando prácticas y evolucionando continuamente de manera alineada con las expectativas de los clientes. El proceso innovador entendido de esta manera, es un proceso estratégico, impulsado por los objetivos de negocio, motorizado por las expectativas de los clientes y orientado a lograr la máxima rentabilidad y crecimiento.

Las organizaciones empresas han hecho uso de distintas herramientas para obtener la información pertinente de su mercado, entre ellas, la tecnología de punta, la cual ha tenido un lugar muy especial, puesto que ha sido un factor muy importante para establecer ventajas competitivas dentro de un mundo de negocios cada vez más competitivo y globalizado. La razón base de usar este tipo de herramientas es el buscar minimizar los costos en los que las organizaciones incurren en sus distintos procesos internos y mejorar los servicios y productos que ofrecen en el mercado. Las empresas, una vez que han establecido un medio de interacción con su mercado, deben optimizar este recurso para así mantener una brecha mínima entre ellos y los consumidores de su producto y/o servicio. En otras palabras, se debe cuidar la administración de las relaciones con los clientes. Esto implica que una organización debe

<sup>1</sup> M.A.O. Adriana Montiel García. Docente de la Ingeniería en Negocios y Gestión Empresarial en la Universidad Tecnológica de Tlaxcala [adriana.montiel@uttlaxcala.edu.mx](mailto:adriana.montiel@uttlaxcala.edu.mx)

<sup>2</sup> Est. BUAP Mayra Vanessa Montiel Estrada. Estudiante de la carrera de Ingeniería en Tecnologías de la Información. Benemérita Universidad Autónoma de Puebla. BUAP. [mayra.montiele@alumno.buap.mx](mailto:mayra.montiele@alumno.buap.mx)

<sup>3</sup> TSU. María de los Ángeles Krystel Zamora González. Estudiante de la Ingeniería en Negocios y Gestión Empresarial en la Universidad Tecnológica de Tlaxcala [krystelzamora06@gmail.com](mailto:krystelzamora06@gmail.com)

<sup>4</sup> TSU. Armando López Rodríguez Estudiante de la Ingeniería en Negocios y Gestión Empresarial en la Universidad Tecnológica de Tlaxcala [armando.lpez.rdz@gmail.com](mailto:armando.lpez.rdz@gmail.com)

<sup>5</sup> TSU. Kevin Muñoz Flores. Estudiante de la Ingeniería en Negocios y Gestión Empresarial en la Universidad Tecnológica de Tlaxcala. [nivek.iaol@outlook.com](mailto:nivek.iaol@outlook.com)

tener muy en mente que es más fácil manejar una retención de clientes que el atraer nuevos clientes

### Descripción del Método

De acuerdo a los autores, hay dos tipos de investigación, la exploratoria y la descriptiva. En esta investigación es necesario llevar a cabo los dos tipos. La fase exploratoria según Hernández, Fernández y Baptista (2003) determinan tendencias e identifica áreas, ambientes, contextos y situaciones de estudio; que establecen el tono de investigaciones posteriores más elaboradas.

En una primera etapa se realizará una investigación exploratoria, porque se busca identificar la percepción real que tiene el cliente de la microempresa, y viceversa, con respecto a la interacción que sostienen. Para este efecto, se aplicará una entrevista a profundidad a los microempresarios. La entrevista a profundidad usa el interrogatorio extenso e individual. El punto central está en el desarrollo de hipótesis y percepciones sobre el “por qué” del comportamiento pasado y futuro, como es mencionado por Kinnear y Taylor, 2000.

A continuación, se presenta la información que se obtendrá mediante las facturas de la empresa como objeto de estudio.

- Número de factura.
- Fecha.
- Vendedor.
- Cliente.
- Servicio adquirido.
- Monto del servicio.

Se realizarán varias combinaciones con esta información, con la finalidad de obtener datos sobresalientes, que ayudaran a cumplir con la afirmación o negación de la hipótesis ya planteada: “La implementación de un programa de estrategia tecnológica en una empresa de publicidad, ayudará a la atracción, retención y mejora de las relaciones con los clientes.”

#### a) Los servicios

En el siguiente apartado se busca hacer un análisis de los servicios que son ofrecidos por la empresa. Los datos que se consideraran importantes para este apartado de la investigación son los siguientes: Servicios de mayor demanda para la empresa, esto con la finalidad de conocer la derrama económica que podría arrojar cada servicio, por otro lado, determinamos cuál es el servicio que más demanda tuvo para cada vendedor, éste dato nos dará a conocer que servicios por la empresa tiene mayor demanda, tales servicios es una revista, calendario, periódico impreso y digital.

#### b) El cliente.

En esta sección se realizará un estudio detallado de factores relacionados con todos los clientes de la empresa. Registrados en la muestra realizada durante este estudio, los datos usados serán los siguientes: Importe de las compras realizadas, de igual manera se determinó quienes son los Clientes más rentables para la empresa durante el periodo de compras analizado, y por último se determinará cual es la frecuencia en las compras de los clientes dividiendo esta información en rangos de tiempos, esto con la finalidad de determinar quiénes son los clientes más acostumbrados para la empresa. Como sabemos, uno de los objetivos de un programa es identificar mediante el uso de los medios de información a los clientes más rentables para la empresa, permitiéndole así tomar si es necesario la decisión de abandonar a los clientes cuya aportación a la empresa no sea considerada como importante.

Se puede constatar a los clientes considerados como frecuentes o fieles a la empresa o bien a las marcas distribuidas por la misma. Por otro lado, mediante la información que puede ser proporcionada por el análisis de las facturas de la empresa, se puede dar cuenta cuál es el número de servicios que compra cada cliente, así como la frecuencia con la que realiza sus compras, esto sirve para que la empresa anticipe de alguna manera las compras de sus clientes, es decir, tendremos el conocimiento real y en cierta manera anticipado de qué es lo que los clientes necesitan de nuestra empresa, al igual que el tiempo de reordene el inventario de la organización y de los propios clientes.

#### c) Los vendedores

En este último apartado se realizará un estudio de los datos relacionados con el desempeño de los vendedores de la empresa y algunos de los datos relevantes son los siguientes: Monto de las ventas realizadas por cada vendedor de la empresa, este dato tendría una utilidad futura para determinar cuál es la más rentable para la empresa, así mismo, ayuda a llevar un seguimiento de los vendedores más efectivos; por otro lado analizamos cuales son los Productos comercializados por cada vendedor en las distintas rutas cubiertas por la empresa.

En este apartado conoceremos la información referente a los vendedores los cuales son una pieza muy importante para la empresa, como sabemos cada uno de ellos es encargado de una ruta de reparto y a lo largo de esta tiene que repartir sus productos ya pedidos, así como hacer promoción a los posibles clientes. En nuestro análisis conocimos

datos como el monto de las ventas que realiza cada vendedor, así como los productos que son comercializados por cada vendedor.

Lo anterior, tiene beneficios para la empresa, ya que se puede conocer qué servicios son comercializados por la empresa y tienen la confianza del cliente y esto ser aprovechado para generar promociones específicas para cada servicio o bien para cada cliente, en este apartado que es el enfocado a los vendedores se podría capacitar a los vendedores para que actuaran como promotores de ventas otorgándoles el derecho de dar recompensas por las compras de los clientes que ellos atienden, es decir, tendrían la capacidad de conocer y recompensar a quienes sean sus clientes más frecuentes o más rentables, es decir, los clientes que tienen el potencial para ahondar las relaciones con la compañía. Por otro lado, la posible implementación de un programa se obtendrán beneficios como un incremento en las compras ya que nos enfocáramos a los mejores clientes dándoles un trato preferencial además de desarrollar promociones y recompensas especiales para cada cliente, así mismo los vendedores tendrían mejor desempeño en su trabajo, incrementando sus ventas y garantizando su permanencia en el puesto.

## 2. Análisis de los datos.

Después de realizar observaciones, registros y mediciones de lo que se obtuvo para identificar las variables adaptables a una estrategia. Dicha estrategia fue diseñada en Excel. Esta etapa del estudio se llevó a cabo utilizando el paquete Excel de Microsoft en el cual se vaciará la información contenida en las facturas emitidas por los agentes de ventas, obteniendo una base de datos, la cual al ser estudiada nos sirvió para concluir aceptando o declinando lo propuesto en la hipótesis de este estudio. Cabe hacer la aclaración de que la empresa en la actualidad no cuenta con una base de datos propia, por lo que fue necesario elaborar una con los siguientes datos contenidos

- Número de factura.
- Fecha.
- Vendedor.
- Cliente.
- Servicios adquiridos.
- Monto de la compra del servicio.

## 3. Presentación de los resultados.

La presentación de los resultados se llevará a cabo de manera escrita y gráfica con el fin de facilitar aún más la comprensión de las conclusiones de la investigación. Una manera más fácil de observar los resultados es mediante el uso de gráficas las cuales se obtendrán mediante el procesamiento de la información que ya se deberá encontrar recopilada en Excel.

Como es bien sabido, uno de los objetivos de un sistema es identificar los clientes que realmente son rentables para la empresa, esto con la finalidad de poner más atención sobre ellos y tomar la decisión si es necesario de abandonar aquellos clientes cuya aportación a la empresa no se considera importante. Ahora bien, analizando detalladamente la información proporcionada se puede observar que gran parte de los clientes son tienen una adquisición por los servicios buena, por lo que se debe poner la máxima atención y aplicar las estrategias y esfuerzos necesarios para crear un valor vitalicio con estos clientes, sin embargo también se tienen cliente potenciales, a los cuales también hay que trabajar con ellos y generar estrategias adecuadas para atraerlos a la empresa y convertirlos en reales, siempre satisfaciendo sus necesidades. La habilitación del sistema creado para esta empresa es mostrada en la figura 1., donde muestra el usuario y contraseña para habilitar el sistema por cuestiones de información confidencial de los clientes

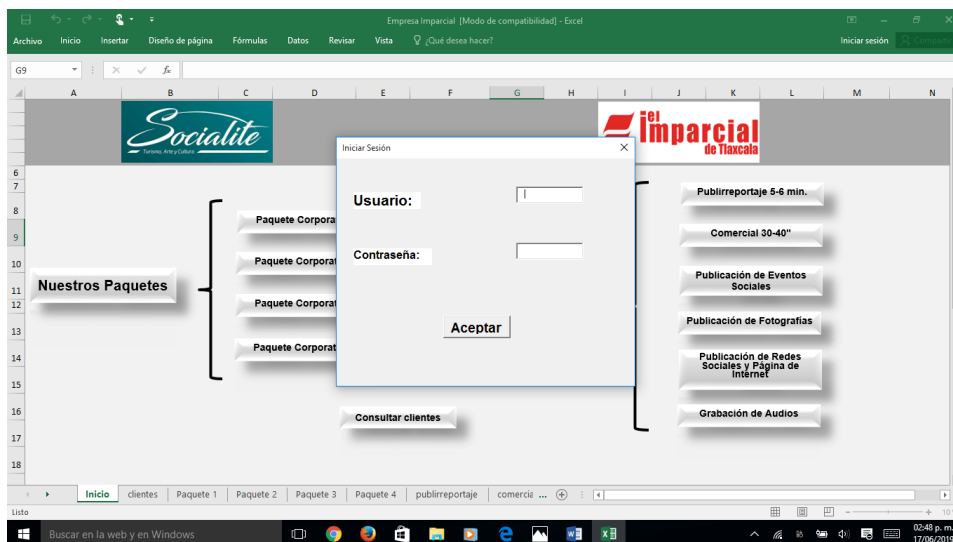


Figura 1.- Habilitar el sistema

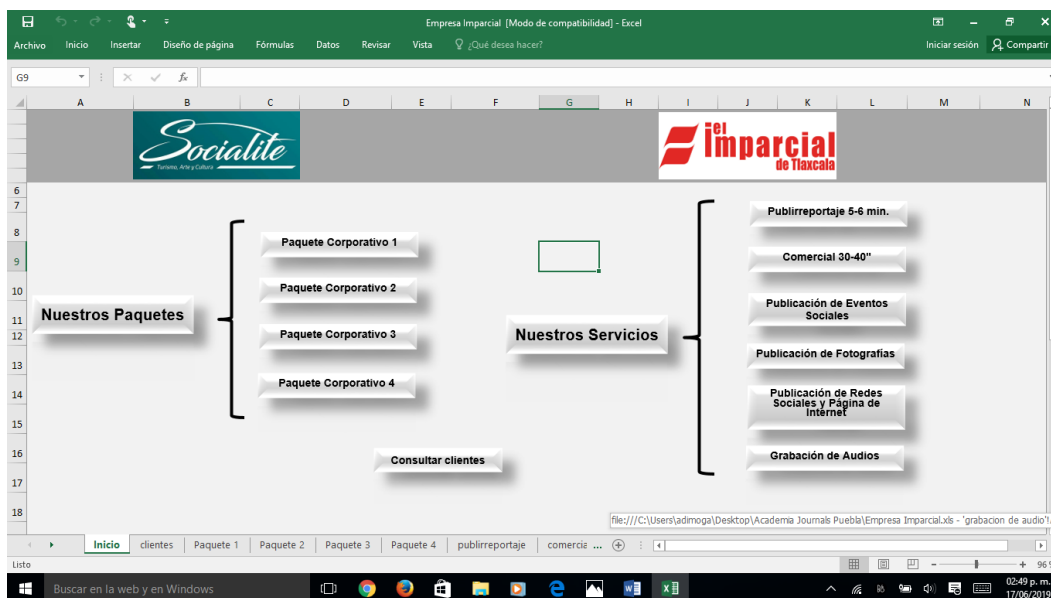


Figura 2. Página principal del sistema

En esta figura muestra los paquetes y servicios que ofrece la empresa. Tales como publirreportaje, comerciales, publicación de eventos sociales, fotografías, ´anuncios publicitarios, grabación de audio, entre otros.

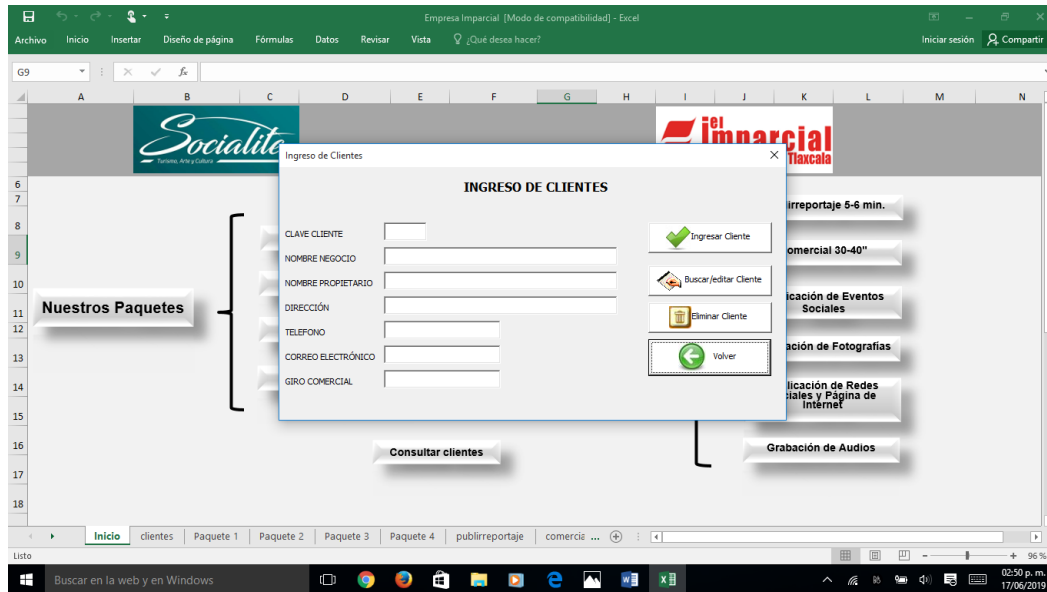


Figura 3. Consulta de clientes

En esta figura se muestra el ingreso a clientes donde se podrá modificar información tales como ingresar, editar, y/o eliminar cliente así como volver al inicio de la base de datos

ID	Nombre Negocio	Nombre propietario	Dirección	Teléfono	Correo Electrónico	Giro Comercial
1	AT&T	Marck Sanchez	Morelos Ote. 311 Loc. 4	2225983448	qq2863@att.com	Telecomunicaciones
2	Consultorio Dental	C. D. Maria Jerusalem	Morelos Ote. No. 412	2461112517	ajeru@hotmail.com	Dentista
3	Zarevents	Erasmio Cesar Valadez	Reforma Sur No. 200-A	2471095353	erasmo.czar@gmail.com	Eventos Sociales
4	Zapateria Garcia	Ricardo Garcia	Bravo Norte No. 202	2471111414	cocoamerica2008@hotmail.com	Zapateria
5	Cremeria Rosy	Cristian Mexicano	Allende Norte No. 112	2471001147	cristhian_mps11@hotmail.com	Carnes Frias
6	Inovalum	Pedro Flores Guarneros	Blv. Juan Pablo No. 10	2471088636	inovalum.huamantla@gmail.com	Canceleria
7	DJ Duck	Edgar Dominguez	Matamoros Pte. 305	2411335327	dominguez.ed@hotmail.com	DJ
8	Simple Clean	Francisco M. Lozada	Zaragoza Ote. No. 426	2411221494	fmlg0873@gmail.com	Productos de Limpie
9	Postre Total	Brenda Flor Romero	Morelos Ote. No. 201	2471044439	magnetic_coops@msn.com	Materias Primas
10	Tinta Vainilla	Aranzazu Chavez	Allende Sur	2471067439	tintavainilla@gmail.com	Mesa de Dulces
11	Bar La Carreta	Ivonne Garcia Palafox	Carr. Mex. Ver. Km. 147	2471001091	lacarretacm@hotmail.com	Bar
12	Consultorio Dental Zuport	Ruth Ma. Porras Torres	Abasolo Ote. No. 117-A	2471100812	ruthporras1307@hotmail.com	Dentista
13	Globo 3uno	Ernesto Aaron Calva	Guerrero Sur No. 201	2471076449	globo3uno@gmail.com	Viaje en Globo
14	Swimming Sport	Alejandro Baez Loranca	Zaragoza Pte. No. 418	2471014656	patycd_27@hotmail.com	Natacion
15	Hotel Itzacihutla	Julian Antonio Cameto	Morelos Ote. 209	2471004436	jcameto@gmail.com	Hoteleria
16	Hotel Tepeyac	Oscar Acoltzi Lara	Morelos Pte. 522-B	2461145224	ola22@hotmail.com	Hotesanias
17	Tienda Mallinali	Ma. Teresa Galindo	Juarez Nte. 102 Int. 1	2471066002	mallinaligabret@hotmail.com	Artesanias
18	CEIBA	Karla Esther Lopez	Zaragoza Pte. No. 406	2471045938	karla1323@hotmail.com	Naturista
19	Hotel Centenario	Guillermo Baez	Juarez Nte. No. 209	2471113703	hotelcentenario@hotmail.com	Hoteleria

Figura 4. Consultar clientes

En esta imagen aparece los clientes rentables de la empresa que ofrece una variedad de servicios con su información principal para tener el contacto directo con los clientes



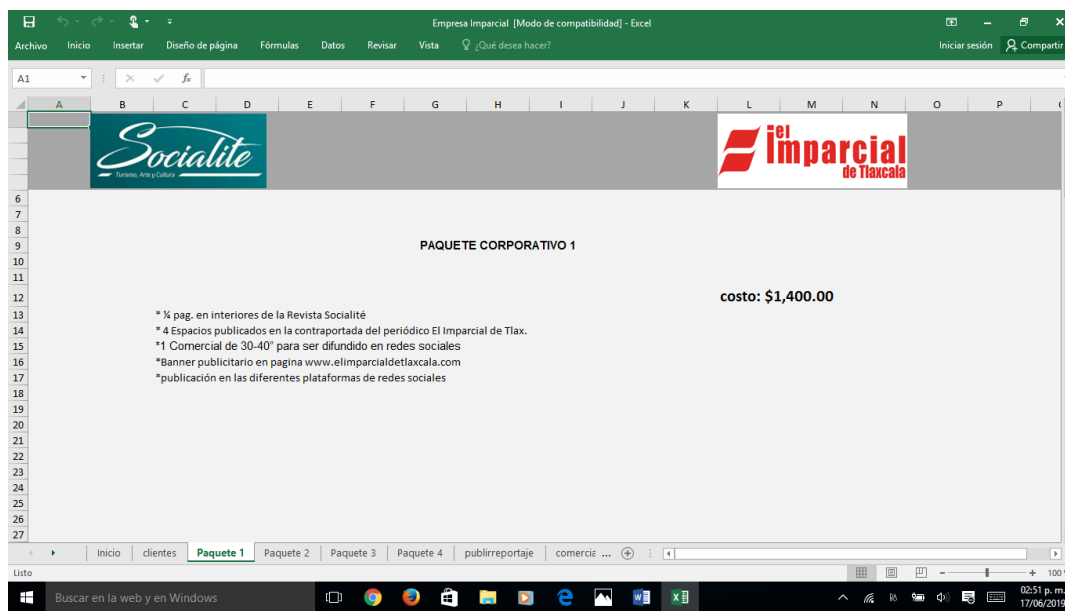


Figura 5. Módulo de consulta por servicios

En esta figura muestra una consulta por servicio, se obtiene información relevante como se muestra en la figura 5. Donde los clientes podrán observar las promociones que oferta la empresa y sus especificaciones.

## CONCLUSIÓN

En esta investigación se presentó de manera detallada el concepto de una estrategia tecnológica para el seguimiento de clientes, pues al tratarse de una herramienta administrativa novedosa, era indispensable para efectos de esta investigación su total comprensión. Para hacer una estrategia tecnológica, no es necesario un software especializado del mismo. Se puede hacer uno con un simple Excel, Access o a través de agendas o archivos físicos (no archivo muerto), que se encuentren en constante actualización. A pesar de que el concepto no es del todo nuevo, es decir, se ha efectuado de forma empírica por los empresarios, es necesario llevar esta herramienta a un entorno más formal. Esto, debido a que así se puede tener un control pleno de los procesos internos de la empresa, y que además apoya al correcto flujo de información y la correcta comunicación interdepartamental. Por otra parte, no es una iniciativa de un departamento, sino más bien un enfoque global de la compañía.

El sistema considera el potencial para aumentar las ventas de la empresa a través de programas destinados a los clientes actuales recurriendo a promociones de venta, programas de seguimiento, recompensas, reconocimientos y trato especial, con el objetivo de convertir a los clientes más rentables en miembros activos de la empresa. Como resultado de la implementación del sistema en la empresa, se obtendrían beneficios tanto para los clientes como para la empresa. Entre los beneficios para los clientes, podemos mencionar: beneficios de confianza, estos comprenden los sentimientos de seguridad o confianza en el proveedor del servicio, junto con un sentido de disminución de la ansiedad y de alivio por saber qué esperar; beneficios sociales, ya que a través del tiempo, los clientes desarrollan un sentido de familiaridad e incluso una relación social con los proveedores; beneficios del trato especial, éstos comprenden aspectos como el derecho al beneficio de la duda, obtener un acuerdo o precio especial o recibir trato preferencial.

Por otro lado, los beneficios que tendría la empresa de concretarse la implementación de un programa serían: Incremento en las compras, cuando los consumidores llegan a conocer una empresa y les satisface la calidad de sus servicios respecto de los que ofrecen sus competidores, se inclinan a llevar más de sus negocios a dicha empresa; costos más bajos, se reducen los costos de apertura, que se asocian con la atracción de nuevos clientes; publicidad gratuita por medio de la comunicación de boca en boca, este tipo de publicidad puede resultar más eficaz que cualquier otra publicidad pagada que la compañía pueda utilizar y cuenta con el beneficio de reducir los costos de la atracción de nuevos clientes, y retención de los empleados; resulta más sencillo que una compañía retenga a sus empleados cuando tiene una base estable de clientes satisfechos.

## Referencias

- C, H. S. (2003). Metodología de la Investigación. México: Mc Graw Hill. Conferencias&Formacion, R. (16 de noviembre de 2016).  
Galeana, E. (12 de marzo de 2006). Gestión de clientes y cadena de suministro. Obtenido de Gestión de clientes y cadena de suministro:  
<http://www.imef.org.mx/imef>

- González, C. (22 de noviembre de 2016). Conceptos generales de calidad total. Obtenido de Conceptos generales de calidad total: <http://www.monografias.com/trabajos11/conge/conge.shtml>
- Jaffe, C. S. (1993). *Cómo dirigir el cambio en las organizaciones: Guía práctica para gerentes*. México: Grupo Iberoamérica.
- Ken, B. (2002). *Gestión de la relación con el cliente clave. Una guía definitiva para administrar y mantener las grandes cuentas*: KCRM. España: Prentice Hall.
- Lama, E. M. (1999). *Cultura de la calidad de servicio*. México: Trillas.
- Liz, D. C. (14 de octubre de 2004). Las nuevas reglas para retener y fidelizar a su cliente. Obtenido de Las nuevas reglas para retener y fidelizar a su cliente: <http://www.franquiciaweb.com/shop/detallenot.asp?notid=61>
- Martínez, D. M. (2004). *Diseño de base de datos relacionales*. México: Alfaomega.
- Mckenna, R. (1994). *Marketing de relaciones: Cómo crear y mantener un vínculo permanente entre la empresa y sus clientes*. España: Paidós.
- Nores, J. E. (8 de enero de 2006). Análisis de la satisfacción del cliente. Obtenido de Análisis de la satisfacción del cliente: <http://www.estadistico.com/arts.html?20020902>
- Nores, J. E. (s.f.). *Análisis de la satisfacción del cliente*.
- Piattini, M. G. (2003). *Análisis y diseño de aplicaciones informáticas de gestión. Un enfoque de ingeniería del software*. España: Rama.
- Probst, G. (2001). *Administre el conocimiento*. México: Pearson Educación.
- Research, I. f. (17 de noviembre de 2016). El valor de los clientes. Obtenido de El valor de los clientes: <http://www.iir.es/Noticias/NoticiaInt.asp?idNoticia=60>
- Serra, J. H. (1992). *Administración y estrategia: Teoría y práctica*. Argentina: Macchi.

## Asignación de trabajos para minimizar tiempos en una industria textil

Alum. Evelyn Rubí Montiel Hernández<sup>1</sup>, Alum. Carlos Daniel Duarte Castillo<sup>2</sup>, Alum. Julio Teomitzi Soriano<sup>3</sup>, Dra. Araceli López y López<sup>4</sup>, Dr. Saúl Cano Hernández<sup>5</sup>

**Resumen:** En este trabajo se presenta un caso de estudio de una industria textil. La empresa involucrada “Edredones el Castillo” está ubicada en Amaxac de Guerrero en el Estado de Tlaxcala, tiene una amplia producción de blancos cuyas demandas durante el año varían de acuerdo a cada cliente. Se debe satisfacer una demanda al final del año, cuyo tiempo de entrega no se ajusta a el tiempo de elaboración que los empleados necesitan para realizarla, ocasionando con esto que la empresa no cumpla con la demanda solicitada. Este problema es modelado como de asignación de tareas, minimizando tiempos de producción. Se presenta su modelo matemático y para su solución se utilizó el método Húngaro, se obtuvo una solución óptima presentada a la empresa, la cual puso en práctica con éxito.

**Palabras clave:** Asignación de tareas, minimizar tiempos, demanda, industria textil, método Húngaro.

### Introducción.

Muchos de los problemas que se presentan en las industrias tienen que ver con la asignación de tareas, trabajos o personas, por ejemplo; asignación de personal a máquinas, herramientas a puestos de trabajo, horarios a maestros, candidatos a vacantes, huéspedes a habitaciones, comensales a mesas, etc., Se busca siempre un objetivo que cumplir; éste puede ser la minimización del costo total, la maximización de las utilidades o la minimización del tiempo total involucrado.

Los problemas de asignación pertenecen a la optimización lineal entera y estos formalmente pertenecen o se derivan de un problema de transporte, los orígenes de su historia pertenecen a la revolución industrial, en ese tiempo se inició la fabricación de distintas maquinas teniendo como necesidad de asignar una tarea a cada trabajador; quien lo sugirió fue Thomas Jefferson en 1792, pero se formalizó en 1941 cuando F. L. Hitchcock propuso una función analítica del problema [2], donde las variables de decisión toman valores de cero o uno. Dentro de los métodos para resolverlos se encuentran el método de Ramificar y Acotar, y el Método Húngaro, este último desarrollado por Kuhn y está basado en los trabajos de otros dos matemáticos húngaros: Dénes Konigy y Jenő Egerváry [3]. Se usa para resolver problemas de minimización de programación entera.

En el presente trabajo se presenta un problema para satisfacer con una demanda adquirida en el periodo de invierno de asignación de tareas en una industria textil del estado de Tlaxcala llamada “Edredones el Castillo” donde se elaboran edredones, sábanas, cobijas, cojines entre otros productos; para esto se analiza la asignación de los trabajadores (as) a las tareas propias de la producción y observar si con su forma de proceder logra cumplir con la demanda del pedido.

El problema se plantea como un modelo de asignación de tareas con los datos proporcionados por la industria textil mencionada, se presenta un modelo matemático que se resuelve utilizando el método húngaro y el software de optimización Lingo. Cabe mencionar que el resultado de este trabajo fue presentado al jefe de personal de la industria

<sup>1</sup> La alum. Evelyn Rubí Montiel Hernández, es alumna de la Universidad Autónoma de Tlaxcala, México, [rubi.lmh@gmail.com](mailto:rubi.lmh@gmail.com)

<sup>2</sup> El alum. Carlos Daniel Duarte Castillo, es alumno de la Universidad Autónoma de Tlaxcala, México, [dann27756@gmail.com](mailto:dann27756@gmail.com)

<sup>3</sup> El alum. Julio Teomitzi Soriano, es alumno de la Universidad Autónoma de Tlaxcala, México, [julioiteomitzi@gmail.com](mailto:julioiteomitzi@gmail.com)

<sup>4</sup> La Dra. Araceli López y López, es profesora de la Universidad Autónoma de Tlaxcala, México, [araceli.lopez@uatx.mx](mailto:araceli.lopez@uatx.mx)

<sup>5</sup> El Dr. Saúl Cano Hernández, es profesor de la Universidad Autónoma de Tlaxcala, México, [scano\\_hernandez@hotmail.com](mailto:scano_hernandez@hotmail.com)

textil quien lo llevó a cabo con éxito y la demanda solicitada se cumplió satisfactoriamente.

### Desarrollo

*Planteamiento del problema:* En el estado de Tlaxcala se encuentra ubicada la industria textil “Edredones el Castillo” que se dedica a la fabricación de edredones, cobertores, sabanas (clasificándose en tamaños individuales, matrimoniales, king size, en colores y estampados), entre otros productos de este estilo, los cuales se venden al público principalmente por mayoreo. Aunque su producción y venta se realiza a lo largo de todo el año, es en diciembre cuando la demanda de sus productos aumenta.

En diciembre del 2018 llegó un pedido de 1300 edredones matrimoniales básicos de borrega. Para su realización solo tenían 10 días, y la problemática es que no son suficientes los trabajadores actuales para llevar a cabo la producción demandada, ya que con la experiencia que ellos tienen y con su organización de trabajo, llegan a producir de 110 a 120 edredones por día. Si se toman los 10 días de producción tendrían 1200 edredones ( $1200 = 120 \cdot 10$ ) y esta es una producción menor de la demandada.

El faltante implica una pérdida monetaria de \$29,000 para la empresa, una solución inmediata sería aumentar el número de trabajadores, siempre y cuando la empresa cuente con liquidez para pagar su sueldo. Otra solución y la más viable sería analizar el proceso de producción, para poder cumplir con dicha demanda. En el presente trabajo se analizó esta última propuesta, se propone tratar el problema como uno de optimización lineal entera, se modela matemáticamente y se resuelve utilizando el método húngaro, así como el software de optimización Lingo.

*Datos:*

- Tiempo para entregar el pedido: 10 días.
- Tiempo de horas que el trabajador permanece en la fábrica: 10 horas, de las cuales ocupan 1 hora para desayuno y 1 hora para comida, es decir se cuenta con horas 8 horas diarias efectivas.
- Número de empleados: 8, donde 6 son manuales y 2 son de costura.

*Notación:*

$$A_i = \text{trabajador } i \quad \forall i = 1, 2, 3, \dots, 8.$$

$$B_j = \text{operación } j \quad \forall j = 1, 2, 3, \dots, 6.$$

$$X_{ij} = \{1, \quad \text{si el trabajador } i \text{ es asignado a la operación } j. 0, \quad \text{en otro caso.}\}$$

En la Ilustración 1 se muestra el proceso de producción del edredón de tal forma que.

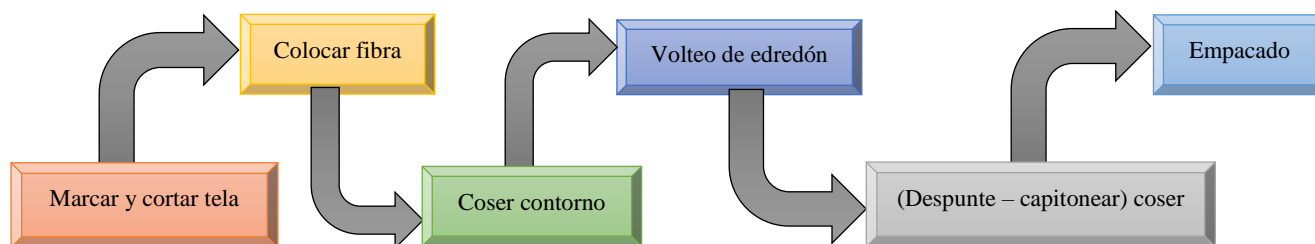


Ilustración 1: Proceso de producción del edredón. Fuente: Elaboración propia.

### Objetivo del trabajo:

Encontrar la asignación óptima de tareas en la elaboración de edredones a los empleados de la industria textil “Edredones el Castillo” para cumplir con su demanda.

*Objetivo específico:* Minimizar tiempos requerido para la ejecución de trabajos y lograr cumplir con el pedido hecho a la empresa en el tiempo estimado.

Datos:

Empleados 8	Manuales 6 - Costura 2
$A_1$	M
$A_2$	M
$A_3$	M
$A_4$	M
$A_5$	M
$A_6$	M
$A_7$	C
$A_8$	C

Tabla 1: Trabajo empleado por trabajador en la industria.

Operaciones 6	
$B_1$	Marcar y cortar tela
$B_2$	Colocar fibra
$B_3$	Coser contorno
$B_4$	Volteo de edredón
$B_5$	(Despunte – capitonear) coser
$B_6$	Empacado

Tabla 2: Operaciones para fabricar un edredón de borrega.

Cantidad de piezas hechas por los  $A_i$  trabajadores, en las  $B_j$  operaciones en lo que es una hora.

	$B_1$	$B_2$	$B_3$	$B_4$	$B_5$	$B_6$
$A_1$	15	14	0	23	0	30
$A_2$	15	14	0	22	0	28
$A_3$	12	14	0	22	7	27
$A_4$	12	14	0	23	0	30
$A_5$	14	13	0	24	0	30
$A_6$	12	13	0	22	0	25
$A_7$	14	14	10	22	9	26
$A_8$	12	13	10	20	9	25

Tabla 3: Piezas hechas por trabajador en cada operación en una hora.

Los datos proporcionados, son las cantidades de piezas hechas por cada trabajador en cada operación a lo largo de una hora. Por tanto, como queremos minimizar el tiempo, se dividirán el número de piezas hechas en 1 hora entre 60, que equivale a los minutos que tiene una hora, así tendremos cuánto se tarda en minutos cada trabajador en realizar una pieza en cada operación.

Una restricción es que en la operación  $B_1$  y  $B_2$ , que son marcar y cortar tela, y colocar fibra, respectivamente, se requiere específicamente a dos personas para la realización de la actividad por lo cual añadiremos dos columnas más que será la misma  $B_1$  y  $B_2$ ; además, de esta manera tendremos una matriz cuadrada de  $8 \times 8$ , ya que una de las condiciones para utilizar el Método Húngaro es que la matriz de restricciones sea cuadrada.

Tabla de costos:

Los datos de la siguiente tabla también son proporcionados por el taller y corresponde a la cantidad en pesos que se le paga al trabajador  $A_i$  por realizar la operación  $B_j$  en el término de una hora.

	$B_1$	$B_2$	$B_3$	$B_4$	$B_5$	$B_6$	$B_7$	$B_8$
$A_1$	17	17	15	15	100	14	100	14
$A_2$	17	17	15	15	100	14	100	14
$A_3$	16	16	15	15	100	14	24	14
$A_4$	16	16	15	15	100	14	100	14
$A_5$	16	16	14	14	100	14	100	14

$A_6$	14	14	14	14	100	14	100	12
$A_7$	17	17	15	15	21	15	22	14
$A_8$	17	17	15	15	21	15	24	14

Tabla 4: Costos que tiene el trabajador en cada operación realizada.

Tabla de tiempos:

	$B_1$	$B_2$	$B_3$	$B_4$	$B_5$	$B_6$	$B_7$	$B_8$
$A_1$	4	4	30/7	30/7	60	60/23	60	2
$A_2$	4	4	30/7	30/7	60	30/11	60	15/7
$A_3$	5	5	30/7	30/7	60	30/11	60/7	20/9
$A_4$	5	5	30/7	30/7	60	60/23	60	2
$A_5$	30/7	30/7	60/13	60/13	60	5/2	60	2
$A_6$	5	5	60/13	60/13	60	30/11	60	12/5
$A_7$	30/7	30/7	30/7	30/7	6	30/11	20/3	20/13
$A_8$	5	5	60/13	60/13	6	3	20/3	12/5

Tabla 5: Piezas hechas por trabajador en cada operación en una hora convertida en minutos.

### Modelo Matemático:

Minimizar

$$\begin{aligned}
 Z = & 4x_{11} + 4x_{12} + \frac{30}{7}x_{13} + \frac{30}{7}x_{14} + 60x_{15} + \frac{60}{23}x_{16} + 60x_{17} + 2x_{18} + \\
 & 4x_{21} + 4x_{22} + \frac{30}{7}x_{23} + \frac{30}{7}x_{24} + 60x_{25} + \frac{30}{11}x_{26} + 60x_{27} + \frac{15}{7}x_{28} + \\
 & 5x_{31} + 5x_{32} + \frac{30}{7}x_{33} + \frac{30}{7}x_{34} + 60x_{35} + \frac{30}{11}x_{36} + \frac{60}{7}x_{37} + \frac{20}{9}x_{38} + \\
 & 5x_{41} + 5x_{42} + \frac{30}{7}x_{43} + \frac{30}{7}x_{44} + 60x_{45} + \frac{60}{23}x_{46} + 60x_{47} + 2x_{48} + \\
 & \frac{30}{7}x_{51} + \frac{30}{7}x_{52} + \frac{60}{13}x_{53} + \frac{60}{13}x_{54} + 60x_{55} + \frac{5}{2}x_{56} + 60x_{57} + 2x_{58} + \\
 & 5x_{61} + 5x_{62} + \frac{60}{13}x_{63} + \frac{60}{13}x_{64} + 60x_{65} + \frac{30}{11}x_{66} + 60x_{67} + \frac{12}{5}x_{68} + \\
 & \frac{30}{7}x_{71} + \frac{30}{7}x_{72} + \frac{30}{7}x_{73} + \frac{30}{7}x_{74} + 6x_{75} + \frac{30}{11}x_{76} + \frac{20}{3}x_{77} + \frac{20}{13}x_{78} + \\
 & 5x_{81} + 5x_{82} + \frac{30}{13}x_{83} + \frac{60}{13}x_{84} + 6x_{85} + 3x_{86} + \frac{20}{3}x_{87} + \frac{12}{5}x_{88}.
 \end{aligned}$$

Sujeto a:

$$\sum_{i=1}^m X_{ij} = 1$$

$$\forall i = 1, 2, \dots, m$$

$$\sum_{j=1}^n X_{ij} = 1$$

$$\forall j = 1, 2, \dots, n$$

Donde:

$m=8$  trabajadores

$n=8$  operaciones



### Resultados

El modelo matemático anterior se resolvió utilizando el software Lingo y se encontró la misma solución que con el Método Húngaro, por este motivo en esta sección solo se muestra la solución obtenida por este último.

Resultados de tiempos:

	$B_1$	$B_2$	$B_3$	$B_4$	$B_5$	$B_6$	$B_7$	$B_8$
$A_1$	0	0	0	0	54	5/46	160/3	0
$A_2$	0	0	0	0	54	5/22	160/3	1/7
$A_3$	1	1	0	0	54	5/22	40/21	2/9
$A_4$	1	1	0	0	54	5/46	160/3	0
$A_5$	2/7	2/7	30/91	30/91	54	0	160/3	0
$A_6$	17/22	17/22	205/2002	205/2002	1183/22	0	3505/66	19/10
$A_7$	2/7	2/7	0	0	0	5/22	0	4/13
$A_8$	1	1	30/91	30/91	0	1/22	0	2/5

Tabla 6: Resultado de asignación aplicando el método húngaro en tiempos.

```

Lingo Model - Modelo de asignación
SETS:
Persona/1..8/;
Actividad/A..H/;
FO(Persona,Actividad):tiempo,asignar;
ENDSETS

DATA:
tiempo =
4,4,4.2857,4.2857,60,2.6087,60,2
4,4,4.2857,4.2857,60,2.7273,60,2.1429
5,5,4.2857,4.2857,60,2.7273,8.5714,2.2222
5,5,4.2857,4.2857,60,2.6087,60,2
4.2857,4.2857,4.6154,4.6154,60,2.5,60,2
5,5,4.6154,4.6154,60,2.7273,60,2.4
4.2857,4.2857,4.2857,4.2857,6,2.7273,6.6667,1.5385
5,5,4.6154,4.6154,6,3,6.6667,2.4;
ENDDATA

MIN = @SUM(FO:tiempo*asignar);

@FOR(Persona(I):@SUM(Actividad(J):ASIGNAR(I,J))=1);
@FOR(Persona(J):@SUM(Actividad(I):ASIGNAR(I,J))<=1);
@FOR(FO:@BIN(ASIGNAR));
    
```

Ilustración 2: Modelo de asignación en el software Lingo. Fuente: Elaboración propia.

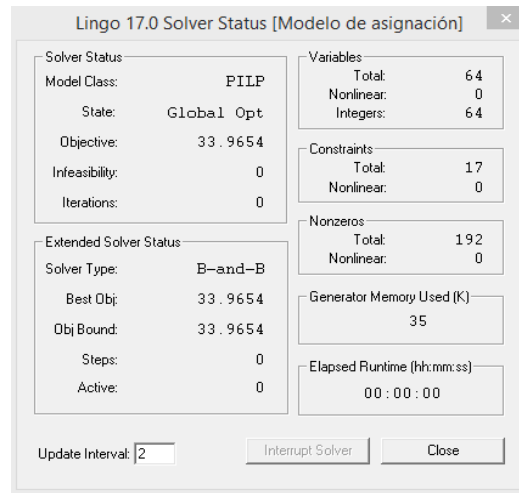


Ilustración 3: Resultado del modelo de asignación en el software Lingo. Fuente: Elaboración propia.

*Interpretación:*

- Empleado  $A_1$  realizara corte.
- Empleado  $A_2$  realizara corte.
- Empleado  $A_3$  realizara fibra.
- Empleado  $A_4$  realizara fibra.
- Empleado  $A_5$  realizara empacado.
- Empleado  $A_6$  realizara volteo.
- Empleado  $A_7$  realizara coser contorno.
- Empleado  $A_8$  realizara coser.

*Comparación:*

Asignación de trabajos que tenían en la industria textil	
$A_1$	$B_8$
$A_2$	$B_6$
$A_3$	$B_1$
$A_4$	$B_2$
$A_5$	$B_3$
$A_6$	$B_4$
$A_7$	$B_5$
$A_8$	$B_7$

Propuesta de asignación de trabajos en esta investigación utilizando el modelo matemático	
$A_1$	$B_1$
$A_2$	$B_2$
$A_3$	$B_3$
$A_4$	$B_4$
$A_5$	$B_8$
$A_6$	$B_6$
$A_7$	$B_5$
$A_8$	$B_7$

Tabla 7. Comparación de resultados

**Asignación de tiempos por la empresa.**

Con la asignación que la industria textil trabajaba, se calculó el siguiente dato, que equivale a la realización en minutos de una pieza entera:

$$5 + \frac{30}{13} + 6 + \frac{30}{11} + \frac{20}{3} + 2 \sim 27.0093 \text{ min/pieza}$$

Es decir, para hacer un edredón de borrega, necesitaban 27 minutos. Entonces deben fabricar 2 edredones en una hora:

$$\frac{60 \text{ hr}}{27.0093 \text{ min}} \sim 2.221 \text{ piezas/hora}$$

Con los datos de la industria textil se obtienen 7 piezas enteras, las cuales se trabajan en 8 horas por día, entonces para saber cuántos edredones se elaboran al día, se tiene lo siguiente:

$$2.221 \frac{\text{pieza}}{\text{hora}} \times 7 \text{ piezas enteras} \times 8 \text{ horas} \sim 124.376 \text{ piezas/días}$$

Por lo que de manera teórica estarían produciendo aproximadamente 124 edredones diarios, recordando que en la demanda se establece un plazo de 10 días, tendrían:

$$124 \frac{\text{piezas}}{\text{dia}} \times 10 \text{ dias} = 1240 \text{ piezas}$$

Esto implica que con la asignación que manejan no logran cumplir con la demanda en el tiempo establecido.

### Asignación de tiempos utilizando el modelo matemático.

Utilizando el modelo matemático de asignación que se obtiene en esta investigación, se presenta lo siguiente;

$$4 + \frac{30}{7} + 6 + \frac{30}{11} + \frac{20}{3} + 2 \sim 25.679 \text{ piezas/min}$$

Donde equivale a 2.337 piezas elaboradas en 1 hora. Entonces, de igual manera por los datos de la empresa se obtienen 7 piezas enteras y son 8 horas laborales al día, por lo tanto se obtuvo que:

$$2.337 \frac{\text{pieza}}{\text{hora}} \times 7 \text{ piezas} \times 8 \text{ horas} \sim 130.87 \text{ piezas/día}$$

Como el plazo para entregar la demanda es de 10 días entonces se obtienen las 1308 piezas ( $130.87 \times 10 = 1308.7$ ) cumpliéndose de manera satisfactoria dicha demanda, y el tiempo total para producir un edredón de borrega es de 34 minutos aproximadamente tomando en cuenta la matriz cuadrada  $8 \times 8$ , pero como se añadieron estrategias para utilizar el Método Húngaro entonces el tiempo real sería de 25.67 minutos para la elaboración de una pieza y la industria reportaba que utilizaban de 27 minutos, por tanto esto muestra que la nueva asignación de tareas mejora el tiempo de producción.

**Resultados de costos.** También se utilizó el Método Húngaro considerando que la función objetivo fuera la de minimizar costos y en esta sección se muestran los resultados.

	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	B8
A1	1	1	0	0	79	0	77	1
A2	1	1	0	0	79	0	77	1
A3	0	0	0	0	79	0	1	0
A4	0	0	0	0	79	0	77	0
A5	1	1	0	0	80	1	78	1
A6	0	0	1	1	81	2	79	0
A7	2	2	0	0	1	2	0	1
A8	1	1	0	0	0	1	1	0

Tabla 8: Resultado de asignación aplicando el método húngaro en costos.

Interpretación de estos últimos resultados, es decir, si se considera la función objetivo de minimizar costos, entonces el

- Empleado  $A_1$  realizara volteo.
- Empleado  $A_2$  realizara fibra.
- Empleado  $A_3$  realizara empacado.
- Empleado  $A_4$  realizara corte.

- Empleado  $A_5$  realizara fibra.
- Empleado  $A_6$  realizara corte.
- Empleado  $A_7$  realizara coser.
- Empleado  $A_8$  realizara coser contorno.

Con la organización inicial que manejaba la industria textil al elaborar un edredón de borrega el pago a los trabajadores era de \$134 (por hora). Y con esta nueva asignación de trabajos se obtiene un pago de \$130 por hora, entonces en los 10 días que trabajaran en este pedido, estarían ahorrando \$320 al término del cumplimiento de la demanda.

### Conclusiones

Se obtuvieron dos formas de asignación de trabajos, una considerando como función objetivo minimizar costos y la otra como función objetivo la de minimizar tiempos. Esta última se le presentó al área de producción de la industria textil, se puso en práctica, se minimizaron los tiempos de producción y la industria textil logro cubrir la demanda satisfactoriamente en el tiempo establecido. Dicha asignación se sigue poniendo en práctica, aplicándolo a demandas distintas realizadas a esta industria, dando un resultado igualmente satisfactorio.

**Trabajo futuro:** resolver esta situación como un problema multi-objetivo, tomando en cuenta no solo el minimizar tiempos si no de igual manera los costos y/o con multi-productos.

### Referencias

- [1] Fundación Wikipedia, Inc.. (Enero 25, 2019.). Historia del Método de Asignación. Abril 15,2019, de Licencia Creative Commons Atribución Compartir Igual 3.0; Sitio web: [https://es.wikipedia.org/wiki/Problema\\_de\\_la\\_asignaci%C3%B3n#Historia](https://es.wikipedia.org/wiki/Problema_de_la_asignaci%C3%B3n#Historia)
- [2] Handy, A, Taha. (2012). Investigación de Operaciones. México: PEARSON.
- [3] Ortiz, Martina; Méndez, Arturo. (2011). Método Húngaro. Abril 8,2019, de <http://www.dipity.com/maximumio1/Investigacion-de-operaciones/> Sitio web: <https://invdoperaciones.wordpress.com/metodo-hungaro/>

# AGROECOLOGÍA Y EMPRENDEDURISMO UN BINOMIO DE INTERNACIONALIZACIÓN PARA LOS AGRO-NEGOCIOS EN LA ZONA CENTRO DE VERACRUZ, MÉXICO

Dr. Angel Homero Mora-Brito<sup>1</sup>, Dr. José Alfredo Villagómez-Cortes<sup>2</sup>,  
Dra. Maria Elena Telléz-Mora<sup>3</sup>, Dr. Miguel Arcangel Rodriguez-Chessani y<sup>4</sup> Mtro. Victor Hugo Berdon-Carraco<sup>5</sup>

**Resumen**— La investigación, pretende atender una acción, de emprendimiento en el sector primario y la aplicación de la agricultura orgánica encaminada a la producción de alimentos más saludables, hacia un modelo sustentable que permita que los negocios agroalimentarios sean financieramente rentables, socialmente amigables y ambientalmente responsables, gestando una oportunidad de negocio bajo las peculiaridades de una agricultura alternativa. Además de cubrir una necesidad con mayor demanda, los consumidores valoran las empresas comprometidas con el cuidado de medio, en ese sentido se busca analizar el estado actual del emprendimiento y la agroecología, en los agro-negocios en el municipio de Ayahualulco, Veracruz, que permita la incorporación en los mercados internacionales; de ahí que los resultados previos den cuenta de la visión de los productores objeto de estudio, cuenten con los elementos necesarios para el desarrollo de prácticas agroecológicas. Además de poseer el grado de emprendimiento aceptable para desarrollarlo.

**Palabras clave**— sistemas de producción, agroecosistema, emprendimiento, innovación

## Introducción

La agroecología es una disciplina cuyas primeras manifestaciones en México ocurren en la década de los 80 ofreciendo alternativas científicas a la revolución verde para poder estudiar detenidamente los elementos de los agroecosistemas y el desarrollo de la agricultura convencional (Astier, et al. 2015). Esta se basa en los conocimientos y técnicas de las comunidades campesinas sin la dependencia de agroquímicos, pero a su vez depende de la experimentación de mezclas de agricultura orgánica con la agricultura convencional, poniendo a diferentes organizaciones en conflicto, además puede observarse como un movimiento político, desde que se dio a conocer en México, algunos partidos políticos tomaron la imagen de promover el desarrollo sustentable en comunidades rurales, convirtiéndose en movimientos sociales u organizaciones encaminadas por la conservación del ambiente y la agro-diversidad. En este sentido al introducir nueva competencia, contribuyen indirectamente a la productividad. El espíritu empresarial es, un catalizador del crecimiento económico y la competitividad nacional, el emprendedor agrícola es el individuo que tiene derechos de uso y explotación de tierras para llevar a cabo actividades agropecuarias, forestales o mixtas. Desde una visión social y económica, el emprender en los agro-negocios, debe ser dinámico, buscando que sus acciones sean económicamente rentables, socialmente amigables y ambientalmente responsables.

## Marcos, fundamentación y diseño metodológico

### Antecedentes

Para muchos, la agricultura orgánica nace con la humanidad, ya que gracias a ella el Homo sapiens se convirtió en sedentario al producir su propio alimento sin necesidad de algún producto químico, ya que se acostumbraron a sembrar en pequeños terrenos que labraban y se percataron de los beneficios que traía el hacer esto. Surge una concepción integral, donde se involucran elementos técnicos, sociales, económicos y agroecológicos. No se trata de sustituir el modelo productivo, los insumos de síntesis artificial por insumos naturales. De ahí que represente una opción integral de desarrollo, capaz de consolidar la producción de alimentos

<sup>1</sup> Dr. Angel Homero Mora-Brito es Profesor de Agronegocios Internacionales en la Universidad Veracruzana, México, Veracruz, [angemora@uv.mx](mailto:angemora@uv.mx) (autor correspondiente)

<sup>2</sup> Dr. José Alfredo Villagómez-Cortes es Profesor de Medicina Veterinaria y Zootecnia y de Agronegocios Internacionales en la Universidad Veracruzana, México, Veracruz. [avillagomez@uv.mx](mailto:avillagomez@uv.mx)

<sup>3</sup> Dra. Maria Elena Telléz-Mora es profesora de Agronegocios Internacionales en la Universidad Veracruzana, México, Veracruz, [matellez@uv.mx](mailto:matellez@uv.mx)

<sup>4</sup> Dr. Miguel Arcangel Rodriguez-Chessani es Profesor de Medicina Veterinaria y Zootecnia en la Universidad Veracruzana, México, Veracruz [mrodriguez@uv.mx](mailto:mrodriguez@uv.mx)

<sup>5</sup> Mtro. Victor Hugo Berdon-Carraco es Profesor de Agronegocios Internacionales en la Universidad Veracruzana, México, Veracruz, [viberdon@uv.mx](mailto:viberdon@uv.mx)

saludables en mercados altamente competitivos y crecientes (Gliessman, 2002). La agricultura orgánica ha jugado un papel especial pero con el paso de los años, se fue olvidando en la sociedad no se prestaba atención a la alimentación, en la actualidad ha cobrado importancia y no solo por el hecho de que un producto sea natural u orgánico, sino porque los consumidores empiezan a preocuparse por su salud. La conversión de agricultura tradicional a agricultura orgánica trae consigo cambios significativos. El primero de ellos es la sustitución de insumos, ya que por un lado se elimina el uso de fertilizantes sintéticos y pesticidas, pero por otro ocurre un incremento en el empleo de otros insumos, como materiales orgánicos, mano de obra y maquinaria. Al mismo tiempo, los sistemas de plantación y rotación cambian y se afectan los rendimientos e ingresos de los productores, además, no se limita a las granjas y productos orgánicos certificados, sino que incluye a todos los sistemas agrícolas de producción que utilizan procesos naturales, en lugar de insumos externos, para mejorar la productividad (Hattam, 2003). Paralelo a ello en los últimos años, en México se ha percibido un interés por el empresario emprendedor y sus innovaciones, por parte de funcionarios, empresarios, analistas e investigadores. Lo anterior se debe al impacto y participación que han tenido en el crecimiento económico y social de los sitios en donde se desarrollan. Buelna y Ávila (s.f.), investigadores y profesores de la Universidad Autónoma Metropolitana en México (UAMM), presentaron una remembranza histórica del emprendimiento, argumentando la dificultad para hacer fluir una cultura empresarial en México. En el siglo XXI existen evidencias del interés sobre temas de emprendedurismo; especialmente en proyectos e ideas que retoman la ciencia, tecnología e innovación (CTI). El modelo implementado por el Foro Económico Mundial, bajo su extensión Global Entrepreneurship Monitor (GEM por sus siglas en inglés) clasifica a México como una economía basada en eficiencia; es decir, es un país con aumento en la industrialización y con presencia de economías de escala (Foro Económico Mundial, 2017). En este sentido, la cantidad de emprendedores potenciales convertidos en emprendedores nacies, dependerá del ecosistema del emprendedor. Si bien la decisión de emprender es tomada únicamente por los individuos, los cuales consideran sus propias percepciones, expectativas y recursos, los contextos pueden influir en tal medida que las impresiones sociales se vuelven relevantes.

#### *Problema*

El cambio climático genera graves consecuencias en la biodiversidad del planeta y la vida de las personas. La disminución de la producción, el aumento de precios, reducción de la productividad agropecuaria y pesquera. La FAO apoya a los países tanto para adaptarse como a atenuar los efectos del cambio climático favoreciendo una mayor resiliencia en los sectores agrícolas. “En los últimos 10 años el sector agrícola ha absorbido por lo menos el 25% del total de los daños causados por las sequías, inundaciones, tormentas y por otros fenómenos climáticos extremos. Los que más sufren ahora son los que menos han contribuido al cambio climático”. Con prácticas como la agroecología, que permite a los agricultores prosperar en un clima cambiante, la FAO apoya a los países en la elaboración de sus planes sobre el clima. En este sentido la disciplina que enfoca el estudio de la agricultura desde una visión ecológica se denomina a “agroecología” cuyo marco teórico permite analizar los procesos agrícolas desde un panorama interdisciplinario. Este enfoque agroecológico considera a los ecosistemas agrícolas como las unidades fundamentales de estudio; y en estos sistemas, los núcleos minerales, las transformaciones de la energía, los procesos biológicos y las relaciones socioeconómicas son investigados y analizados como un todo (Altieri, 2009, Permite además un enfoque holístico planteando que la problemática de la producción va de una dimensión técnica a una de dimensiones sociales, económicas, políticas, culturales y ambientales. La preocupación central en la actualidad es la sostenibilidad de la agricultura. Paralelo a ello y en sintonía con el emprendimiento, la Comisión Nacional para la Protección y Defensa de los Usuarios de Servicios Financieros (CONDUSEF), menciona que en el país existen más de 4.1 millones de micro, pequeñas y medianas empresas, que son la columna vertebral de la economía, pues generan el 41.8% del empleo en el país (CONDUSEF, 2017). De tal forma que es necesario cuestionarse ¿Qué tan difícil puede ser para una persona comenzar un emprendimiento desde cero, cuando no se tiene un antecedente familiar o una guía formal o académica que la guie paso a paso a través de este proceso? Kiyosaki (2013) comenta que una de las diferencias entre la persona rica (empresaria-inversionista) y los pobres, es el tipo de educación que estos grupos brindan cada cual a sus miembros, siendo que, en la mayoría de las ocasiones, la información que se recibe en los hogares de los individuos promedio, clase media y baja, resulta insuficiente y deficiente para confrontar las realidades complejas de los mercados y las finanzas elaboradas que maneja la gente rica o financieramente libre.

#### *Marco Teórico*

La existencia de corrientes teóricas pone de relieve la importancia de la agroecología resaltando la teoría de la Agricultura biodinámica de Rudolf Steiner, quien transmitió sus ideas a un grupo de agricultores de la Sociedad



Antroposófica en un ciclo de conferencias en Koberwitz, Alemania en 1924. La Escuela Biodinámica tras la obra de R. Stein.- muchos agricultores se acercaron a las nuevas prácticas para mejorar la calidad de sus cultivos y el estado de sus tierras. Se estableció el sello de calidad Démeter gestionado a través de la Confederación Económica Démeter, constituyendo la primera certificación formal de producción ecológica en el mundo. Existen otras escuelas como la Agricultura Natural y permacultura. Que desarrolla un método de gestión de cultivos al que llama Agricultura Natural, basado en el principio wu wei (no hacer nada). “Sus cuatro principios eran: no arar el suelo, no utilizar abonos químicos o composta preparada, no eliminar las malas hierbas y no depender de los productos químicos para luchar contra las plagas y enfermedades de las plantas.”finalmente se puede puntualizar que la agricultura orgánica o biológica.- En los sistemas naturales nada se pierde, la energía del sol, las lluvias, los desperdicios animales y vegetales repercuten en el cuidado del suelo. Desarrolla el proceso Indore llamado así a partir de sus investigaciones, el cual consiste en fabricar humus a partir de desechos vegetales y animales, imitando a la naturaleza que no desperdicia nada. Agroecología: basa en la identificación de las tierras cultivadas como un sistema, el cual debe ser gestionado en consonancia con la naturaleza de las relaciones que se dan en su interior” (Boza, 2011). Referente a las teorías del emprendimiento resaltan la Teoría del beneficio del empresario, aportada por el economista Frank H. Knight, define al empresario como un agente económico. Es alguien que busca organizar y combinar los factores productivos, planifica y dirige al sector productivo para satisfacer al sector del consumo, en ese sentido establece que el riesgo puede ser técnico y económico: otra teoría es la del empresario Innovador propuesta por Joseph A. Schumpeter, misma que está centrada en el espíritu emprendedor, es alguien que debe de innovar, de realizar nuevos productos, buscar nuevos segmentos de mercado, mejorar los sistemas de producción o incluso mejorar los métodos de organización y dirección, La Teoría de la Competencia y la Empresarialidad aportada por el Israel Kirzner, , centra al emprendedor como alguien capaz de identificar oportunidades en el mercado, llamado alertness, que en español significaría en vigilancia. El emprendedor explota un modelo de negocio que no había sido percibido con anterioridad, de manera inconsciente encuentra ésta oportunidad. finalmente una teoría más denominada de Redes propone que la función empresarial se desenvuelve como una actividad socioeconómica en la que emprendedores y profesionales se fusionan para formar relaciones empresariales, crear, desarrollar y dar continuidad a oportunidades de negocio, compartiendo información para encontrar a clientes potenciales.

#### *Marco referencial*

La relevancia de la Agroecología y el emprendimiento cobra mayor interés en el documento, Una reflexión desde la Agroecología política de Sousa (2015), donde menciona "La aplicación de los conceptos y principios ecológicos en el diseño y manejo de agroecosistemas sostenibles, provee el conocimiento y la metodología necesaria para desarrollar una agricultura ambientalmente sana, altamente productiva y económicamente viable" (Gliessman, 2005, 54). Una de las contribuciones de estos autores fue al respecto del concepto de agroecosistema, como una unidad de análisis. Por otra parte, la agroecología desde las huertas escolares urbanas Por otra parte (Araya, 2012), en su tesis habla sobre el objeto de producir alimentos, el ser humano altera los sistemas ecológicos y desarrolla sistemas diferentes a los ecosistemas naturales. Dichos sistemas son denominados agroecosistemas, ambientes transformados o ecosistemas artificiales. Sin embargo, Gliessman, (2002:26) afirma que, a pesar del manejo antrópico, estos sistemas mantienen ciertas características propias del ecosistema natural. La misma autora afirma que sólo a través de una forma de manejo ecológico es posible encarar el deterioro de la naturaleza. Por este motivo esta dimensión constituye un componente imprescindible para la agroecología. La realidad agro productiva y su relación con las potencialidades agroecológicas en la comunidad San Jacinto, Parroquia Unión Milagreña, universidad Técnica de Ambato de Rodas (2015), en su tesis de maestría, nos habla un poco sobre la determinación y realidad productiva que existe en san jancito parroquia unión milagreña por lo que decide diseñar un modelo teórico de la finca agroecológica en el cual determina los diferentes tipos de cultivos, ganadería que se desarrollan en el lugar todo el estudio lo hace bajo la leyes y estatutos que rige ecuador, teniendo una población de 53 fincas y una muestra con el existe 95% de confiabilidad y un error de muestreo del 5%. En lo que refiere a emprendedurismo se tiene “El espíritu emprendedor y el plan de negocios de la Empresa”, tesis de Maestría, se hace un análisis descriptivo sobre el emprendedor, resaltando cuáles son sus características y personalidades, la importancia que tiene en la sociedad mexicana, la administración y su gestión en el espíritu emprendedor y la importancia de realizar un plan de negocios para llevar a cabo la idea que se desea emprender. Núñez (1996), tiene como objetivo “describir y analizar el perfil que caracteriza al emprendedor, plantear la manera de empezar negocios de los emprendedores, la importancia del plan de negocio, conocer experiencias locales de programas emprendedores, así como de los que han estado al frente de ellos y han promovido una sociedad más emprendedora”. Sus conclusiones se orientaron a la importancia del emprendedor, según su criterio, consideró la relación estrecha que existe entre el emprendedor y la innovación; además la realización de un plan de negocios para

el éxito de cualquier empresa y la importancia de ser un buen administrador en cualquier negocio que se desea emprender. Finalmente se presenta el “Atlas Agroalimentario 2017”, es una publicación realizada por la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA), en conjunto con su vertiente, el Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera (SIAP); ofrece un panorama actual sobre la situación del campo mexicano, exponiendo el potencial que se tiene como País. Se hace un resumen por cada producto agropecuario, detallando el cierre de la producción, los estados más competitivos, el consumo per cápita del producto, el mercado destino, nacional o internacional, el lugar que ocupa México a nivel internacional en cuanto a producción por bien; por último, enfatiza también sobre el uso de las tecnologías agrícolas, cómo realizan la obtención de datos y las perspectivas que se tienen para el año entrante (SIAP, 2017). Este documento da una visión a las oportunidades de agronegocios en las que se puede emprender.

### *Diseño de la investigación*

El presente trabajo inicialmente fue descriptivo (Bernal, 2011), basado en la perspectiva de los productores, con la finalidad de indagar las diferentes variables contempladas en los instrumentos de investigación (Ítem) aplicados a los productores de los núcleos agrarios de la localidad de los altos del municipio de Ayahualulco, dicho instrumento está estructurado por ocho preguntas abiertas con el objeto de conocer el número de hectáreas, ubicación geográfica y distribución de las mismas, estos aspectos vienen a describir el estado agroecológico, otra sección del cuestionario pretende identificar el origen de los ingresos percibidos sin importar los montos, sean directamente del campo o de algún subsistema ajeno al sector agropecuario, estos aspectos describen el sistema económico familiar de los productores, existe un apartado más para medir el grado de emprendimiento que las personas tienen.

Posteriormente el estudio evoluciona hacia la modalidad causal (Bernal,2011), valorando si los resultados obtenidos de los ítems como la distribución por hectáreas, su composición familiar, la fertilidad desde la perspectiva de los productores, el estado agroecológico de la parcela y su relieve, así como la composición del ingreso agropecuario, permitiendo identificar el grado de desarrollo agroecológico que posee la localidad objeto de estudio. Para la obtención de la información fue necesario dirigirse con el Comisariado ejidal o agente municipal (Informante clave) para explicarle en que consiste la encuesta esto con el fin de valorar los ítems y en su caso la aceptación de estas, afín de llevar a cabo la encuesta con los integrantes de la comunidad de los Altos del municipio de Ayahualulco.

El municipio de Ayahualulco se localiza en el estado de Veracruz de Ignacio de la Llave la población total de este municipio es de 23431 personas, de las cuales 11665 son masculinos y 11766 femeninas de los cuales se dividen en 11689 menores de edad y 11745 adultos, de los cuales 1641 tienen más de 60 años. En Ayahualulco existen 56 personas que viven en zonas indígenas de los cuales 28 personas mayores de 5 años hablan un idioma indígena (Náhuatl) y cuenta con un total de 200 ejidatarios, La localidad de los Altos con un total de 3934 habitantes siendo 1872 hombres y 2007 mujeres, la población de estudio se compone un universo de 55 ejidatarios, de los cuales de manera aleatoria fueron elegidos 11, equivalentes al 22% del total.

## **Comentarios Finales**

### *Resumen de resultados*

El perfil socioeconómico las encuestas aplicadas, la edad promedio de los encuestados es de  $37.18 \pm 8.13$ . Todos los productores encuestados son de sexo masculino y el 63.63% cuentan con estudios de primaria, el 18.18% no estudio, un 9.0% es estudiante y otro 9.0% terminó la secundaria. Conforme a los datos estadísticos de SELFIPLAN (2017) se encontró que en el municipio de Ayahualulco el 81.7 % sabe leer y escribir mientras que el 18.3% son analfabetas. Todos trabajan en el sector primario y es donde, bajo las prácticas diarias del campo, obtuvieron sus conocimientos. Para los recursos naturales productivos, El 100% siembra papa, mientras que el 55% considera también al maíz y el 45% lo hace con haba. Con lo que respecta a la estructura disponible, este contempla los tipos de herramienta utilizados en el trabajo, así como la infraestructura con la que cuenta cada productor. En la figura 4 se observa que por lo menos cada uno de los productores cuenta con algún tipo de infraestructura; no todos poseen la misma cantidad de equipamiento, pero se la prestan entre ellos para poder realizar los trabajos del campo. Por otra parte, ninguno de los productores encuestados practica el control fitosanitario ya que la comercialización de sus productos se realiza en la Central de Abastos en la ciudad de México y ninguno de sus compradores no se los requiere. Con respecto a la situación agroecológica, las parcelas están divididas con cercos vivos y sus linderos están

delimitados con piedras, matorrales, árboles y arbustos. Los productores comentaron que no quitaban los arbustos ni los árboles, ya que esto evitaba que las plagas tuvieran un mayor impacto en sus cultivos. Desde la visión de los productores, consideran que el suelo con el que cuentan es 95% fértil, el otro 5% no lo consideran así, ya que las características de pedregosidad del suelo de que disponen limitan su uso. Se encontró que los productores encuestados ocupan un 36% de fertilizante y agroquímicos y un 64% abono orgánico, sin que exista algún control fitosanitario. En el último apartado, el sistema económico, el ingreso de las fincas proviene principalmente del sector agropecuario. Solo 18% obtienen ingresos de otras fuentes. El cultivo de la papa constituye el principal aporte de ingresos, pues de su venta se obtienen mayores ganancias que de los cultivos secundarios y terciarios.

Finalmente, México se perfila como el segundo País con más actitud emprendedora; el 33% de los emprendedores del país son personas que oscilan entre los 25 a 34 años; el 89% de los emprendedores mexicanos financian sus proyectos con dinero propio o con el de su familia y solo el 3% reciben una inversión formal; tres de cada 10 emprendedores inician su negocio por necesidad y el resto para mejorar su estilo de vida o por convicción. En relación con lo anterior, el 66% genera ventas por menos de \$500,000 pesos al año y el 80% vende menos de \$1 millón. Con esta fundamentación el país se encuentra en el 4° lugar en América Latina en materia de emprendimiento, siendo Brasil el país que cuenta con el ambiente del emprendedor más desarrollado, seguido por Argentina y Chile. En México los últimos 5 años han ido al alza al apostar por negocios de startups generando 4 millones de empresas existentes en el país.

### *Conclusiones*

Con la información recabada durante el presente estudio se obtienen los datos de interés para la investigación y para futuros trabajos de agroecología y emprendedurismo como se muestra a continuación.

En cuanto a nuestra pregunta de investigación ¿Cuál es el estado de los agro-negocios en la zona de Perote, Veracruz, que permita la incorporación del emprendurismo y la agroecología, así como su dinamización en los mercados internacionales Se determinó en el cuestionario, en la preguntas 1.8, que hace referencia al estado agroecológico en el que se encuentra cada una de las parcelas, lo que incluye; desde la ubicación de la parcela, fertilidad del suelo, disposición de agua y fertilizantes que ocuparan dando un resultado de uso de abono orgánico del 64%, entrando como un modelo agroecológico a seguir en cuanto a las actividades laborales y culturales del campo. la pregunta 2.3 por su parte permite conocer la descripción del sistema productivo en cada una de las parcelas, así como el complemento el grado de emprendedurismo que tiene los productores

El objetivo general: Analizar el estado actual del emprendurismo y la agroecología, en los agro-negocios en el municipio de Ayahualulco, Veracruz, que permita la incorporación en los mercados internacionales. Se cumplió basados en la observación directa y las entrevistas que permitieron conocer el estado agroecológico de las parcelas de los diversos productores, así como el grado de emprendimiento que posee

En cuanto a los objetivos específicos durante las visitas al núcleo agrario se pudo constatar la importancia de cada uno, ya que se entrelazaba con el cuestionario realizado a los productores concluyendo en que se pudo determinar los diferentes tipos de cultivos que siembran, tanto para su consumo como para su comercialización. El segundo objetivo se cumplió a medida que se analizó los elementos que contribuyen al emprendimiento y su grado de desarrollo. El tercer objetivo se cumple, a medida que se responde la pregunta relacionada con el trabajo y comercialización de los productos agroecológicos con calidad exportable en el municipio de Ayahualulco, Veracruz, México.

Referente a la hipótesis planteada, desde la visión de los productores, la incorporación de prácticas agroecológicas en los cultivos y el manejo de equipo adecuado, así como el grado de emprendedurismo garantizan mejores rendimientos en Los Altos, municipio de Ayahualulco a lo largo del estudio y durante nuestra visita a los predios de los productores encontramos evidencia de que la hipótesis es aceptada.

Referente al emprendedurismo, en México cada vez hay más emprendedores que buscan generar un impacto positivo en el país y se reconoce el esfuerzo que día a día hacen los mexicanos en los agronegocios; el miedo al fracaso es una limitante para emprender, mas no lo es el género, ya que tres de cada cinco MiPYMEs están dirigidas por mujeres.

#### *Recomendaciones*

En concordancia con los resultados obtenidos de las encuestas, se propone a futuro realizar un análisis más completo, ya que los productores pertenecen diferentes estratos de tecnificación con mayor o menor profundización de las actividades agroecológica que difieren con las localidades cercanas. Lo que hace que este sector pueda desarrollarse ampliamente, y que el gobierno pueda proporcionar diferentes tipos de apoyo a los productores dedicados a esta actividad agroecológica y en consecuencia las empresas u organismos agropecuarios veracruzanos, se interesen en ejidos como el de Los Altos, municipio de Ayahualulco, Ver. los conceptos de la agroecología, se sugiere que los productores de la localidad de los altos incrementen una mayor rotación en los cultivos para que la tierra no pierda su fertilidad y así implementar un modelo agroecológico propio de la localidad.

Por último, la información relacionada con el emprendedurismo permite delimitar una línea de identificación entre los actores de la cadena productiva para incubar emprendimientos orientados a los agronegocios, mediante el diseño e impartición de cursos, talleres y conferencias, además de conseguir apoyos y difusión sobre el emprendimiento en dependencias locales, estatales y federales, así como de la iniciativa privada, para empezar a inculcar la cultura de emprendimiento y beneficiar a toda la cadena productiva.

#### **Literatura citada**

- Altieri, M. (2009): El estado de arte de la agroecología. Revisando avances y desafíos. Vertientes del pensamiento agroecológico: fundamentos y aplicaciones. Sociedad Científica Latinoamericana de Agroecología. SOCLA. pp. 69-95.
- Astier, C. et al. (2015). Historia de la agroecología en México. *Agroecología*, 10, 9-17. Available at: <https://revistas.um.es/agroecologia/article/view/300781/216201>
- Astier-Calderón, M., Maass-Moreno y J. Etchevers Barra.(2002) Derivación de indicadores de calidad de suelos en el contexto de la agricultura sustentable. *Agro ciencia*. pp: 605-620.
- Bernal, C. (2011). Metodología de la investigación (3rd ed., pp. 110-121). Colombia: Pearson Educación de México, S.A. de C.V.
- Boza, S. (2011): La agricultura ecológica como parte de la estrategia de desarrollo rural sostenible en Andalucía. Universidad de Madrid. Centro de Estudios Andalucía. Consejería de la Presidencia. Recuperado de [https://repositorio.uam.es/bitstream/handle/10486/4228/28559\\_boza\\_martinez\\_sofia.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositorio.uam.es/bitstream/handle/10486/4228/28559_boza_martinez_sofia.pdf?sequence=1&isAllowed=y).
- Buelna M. & Ávila S. (S.F). Cultura Emprendedora: Tradición y Actualidad. CD. de México, México.: Recuperado de [https://www.azc.uam.mx/publicaciones/tye/tye15/art\\_hist\\_08.html](https://www.azc.uam.mx/publicaciones/tye/tye15/art_hist_08.html)
- CONDUSEF (2018). Pymes. Comisión Nacional para la Protección y Defensa de los Usuarios de Servicios Financieros. Recuperado de: [https://www.google.com/search?rlz=1C1GGRV\\_enMX778MX778&ei=\\_lvzW4XMEIbSsAXTi5iwBw&q=condusef+significado&oq=CONDUSEF+&gs\\_l=psy-ab.1.2.0i20i263j0i6712j0i5j0i6712.4369.4369..7604..0.0..539.539.5-1.....0....1..gws-wiz.....0i71.mwo8gjkJt\\_M](https://www.google.com/search?rlz=1C1GGRV_enMX778MX778&ei=_lvzW4XMEIbSsAXTi5iwBw&q=condusef+significado&oq=CONDUSEF+&gs_l=psy-ab.1.2.0i20i263j0i6712j0i5j0i6712.4369.4369..7604..0.0..539.539.5-1.....0....1..gws-wiz.....0i71.mwo8gjkJt_M)
- Gliessman, S. (2002). Agroecología(pp. 17-24). Turrialba: Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza. .
- Hattam, C. (2003).Agricultura orgánica, ambiente y seguridad alimentaria.(pp. 21-23). Roma: FAO.
- Núñez, K. (1996). El espíritu emprendedor y el plan de negocios de la empresa (Tesis de maestría). Universidad Autónoma de Nuevo León, México.
- Rodas Cajas Soledad, L. (2015).La realidad agroproductiva y su relación con las potencialidades agroecológicas en la comunidad san jacinto, parroquia unión milagreña(maestría). Universidad técnica de Ambato..
- SAGARPA. (2012). Agricultura: Principales cultivos del estado de Veracruz. Xalapa,Ver. SAGARPA. Recuperado de [www.veracruz.gob.mx/wp-content/uploads/sites/2/.../AE2013-12-Agricultura.xls](http://www.veracruz.gob.mx/wp-content/uploads/sites/2/.../AE2013-12-Agricultura.xls)
- SAGARPA. (2016). Impulsa SAGARPA participación de las mujeres en el sector rural. México. Secretaria de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación. Recuperado de: <https://www.gob.mx/sagarpa/articulos/impulsa-sagarpa-participacion-de-las-mujeres-en-el-sector-rural-22392>
- SAGARPA. (2018). Componente el Campo en Nuestras Manos 2018. México. Secretaria de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación. Recuperado de: <https://www.gob.mx/sagarpa/acciones-y-programas/componente-el-campo-en-nuestras-manos-2018-143636>
- SIAP. (2017). Atlas Agroalimentario 2017. México. Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera. Recuperado de: <https://www.gob.mx/siap/prensa/atlas-agroalimentario-2017>
- Sousa Romier, P. (2015).Educación profesional y sabidurías de los jóvenes campesinos en la Amazonía: Una reflexión desde la agroecología política (Tesis Doctoral). Universidad Pablo de Olavide. Sevilla. Recuperado de <https://rio.upo.es/xmlui/bitstream/handle/10433/2140/paixao-sousa-tesis15.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- World Economic Forum (2017). Entrepreneurial Behaviour and Attitudes. London, UK.: Global Entrepreneurship Monitor. Recuperado de: <https://www.gemconsortium.org/country-profile/87>

#### **Notas Biográficas**

El **Dr. Ángel Homero Mora Brito** es Docente de tiempo completo del Programa de Agronegocios Internacionales de la Universidad Veracruzana, México. Es Licenciado en Administración por la misma Universidad, realizo estudios de posgrado en la Universidad Cristóbal

Colón obteniendo una especialidad en Educación y una Maestría en Negocios Internacionales, en el 2011 obtuvo su Doctorado en Ciencias de la Administración. Mora-Brito es responsable del Cuerpo Académico Agro-negocios integral.

El **Dr. José Alfredo Villagómez Cortés** es profesor de tiempo completo en los Programas de Agronegocios Internacionales, Medicina Veterinaria y Zootecnia y Doctorado en Ciencias Agropecuarias de la Universidad Veracruzana, México. Es Maestro en Administración por la Universidad Cristóbal Colón y Doctor en Ciencias Administrativas por la Universidad de las Naciones. Es miembro del Sistema Nacional de Investigadores, nivel I, además de ser miembro del Cuerpo Académico Agro-Comercio Integral.

La **Dra. María Elena Tellez-Mora** profesora por asignatura del Programa de Agronegocios Internacionales por la Universidad Veracruzana Es Maestra en Administración Pública por el Centro de Investigación y Docencia Económicas, A.C. y Doctora en Ciencias de la Administración por la Universidad Cristóbal Colón.

El **Dr. Miguel Arcángel Rodríguez-Chessani** es profesor de tiempo completo de los Programas de Medicina Veterinaria y Zootecnia y Doctorado en Ciencias Agropecuarias de la Universidad Veracruzana, México. Es Maestro en Producción Animal por la Universidad Nacional Autónoma de México y Doctor en Ciencias en el programa de Agroecosistemas tropicales por el Colegio de Postgraduados, Campos Veracruz, además de ser miembro del Cuerpo Académico Agro-Comercio Integral.

El **Mtro. Víctor Hugo Berdon-Carrasco** es profesor de tiempo completo del Programa de Agronegocios Internacionales de la Universidad Veracruzana, México. Es Maestro en Ciencias Administrativas por la Universidad de las Naciones, además de ser miembro del Cuerpo Académico Agro-Comercio Integral.



# Análisis por Elemento Finito del Sistema de Transmisión de Tornillo Sinfín-Corona para Máquina de Ensayo de Impacto por Caída Libre en Materiales Pétreos

M.C. Adolfo Manuel Morales Tassinari<sup>1</sup>, Brenda Guadalupe Martínez Morales<sup>2</sup> y María del Rosario Morales Mejía<sup>3</sup>

**Resumen**—El presente estudio tiene como finalidad realizar una simulación de esfuerzos, deformaciones y factor de seguridad mediante el software SolidWorks Simulation del tornillo sinfín con corona del sistema de transmisión para una máquina de ensayo de impacto por caída libre en materiales pétreos. Para los cálculos del tornillo sinfín con corona se aplicó la norma ANSI-AGMA 6034-B92 Manual for General Industrial Cylindrical Worm Gearing for Power Transmission. El resultado obtenido en la simulación muestran que el tornillo sinfín tiene un esfuerzo máximo de 9799 Psi, una deformación máxima de 0.00031 plg y un factor de seguridad de 2.42; mientras que, la corona tiene un esfuerzo máximo de 4235 Psi, una deformación máxima de 0.000017 plg y un factor de seguridad de 5.266. De esta forma se concluye que, el tornillo sinfín con corona será seguro en operación de la máquina de ensayo de impacto por caída libre en materiales pétreos.

## Introducción

De acuerdo con Crespo (2010) los materiales pétreos son aquellos que se extraen directamente de la naturaleza no necesitando para su empleo nada más que darles la forma adecuada; además, la Coordinación General de Minería (2013) los clasifican en: a) Naturales, localizados en yacimientos naturales, para utilizarlos sólo es necesario que sean seleccionados, refinados y clasificados por tamaños, comúnmente se hallan en yacimientos, canteras y/o graveras. b) Artificiales, se localizan en macizos rocosos, para obtenerlos se emplean procedimientos de voladura con explosivos, posteriormente se limpian, machacan y clasifican y con ello se procede a utilizarlos; c) Industriales, son aquellos que han pasado por diferentes procesos de fabricación, tal como productos de desecho, materiales calcinados, procedentes de demoliciones o algunos que ya han sido manufacturados y mejorados.

Ahora bien, López (2003) argumenta que para que un material pétreo natural pueda ser utilizado como baldosa deben de considerarse las siguientes propiedades: absorción, densidad, resistencia a la flexión, resistencia a la abrasión, resistencia al deslizamiento, resistencia a las heladas y la resistencia al impacto; en este sentido, Cantavella *et al.* (2008) mencionan que las baldosas presentan un comportamiento frágil, lo que resulta evidente en el caso de sollicitaciones mecánicas asociadas al impacto por caída de objetos. Para Mott (1992) la resistencia al impacto es la energía consumida en la ruptura producida por choque de otro cuerpo; por lo que, Molina (2017) menciona que la resistencia al impacto en materiales pétreos naturales se determina mediante la norma de ensayo UNE-EN 14158 Métodos de Ensayo de piedra natural – Determinación de la energía de rotura, simulando el golpe de un cuerpo duro y consiste en realizar sucesivos impactos sobre la baldosa apoyada sobre un lecho de arena, con una esfera de acero de 1 kg, a intervalos crecientes de 5 cm de altura de caída hasta producir la rotura.

Actualmente, el Laboratorio de Ciencias e Investigación en Materiales (LACIIM) perteneciente al Instituto Tecnológico Superior de Tepexi de Rodríguez no cuenta con equipo especializado para realizar ensayos de impacto por caída libre; por este motivo, surge la inquietud de realizar el diseño de una máquina de impacto (Figura 1), que permita dar respuesta sobre la utilización de diversos materiales pétreos ante el uso como baldosas. En este sentido, uno de los sistemas de importancia es el sistema de transmisión, que para este equipo se seleccionó un sistema de tornillo sinfín-corona. El presente estudio tiene como finalidad realizar una simulación mediante software *SolidWorks Simulation* del tornillo sinfín con corona de la máquina de ensayo de impacto por caída libre en materiales pétreos.

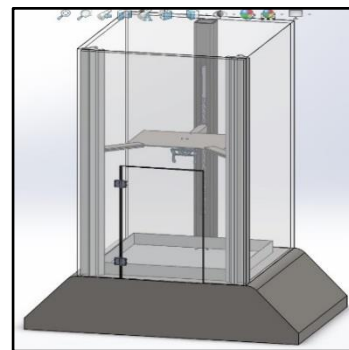


Figura 1. Diseño conceptual de la máquina de ensayo de impacto

<sup>1</sup> El M.C. Adolfo Manuel Morales Tassinari es Docente de Ingeniería Mecánica del Tecnológico Nacional de México en el Instituto Tecnológico Superior de Tepexi de Rodríguez, Tepexi de Rodríguez, Puebla, México. [tassinari.adolfo1973@gmail.com](mailto:tassinari.adolfo1973@gmail.com) (autor correspondiente)

<sup>2</sup> La C. Brenda Guadalupe Martínez Morales es Estudiante de Ingeniería Mecánica del Tecnológico Nacional de México en el Instituto Tecnológico Superior de Tepexi de Rodríguez, Tepexi de Rodríguez, Puebla, México. [brentluna1720@gmail.com](mailto:brentluna1720@gmail.com)

<sup>3</sup> La C. María del Rosario Morales Mejía es Estudiante de Ingeniería Mecánica del Tecnológico Nacional de México en el Instituto Tecnológico Superior de Tepexi de Rodríguez, Tepexi de Rodríguez, Puebla, México. [mejiamoralesrosario@gmail.com](mailto:mejiamoralesrosario@gmail.com)



### Descripción del Método

#### *Geometría y fuerzas del sistema de engranes de tornillo sinfín-corona*

Mediante la norma ANSI-AGMA 6034-B92 *Manual for General Industrial Cylindrical Worm Gearing for Power Transmission* se realizaron los cálculos geométricos y de fuerzas del sistema de engranes sinfín con corona. En el Cuadro 1, se muestran los resultados de la geometría del tornillo sinfín y de la corona; mientras que en el Cuadro 2, se muestran las fuerzas a las que se someten el tornillo sinfín y la corona:

Parámetro	Tornillo Sinfín
Número de Entradas	2
Paso axial	0.314 plg
Diámetro Exterior	1.030 plg
Diámetro de Paso	0.833 plg
Diámetro Interior	0.599 plg
Adendo	0.100 plg
Dedendo	0.116 plg
Altura de Trabajo	0.200 plg
Altura Total	0.2.16 plg
Longitud de Cara	1.440 plg
Avance	0.628 plg
Ángulo de Presión	14.5°
Ángulo de Avance	13.55°
Ángulo de Hélice	76.45°

Parámetro	Corona
Número de Dientes	26
Paso Diametral	10
Diámetro de Garganta	2.800 plg
Diámetro de Paso	2.600 plg
Diámetro de Raíz	2.368 plg
Adendo	0.100 plg
Dedendo	0.166 plg
Altura de Trabajo	0.200 plg
Altura Total	0.216 plg
Ancho de Cara	0.600 plg

Cuadro 1. Geometría del tornillo sinfín y de la corona

Parámetro	Tornillo Sinfín	Corona
Fuerza Tangencial	45.18 Lbs	172.67 Lbs
Fuerza Radial	46.15 Lbs	46.15 Lbs
Fuerza Axial	172.67 Lbs	45.18 Lbs

Cuadro 2. Geometría del tornillo sinfín y de la corona

#### *Dibujo en SolidWorks.*

Se tomaron los resultados de la geometría para realizar el dibujo del tornillo sinfín y la corona en el software SolidWorks; en la Figura 2, se muestra el dibujo realizado:

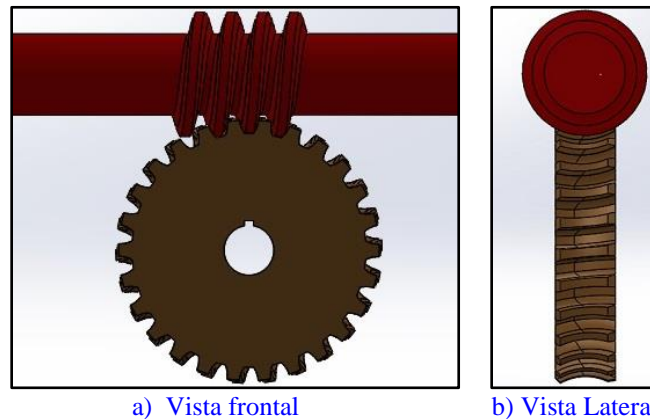


Figura 2. Dibujo en SolidWorks del tornillo sinfín con corona

### *Simulación de los Esfuerzos.*

Para obtener los esfuerzos del tornillo sinfín y de la corona, se aplicaron las fuerzas tangencial, radial y axial tanto en el hilo de tornillo sinfín como en el diente de la corona; por lo que, mediante la herramienta de *SolidWorks Simulation* se realizó la simulación de los esfuerzos generados tanto en el tornillo sinfín como en la corona. En la Figura 3, se muestra la imagen del campo de esfuerzos generados en el tornillo sinfín; mientras que en la Figura 4, se muestra la imagen del campo de los esfuerzos generados en la corona:

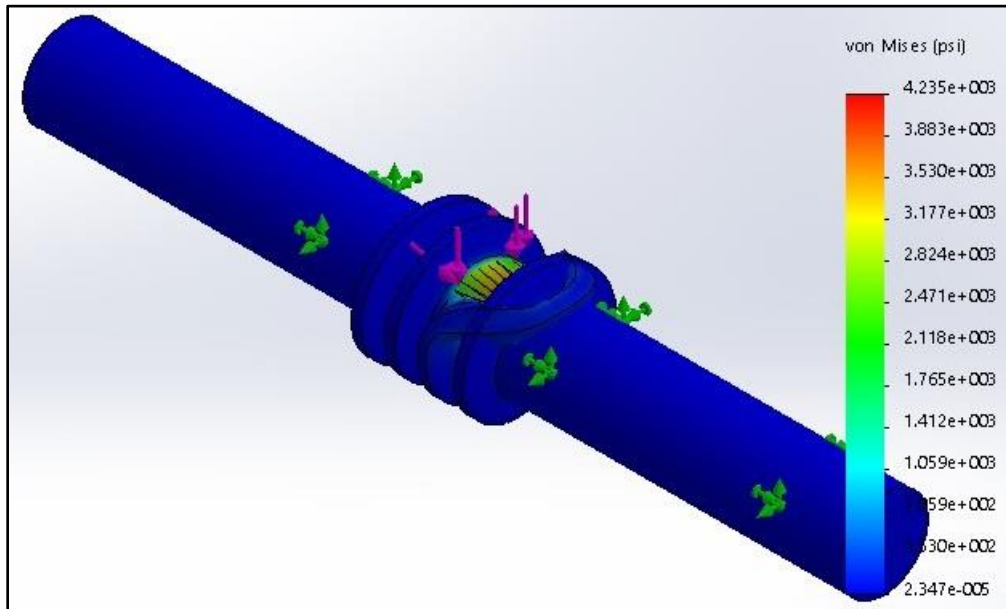


Figura 3. Campo de esfuerzos en el tornillo sinfín.

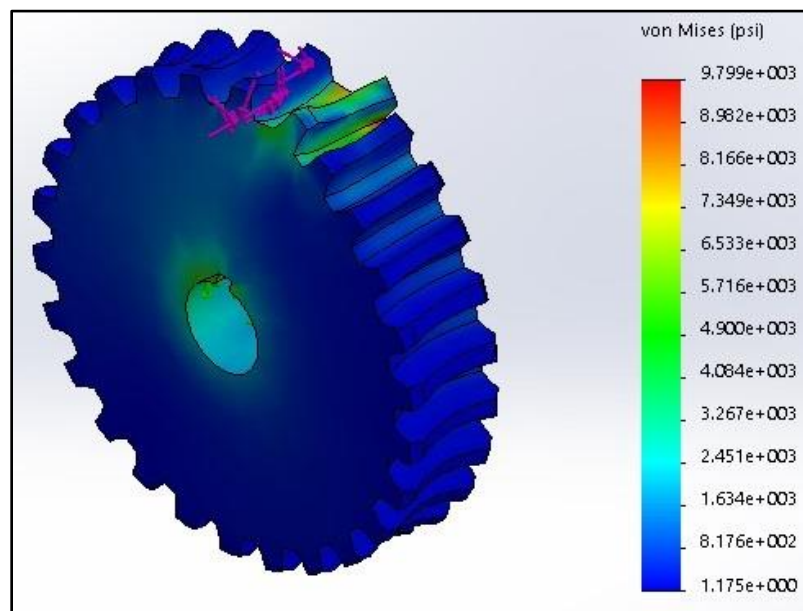


Figura 4. Campo de esfuerzos en la corona.

Como se observa en la Figura 3, el esfuerzo máximo en el tornillo sinfín es de 4235 Psi; mientras que como se observa en la Figura 4, el esfuerzo máximo en la corona es de 9799 Psi.

*Simulación de las Deformaciones.*

Mediante la herramienta de *SolidWorks Simulation* se realizó la simulación de las deformaciones generadas tanto en el tornillo sinfín como en la corona. En la Figura 5, se muestra la imagen del campo de deformaciones generadas en el tornillo sinfín; mientras que en la Figura 6, se muestra la imagen del campo de deformaciones generadas en la corona:

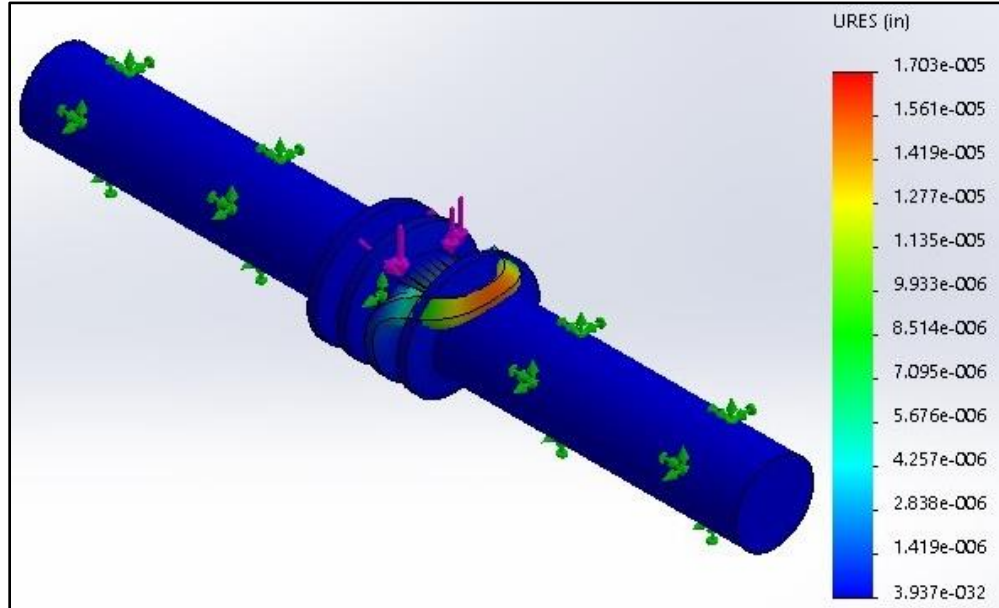


Figura 5. Campo de deformaciones en el tornillo sinfín.

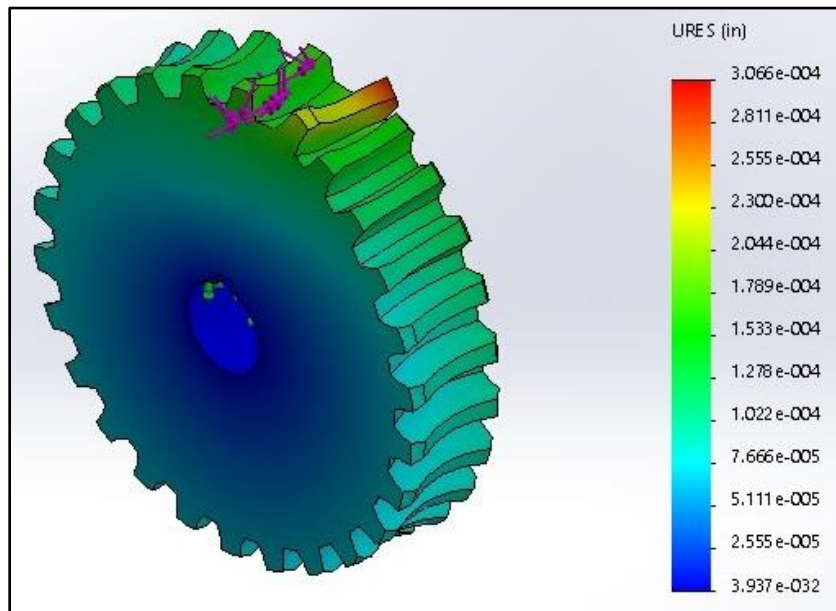


Figura 6. Campo de deformaciones en la corona.

Como se observa en la Figura 4, la deformación máxima en el tornillo sinfín es de 0.000017 plg; mientras que como se observa en la Figura 5, la deformación máxima en la corona es de 0.00031 plg.

*Simulación del Factor de Seguridad.*

Mediante la herramienta de *SolidWorks Simulation* se realizó la simulación del factor de seguridad generados tanto en el tornillo sinfín como en la corona. En la Figura 7, se muestra la imagen del campo del factor de seguridad generado en el tornillo sinfín; mientras que en la Figura 8, se muestra la imagen del campo del factor de seguridad generado en la corona:

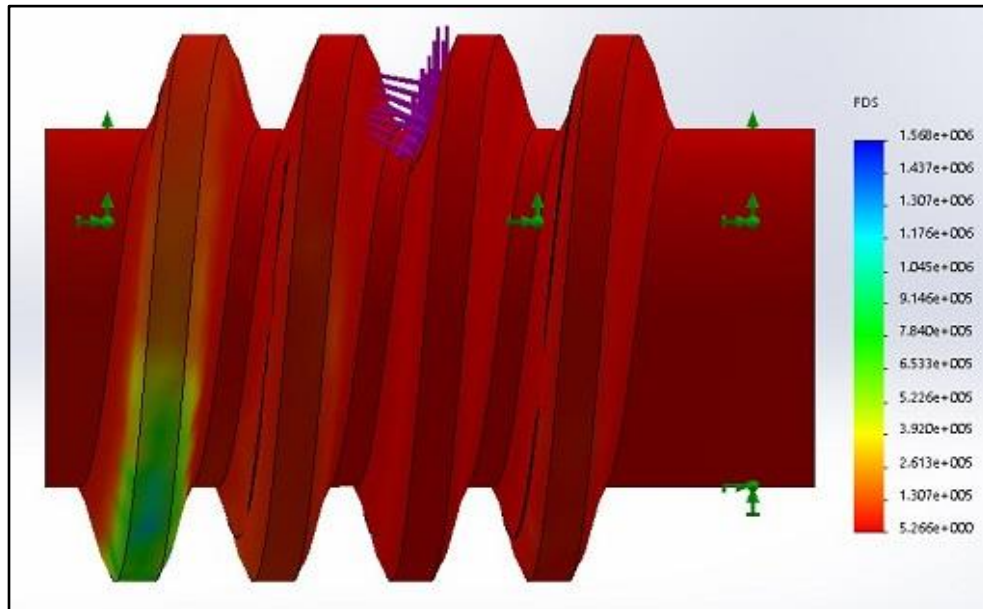


Figura 7. Campo del factor de seguridad en el tornillo sinfín.

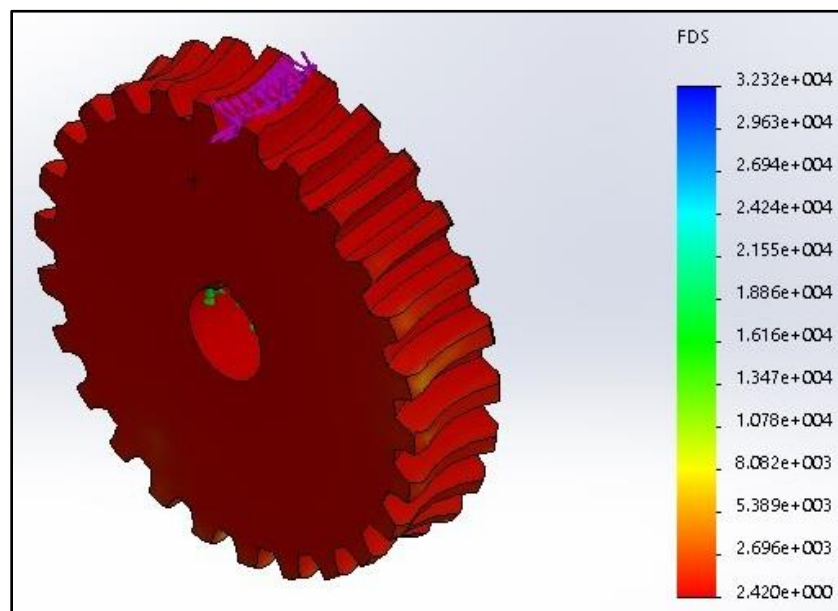


Figura 8. Campo del factor de seguridad en la corona.

Como se observa en la Figura 7, el factor de seguridad mínimo en el tornillo sinfín es de 5.266; mientras que como se observa en la Figura 8, el factor de seguridad mínimo en la corona es de 2.42.

## Comentarios Finales

### Resumen de resultados

En el Cuadro 3, se muestran los resultados de los esfuerzos máximo, las deformaciones máximas y los factores de seguridad mínimos tanto del tornillo sinfín como de la corona:

Parámetros	Tornillo Sinfín	Corona
Esfuerzo de Flexión	9799 Psi	4235 Psi
Deformación Máxima	0.00031 plg	0.000017 plg
Factor de Seguridad	2.42	5.266

Cuadro 4. Porcentaje de absorción.

### Conclusiones

En el Cuadro 3, se observa que los factores de seguridad son aceptables tanto para el tornillo sinfín como para la corona; por lo que, el factor de seguridad mínimo en el sistema es de 2.42. Cabe mencionar que, de acuerdo con estos resultados, el diseño del tornillo sinfín con corona resulta satisfactorio para ser parte de la máquina de ensayo de impacto por caída libre en materiales pétreos.

### Recomendaciones

Los investigadores interesados en continuar con este tipo de investigaciones podrían realizar el estudio y la simulación de fatiga para determinar el número mínimo de ciclos de trabajo antes de falla; además, podrían realizar el estudio y la simulación de la velocidad crítica para determinar la frecuencia natural del sistema.

### Agradecimiento

Los autores agradecen al Instituto Tecnológico Superior de Tepexi de Rodríguez por facilitar las instalaciones y el equipo requerido para realizar la simulación.

## Referencias

- American Gear Manufacturers Association. (1992). *ANSI-AGMA 6034-B92 Manual for general industrial Cylindrical Worm gearing for Power Transmission*. Virginia, USA: Autor.
- Cantavella, V., Moreno, A., Felú, C., Muñoz, A., Barberá, J., Palanques, A. (2008). *Análisis del impacto mecánico sobre baldosas cerámicas. Factores que influyen*. QUALICER, PP. 225-240.
- Coordinación General de Minería. (2013). *Estudio de la Cadena Productiva de Materiales Pétreos*. México: Autor.
- Crespo, S. (2010). *Materiales de construcción para edificación y obra civil*. Alicante, España: Club Universitario.
- López, F. (2003). *La interpretación de los ensayos caracterización de la piedra natural, en el marco de la nueva normativa europea*. IBEROEKA en mármoles y granitos. pp. 83-98.
- Molina, A. (2017). *Guía Técnica de la Piedra Natural. Requisitos y control de recepción*. España: Cluster de la Piedra Natural.
- Mott, Robert L. (1992). *Diseño de Elementos de Máquinas*. México: Pearson Education.



# Resistencia a la Compresión de una Mezcla de Mármol-Cemento para Uso en Pisos de Casa-Habitación

M.C. Adolfo Manuel Morales Tassinari<sup>1</sup>, Juan Carlos Iturbide Morales<sup>2</sup> y Gustavo Díaz Monterrosas<sup>3</sup>

**Resumen**—La presente investigación tiene como propósito determinar la resistencia a la compresión de una mezcla de mármol-cemento para ser considerado como piso en casa-habitación. Para la elaboración de las probetas se aplicó el procedimiento de la norma NMX-C-159-ONNCCE-2004; por lo que, se fabricaron seis probetas cilíndricas con dimensión de 100 mm de diámetro y 200 mm de altura, empleando una mezcla con polvo de mármol, cemento, arena y agua. Para la prueba de compresión uniaxial se aplicó el procedimiento de la norma NMX-C-036-ONNCCE-2004. Las pruebas de compresión uniaxial a las probetas cilíndricas se realizaron después de 28 días de secado a temperatura ambiente. Los resultados obtenidos en este estudio muestran que la mezcla mármol-cemento tuvo una resistencia a la compresión promedio de 20.69 MPa. De acuerdo con los resultados obtenidos, esta mezcla mármol-cemento cumple satisfactoriamente con la resistencia a la compresión mínima de 15 MPa requerida para pisos para casa-habitación.

**Palabras clave**—Casa-habitación, ensayo de compresión uniaxial, mezcla de mármol-cemento, piso, resistencia a la compresión.

## Introducción

El municipio de Tepexi de Rodríguez se encuentra ubicado en la parte sur del estado de Puebla, México, de acuerdo con el Instituto Nacional de Geografía e Informática (2010) su territorio tiene una extensión de 412,05 km<sup>2</sup>; además, una de las principales actividades económicas en este municipio es la extracción, procesamiento y venta de pétreos naturales, porque existen yacimientos de mármoles, travertinos y calizas. De las etapas del proceso productivo de la transformación de estos materiales pétreos son [6]: a) Extracción, b) Laminación, c) Enmallado y Retapado, d) Pulido y Abrillantado, e) Segmentación o calibrado, f) Biselado, Secado y Encerado y g) Empaque. Dentro del proceso de producción, las etapas de laminación, pulido y abrillantado, segmentación o calibrado y biselado provocan la generación de residuos en trozos o en lodo, y que después de recolectarlos, las empresas de la transformación van a tirarlos en terrenos a cielo abierto provocando afectaciones a la salud y al medio ambiente. Cabe mencionar que no existe una cuantificación real de los residuos del proceso de corte y acabo, pero se estima que es de entre un 30% a un 40% de la producción total.

Las propiedades que determinan las cualidades de una superficie son: resistencia a la penetración, resistencia al deslizamiento, resistencia a la abrasión y resistencia a la compresión [6]. Es por esto que, la Dirección General de Desarrollo Minero (2015) menciona que la mayoría de las especificaciones arquitectónicas requieren que la superficie cumpla con ciertas especificaciones antes de que se acepte su uso, por lo tanto, es posible que se requiera cumplir con los estándares relacionados con la resistencia a la compresión. De acuerdo con el *Marble Institute of America* (2016) la resistencia a la compresión de un piso es la carga de compresión máxima que puede soportar el material del piso sin aplastarse ni deformarse más de lo permitido. Así, para Galván-Ceballos y Restrepo (2016) en la estimación de la resistencia a la compresión se aplican métodos y/o ensayos que se realizan en campo y/o laboratorio; de esta forma, uno de los ensayos más utilizados en laboratorio para determinar la resistencia a la compresión es el ensayo de compresión uniaxial, que consiste en aplicar una fuerza axial de compresión mediante una máquina sobre el área de una probeta cúbica o cilíndrica.

En este sentido, el presente estudio tiene como objetivo determinar la resistencia a la compresión de una mezcla mármol-cemento mediante un ensayo de compresión uniaxial a probetas cilíndricas con dimensión de 100 mm de diámetro por 200 mm de altura aplicando el procedimiento de la norma NMX-C-083-ONNCCE-2014 Industria de la Construcción – Concreto – Resistencia a la Compresión – Método de Prueba para que pueda ser considerada como piso en casa-habitación. Este estudio, es importante debido que al obtener un producto a base del polvo del mármol que pueda ser utilizado en la elaboración de pisos para casa-habitación, mitigaría el impacto ambiental provocado por el residuo proveniente del proceso de corte de la industria marmolera.

## Descripción del Método

<sup>1</sup> El M.C. Adolfo Manuel Morales Tassinari es Docente de Ingeniería Mecánica en el Instituto Tecnológico Superior de Tepexi de Rodríguez, Tecnológico Nacional de México. Tepexi de Rodríguez, Puebla, México. [tassinari.adolfo1973@gmail.com](mailto:tassinari.adolfo1973@gmail.com) (**autor correspondiente**)

<sup>2</sup> El C. Juan Carlos Iturbide Morales es Estudiante de Ingeniería Mecánica en el Instituto Tecnológico Superior de Tepexi de Rodríguez, Tecnológico Nacional de México. Tepexi de Rodríguez, Puebla, México. [collelo5000@gmail.com](mailto:collelo5000@gmail.com)

<sup>3</sup> El C. Gustavo Díaz Monterrosas es Estudiante de Ingeniería Mecánica en el Instituto Tecnológico Superior de Tepexi de Rodríguez, Tecnológico Nacional de México. Tepexi de Rodríguez, Puebla, México. [gustavo.diaz221199@gmail.com](mailto:gustavo.diaz221199@gmail.com)



### *Preparación de la mezcla*

La mezcla a preparar consistió en un relación de peso de 40% polvo de mármol, 25% cemento, 20% arena y 15% agua; por lo que, se pesaron todos los compuestos con una báscula digital. De la Figura 1a) a la Figura 1d), se muestran las fotografías del pesado de los compuestos:



Figura 1. Pesado de los componentes de la mezcla: a) Agua; b) Polvo de mármol; c) Cemento; d) Arena.

Después de tener las proporciones adecuadas de los compuestos, se depositaron en un recipiente y se revolviaron hasta obtener una mezcla homogénea. De la Figura 2a) a la Figura 2d), se muestran las fotografías de la mezcla:



Figura 2. Obtención de la mezcla: a) Vertido de los compuestos; b) Vertido de agua; c) Mezclado; d) Mezcla final

### *Obtención de las probetas.*

De acuerdo con el procedimiento de la norma NMX-C-159-ONNCCE-2004 Industria de la Construcción–Concreto–Elaboración y Curado de Especímenes en el Laboratorio–Método de Prueba, se colocó la mezcla dentro de los moldes en tres capas del mismo espesor. Al verter cada capa, se realiza un varillado con 25 penetraciones de una varilla compactando cada capa en todo su espesor, permitiendo que la varilla penetre la capa inmediata inferior. Finalmente, se da el acabado enrazando cada probeta; de la Figura 3a) a la Figura 3d), se muestra el proceso:

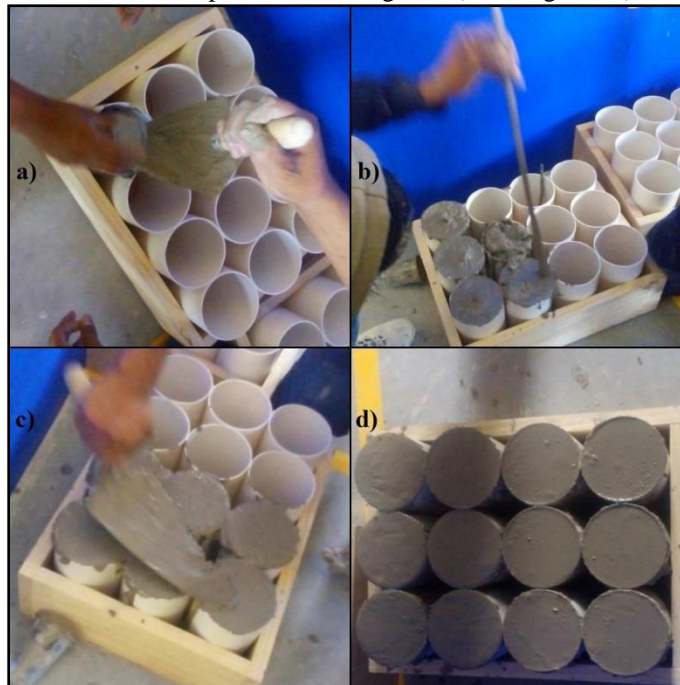


Figura 3. Moldeado de probetas: a) Vertido de mezcla; b) Varillado de mezcla; c) Razado de probetas; d) Probetas

Después de haber realizado las probetas, se dejaron secando dentro de un cuarto a temperatura ambiente durante 2 días; y pasado ese tiempo, fueron desmoldadas. Finalmente, las probetas desmoldadas se dejaron dentro de un cuarto a temperatura ambiente hasta completar 28 días; en la Figura 4, se muestra la fotografía de las probetas fraguadas:



Figura 4. Probetas fraguadas después de 28 días.

*Acondicionamiento de las caras de las probetas.*

Para el acondicionamiento de las probetas, fue necesario desbastar las probetas en las caras con una máquina pulidora utilizando lijas de grano 100; en la Figura 5, se muestra una fotografía del desbaste de la cara de dos probetas:



Figura 5. Desbaste de las caras de las probetas.

Una vez que se pulieron las dos caras de las probetas, se verificó con un vernier la altura de cada probeta. En la Figura 6a) se muestra la fotografía de la medición de altura de una probeta; mientras que en la Figura 6b), se muestra la fotografía de la medición del diámetro de una probeta:

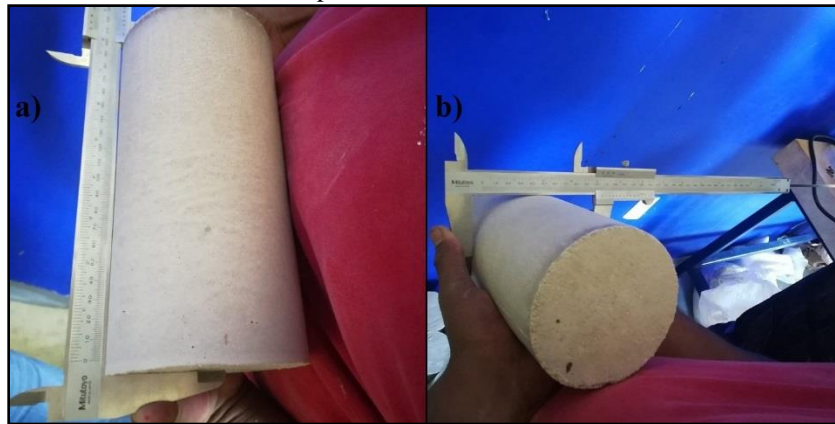


Figura 6. Medición de una probeta; a) Medición de la altura; b) Medición del diámetro.

#### *Ensayo de compresión uniaxial de las probetas.*

Cada probeta fue ubicada en la máquina de compresión, de tal forma que la probeta estuviera centrada en los dados. En la Figura 7, se muestran dos fotografías de probetas durante el ensayo de compresión uniaxial:



Figura 7. Probetas durante el ensayo de compresión uniaxial.



Cabe mencionar que, la velocidad a la que fueron realizados los ensayos de compresión uniaxial fue de 0.25 MPa/s a temperatura ambiente. En la Figura 8, se muestra la fotografía de las probetas P1-P6 después del ensayo de compresión uniaxial:

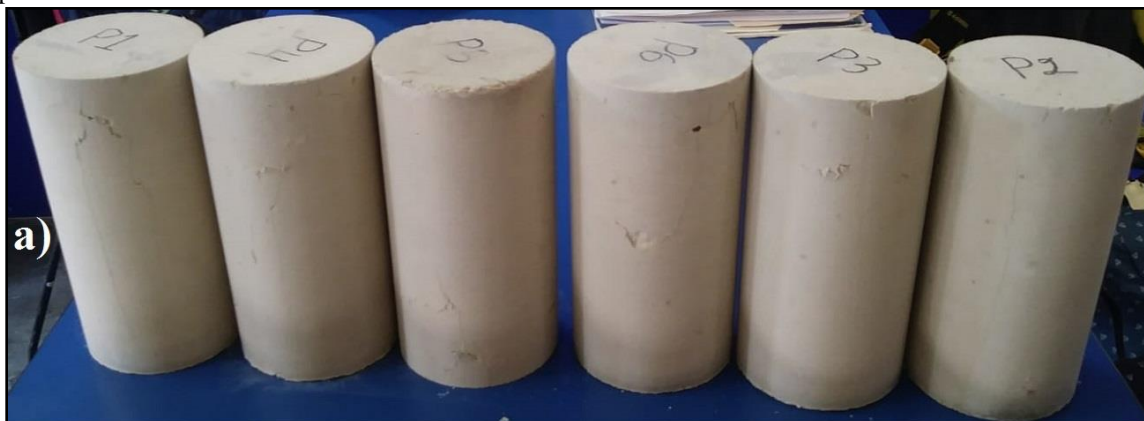


Figura 8. Probetas después del ensayo de compresión uniaxial.

### Comentarios Finales

#### Resumen de resultados

De acuerdo con la norma NMX-C-083-ONNCCE-2014, a partir de la carga de compresión (P) y del área de la sección transversal de compresión (A) se obtiene la resistencia a la compresión (S) mediante la Ecuación (1):

$$S = \frac{P}{A} \quad \text{Ecuación (1)}$$

El Cuadro 1, se muestran los resultados de la resistencia a la compresión de la mezcla mármol-cemento:

Número de Probeta	Carga de Compresión (P) N	Área de Compresión (A) mm <sup>2</sup>	Resistencia a la Compresión (S) MPa
P1	195876	8659.015	22.621
P2	103693	8824.754	11.750
P3	201597	8824.734	22.845
P4	176353	8824.7544	20.366
P5	203957	8824.7544	23.112
P6	204815	8741.678	23.430
<b>Promedio</b>			20.69
<b>Desviación Estándar</b>			4.12

Cuadro 1. Resultados de la resistencia a la compresión.

#### Conclusiones

Cabe mencionar que, una mezcla de concreto para piso de casa-habitación debe de tener una resistencia mínima a la compresión de 15 MPa (150 kg/cm<sup>2</sup>); por lo que, la mezcla que tiene una resistencia a la compresión promedio de 20.69 MPa rebasa el valor mínimo recomendado. Con base en los resultados obtenidos en la prueba de compresión uniaxial, se concluye que la mezcla evaluada cumple satisfactoriamente el parámetro mínimo para ser consideradas como piso en casa-habitación. En este sentido, el polvo proveniente del residuo de la industria marmolera local, puede ser utilizado con fines constructivos; por lo tanto, resulta ser una buena estrategia para mitigar los problemas ambientales que genera este residuo de la industria marmolera de la región de Tepexi de Rodríguez.

### *Recomendaciones*

Los investigadores interesados en continuar con este tipo de investigaciones podrían realizar más ensayos de caracterización como la absorción, densidad, resistencia a la abrasión, resistencia al impacto e índice de fricción, que permitan evaluar ciertas consideraciones especiales sobre usos específicos.

### *Agradecimiento*

Los autores agradecen al Instituto Tecnológico Superior de Tepexi de Rodríguez por prestar sus instalaciones y equipos para la realización de las pruebas de compresión uniaxial.

### **Referencias**

Dirección General de Desarrollo Minero. (2015). *Estudio de la cadena productiva del mármol*. México: Autor.

Galván-Ceballos, M.; Restrepo, I. (2016). *Correlación de la resistencia a compresión uniaxial con la humedad y porosidad eficaz en rocas*. DYNA, Vol. 83, No. 198, pp. 9- 15.

Instituto Nacional de Estadística y Geografía. (2010). *Banco de indicadores*

MiPyMEs, PyMES y empresas en Tepexi De Rodríguez, Puebla; encontrado en: [https://pymes.org.mx/municipio/tepexi-de-rodriguez-3165.html?municipio%2Ftepexi-de-rodriguez-3165\\_html=](https://pymes.org.mx/municipio/tepexi-de-rodriguez-3165.html?municipio%2Ftepexi-de-rodriguez-3165_html=)

Marble Institute of America. (2016). *Stone Testing, Dimension Stone Design Manual, Version VIII*, pp. 5, Ohio, USA: Author.

ONNCCE. (2003). *NMX-C-083-ONNCCE-2002 Industria de la Construcción – Concreto – Determinación de la Resistencia a la Compresión de Cilindros de Concreto – Método de Prueba*.

ONNCCE. (2004). *NMX-C-159-ONNCCE-2004 Industria de la Construcción – Concreto – Elaboración y Curado de Especímenes en el Laboratorio – Método de Prueba*.

# Plan de negocios para la creación de una micro empresa que realiza proyectos de iluminación con tecnologías led (Análisis del estudio técnico)

LIC. Victor Manuel Mora Mora<sup>1</sup>, M.A. Rosa Cortes Aguirre<sup>2</sup>, M.C. Crisanto Tenopala Hernández<sup>3</sup>, DR. José Adrián Trevera Juárez<sup>4</sup>, D.R. Jorge Castañeda Gutiérrez<sup>5</sup>

*Tecnológico Nacional de México – Instituto Tecnológico de Apizaco*

División de Estudios de Posgrado e Investigación, Instituto Tecnológico de Apizaco, Conurbado Apizaco-Tzompantepec s/n, Col. Centro C.P. 90300, Apizaco, Tlaxcala.

**Resumen—** En este artículo se presentan únicamente los resultados del análisis de estudio técnico, para constituir una empresa en el estado de Tlaxcala, que diseña proyectos de iluminación con tecnologías led, se muestra el desarrollo del proceso sistemático para diseñar el estudio técnico, como elemento primordial del plan de negocios que la empresa requiere, desde las características que dan origen a la creación de la empresa que tienen relación con el funcionamiento y operatividad, que va desde la ubicación de la planta, instalaciones, el proceso de producción, presupuesto de inversión, estructura de la organización hasta los permisos para el establecimiento de la planta y todo lo necesario para realizar la producción. Con el fin de utilizar adecuadamente cada uno de los recursos de empresa para la obtención de un producto estrella, utilizando una metodología que genere información con el fin de que los resultados obtenidos sean tomados en cuenta para la toma de decisiones que utilizará el negocio en la aceptación de su producto.

**Palabras clave—** Plan de negocios, proyectos de iluminación con tecnologías led, estudio de técnico.

## Introducción

En el presente trabajo de investigación, se realizó un plan de negocios, para este caso un análisis de estudio técnico siendo este un elemento primordial que permita la creación de una empresa en el estado de Tlaxcala, que brinda servicios y productos fabricados, aplicando tecnologías led de última generación; para la creación de esta empresa se tiene un negocio registrado como *persona física*, con actividad empresarial, actualmente diseña proyectos de iluminación de acuerdo a las necesidades que requiera un cliente con el lema “Tu lo imaginas y nosotros lo desarrollamos”. Este negocio ofrece calidad en sus proyectos, cuenta con personal calificado, quienes desarrollan día a día propuestas nuevas con tecnologías de led, que permitan estar a la vanguardia ante competidores locales o de otros estados. De igual manera se ocupa en ofrecer oportunidades a estudiantes que realizan prácticas profesionales de nivel superior y medio superior en áreas que son requeridos, desarrollando proyectos que generen impacto en la sociedad.

Actualmente la iluminación con nuevas tecnologías led, está revolucionando las formas de iluminar cualquier lugar, se opta por este tipo de iluminación por las especificaciones de los leds al cuidado del medio ambiente y proteger al planeta, se ve reflejado como una ventaja de ahorro de energía; en comparación con la iluminación convencional que es muy económica, pero factura con altos costos en gastos que representa para el consumidor en nuestro país.

A pesar de que los leds son productos de exportación de origen chino, en México han tomado un gran impulso y ha invertido por las ventajas que este tipo de tecnología ofrece, así mismo con el atractivo de iluminación el cual es utilizado para alumbrado público, alumbrado en casa, salones de eventos sociales, centros históricos de las ciudades, medios de transporte, parque de diversión, acuarios, clubs nocturnos o decoración, por la distinta gama de colores que estos presentan. Sin embargo, existen algunos establecimientos que tienen acercamiento a estas tecnologías, pero las adquieren con fabricantes de otras ciudades o marcas reconocidas que invierten como atractivo en los servicios que prestan.

Cada proyecto de iluminación se crea con los requerimientos y disposición de materiales de calidad y alta

<sup>1</sup> LIC. Victor Manuel Mora Mora es candidato a MIA, en *Tecnológico Nacional de México – Instituto Tecnológico de Apizaco, Tlaxcala*. División de Estudios de Posgrado e Investigación, vmora\_mora@hotmail.com (autor correspondiente)

<sup>2</sup> M.A Rosa Cortes Aguirre es catedrático en MIA, en el área de posgrado del *Tecnológico Nacional de México – Instituto Tecnológico de Apizaco, Tlaxcala*.

<sup>3</sup> M.C. Crisanto Tenopala Hernández, Catedrático en MIA, en área de posgrado del *Tecnológico Nacional de México – Instituto Tecnológico de Apizaco, Tlaxcala*.

<sup>4</sup> DR. José Adrián Trevera Juárez, Catedrático en MIA, en área de posgrado del *Tecnológico Nacional de México – Instituto Tecnológico de Apizaco, Tlaxcala*.

<sup>5</sup> DR. Jorge Castañeda Gutiérrez, Catedrático en MIA, en área de posgrado del *Tecnológico Nacional de México – Instituto Tecnológico de Apizaco, Tlaxcala*.



tecnología, creando diseños únicos de gran creatividad, con el fin de satisfacer las necesidades y requerimientos de los clientes que contratan este tipo de servicios de iluminación, especialmente que se vean reflejada su inversión en su economía de sus establecimientos de los clientes.

Los led en México, en los últimos años, el sector de iluminación ha experimentado un gran avance gracias a la aparición de aplicaciones cada vez más eficientes y diversas de la tecnología led, destacando la elevada vida útil de las luminarias y su bajo consumo de energía eléctrica, lo que permite recuperar la inversión en un corto tiempo, sobre todo en el comercio y la industria (Hernández, 2018).

Otros puntos importantes de esta tecnología de los LED, son la ausencia de radiaciones ultravioletas e infrarrojas; la escasa generación de calor; el rápido encendido; el buen rendimiento de color y la posibilidad de regular su brillantez.

*Sin embargo*, existen productos de mala calidad en el mercado que no cumplen con las especificaciones técnicas mínimas establecidas por las *normas mexicanas*, tanto las correspondientes a seguridad de producto como a las de eficiencia y desempeño, por lo que no cuentan con sus respectivos certificados de conformidad de producto o certificados de cumplimiento.

Para el negocio es importante que, antes de adquirir un producto, confirme que cuentan con estos certificados, para el cliente o contratista se le proporciona esa información, ya que son documentos trascendentales para garantizar la seguridad del usuario.

Actualmente para productos de iluminación LED, en México existen tres normas que los regulan: NOM-030-ENER-2012, NOM-031- ENER-2012 y NOM 003 SCFI 2014 (NMX-J-307-ANCE).

Hay cuatro impulsores del mercado que están contribuyendo al crecimiento del mercado mundial de led:

1. Ambiente político favorable y apoyo gubernamental,
2. Demanda de soluciones de iluminación de bajo consumo energético,
3. Aumentar el alcance de los programas de certificación de eficiencia energética,
4. Proyectos de infraestructura en los estadios de fútbol.

Tomando como base esta información, el negocio con actividad empresarial propone que fabricar productos con tecnologías led para clientes que requiera de estas tecnologías en el estado de Tlaxcala, satisfagan a sus demandas a las necesidades y exigencias de cada uno de ellos, garantizando que los productos que adquieren son de calidad. Además, demostrar que en el estado se pueden consolidar este tipo de empresas que desarrollan proyectos con altas tecnologías. Esta investigación está enfocada determinar un estudio general para constituir una empresa mediante un plan de negocio en 4 etapas 1ra. Estudio de mercado, 2da. Estudio técnico, (objeto de este análisis de información) 3ra. Estudio financiero y 4ta. Estudio administrativo, que se analizarán en otro momento.

### **Descripción del Método**

Como lo dice (Páez, Roman, & Hernández, 2013), el proceso de la investigación científica debe atender normas generales, las cuales son adaptadas por cada investigador según los requerimientos del objeto de estudio y las limitaciones que se presenten al momento de realizar el trabajo. Este proceso considera dos aspectos: i) *una parte formal*, que se refiere a la manera como se presenta el informe de investigación, y ii) *una parte del proceso*, que hace alusión a los pasos que deben seguirse para lograr la aplicación del método científico a un problema específico. Estos pasos no constituyen de ninguna forma un proceso rígido, sino por el contrario se retroalimentan y se transforman según las necesidades del investigador.

El tipo de investigación que se realizara únicamente para el análisis de estudio técnico es la siguiente:

**1.- Por su profundidad:** Será *Descriptiva*, cuando busca especificar propiedades, características y rasgos importantes de cualquier fenómeno que se analice. Describe tendencias de un grupo o población, esto incluye a la investigación correlacional, la cual asocia variables mediante un patrón predecible para un grupo o población (Sampieri, Collado, & Lucio, 2010)

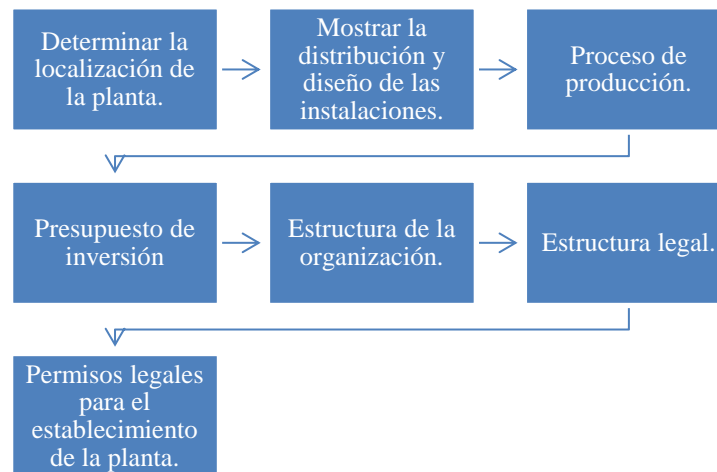
**2.- Por sus fuentes:** Será *Mixto* porque se analizarán las fuentes primarias, los datos o hechos son de primera mano, es decir, son recolectados durante el proceso de investigación, también secundarias, los datos o hechos recolectados por terceras personas y para investigaciones con otros fines (Lilia, Isidoro, & Zacarías, 2013)

**3.- Por su carácter:** Será *Cuantitativa*, aquella en la que los datos adoptan forma numérica (Blaxter, Hughes, & Tight, 2002)

**4) Por su naturaleza:** Es a través de *Encuestas*, los datos provienen de los sujetos observados. Y también será *Empírica*, aquella que implica trabajar con hechos de experiencia directa.

g) **Por su marco:** Es de *campo*, es decir, estudia el fenómeno en su ambiente natural (Lilia, Isidoro, & Zacarías, 2013).

**Propuesta metodológica para la etapa 2 análisis del estudio técnico**



**Figura 1.** Elaboración propia

**Localización de la planta.**

Para elegir la ubicación de la futura empresa se deben tener en cuenta los siguientes factores teniendo como fuente de información al Instituto Nacional de Estadística y Geografía, también conocido como INEGI, y Google Maps (2018):

**Factores que condicionan la mejor ubicación de la empresa.**

En esta sección se analizan los factores de localización que influyen en la decisión de la mejor ubicación de la planta, tomando en cuenta aquellos factores que benefician el funcionamiento de la empresa y que en mayor medida justifiquen la decisión que más genere beneficios en la instalación de la misma.

**Método de factores ponderados**

Este análisis será bajo el método de factores ponderados, que es el más general, porque permite incorporar el análisis de toda clase de consideraciones de manera cuantitativa y cualitativa. Analizando primeramente a los vecinos estados que colindan con la ciudad de Tlaxcala, para los cuales se determina la comparación tomando en cuenta que:

- ✓ El estado colinda al Norte con Hidalgo y Puebla;
- ✓ al Este y Sur con Puebla;
- ✓ y al Oeste con Puebla, México e Hidalgo.

Siendo ciudades de gran comercio y los beneficios que estos aportan, serán tomados en cuenta como principales proveedores de materias primas, por la cercanía y fáciles traslados, además de que algunos clientes que tiene la empresa son de estos estados vecinos.

**Análisis de factores del estado de Tlaxcala.**

Se forma un Comité para los trabajos de selección de ubicación de la planta, en seguida se enuncia los miembros que integraran al comité con el fin de aportar información, para la toma de decisiones para la selección de la ubicación que tendrá lugar la planta, vea la siguiente tabla.

FACTORES	PESO RELATIVO	APIZACO		TLAXCALA		HUAMANTLA	
		CALIFICACIÓN	CALIFICACIÓN PONDERADA	CALIFICACIÓN	CALIFICACIÓN PONDERADA	CALIFICACIÓN	CALIFICACIÓN PONDERADA
Acceso a clientes	.25	8	2	10	2.5	6	1.5
Materia Prima	.10	10	1	10	1	8	0.8
Infraestructura (planta)	.20	6	1.2	8	1.6	10	2
Fácil acceso a la planta	.10	8	0.8	9	0.9	8	0.8
Mano de obra calificada	.05	9	0.45	9	0.45	9	0.45
Permisos e impuestos	.10	10	1	10	1	10	1
Servicios públicos	.05	10	0.5	10	0.5	10	0.5
Entorno social: para no perjudicar. (ruidos, ambiente).	.05	5	0.25	10	0.5	8	0.4
Factor económico de la región.	.05	10	0.5	8	0.4	8	0.4
Insumos para fabricación	.05	10	0.5	10	0.5	8	0.4
$C = \sum W_i \times P_i$	1		8.2		9.35		8.25

Tabla 1 Análisis de factores, elaboración propia de acuerdo a la reunión de comité (2018).

**Ubicación física:** Una vez determinado la ubicación que tendrá la planta se procede a establecer el lugar, especificar las características del terreno, es importante establecer costos del terreno, ya que tendrá uso estas cantidades para un estudio económico. El terreno para la construcción de la planta; se establecerá en Av. Independencia 80, en la colonia de San Lucas Cuauhtelulpan, municipio de Tlaxcala. En un terreno plano de medidas de 20mts de ancho por 40mts de fondo, dando un total de 800m<sup>2</sup> cuenta con pagos de obligaciones ante el municipio, como son el predial, agua, luz y drenaje, el precio por m<sup>2</sup> está en \$650.00 con un costo total de \$520,000.00.

**Propuesta de edificación para la nave industrial.** De acuerdo a la actividad que se realizara para la construcción de proyectos de iluminación se requiere de espacios libres de tamaño regular, fácil desplazamiento dentro de la misma para el control de producción sin necesidad de salir fuera de los espacios establecidos. Para la construcción se propone utilizar una construcción mixta de estructura de acero y bloques de hormigón, su construcción es rápida y se pueden conseguir espacios iluminados más grandes sin necesidad de pilares dentro de la nave. Su construcción es fácil y rápida, en cuanto a iluminación están limitadas ya que no pueden ser naves muy altas, lo que permite realizar gran variedad de geometrías ahorrando costes en materiales.

**Tamaño de la empresa.** Uno de los factores muy importantes que determinan el tamaño de la empresa, es tomar en cuenta la estructura de organización de la planta en su posible creación, para la manufactura y para la creación de productos de iluminación con tecnologías de led. Estas son las áreas que se contemplan para la construcción de la nave industrial: 1. Control de acceso, 2. Oficinas Administrativas, 3. Producción, 4. Almacén, 5. Comedor general, 6. Áreas verdes, para descanso, 7. Área de reciclaje. Es muy importante establecer la distribución de la empresa, ya que esta información dará paso a los presupuestos de obra civil, acondicionamiento áreas de trabajo, mobiliario y equipo Maquinaria. Mismo que se utilizará para los estados financieros de la empresa.

**Proceso de producción:** Se inicia con el proceso de narración de producción para que esta información origine un diagrama de tiempos que muestre paso a paso de forma ordenada el proceso de producción y así obtener la capacidad de producción La cual debe alinearse perfectamente a las demandas del mercado. Excesiva capacidad de producción trae consigo inversión subutilizada, exceso de inventarios, costos innecesarios, ineficiencia y baja rentabilidad. En el otro extremo una capacidad de producción deficiente representa pérdida de participación en el mercado, ceder ante la competencia, generar sobrecargas de trabajo, bajo nivel de servicio y lentitud e insatisfacción (Ferrari, 2018). Con los tiempo de producción ya bien definidos da origen a la capacidad de producción que arroja que en 20 días, con jornadas de 8 horas al día, trabajando 6 días a las semana, se fabrica 1 módulo de pista de leds, por lo tanto en 3 semanas y 2 días se habrá de terminar 1 pista de led, pero como el proceso es continuo y no puede parar la producción se podrán terminar 20 módulos de pista de baile un mes, trabajando 8 horas diarias, dando como total de fabricación de capacidad instalada en la planta de 5 pistas de leds con un total de 100 módulos de pista led completos.

**Costo unitario:** Se refiere a la cantidad por unidad (que solo se ha contado una vez) de un producto o un servicio. El precio unitario no debe incluir el importe de la deducción del IVA, pues solo indica la cantidad unitaria a la que se debe incurrirse para adquirir el producto dicho lo anterior se determina que el costo de fabricación por 1 módulo de pista de baile según el cálculo de materias primas corresponde a \$4,000.00, cantidad que se utilizará para la evaluación financiera.

**Precio de venta:** Lo determina la empresa tomando en cuenta los costos de producción y los precios variantes de la competencia. Como menciona (Montenegro, 2001) muchos empresarios se enfocan en lograr más y más ventas, pero no prosperar, aunque logren sus metas de ventas, por eso es necesario, calcular, de la manera correcta, el costo unitario de cada producto. El cálculo correcto del precio de venta dado el costo y el % margen deseado. Cálculo del de **Precio de venta = Costo / (1-% margen).**

Costo unitario= 4,017.00

Margen de ganancia deseado= 45% 0.45

PV= 4,017.00 / (1-0.45)

**PV= 7,303.00**

Por lo tanto, para la empresa, y tomando en cuenta los competidores directos del mismo ramo, la decisión para venta es de **\$7,500.00** por cada módulo de pista led, teniendo de ganancia del 45% sobre el precio de venta.

**Organización:** Con este apartado se dará lugar a la descripción de los aspectos críticos relativos a la organización. Esta descripción es de gran importancia para el buen conocimiento de la empresa y su desempeño.

**Organigrama:** La empresa posee una estructura organizacional del tipo funcional con jerarquización lineal y basada en la toma de decisiones centralizada y descentralizada de acuerdo a la complejidad de las decisiones, como se muestra a continuación, vea la siguiente figura.

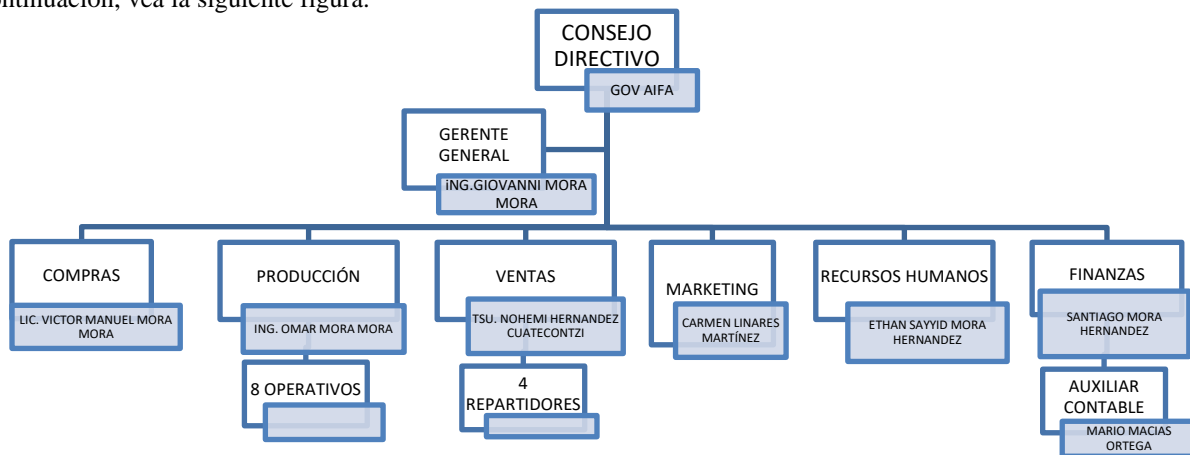


Figura 2. Organigrama de la empresa (elaboración propia)

NIVEL DE AUTORIDAD	GRADO DE AUTORIDAD	RESPONSABILIDAD	TOMA DE DECISIONES
1. Consejo directivo	Máximo	Delega responsabilidades.	Toma decisiones.
2. Gerente general	Medio	Cumple responsabilidades.	Consulta al Consejo directivo para la toma de decisiones críticas.
3. Jefe de departamento	Bajo	Cumple responsabilidades.	Consulta al Gerente general para la toma de decisiones críticas.

4. Operativo	Nulo	Cumple responsabilidades.	Consulta al jefe de departamento para la toma de decisiones.
--------------	------	---------------------------	--

El anterior organigrama se visualiza la jerarquización de los puestos dentro de la empresa. Asimismo, la comunicación del tipo formal que se implementa en esta empresa respeta los niveles jerárquicos y los protocolos establecidos. Para lo anterior, se determinan las siguientes características que permiten que se la comunicación se ejecute de la manera más eficiente, para la empresa existen cuatro niveles de autoridad:

#### **Tabla 2. Características del organigrama.**

Con la información anterior se realiza la departamentalización por funciones, que permitirán realizar las actividades necesarias para la operación de la empresa y estas sean más eficientes, esto se logra a través de un manual de organización que se debe redactar cuales son las funciones exactas para cada departamento, describiendo sus funciones.

**Legal:** "Una empresa legalizada da la identidad y seriedad que se requiere para hacer negocios; refleja cumplimiento de sus obligaciones y confianza hacia todos sus clientes", (empresarial, 2010). Tener en cuenta que debes partir de una idea realista, capital inicial, disposición de tiempo, y una formación al menos básica. Y más allá de eso, también deberás cumplir con ciertos pasos y requisitos para crear una empresa en México. 1) Acudir a la Secretaría de Relaciones Exteriores. Acá recogerás tu solicitud para crear tu empresa y tendrás que elegir entre las cinco posibles denominaciones sociales, y así, cerciorarte de que no exista otra empresa ya constituida bajo ese dominio. 2) Creación del Acta Constitutiva. Este documento es el que da vida y en el que se estipulan todos los aspectos generales y básicos de la empresa: denominación social, objetivo, tipo de empresa, administración y control de la misma, duración, etc. 3) Inscríbete al SAT. De este registro se obtiene la Cédula Fiscal que contiene el número de Registro Federal de Contribuyentes (RFC). 4) Registro de propiedad. Deberás presentarte ante el Registro Público de la Propiedad y el Comercio donde se inscribirá la empresa y los bienes inmuebles que la conforman, así como sus fines, objetivos y metas comerciales. Deberás presentar el Acta Constitutiva, el RFC y el poder notarial que permite al apoderado legal realizar los trámites de la empresa. 5) Registro ante el IMSS. Aún si se trata de una empresa en la cual sólo exista como único trabajador el empresario, deberás acudir al Instituto Mexicano del Seguro Social pues ahí realizarás las aportaciones personales de tus empleados, o las tuyas. 6) Inscripción ante los demás organismos requeridos. Dependiendo del giro que tenga la empresa, se puede requerir la inscripción a distintos organismos siendo los más comunes: Secretaría de Salud, Secretaría de Ecología y Medio Ambiente, Instituto Mexicano de la Propiedad Intelectual, etcétera. (Luna, 2018 )

#### **Conclusiones.**

Con las metodologías que se presentan en el estudio técnico, no permite establecer la ubicación que tendrá la empresa, así como el tipo de nave industrial y su distribución, todo esto para determinar los presupuestos de forma detallada que tendrán para su construcción, dichos presupuestos serán utilizados para la evaluación económica que nos permitirá conocer la rentabilidad del proyecto.

Demostrar que establecer una empresa de servicios de iluminación en el estado de Tlaxcala desde inicios hasta su puesta en marcha es factible para los socios de la empresa en la que están invirtiendo.

El objetivo planteado para este estudio técnico que consiste en demostrar que se cuenta con la tecnología necesaria y que no existe impedimento para elaborar productos que lo clientes requieren. Con la capacidad instalada de la empresa nos permite conocer cuál es la capacidad de producción que tiene la empresa, la cual indica que es posible elaborar 1200 piezas de módulos de pista de baile en un año, al mes 100 módulos de pista de baile, donde cada pista de baile se complementa mínimo de 12 a 20 módulos de pista de baile, Esto se lograra trabajando 8 horas por 6 días a la semana de trabajo intenso, con este ritmo de trabajo se estará generando producto y cubriendo el mercado descrito en el estudio de mercado.

También se establece el organigrama de la empresa requiere, mostrando los tres niveles de una organización, para lo cual permite generar un manual de trabajo, que indica cuales son las tareas y obligaciones de cada uno de los integrantes que le competen dentro de la empresa.

Con el estudio técnico lo complementan las responsabilidades fiscales, las obligaciones que se tiene al establecer una empresa con el estado, con el municipio, con sus trabajadores, con su entorno, para tener una sana convivencia de operaciones.

#### **Recomendaciones.**

Para realizar un plan de negocios completa para esta microempresa, es necesario complementarlo la información con investigación futura con un estudio técnico, un estudio financiero, y el estudio administrativo que se analizara en otra ocasión.

### Referencias bibliográficas

- Blaxter, L., Hughes, C., & Tight, M. (2002). *Cómo se hace una investigación*. Gedisa.
- Cortés, R. A., & Rivera, J. L. (2018). *Administración de proyectos*. México: Jit Press.
- empresarial, M. (12 de 04 de 2010). *empleo*. Obtenido de <https://www.empleo.com/co/noticias/mundo-empresarial/la-importancia-de-formalizar-su-empresa-3809>
- Ferrari, A. P. (30 de 09 de 2018). *Cuida tu dinero*. Obtenido de <https://www.cuidatudinero.com/13074185/como-calculer-la-capacidad-de-produccion>
- Fischer, L., & Navarro, A. (1996). *Introducción a la investigación de mercados*. México D.F.: Mc Graw Hill.
- González, N. N. (ABRIL de 2008). *ESTUDIO TÉCNICO*. Obtenido de <http://www.itson.mx/publicaciones/pacioli/Documents/no56/estudiotecnico.pdf>
- Hernández, H. (23 de Febrero de 2018). Normas para sistemas de iluminación LED. *Revista Eléctrica #78*. Obtenido de <http://electronica.mx/normas-para-sistemas-de-iluminacion-led/>
- Lilia, C. P., Isidoro, P. R., & Zacañas, T. H. (2013). Propuesta de metodología para elaborar una investigación científica en el área de Administración de negocios. *Pensamiento & Gestión*, pp. 1-24.
- Luna, N. (07 de Mayo de 2018 ). *Entrepreneur*. Obtenido de <https://www.entrepreneur.com/article/312136>
- Méndez, I. G. (06 de 10 de 2016 ). *Emprendedores*. Obtenido de Marketing: <http://www.emprendedores.es/gestion/estrategias-para-gestionar-el-producto-estrella-de-tu-negocio>
- Montenegro, E. N. (2001). *FundaPymes*. Obtenido de ¿Cómo se debe calcular el precio de venta de un producto?: <https://www.fundapymes.com/calculer-precio-de-venta/#more-7570>
- Páez, A. L., Roman, I. P., & Hernández, Z. T. (2013). *Propuesta de metodología para elaborar una investigación científica en el área de Administración de Negocios*. Barranquilla, Colombia: Pensamiento & Gestión, núm. 35.
- Prieto, M. (12 de Septiembre de 2017). *El mercado de LED mundial*. Obtenido de smartLIGHTING: <https://smart-lighting.es/mercado-led-crece-ritmo-18-impulsado-la-demanda-iluminacion-consumo/>
- Sampieri, D. R., Collado, D. C., & Lucio, D. M. (2010). *Metodología de la Investigación*. México: McGraw-Hill .
- SHUJEL. (15 de NOVIEMBRE de 2008). *EMPRENDEDORES*. Obtenido de <http://www.blog-empendedor.info/que-es-el-estudio-de-mercado/>



# Factores que afectan el desarrollo de la innovación y la competitividad en las PYMES

Dr. Héctor Moreno Loera<sup>1</sup>, Dra. María Leticia Moreno Elizalde<sup>2</sup> y  
Dra. Delia Arrieta Díaz<sup>3</sup>

**Resumen**— El propósito del presente trabajo está relacionado con la necesidad de encontrar herramientas, para el desarrollo de las pequeñas y medianas empresas, se realizó con base a la demanda existente de estudios enfocados a este tipo de organizaciones. Las pequeñas empresas responden a las demandas del mercado, en comparación con las grandes compañías; por lo que las primeras disfrutaban de una ventaja competitiva relacionada a una burocracia más pequeña, eficiente y algunas veces informal, sistemas de información internos; y una flexibilidad y adaptabilidad a través de la cercanía con el mercado. No obstante lo anterior, las pequeñas empresas presentan una serie de limitaciones: trabajadores técnicamente calificados, ineficiente utilización de la información externa, poca experiencia; dificultad en la atracción de financiamientos y seguridad financiera, relacionado esto último con la poca capacidad para tomar riesgos en inversiones; inusual administración desde el inicio del negocio; y un alto costo para operar dentro del margen regulatorio.

**Palabras clave**— Competitividad, Innovación, Pequeñas Empresas.

## Introducción.

En la actualidad se considera que la innovación tecnológica solo es utilizada por las grandes empresas, siendo que la innovación puede llevarse a cabo con la integración de todos y cada uno de los involucrados en el desempeño de cualquier organización o empresa sin importar su tamaño (Ghezán, Younghong, Zigang, & Kaijin, 2003). Las pequeñas y medianas empresas (PYMES) en la mayoría de los casos han permanecido al margen en lo que se refiere a la implementación de algún sistema formal (Ghezán, Younghong, Zigang, & Kaijin, 2003), dejando de recibir los beneficios que esto proporciona; por lo que la incertidumbre y alta presión competitiva que condiciona el desarrollo tecnológico, se manifiesta particularmente para las PYMES que se caracterizan por su mayor dificultad para innovar e identificar demandas tecnológicas, ya sea por la gravedad de sus problemas económicos u organizativos como por su escaso acceso a la información de mercado y falta de vínculos frecuentes con la oferta tecnológica. Sin embargo, dentro de la heterogeneidad que distingue a las PYMES, es posible identificar empresas con una dinámica innovativa similar y en algunos casos superior a la de las grandes empresas (Ghezán, Younghong, Zigang, & Kaijin, 2003). Uno de los mayores estudios sobre la corriente de innovación tecnológica está enfocado a un nuevo conocimiento y manejo de las tecnologías de información; pero esto no es todo ya que la innovación tecnológica puede ser enfocada a: innovación aplicada, innovación en producto, innovación en procesos, innovación experimental, innovación en mercadotecnia, innovación en modelos de negocios (Moore, 2004). Una investigación de Damanpour (1991) argumenta que la innovación tecnológica es un proceso especializado, en el cual se involucra a la investigación básica y aplicada, desarrollo de productos, manufactura, mercadotecnia, ventas en la mayor manera posible para poder desarrollar innovaciones. El proceso de la innovación tecnológica llevado a cabo por individuos o grupos de individuos a niveles micro en forma ordenada, hasta poder acumular conocimiento a través de los procesos de creación, integración y modulación (Ghezán, Younghong, Zigang, & Kaijin, 2003). Sin embargo para poder ver a la innovación tecnológica como un proceso, es importante poder asociarla con la cultura y la constitución de una interacción dinámica o el resultado reiterativo de negociaciones a través de diferentes grupos relevantes, dentro de la empresa (Nieto, 2003).

Otras investigaciones manejan una corriente enfocada a factores que generan influencia en la innovación tecnológica, los cuales están relacionados a factores organizacionales tales como el cambio, a la mano de obra, la comunicación y la complejidad tecnológica. Algunos estudios significativos de acuerdo a (Ghezán, Younghong, Zigang, & Kaijin, 2003) son:

- El marco organizacional mezclado, los avances potenciales de la empresa para el logro de cambios tecnológicos y la posibilidad de conocer el costo y programar la desaparición de otras formas de trabajo.

<sup>1</sup> Dr. Héctor Moreno Loera. Profesor de Tiempo Completo de la Universidad Juárez del Estado de Durango. Correo electrónico: [hmoreno.loera@ujed.mx](mailto:hmoreno.loera@ujed.mx) [hmoreno\\_loera@hotmail.com](mailto:hmoreno_loera@hotmail.com) (autor corresponsal)

<sup>2</sup> Dra. María Leticia Moreno Elizalde. Profesora de Tiempo Completo de la Universidad Juárez del Estado de Durango. Correo electrónico: [letymoreno\\_e@msn.com](mailto:letymoreno_e@msn.com)

<sup>3</sup> Dra. Delia Arrieta Díaz. Profesora de Tiempo Completo de la Universidad Juárez del Estado de Durango. Correo electrónico: [dad@ujed.mx](mailto:dad@ujed.mx) [darrietad@hotmail.com](mailto:darrietad@hotmail.com)

- La comunicación individual dentro de la empresa como una influencia positiva para el éxito de la innovación tecnológica.
- El marco tecnológico enfocado a mejorar la regulación de las herramientas que promuevan la eficiencia del sistema de innovación tecnológica.
- Diferentes tipos de conocimiento probable que inspire nuevos proyectos de investigación o nuevas aplicaciones y esto genere nuevo conocimiento para ser usado.

Peter Druker (1986) realiza una distinción en lo que se refiere a tres actividades la mejora, la evolución gestionada e innovación propiamente dicha. La mejora pretende hacer que lo que tiene éxito sea todavía mejor. Requiere objetivos cuantitativos específicos, como por ejemplo una mejora entre el 3 o el 5 por ciento anual en los costos, en la calidad o en la satisfacción del cliente, Druker expone que “cualquier nuevo producto, proceso o servicio empieza a ser anticuado desde el primer día que genera beneficios”.

Otro elemento importante para el estudio de las PYMES; es considerar también sus capacidades tecnológicas (CT), que gradualmente, esto se ha considerado como un recurso estratégico, con el cual las empresas pueden establecer ventajas competitivas dentro del sector en el que se desenvuelven; sin embargo no todas las empresas cuentan con el promedio mínimo indispensable de CT como las habilidades y el conocimiento de su proceso clave de operación (know - how), los cuales permiten a la organización llevar a cabo actividades para desarrollar la innovación en sus procesos que les permita el desarrollo necesario para lograr estar en el mercado. Algunos autores como los que se mencionan a continuación argumentan que existe cierta relación entre la innovación tecnológica y las capacidades tecnológicas de las empresas. Por ejemplo, Reed y Walsh (2002) muestran una vista acerca de las CT están compuestas de grupos (clusters) de innovaciones tecnológicas asociadas con diferentes rubros del desarrollo industrial, y que se incorporan como una innovación tecnológica, de acuerdo a un adecuado entendimiento de las capacidades y necesidades tecnológicas con las que cuenta la organización.

Aparentemente, la relación entre innovación tecnológica y CT de las empresas es importante para el desarrollo de nuevos procesos, productos y servicios. Con esto queda abierto el panorama para que las empresas pertenecientes a la clasificación de PYMES identifiquen por lo menos cuáles son sus procesos clave de operación como se menciona anteriormente, y con base a estos poder desarrollar las habilidades y conocimientos necesarios en el personal de la empresa, conjugando estos esfuerzos con el conocimiento de donde está su segmento de mercado y que tipo de necesidades se deben de satisfacer; y de estar forma poder desarrollar nuevos procesos basándose en las necesidades del mercado y con apoyo de los nuevos conocimiento generados en la empresa.

### **Situación Actual de la PYME.**

La intensificada competencia, es el motor de la búsqueda de innovación que se ha convertido en algo vital para el logro de ventajas competitivas y mantenerse en un contexto cada vez más competitivo (Eisenhardt y Martín, 2000).

Los empresarios de la pequeña y mediana empresa enfrentan todos los días nuevos desafíos relacionados con la permanencia exitosa de su empresa en un entorno competitivo cada vez más complicado para este tipo de organizaciones. Las decisiones con las que enfrentan estos retos generalmente marca la diferencia entre la permanencia y el fracaso de las mismas. Como respuesta, ante estos retos la innovación tecnológica puede presentar elementos con los cuales se puede mejorar el desempeño de sus procesos administrativos y productivos, considerando un enfoque sistemático y holístico a largo plazo, para la gestión empresarial en el cual se analiza el entorno, se evalúan fortalezas y debilidades y se identifiquen las oportunidades capaces de generar una ventaja competitiva, en este sector.

Poder establecer una adecuada relación entre la innovación tecnológica y la mejora en la competitividad dentro de las PYMES, mediante un análisis de todos y cada uno de los elementos necesarios como la comunicación, el esquema de trabajo nuevos, uso de tecnología como es el software especializado según el giro de la organización, flexibilidad de procesos tanto productivos como administrativos, etc., para poder generar la innovación tecnológica y su aplicación en los procesos, buscando desarrollar las características necesarias para lograr las ventajas competitivas en el mercado. Las empresas que ha logrado ventajas competitivas a través de la innovación tecnológica dependen en gran medida de sus capacidades organizacionales, como son: habilidades en el proceso de mercadotecnia, flexibilidad en sus procesos, etc. (Nelson, 1991). Las capacidades tecnológicas de las empresas están vinculadas a las capacidades organizacionales con las que cuenta, como las habilidades y el conocimiento de su proceso clave de operación (know - how), los cuales permiten a la organización llevar a cabo actividades para desarrollar la innovación en sus procesos (Acha, 2000).

Esto de acuerdo a lo mencionado en el párrafo anterior, permitirá conocer un panorama del uso o desarrollo de innovación tecnológica en las PyMES dentro de los procesos operativos, con lo que se busca lograr una mayor integración de todas las áreas de la empresa involucradas en la productividad, y en sí en todos sus procesos administrativos. Cumpliendo con las necesidades de la industria en lo que se refiere a un incremento en el segmento

de mercado al cual pertenecen, mayor valor agregado en sus procesos e incremento en las utilidades. Además cabe destacar que las PYMES representan el 95% del total de empresas, generan casi el 40% del empleo, poco menos del 10% de las remuneraciones y algo más del 10% del valor agregado. En los últimos años su participación ha sido significativa en todos los sectores, en especial el del comercio y los servicios, citado por Ramos Enríquez en la cátedra Konrad Adenauer (2005).

### **La innovación y su desarrollo como una herramienta administrativa.**

Cuando se restringen los procesos de innovación al campo tecnológico, especialmente al de la sofisticación tecnológica, se olvidan los propósitos contenidos en la propuesta de Schumpeter (1934). De una parte, que se refiere al total de campos de la empresa, y no sólo a los aspectos tecnológicos. De otra parte, que los cambios que sugiere la innovación, están dirigidos a la satisfacción de los clientes, los cuales hacen que la empresa se sostenga y crezca. Además, aún y cuando se dispone de algunas herramientas técnicas, la innovación continua principalmente como el arte de convertir las ideas y el conocimiento en productos, procesos o servicios nuevos o mejorados que los clientes reconozcan y valoren. Es decir convertir el conocimiento y las ideas en riqueza. (Escorsa y Valls, 2001).

La innovación involucra cambios que conduzcan a productos que se adapten mejor a las necesidades del mercado. Su contenido comprende:

- Innovación tecnológica.
- Innovación organizativa.
- Innovación comercial.

Los mismos autores mencionan que las ideas y conocimientos conducen a una innovación:

- De la tecnología
- De la organización interna y la configuración de los recursos
- Técnicos
- Económicos
- De personal

Así mismo indican que el concepto de innovación es objeto de una atención especial por lo que algunas definiciones serían útiles para poder tener una mayor comprensión. El francés André Piatier citado por Escorsa y Valls, (2001) define la innovación con “una idea transformada en algo vendido o usado”. De forma análoga se expresa el americano Sherman Gee citado por Escorsa y Valls, (2001) cuando afirma que “la innovación es el proceso en el cual a partir de una idea, invención o reconocimiento de una necesidad se desarrolla un producto, técnica o servicio útil hasta que sea comercialmente aceptado”.

Existe acuerdo en que la innovación es el elemento clave que explica la competitividad. Porter (1990), por ejemplo, se muestra rotundo: “La competitividad de una nación depende de la capacidad de su industria para innovar y mejorar. Las empresas consiguen ventajas competitivas mediante innovaciones”. Todas estas definiciones concuerdan en el hecho de que la innovación acaba con la introducción con éxito en el mercado. Si los nuevos productos, procesos o servicios no son aceptados por el mercado, no existe innovación. Christopher Freeman, profesor emérito de la Universidad de Sussex citado por Escorsa y Valls, 2001, insiste en que un intento de innovación fracasa cuando no consigue una posición en el mercado y/o un beneficio, aunque el producto o proceso “funcione” en un sentido técnico (Escorsa y Valls, 2001).

En los últimos años la PYME ha tomado importancia en los diferentes ámbitos del desarrollo económico. Las cuales revisten una gran importancia en el desarrollo de los países y pueden ser la diferencia entre un país financieramente sano y otro que no sea. Las PYMES extractivas, industriales, comerciales y de servicios, son consideradas como la parte medular de las economías de los países Europeos, Asiáticos y Americanos. Actualmente tienen un fuerte impacto en los mercados internacionales y participan activamente y establecen el derrotero en la economía mundial.

El establecimiento y la operatividad de las cadenas productivas en estas entidades a nivel macroeconómico ha permitido satisfacer la demanda interna y penetrar en mercados extranjeros con óptimos resultados, contribuyendo sustancialmente en el incremento de su producto interno, repercutiendo esto en una mejora del ingreso per-cápita de sus habitantes de la comunidad donde se desarrollan, en el mantenimiento y creación de nuevas fuentes de trabajo para los jóvenes que se integran al mercado laboral. Dando esto mejores expectativas de vida, coadyuvando con ello en la solución de diversos problemas sociales.

Cada vez se presenta una mayor complejidad y dinamismo en el entorno empresarial, esto hace necesario un profundo conocimiento de las organizaciones y de cuáles son las variables o factores económicos que se convierten en los elementos claves de su éxito competitivo. Cómo conseguir posicionarse de forma competitiva en un determinado mercado y qué hacer para sostener o mejorar esa posición constituye un tema central de la dirección de

empresas. El tema de la competitividad cobra una mayor relevancia, sobre todo en lo referente a la determinación de cuáles son los factores sobre los que articular el éxito empresarial; en definitiva la cuestión a responder es: ¿cómo consiguen las empresas el éxito competitivo? y más concretamente cuáles son los factores de éxito de las PYMES.

La coexistencia de empresas de diferentes tamaños compitiendo en el mismo mercado es una evidencia empírica. Por ello, la supervivencia de la PYME, depende en buena medida, de su capacidad para competir con la gran empresa. Para desenvolverse en este entorno tienen, en general, una serie de ventajas y desventajas respecto a las grandes empresas que debemos considerar.

Mientras las grandes empresas tienen una mayor experiencia en los mercados internacionales y más facilidad para introducir innovaciones en los productos y en los procesos de fabricación al disponer de más recursos financieros, poder de mercado y contar con personal mejor calificado, las PYMES son a menudo capaces de explotar ventajas de comportamiento relativas a factores como, carencia de excesiva burocracia, sistema informal de comunicación interna, motivación para la consecución de resultados y una mayor flexibilidad, adaptabilidad y dinamismo. Barreras para la Innovación en Pequeñas y Medianas Empresas.

De acuerdo a Freel (1998) las compañías pequeñas responden de manera más cercana a las demandas del mercado, en comparación con las grandes compañías; por lo que estas compañías disfrutan de una ventaja competitiva relacionada a una burocracia más pequeña; eficiente, algunas veces informal, sistemas de información internos; y una flexibilidad y adaptabilidad a través de la cercanía con el mercado. En contraste, las pequeñas compañías presentan una serie de limitaciones por la falta de: trabajadores técnicamente calificados, uso pobre de la información externa y experiencia; dificultad en la atracción de financiamientos y seguridad financiera relacionado todo esto con la poca capacidad para tomar riesgos en inversiones; inusual administración desde el inicio del negocio; y un alto costo para operar dentro del margen regulatorio. En esencia, la ventaja de las pequeñas compañías se ve reflejada en lo que es su comportamiento fundamentalmente; mientras que lo más importante se relaciona a los recursos mencionados con anterioridad. Por lo que se debe de considerar la mayor cantidad de recursos disponibles para determinar la velocidad a la cual las pequeñas compañías puedan obtener las ventajas relacionadas al uso de tecnologías y con esto poder participar en mayor proporción en el mercado. Pero todo puede ser establecido en cuatro principales funciones, quedando establecidos como: Finanzas; Administración y Mercadotecnia; Habilidades Laborales e Información. Recursos que se presentan pocas veces juntos dentro del desarrollo de las actividades de las pequeñas empresas y son las principales barreras para poder generar innovación (Freel, 1998).

### **Descripción del Método.**

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

Cada vez se presenta una mayor complejidad y dinamismo en el entorno empresarial, esto hace necesario un profundo conocimiento de las organizaciones y de cuáles son las variables o factores económicos que se convierten en los elementos claves de su éxito competitivo. Cómo conseguir posicionarse de forma competitiva en un determinado mercado y qué hacer para sostener o mejorar esa posición constituye un tema central de la dirección de empresas. El tema de la competitividad cobra una mayor relevancia, sobre todo en lo referente a la determinación de cuáles son los factores sobre los que articular el éxito empresarial; en definitiva la cuestión a responder es: ¿cómo consiguen las empresas el éxito competitivo? y más concretamente cuáles son los factores de éxito de las PYMES.

La coexistencia de empresas de diferentes tamaños compitiendo en el mismo mercado es una evidencia empírica. Por ello, la supervivencia de la PYME, depende en buena medida, de su capacidad para competir con la gran empresa. Para desenvolverse en este entorno tienen, en general, una serie de ventajas y desventajas respecto a las grandes empresas que debemos considerar. Mientras las grandes empresas tienen una mayor experiencia en los mercados internacionales y más facilidad para introducir innovaciones en los productos y en los procesos de fabricación al disponer de más recursos financieros, poder de mercado y contar con personal mejor calificado, las PYMES son a menudo capaces de explotar ventajas de comportamiento relativas a factores como, carencia de excesiva burocracia, sistema informal de comunicación interna, motivación para la consecución de resultados y una mayor flexibilidad, adaptabilidad y dinamismo. Barreras para la Innovación en Pequeñas y Medianas Empresas.

En lo que se refiere a la propuesta metodológica se pretende realizar una investigación de campo; basada en la realización de un modelo en el cual se muestren las relaciones entre los factores que afectan el desarrollo de la innovación y la competitividad en las PYMES; el cual puede ser usado como referencia, para establecer como se presentan dichos factores y la influencia del cambio en el medio ambiente que se genera como referencia de todas y cada una de las actividades que se llevan a cabo en las PYMES.

Poder analizar la naturaleza de la innovación como un proceso evolutivo y sistémico que involucra el aprendizaje acumulativo a través de la búsqueda, descubrimiento e imitación de nuevos productos, nuevos procesos y nuevas

formas organizacionales, dentro de una trayectoria tecnológica (Dosi, G., 1988); (Nelson, R. y Winter, S., 1982); Améndola, M, 1989), permite analizar la innovación en la industria y en particular en el sector de las PyMES. En general se refiere a innovaciones incrementales (pequeñas transformaciones en productos o procesos) de tecnologías procedentes de otras industrias. Por lo tanto el progreso tecnológico en la industria depende de los avances de otras ramas como lo son materiales y equipos especializados, microelectrónica, y demás componentes involucrados en los procesos de dichas empresas. (Byé, P, 1997; Rama, R, 1993).

Diversos trabajos como el de Yoguel,(1996) y Nooteboom,(1994) plantean la existencia de una correlación positiva entre el tamaño de la empresa y desarrollo de innovaciones. Concluyen que las PYMES cumplen con un rol complementario respecto a las grandes empresas, trazando su propia trayectoria tecnológica mediante la implementación, aplicación y adaptación de las innovaciones existentes en el mercado. El desarrollo de procesos innovativos en las PYMES no se vincula tanto con actividades formales de investigación y desarrollo (I&D) efectuadas en laboratorios específicos, sino con recursos humanos ocupados en distintas áreas de la organización (calidad, producción, distribución, ventas, mercadotecnia, etc.), en forma continua y estable.

Por otro lado la innovación se relaciona con las características propias del empresario (historia, motivación y metas personales) y su empresa (modalidades de gestión, historia previa de la empresa en términos de la acumulación de activos competitivos tangibles o intangibles, estrategias, etc.); éstos no son los únicos factores determinantes del éxito o fracaso en la introducción de modificaciones en sus procesos o productos.

Si bien una característica de las PYMES es la presencia familiar en su conducción, en este grupo se registran casos con cierta estructura organizacional de mayor profesionalización. Algunas de ellas cuentan con más de dos niveles de decisión permitiendo cierta descentralización a la hora de definir cuestiones productivas y administrativas. En cambio las tareas vinculadas con decisiones estratégicas de largo plazo aún se concentran en los propietarios, impidiendo la posibilidad de interactuar y efectuar proyectos estratégicos compartidos (Ghezán, Younghong, Zigang, & Kaijin, 2003).

### **Comentarios Finales.**

#### *Conclusiones.*

Es necesario transferir y realizar contribuciones en el sector de las PYMES, con la finalidad de incrementar sus niveles de desarrollo, y al mismo tiempo mostrar las señales para el cambio de paradigma en los negocios el cual no debe depender de las grandes compañías para poder crecer como sector. Los conceptos, principios y prácticas de las PYMES deberían tener mucho que ofrecer como sector debido a que el manejo de recursos, la agilidad de mercado, la cercanía a los clientes, y la falta de leyes; les permite una mejor movilidad que las grandes empresas, con lo cual el desarrollo de conocimiento así con el flujo de información tiene mucho oportunidad en estas áreas. Así mismo es necesario considerar lo anteriormente mencionado en la empresa el proceso de innovación que puede ser categorizado en tres amplios sub -procesos:

1. Cognitivo (como las empresas generan y mantienen el know – how para conducir sus tareas).
2. Organizacional (como las empresas hacen cosas internamente o junto con otras organizaciones).
3. Económico (como las empresas estableces los incentivos para asegurar que los procedimientos de innovación sean rápidos y se realicen en la dirección correcta).

Sin embargo, el proceso de innovación difiere en muchas dimensiones esto de acuerdo al sector en el cual la empresa se desenvuelve, el campo de conocimiento al cual pertenece, el tamaño de la empresa y la experiencia previa; el tipo de innovación, el periodo histórico social en el que se encuentra, el estado y el país. En otra palabras, el proceso de innovación- es cognitivo, organizacional o económico- pero también es contingente.

#### *Recomendaciones.*

Las PYMES enfrentan todos los días nuevos desafíos relacionados con su permanencia exitosa en un entorno competitivo, cada vez más complicado para este tipo de organizaciones. Las decisiones con las que enfrentan estos retos, generalmente marcan la diferencia entre la permanencia y el fracaso de las mismas. Como respuesta ante estos retos, la innovación tecnológica puede presentar elementos con los cuales se puede mejorar el desempeño de sus procesos administrativos y productivos, considerando un enfoque sistemático y holístico a largo plazo, para la gestión empresarial en el cual se analiza el entorno, se evalúan fortalezas y debilidades y se identifican las oportunidades capaces de generar una ventaja competitiva.



## Referencias

- Acha V, (Sept., 2000). "The Role of Technological Capabilities in Determining Performance: The of the Upstream Petroleum Industry". Trabajo presentado en The Druid Conference on Industrial Dynamics, Hillerfd Dinamarca.
- Améndola, M. E. (1989). "Innovazione e Progreso Técnico". Bologna, Italia, Editorial Mulino.
- Byé, P. (May, 1997). "The Food Industry: Still a Craft Industry. En: Industrial History & Technological Development in Europe. Research Papers Conference". The New Comment Society & Authors. London.
- Damanpour F. (1991). "Organizational Innovation: A Meta – Analysis of Effects of Determinants and Moderators". Academy of Management Journal, Vol. 34 No 3, pp 555 – 590.
- Dosi, G. (1988). "The Nature of the Innovative Process," "Technical Change and Economic Theory", Pinter Publisher, Los Angeles, CA.
- Druker, P.F. (1986), "La innovación y el empresario innovador, la práctica y los principios", Editorial EDHASA, Barcelona.
- Eisenhardt K.M. and Martin J.A., (2000). "Dynamic Capabilities: What are They?". Strategic Management Journal, Vol. 24, pp 1105 – 1121.. Innovation, The Attackers Advantage. New York: Summit.
- Escorsa Castells P. y Valls Pasola J., (2001); "Tecnología e Innovación en la Empresa, Dirección y gestión"; Alfaomega Grupo Editor, Colombia.
- Freel, M. (1998), "Evolution, Innovation and Learning: evidence from Case Studies". Entrepreneurship and Regional Development Journal Vol. 10, No. 2, pp. 137-149.
- Ghezán, M.L.; Zhou Yonghong; Zhang Zigang; Liu Kaijin, (2003). "Impact of Technological Innovation on Growth Trajectory of Enterprises Technological Capability: A Theoretical Analysis". Singapore Management Review. ABI/INFORM Global.
- Moore G. (2004); "Dealing with Darwin, How all Businesses Can – and Must – Innovate Forever". First published by Portafolio, a member of Penguin Group. USA Inc.
- Nelson R. y Winter S. (1982). "An Evolutionary Theory of Economic Change." Belknap Press. Harvard Business School. Boston, MA.
- Nelson R.R. (1991). "Why Do Firms Differ, and How does it Matter?" Strategic Management Journal, Vol. 12 No. 1, pp 61 – 74.
- Nieto M. (2003). "From R&D Management to Knowledge Management – An Overview of Studies of Innovation Management." Technological Forecasting and Social Change Review, Vol 70, pp 135 – 161.
- Nootboom B. (1994). "Innovation and Diffusion in Small Firms: Theory and Evidence." Small Business Economics. Editor Kluwer Academic Publishers, Netherlands.
- Porter, M.E. (1990), "The Competitive Advantage of Nations", Editor Macmillan, London, England.
- Ramos Enríquez E. (2005). "La Situación Mexicana ante las Propuestas de la Economía de Mercado con Responsabilidad Social". Memorias de la Cátedra KONRAD ADENAUER, Economía de Mercado con Responsabilidad Social.
- Reed F.M. & Walsh K. (2002). "Enhancing Technological Capability through Supplier Development: A Study of the UK Aerospace Industry". IEEE Transactions on Engineering Management, Vol. 19, pp 231 – 242.
- Yoguel G. (1996). "Reestructuración económica, integración y PyMES: El caso de Brasil y Argentina, estabilización macroeconómica, reforma estructural y comportamiento industrial." Estructura y Funcionamiento del sector manufacturero latinoamericano en los años 90., Alianza Editorial, Buenos Aires, Argentina.

## Notas Biográficas

El **Dr. Héctor Moreno Loera**, es profesor de la Facultad de Economía, Contaduría y Administración de la Universidad Juárez del Estado de Durango, México. Tiene estudios de maestría en Ciencias con especialidad en Sistemas de Calidad y Productividad, Doctor en Administración. Cuenta con la Certificación de ANFECA, así como el Perfil Deseable PRODEP. Ha participado como ponente en diferentes congresos nacionales e internacionales. Es asesor y consultor empresarial certificado por el Consejo Nacional de Normalización y Certificación de Competencias Laborales.

La **Dra. María Leticia Moreno Elizalde**, es profesora de la Facultad de Economía, Contaduría y Administración de la Universidad Juárez del Estado de Durango, México. Tiene estudios de maestría en Comunicación y Tecnologías Educativas, Doctora Ciencias de la Educación. Es Perfil Deseable PRODEP. Ha participado como ponente en diferentes congresos nacionales e internacionales. Docente de licenciatura y maestría.

La **Dra. Delia Arrieta Díaz**, es profesora de la Facultad de Economía, Contaduría y Administración de la Universidad Juárez del Estado de Durango, México. Tiene estudios de maestría en Administración de la Calidad en la Gestión Pública, Doctora en Gobierno y Administración Pública. Cuenta con la certificación docente en Administración por ANFECA, es Perfil Deseable PRODEP. Docente de licenciatura, maestría y doctorado.



# La importancia del componente CAS de Bachillerato Internacional en la formación integral de los alumnos en la educación media superior en un colegio de la Ciudad de México

Norma Guillie Moreno Sola MEd<sup>1</sup>

**Resumen:** El Bachillerato Internacional tiene un programa de Diploma, dirigido a alumnos de 16 a 19 años de colegios de todo el mundo, tiene un componente llamado CAS, (Creatividad, Actividad y Servicio); estos tres atributos permiten a los alumnos desarrollar habilidades del Siglo 21, en la actualidad no sólo deben adquirir conocimientos sino actitudes y valores que los complementen, el objetivo es verificar si se logran obtenerlos con el componente “CAS” del programa de Bachillerato Internacional, para esto se analizaron portafolios de evidencias de 50 alumnos en el que integran sus proyectos y experiencias del requisito CAS, se realizaron tres entrevistas formales con los estudiantes durante el proceso para retroalimentar la adquisición de las habilidades, actitudes y valores, al terminar el análisis de los portafolios se puede concluir que en sus autoevaluaciones integran gradualmente habilidades del siglo XXI, valores y resultados de aprendizaje que se adquieren con dicho programa.

*Palabras clave*— CAS, Resultados de aprendizaje, valores, habilidades, integral

## Introducción

En la educación media superior se busca una educación integral, en la cual los alumnos no solo adquieran conocimientos sino valores y habilidades del siglo XXI; El bachillerato Internacional es una organización internacional que promueve la adquisición de habilidades mediante materias y componentes que complementan la educación del alumno, muchas instituciones educativas del país se incorporan a este programa motivando una educación globalizada e internacional; uno de los componentes de este programa es CAS (Creatividad, Actividad y Servicio); para cada atributo se establecen características y niveles de aprendizaje que garantizan que se ha demostrado el cumplimiento de este componente, los alumnos adquieren además de conocimiento, herramientas que le ayudarán a complementar su formación como son el cuidado de sí mismo y de su entorno, en esta investigación se pretende demostrar cómo este componente ayuda a la formación integral de los alumnos, durante los dos años que dura este programa se establecen tres entrevistas para fomentar la autoreflexión en los alumnos y verificar que están teniendo cambios en su forma de observar el mundo que los rodea, estas entrevistas se realizan al inicio, en medio y al final del programa, sin embargo no se deja solos a los alumnos para realizar estos cambios se proporciona un seguimiento con entrevistas informales individuales o grupales, para motivarlos a autoobservarse y evaluar los cambios adquiridos en el proceso.

## Desarrollo

### *Implementación del programa*

El programa de Diploma de Bachillerato Internacional en la educación media superior tiene una duración de dos años, este programa está dirigido a adolescentes que se están preparando para adquirir las bases educativas para su educación superior. Los alumnos cursan seis asignaturas divididas en seis grupos; Grupo 1:Lengua Materna; Grupo 2:Segunda lengua; Grupo 3:Individuos y Sociedades; Grupo 4:Ciencias Experimentales; Grupo 5: Matemáticas; Grupo 6 (considerado como optativo): Arte, con tres componentes obligatorios que son: Monografías, TOK y CAS.

Una vez que los alumnos eligen sus asignaturas también inician el programa CAS, este programa fomenta en los alumnos la importancia del entorno y de él mismo, se promueve una actitud de mentalidad abierta en los alumnos a través de su trabajo creativo, físico y social, este trabajo debe ser real con consecuencias positivas y negativas, realizando un proceso de reflexión permanente.

<sup>1</sup> Coordinadora CAS de Colegio Internacional Tlalpan CDMX

Una vez que los alumnos eligen sus asignaturas también inician el programa CAS, este programa fomenta en los alumnos la importancia del entorno y de él mismo, se promueve una actitud de mentalidad abierta en los alumnos a través de su trabajo creativo, físico y social, este trabajo debe ser real con consecuencias positivas y negativas, realizando un procesos de reflexión permanente.

El componente CAS tiene tres elementos muy importantes: “Creatividad: exploran y amplía sus ideas que conducen a productos o actividades originales e interpretativas; Actividad: esfuerzo físico que contribuye a un estilo de vida sano; Servicio: participación colaborativa y reciproca con la comunidad en respuesta a una necesidad real”<sup>2</sup>

A los alumnos se les presenta el programa y la importancia de este requisito para obtener su diploma de Bachillerato Internacional; la duración del programa es de 18 meses durante este tiempo los alumnos realizarán proyectos y experiencias CAS en las cuales demostrarán los elementos de CAS juntos o individuales y los niveles alcanzados de aprendizaje, por lo general el alumno considera sus talentos o habilidades para desarrollar este programa, dándose cuenta que no es único en el mundo.

En la tabla 1 se describen los 7 resultados de aprendizaje que se consideran fundamentales para la culminación del programa CAS

Resultado del aprendizaje	Descriptor
1. Identificar en uno mismo los puntos fuertes y las áreas en las que se necesita mejorar	Los alumnos son capaces de verse a sí mismos como individuos con distintas habilidades, algunas más desarrolladas que otras.
2. Mostrar que se han afrontado desafíos y se han desarrollado nuevas habilidades en el proceso.	Un nuevo desafío puede ser una experiencia desconocida o la ampliación de una existente. Las habilidades desarrolladas o recién adquiridas pueden mostrarse mediante experiencias que el alumno no haya realizado antes o mediante mayores conocimientos en un área establecida
3. Mostrar cómo iniciar y planificar una experiencia de CAS.	Los alumnos pueden articular las etapas que van desde concebir una idea hasta ejecutar un plan para una experiencia o una serie de experiencias de CAS. Esto puede hacerse en colaboración con otros participantes. Para mostrar su conocimiento y conciencia, los alumnos pueden basarse en una experiencia previa o poner en marcha una nueva idea o un nuevo proceso.
4. Mostrar compromiso y perseverancia en las experiencias de CAS	Los alumnos muestran una participación regular y un compromiso activo en CAS
5. Mostrar habilidades de trabajo en equipo y reconocer los beneficios del trabajo colaborativo.	Los alumnos son capaces de identificar, demostrar y discutir de manera crítica los beneficios y las dificultades de la colaboración que hayan aprendido mediante experiencias de CAS.
6. Mostrar compromiso con cuestiones de importancia global	Los alumnos son capaces de identificar y demostrar su comprensión de cuestiones globales, tomar decisiones responsables y realizar acciones adecuadas en respuesta a la cuestión, ya sea a escala local, nacional o internacional.
7. Reconocer y considerar el aspecto ético de las decisiones y las acciones	Los alumnos muestran conciencia de las consecuencias de las decisiones y las acciones al

planificar y llevar a cabo experiencias de CAS
--

En la tabla 1 se presentan los Resultados de aprendizaje describe la guía CAS de IB (2017)<sup>3</sup>

### ***Desarrollo del programa***

Los alumnos durante los 18 meses realizan proyectos y experiencias, en cada uno de estos realizan una investigación, hacen un análisis de riesgos, se preparan y actúan para cumplir la necesidad identificada, al terminar cada una de sus experiencias CAS, los alumnos hacen una reflexión que puede ser guiada por el docente o por una guía de preguntas

Guía de preguntas para fomentar la Autoreflexión

1. ¿cuál es la necesidad que Identifiqué?
2. ¿de qué tratan mis propuestas?
3. ¿cómo voy a contribuir?
4. ¿a quién va a beneficiar mi actuar?
5. ¿fui responsable con mis actividades?
6. ¿le dediqué tiempo necesario?
7. ¿mi participación fue activa y efectiva?
8. ¿hice mi mejor esfuerzo para realizar mis objetivos?
9. ¿Cuales fueron las habilidades del siglo XXI que potencié?
10. ¿que resultados de aprendizaje alcancé?

Estas preguntas se realizaron para fomentar la autoevaluación de sus acciones, para cada entrevista formal también se realizan estas preguntas pero no de cada proyecto o experiencia sino de lo que genera en ellos el realizarlos, poco a poco van cambiando su vocabulario demostrando mayor empatía con él y con lo que lo rodea.

### **Resultados**

En las entrevistas iniciales los alumnos muestran interés, sin embargo todavía no son capaces de conocer los alcances de sus proyectos y experiencias, necesitan de guía para reflexionar, sobre todo para darse cuenta de los cambios que se generan en su persona, los alumnos adquieren valores y habilidades sobre todo para seguir conviviendo en comunidad.

### ***Ejemplo de proyectos y experiencias CAS de un alumna***

#### ***Creatividad***

Tabla 2. Ejemplo de una experiencia de Creatividad CAS


	<p>En esta actividad los alumnos tenían que diseñar un vestuario con material de reuso, en este proyecto sólo se realizó el elemento Creatividad.</p> <p>Reflexión de la alumna: “Al presentar este vestuario, se representaron más de una mujer con problemas para afrontar el mundo artístico de hombres. Al considerarme una persona que cree en la igualdad y la equidad, pienso que es importante romper los paradigmas de la división. Es por esto que pienso que se debe apoyar a la minoría para que deje de ser una”</p>
---	---

Tabla 2. en esta reflexión la alumna no llega a reflexionar sobre los niveles de aprendizaje, pero sí sobre valores que se han transformado a través de la historia.

### Actividad

Tabla 3. Ejemplo de Proyecto de Actividad CAS

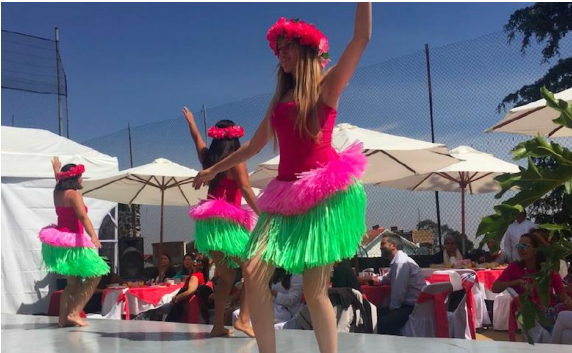
	<p>En esta actividad las alumnas participan en un festival 10 de mayo, lleva varios años practicando</p> <p>Reflexión alumnos: “Cuando uno le dedica con muchas ganas algo en específico a alguien que solo está en espíritu, puedes ver su sonrisa reflejada en la de los demás, haciendo más grato el momento”</p>
--	--

Tabla 3. En esta actividad se está cumpliendo con el elemento “Actividad”, en la que cuida de un estilo de vida saludable, las alumnas llevan una materia de danza durante dos años.

### Servicio

Tabla 4. Ejemplo de proyecto de Servicio CAS

	<p>En esta actividad los alumnos realizaron Servicio Social</p> <p>“Empatizar con niños de preescolar con bajos recursos económicos y realizar actividades para estimular su creatividad y aprendizaje”</p> <p>Resultados de aprendizajes alcanzados</p> <p>Resultado 1: “al tratarse de niños pequeños, algunas de las actividades que realizamos fueron improvisadas en el momento y esto les agradó más a los niños ya que</p>
--	---


	<p>les dimos la oportunidad de elegir qué juegos jugar y también que ellos mismos propusieran sus ideas”</p> <p>Resultados 3:”Buscamos que entre las actividades los niños desarrollaran un sentido de creatividad y se estimulara su imaginación de modo que elegimos imágenes de internet para que colorearan y también contestaran preguntas sencillas como decir cuántos animales había en cada casilla”</p> <p>Resultado 6: “siempre mantuvimos una mente abierta a nuevas ideas y una buena comunicación entre nosotros para poder mantener una imagen de unidad y estabilidad ante los niños que cuidamos”</p> <p>Resultado 7: “hicimos un buen trabajo ya que también reforzamos el valor del compañerismo y les pedimos que los niños compartieran y respetaran las ideas de los demás niños”</p>
---	--

Tabla 4. En este proyecto los alumnos realizaron actividades para niños de una guardería, sus reflexiones ya integral los resultados de aprendizajes.

### Conclusiones

Este programa lleva muchos años y se ha modificado de acuerdo a las necesidades de una sociedad actual, se fomentan los valores las habilidades del siglo XXI, se realizó una entrevista informal con exalumnos y después de ingresar a la universidad algunos de ellos siguen con proyectos que iniciaron en el programa de CAS, otro alumno se fue a África a realizar Servicio Social, otro alumno inició con un programa de alimentación y se inscribió a un gimnasio, al terminar su programa continúa con su proyecto de cuidado para una vida saludable.

Los análisis de los alumnos van enfocados a generar cambios y no sólo en beneficio de ellos sino de los que los rodean, cuando se habla de una educación integral se habla de un ser humano completo, en donde no solo se llene de conocimientos sino también de valores y habilidades para convivir y no para sobrevivir, los seres humanos conviven, forman una sociedad y comunidad, las habilidades fortalecen esa convivencia sobre todo ahora que la tecnología está llenando espacios en los que se socializaba.

### Referencias bibliográficas

Bachillerato Internacional “BI”. (2019). Guia CAS, sitio web <https://ibo.org/es/programmes/>

UNESCO-OREALC. (2017). Reporte: Educación y habilidades para el siglo XXI. Reunión Regional de Ministros de Educación de América Latina y el Caribe, Buenos Aires, Argentina, 24 y 25 de enero 2017. Publicado por la Oficina Regional de Educación para América Latina y el Caribe (OREALC/UNESCO Santiago).

# NIVEL DE ACEPTACIÓN DE LOS PROGRAMAS EDUCATIVOS EN LÍNEA DE LAS CARRERAS DE INGENIERIA ENTRE LOS EMPLEADORES DE LA CIUDAD DE MÉXICO

M. Ed. Heidi Moreno Sola<sup>1</sup>

**Resumen—** La poca generación de empleos ha provocado una mayor competitividad en el ámbito laboral y para las empresas una búsqueda de personal con mayores cualidades, esta apertura competitiva ha generado dificultad para reclutar al personal, y por tal motivo los empleadores buscan el mayor número de cualidades y capacidades que las instituciones educativas le proveen, exigiendo un perfil que permita al egresado ser capaz de cubrir expectativas empresariales; los avances tecnológicos han desarrollado diversos modelos educativos que permiten una preparación efectiva, la educación en línea asegura que la calidad se alcanza sin importar el área de conocimiento, ya sea para un perfil social, administrativo, científico, humanitario, dando apertura a las carreras de ingeniería, en cual un individuo puede adquirir conocimientos o fortalecer sus habilidades a través del medio tecnológico e insertarlo en un ámbito laboral efectivo, preparándolo para un futuro laboral prometedor. En este artículo se presentan los resultados de una investigación llevada a cabo en la zona sur de la Ciudad de México, donde se expone la problemática en la inserción laboral de los alumnos egresados de educación en línea en el área de ingeniería.

**Palabras clave—**Educación en línea, Inserción laboral, Competencias Laborales, Perfil Profesional, Percepción Educativa

## Introducción

La situación económica del país ha generado cambios que han provocado que la población tenga que buscar opciones educativas, entre ellas una educación que le permita organizar el tiempo de forma efectiva y a su vez le dé la oportunidad de prepararse.

La educación en línea es una puerta que permite integrarse a las actividades laborales en mejores condiciones, Leyva (2002) relaciona a este proceso educativo como una tasa de rendimiento el cual funciona de manera eficiente si los campos de oferta educativa incluyen la equidad laboral y rendimiento de inversión a futuro, así como los beneficios que adquiere en relación al tiempo invertido. Becker (1964) indica que “la inversión se adapta a los resultados en el puesto laboral en base al costo y tiempo, esto es lo que permite que una educación en línea sea la nueva opción de una sociedad con un alto nivel poblacional y con necesidades de desarrollo aunque sea de carácter experimental.

La organización para la cooperación y desarrollo económico. OCDE (2007) considera que la inserción laboral está determinada por la combinación de aptitudes y habilidades que son innatas y de la forma en la que estas adquieren valor. Es por ello que la búsqueda de personal con mayores cualidades genera un exhaustivo estudio, dando apertura competitiva la cual ha generado dificultad para seleccionar al personal con el que se desea contar.

Los modelos educativos tienen un impacto en el ámbito laboral, en especial aquellos que tienen una inclinación experimental como es el caso de las ingenierías, donde los programas llevan una tendencia que debe satisfacer las necesidades laborales, específicamente el diseño de los programas educativos en línea, Lewis(2007) señala que existe un mayor crecimiento tecnológico y como tal una influencia cultural y epistemológicamente neutra, que no impidan una diferencia entre los modelos educativos ya sea presencial o en línea; para que este fomente una identidad y aceptación laboral, en beneficio de las habilidades y competencias adquiridas, ya sea por el tiempo en el que se adquiere la educación o la accesibilidad de la misma puesto que se considera que a edad temprana dará mejor rendimiento a futuro.

La satisfacción de las necesidades que hacen crecer a una sociedad, compromete las provisiones de las futuras generaciones, esto es detonante sobre los aspectos sociales, economía viable y políticas que fortalecen el desarrollo del país, la educación es el medio para obtener un mejor futuro, es por ellos que los alumnos requieren que se le asegure una educación útil la cual le de las herramientas y fortalezca las habilidades que lo lleven al éxito insertándolo al ámbito laboral, las Instituciones comprometidas deben analizar los programas educativos e identificar el perfil que solicita el empleador buscando un parámetro que impacte en el desarrollo del alumno y tenga una mayor oportunidades laborales .

<sup>1</sup> M.Ed. Heidi Moreno Sola Profesor de Matemáticas en el Colegio Internacional Tlalpan, Ciudad de México. (autor)



### Descripción del Método

El objetivo de esta investigación es analizar la aceptación laboral de los programas de educación superior en línea y comparar los niveles de contratación en base a los perfiles adquiridos por las carreras de ingeniería. La investigación está dirigida para los egresados del nivel Superior y empleadores de la zona sur de la Ciudad De México. El método es deductivo ya que está bajo las conclusiones de las observaciones y los cuestionamientos hacia los empleadores y egresados de ambas modalidades, es una muestra no probabilística ya que solo se da en base al aprovechamiento académico, competencias y áreas de oportunidad laboral adquiridos.

La investigación fue realizada con un enfoque cualitativo, Hernández (2006) debido a que no estuvo orientado en la experimentación, se basó en los comparativos de grupos que presentan semejanza en el perfil necesario para la inserción laboral de alumnos que son egresados de la educación en línea en carreras de ingeniería, además del desarrollo competencias y habilidades adquiridas en su ámbito, educativo y profesional como lo son la autonomía, adaptabilidad, liderazgo, manejo de TICs, etc.; tomando como puntos a descubrir por parte del empleador y de la institución: la socialización y su desenvolvimiento en la vacante laboral adquirida o buscada, además del perfil solicitado y sus expectativas.

El alcance fue de forma descriptiva, esto con la finalidad de representar e informar a la institución del perfil que el empleador requiere para contratar a un alumno egresado en el área de ingeniería, dar a conocer competencias que se deben fortalecer en de los programas de estudio, así como analizar la repercusión en el campo laboral. El análisis es únicamente deductivo debido a que no se considera que los egresados tengan las mismas modificaciones conductuales, además de existir un ambiente laboral incierto para cada diversidad de vacantes o puestos solicitados, el parámetro no está definido como una generalidad ya que depende de cómo se desenvuelva el egresado y a su vez las áreas de oportunidad que le permitan crecer por la forma en que aprenden y crece profesionalmente.

### Comentarios Finales

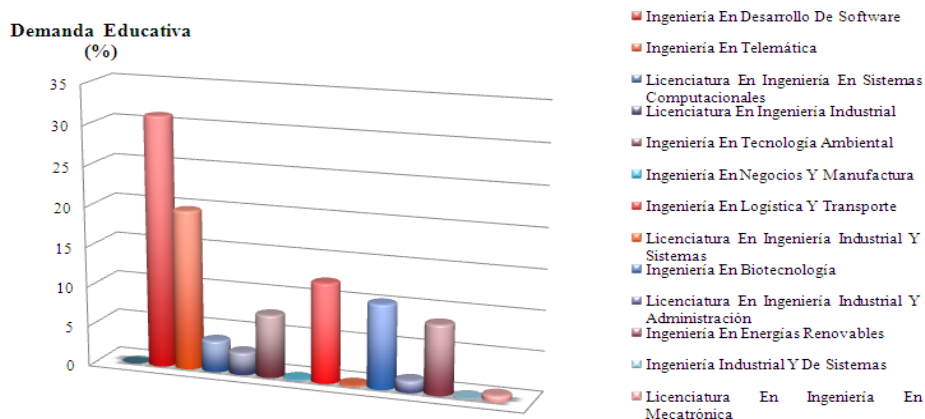
La evolución tecnológica ha invadido al mundo y la educación se ha convertido en una necesidad social, esta innovación ha promovido cambios significativos en la educación, la cual cumple con el contexto de la sociedad, las modalidades educativas han cambiado al igual que los procesos de enseñanza, de presencial a una educación en línea, cambiando el aula por una herramienta tecnológica, existen diversos beneficios en la adquisición de una educación a través de esta modalidad, entre ellos la renovación en los programas educativos, accesibilidad a la diversas carreras de estudio, promoción en la responsabilidad del aprendizaje.

Este tipo de educación dispone de programas educativos los cuales se construyen tras una amplia selección de conocimientos y habilidades (Minedu 2014:10) indica que los programas están llenos de indicadores de logros alcanzados, cuyas estrategias metodológicas buscan garantizar un trabajo sistemático que genera experiencias de aprendizaje, “el cual está diseñada y modelada para que cumpla con los alcances que ha tenido la educación presencial” (Shin, 2011: 144), con la finalidad de identificar la autonomía del alumno así como la adquisición de un aprendizaje significativo, en base a “la inserción al conocimiento en el contexto social, ambiental y cultural” (Freire, 2009:24).

La importancia que se promueve en las modalidades educativas está en función de las competencias que desarrollaron en su formación académica y su capacidad para fortalecer éstas en su ámbito laboral; las diversas percepciones atribuyen que la modalidad en línea es una consecuencia de la falta de capacidad para la interacción social. Bojórquez (2010) hace mención sobre lo importante de conocer lo que atribuye que el estudiante en línea o presencial tenga un fracaso escolar y como consecuencia impacte en su ámbito laboral.

Hoy en día las competencias son parte del desarrollo de un individuo, son los recursos que los profesionistas poseen para enfrentarse a un problema, cuando alcanzamos la efectividad en el uso de estas herramientas podemos considerarnos como un talento humano, el cual si esta “rodeado de adaptabilidad, ética, comunicación, liderazgo, promoción e innovación puede ser considerado como un capital intangible” Lorenzo (2006).

El anuario estadístico de la población de la educación superior (ANUIES; 2016), indica como la educación en línea ha incrementado significativamente, aun que con ello un gran número de alumnos que no han logrado concluir sus estudios; algunas de las instituciones que promueve este servicio son: Universidad Del Valle De México, Universidad Latinoamericana En Línea, Centro Cultural Ítaca. S.C. y con una mayor oferta educativa la Universidad Abierta y Distancia De México (UNAD). En este estudio ANUIES (2018) indica que existe una gran apertura en las ingenierías que hoy se ofertan, en la grafica No 1. Se muestra la demanda que existe en la Ciudad de México partir del 2013 -2018



Grafica 1. Fuente: Datos publicados por Anuario Estadístico De La Población De La Educación Superior (ANUIES: 2018).

### Inserción Laboral

El desempleo provoca un mayor grado de competitividad laboral promoviendo entre los reclutadores la búsqueda de personal con mayores cualidades y con mejor preparación académica. El perfil profesional para la aceptación en un cargo para diversas empresas del sector privado y público, no siempre va acorde a los perfiles profesionales, hoy en día se hace referencia que las áreas donde mejor se desempeñan estas instituciones son los programas que ofertan en el área administrativas, en el caso de las carreras de ingeniería se considera que los conocimientos adquiridos en este campo son inferiores y existen algunas dificultades para que se destaque las habilidades adquiridas.

Algunas de las empresas afiliadas a las instituciones educativas de la Ciudad de México indican que respecto al perfil profesional, están parcialmente satisfechos debido a la promoción de funciones así como de actitudes. “Los alumnos que consiguen títulos en las universidades han logrado incorporarse aunque con un cierto grado de dificultad a un campo laboral competitivo y de mayor naturaleza, debido a que han tenido que fortalecer sus habilidades en su formación profesional” (Rivière 1997:87).

Hoy en día se busca un vínculo entre las universidades y el sector laboral para fortalecer las habilidades que se requiere para la inserción en el campo productivo, realizando programas educativos eficientes los cuales formulan un perfil de egreso para que el alumno reconozca lo que se espera de él, diseñan un currículo pertinente para que pongan en práctica su formación profesional, Cañedo (2014), afirma que las necesidades sociales hoy generan productividad para desenvolverse competentemente mañana.

Estadísticamente los egresados por ingeniería que se han titulado respecto a los que solo han terminado sus estudios varia de 15.2 % al 28.9%, si se hace un comparativo de los alumnos matriculados y de aquellos que concluyen con los que adquieren su titulación el porcentaje es aún menor, esto dificulta aún más la inserción laboral, ya que es uno de los requisitos indispensables para la contratación, según la vacante solicitada y sobre todo si se espera una mejor remuneración por las actividades laborales.

Los factores más representativos para los empleadores en la contratación de un solicitante dependen en un 23% experiencia laboral y un 20 % de las entrevistas, sin embargo la institución educativa no es relevante ni el historial académico pero el grado o título adquirido si, dejando a un lado la diversidad en la modalidad de estudio y dándole la misma apertura a la inserción laboral.

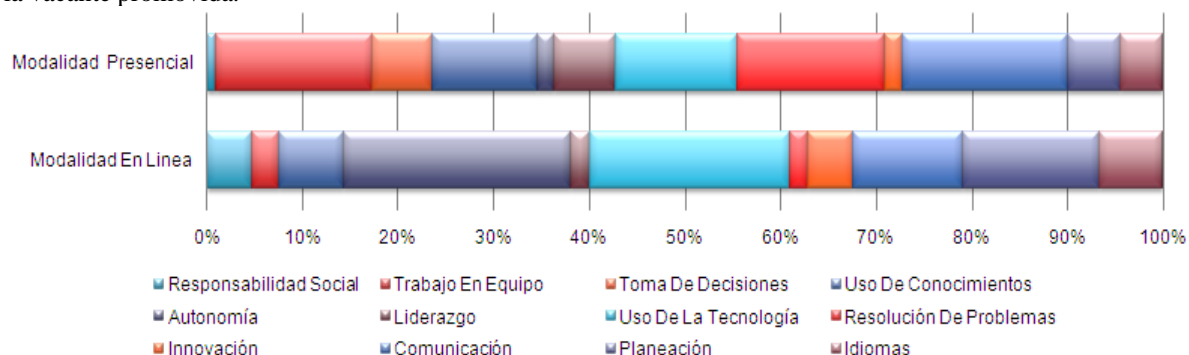
### Competencias Laborales Requeridas Por El Reclutador.

Para el reclutador las competencias más relevantes en la contratación del área de ingeniería es el manejo de la tecnología, la factibilidad en la toma de decisiones y/o resolución de problemas, sin embargo consideran que la comunicación también en un detonantes que implica poder desarrollar las demás durante las actividades laborales, considerando que la rama en este sector de estudio es la ingeniería industrial y Desarrollo de software, es importante mencionar que no implica que el perfil cumpla para todos los puestos que promueven las empresas.

### Competencias Observadas Por El Reclutador.

Los empleadores han observado que las competencias adquiridas se han diferenciado significativamente por la preparación adquirida e incluso algunas no se han desarrollado, en el gráfico No. 2, se observa las competencias que se han percibidas por los empleadores; la responsabilidad social no se ha podido percibir en la modalidad

presencial, al igual que en la autonomía, sin embargo tiene un alto porcentaje en el trabajo en equipo, comunicación y resolución de problemas, el liderazgo no aparece en esta modalidad, la discrepancia es lo que impide la inserción. Si se contrasta con las que los empleadores han observado durante el desarrollo de egresado y con el tipo de modalidad de puede apreciar que la oportunidades disminuyen puesto que no han percibido las necesarias para la vacante promovida.



Gráfica2. Fuente: Elaboración Propia

En la modalidad en línea pierde oportunidad puesto que el trabajo en equipo no ha sido desarrollado a diferencia de la presencial, también está por debajo en la resolución de problemas e incluso no lo contemplan como líder y solo destaca en el uso de la tecnología, autonomía y planeación, sin embargo entre las competencias que agregan los empleadores es el alto nivel de compromiso que promueven los egresados de la educación en línea y que en ocasiones esto determina la contratación.

#### Percepción Del Empleador

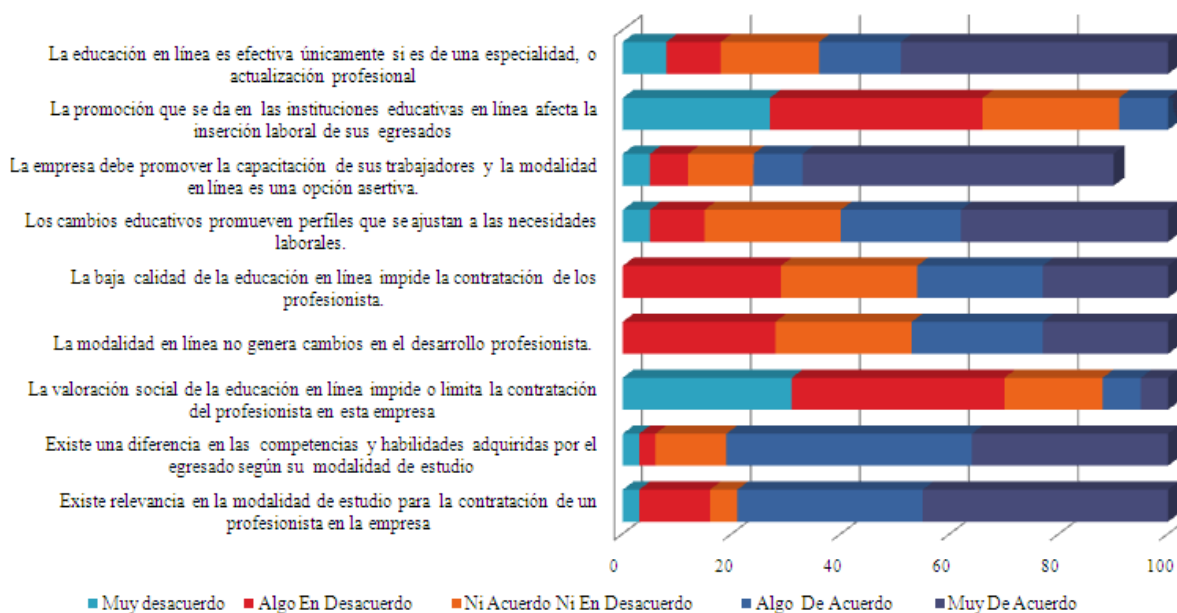
El empleador es quien observa las capacidades y evalúa en la contratación del personal, de él depende la conformación de la organización, es por ello que se analiza su perfil profesional, y en los estudios obtenidos de esta muestra refleja que el 72% de la contratación de los egresados en ingeniería está dada por empleadores que laboran en el área de Recursos Humanos y cuenta con una licenciatura en el área administrativa; mientras que el 23% depende de ingenieros afines al puesto de la vacante solicitada, el 3% por los coordinadores académicos y únicamente el 2% por representantes de la empresa, sobre todo cuando esta es de un sector micro empresarial, o por personal técnico experimentado.

En el campo de la ingeniería para la zona de estudio se rigen por empresas nacionales del sector privado y únicamente el 37 % es público y local, en el económico el 48 % que se rige por ser prestador de servicios, 36% industrial, 14 % comercial, aunque el enfoque es amplio en estas empresas. Respecto a la educación presencial en un periodo de tres años los empleadores indican que en un 53 % no han requerido los servicios de egresados en esta modalidad, sin embargo existe un 7% que contempla que no se ha dado relevancia a la modalidad de estudio, es decir que pudieron ser o no contratados con este perfil.

En el caso de los empleadores se vislumbra que un 3% no ha identificado la modalidad de procedencia, lo que de alguna forma permite igualdad en las modalidades de estudio para evaluar únicamente las competencias adquiridas durante su preparación educativa, por otro lado las empresas que han realizado contrataciones con estudios con una modalidad en línea hace mención que únicamente el 33 % de las contrataciones que han realizado han sido durante un lapso de tres años y que provienen de instituciones reconocidas en la Ciudad de México como la Universidad Nacional Autónoma De México, el Instituto Politécnico Nacional, Universidad Del Valle De México, y del Tecnológico Del Monterrey entre otros.

#### Percepción Del Reclutador Respecto A La Educación En Línea

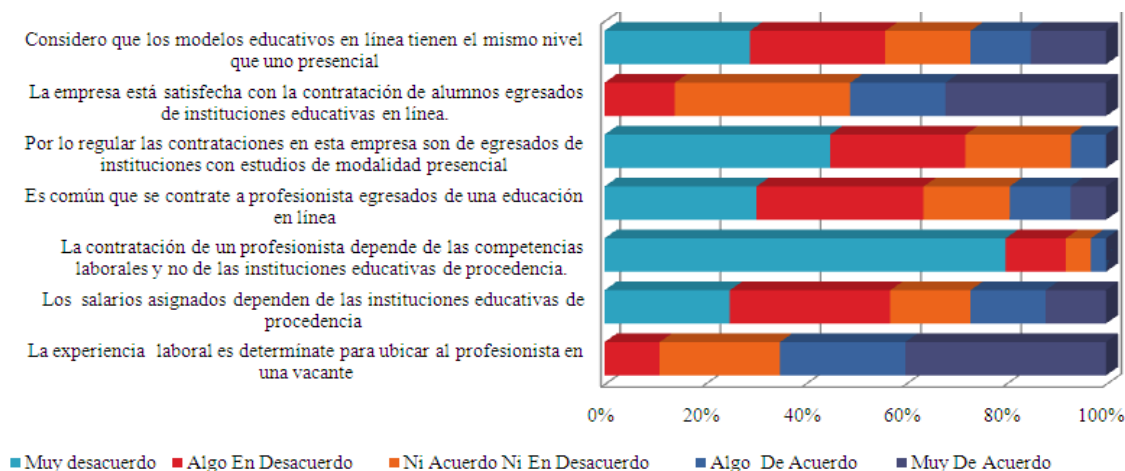
La percepción que hoy en día tiene el empleador respecto a la educación en línea, se subdivide según las necesidades de la empresa puesto que considera que es una buena opción para que actualice a los profesionistas con los que cuenta, considera que se adapta a las necesidades sociales sobre todo a la distribución efectiva de tiempo, y que le permite a el individuo crecer dentro de la empresa, también en el estudio se visualiza que el empleador contempla que las cambios que la educación está generando cumple con las necesidades laborales, sin embargo, es importante mencionar que reconoce que el desarrollo de la habilidades difiere significativamente y esto provoca que la modalidad sea relevante en la contratación como se muestra en la gráfica. 3



Gráfica 3. Fuente: Elaboración Propia

*Percepción Del Reclutador Respecto A La Contratación de Egresados De Una Educación En Línea*

Aquellos que han tenido la oportunidad de contratar ingenieros bajo el perfil de estudio indica que la contratación depende de las competencias y habilidades del profesionista así como la experiencia adquirida en su desarrollo, pero que es poco probable que se contrate a un ingeniero, comentan que comparado con la magnitud de egresados en una modalidad presencial la modalidad en línea es muy baja. Se describe en el grafico No. 4.



Gráfica 4. Fuente: Elaboración Propia

De la muestra adquirida se ha observado que la edad promedio de los alumnos oscila entre los 30 a 40 años de edad, por lo que han trabajado previamente o a la par de los estudios lo que les permite adquirir experiencia, en su mayoría los entrevistados afirma que la educación en línea le dio la oportunidad de trabajar y estudiar y el 16% indica que también le permitió adquirir un posgrado e incluso actualizaciones que las empresas le han solicitado para promoverlo en un mejor puesto el 55 % de los encuestados indica que actualmente se encuentra laborando aunque el porcentaje incluye ambas modalidades y de ahí solo el 25% es en línea a nivel licenciatura. Los egresados han percibido que la educación que recibieron no concuerda con las demandas laborales y en un 26% se les ha dificultado aclarar los conocimientos con las actividades laborales que se les demanda.

Por otro lado aquellos trabajan y que estudiaron, indican que la modalidad en línea les permitió relacionar los conocimientos haciéndolos más competitivos para el mercado laboral. Para el egresado la dificultad para insertarse en un trabajo con condiciones optimas es la falta de preparación, consideran que las habilidades proporcionadas por las instituciones educativas no suelen ser iguales a las que se requieren en su práctica profesional e incluso indican

que aquellos que han conseguido trabajo han adquirido habilidad con el paso del tiempo lo cual que les ha permitido mantenerse en un trabajo estable y no temporal como el de la mayoría, en la gráfica destacan las habilidades que la institución les proporcionó y cuáles han aprendido en el campo laboral según la población de estudio.

### *Conclusiones*

La accesibilidad a la comunicación a través de medios virtuales ha crecido en los últimos años lo que ha permitido incrementar las oportunidades de estudiar una carrera, se considera una administración efectiva del tiempo, se ha percibido que es una apertura al manejo de herramientas tecnológicas, promueve la interacción e interactividad, genera un crecimiento socio cultural. La expansión educativa y el avance tecnológico son dos pautas que dan una oportunidad de desarrollo social, siempre y cuando estos se relacionen con los procesos de globalización y avance tecnológico efectivo; esta modalidad se contempla la educación como una inversión de capital humano, en las empresas es una opción para aquellos trabajadores con visión de crecimiento

La aceptación laboral entre los empleadores considera que las estrategias que se deben contemplar para la aceptación laboral se da en la promoción educativa, en su mayoría solo se hace énfasis a la cobertura educativa, no se puntualiza las competencias que adquiere el egresado. Otra estrategia que permitiría una aceptación de esta modalidad en línea, sería la publicación de los logros adquiridos por los egresados en base a su formación académica, promover los convenios con instituciones que han permitido la inserción y desarrollo profesional.

La mayoría de los empleadores concuerda con lo establecido por Forrier (2003) que indica que lo primordial en el perfil de un profesionista el autoconocimiento el cual les permite comprender las habilidades que se poseen para desempeñar las responsabilidades profesionales, es decir auto conocerse y adquirir confianza de las capacidades desarrolladas y aquellas que puede aprender en su ámbito laboral es decir ser auto eficaz

También se ha visualizado que la mayoría de la población de estudio oscila entre 30-32 años lo que puede indicar que es gente con experiencia o que actualmente es productiva, lo que ha permitido que los programas impartidos en esta modalidad se aplique continuamente a su ámbito laboral y solo así se acepte un área de conocimiento experimental como las carreras de ingeniería.

La distribución porcentual registrada indica que en su mayoría se adquiere con facilidad un trabajo bajo esta modalidad además que ha promovido programas eficientes donde los índices de titulación han crecido cada año e incluso la cohorte generacional, esta modalidad ha dado la oportunidad de desarrollarse y adquirir mejores remuneraciones salariales solo si se cuenta con la experiencia laboral, sobre todo en el área de tecnología hay más flexibilidad, y ocupación en relación a los estudios adquirido.

A pesar de que se está hablando de una innovación educativa, una de las limitaciones que presentan los programas educativos son los contenidos, los empleadores indican que en ocasiones estos no están vinculados con las necesidades laborales a las que se enfrentan, y más aún si son obsoletos en cuando herramientas tecnológicas, pues se espera que este medio permitiera un mejor manejo de software adecuado al área laboral. La igualdad de oportunidades también permea la accesibilidad de los egresados, aun que cuentan con el perfil solicitado aun existe diferencias de género, políticas, y posición social, el grado de adaptabilidad y la consolidación de de las empresas.

### *Recomendaciones*

Se puede dar una apertura de investigación ya que este estudio solo hace énfasis en un indicador del programa de estudio sin embargo se puede evaluar la operatividad laboral, la adaptación laboral que los egresados ejercen, además de profundizar en las limitaciones culturales inhiben la inserción laboral.

### **Referencias**

- Becker, G. (1964) Capital Humano Primera Ed. Universidad De Columbia, Para La Oficina Nacional De Investigación Económica.
- Bojórquez C., Sotelo M. A. Serrano M. J, Ramos Y, (2010) "Atribución del fracaso escolar y laboral en estudiantes de educación virtuales y presenciales" Asociación de universidades e instituciones de educación superior. México.
- Cañedo A. P, Meza M, Martínez J, García E.(2014). Competencias profesionales ¿que buscan y no encuentran las empresas? Centro De Investigación Para El Desarrollo (CIDAC) México.
- Freire. P. (2009), Pedagogía de la autonomía de la autonomía. Saberes en la práctica educativa. Buenos Aires. Siglo Editor.
- Hernández Sampieri, Roberto (2006) "Planteamiento del problema: Objetivos, preguntas y justificación de estudio" En la Metodología de la investigación. México McGraw- Hill pp 9-17.
- Leyva, S. (2002) economía de la educación: capital humano y rendimiento educativo. Análisis económico.
- Lorenzo, R. (2006) ¿A qué se le denomina talento? Estado del arte acerca de su conceptualización. Intangible Capital No. 11 vol 2.
- Organización Para La Cooperación Y El Desarrollo Económico (2007) Capital Humano: Como Modelo Tu Vida Lo Que Sabes. Francia. OCDE.
- Organización Para La Cooperación Y Desarrollo Económico (2014) hacia el crecimiento verde. Un resumen para los diseñadores de políticas.
- Riviere, Naranjo E., Uribe A. Valencia M. (2006) La Educación Virtual y su aceptación en la escuela interamericana de bibliotecología de la universidad de Antioquia Rev. Interam. Biblioteca Medellín (Colombia) Vol. 29 No.2.
- Shin, J. Ch(2011) Efectividad Organizacional Y Clasificación Universitaria Bases Teóricas Metodología E Impactos De La Educación Superior. Londres.



# TECNOLOGÍAS DE INFORMACIÓN APLICADAS EN EL PROCESO DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE DE LA PROGRAMACIÓN

Dra. Estela Lizbeth Muñoz Andrade<sup>1</sup>, Mariana Consuelo Fernández Espinosa<sup>2</sup>,  
Dr. Carlos Argelio Arévalo Mercado<sup>3</sup>

**Resumen**—La tecnología aplicada al proceso de enseñanza-aprendizaje ha permitido reforzar los contenidos de enseñanza, generando nuevas habilidades para la construcción de conocimiento, mediante el diseño de estrategias de aprendizaje; así como el desarrollo entornos que permitan reforzar conocimientos y habilidades (Chrobak, 2017). El aprendizaje de la programación se ha convertido en un proceso complejo para algunos estudiantes de del área de Tecnologías de Información (Arévalo & Solano, 2013; Castro, 2007). Este proceso resulta complicado ya que se pierden de vista los aspectos fundamentales como el entendimiento del problema y el diseño del método para resolver dicho problema (Arellano, Nieva, Solar, & Arista, 2012). Este trabajo presenta una propuesta de instrumento pedagógico para mejorar las competencias de los estudiantes, que permita desarrollar procesos mentales para el conocimiento, análisis e interpretación de temas de programación. Se busca apoyar a estudiantes y profesores en la mejora de los los índices de aprobación de materias del área de programación

**Palabras clave**—Tecnologías de información, enseñanza, aprendizaje, programación, software

## Introducción

En un mundo donde las Tecnologías de la Información y Comunicación (TICs) han tenido un papel cada vez más protagónico en el ámbito de la educación, saber programar es fundamental para el futuro de los estudiantes.

El aprendizaje de la programación es una habilidad necesaria para todo estudiante de programas educativos relacionados con las Tecnologías de Información (Serna M & Flórez O, 2013). Estudiantes de ingeniería buscan dominar esta habilidad, la cual les permite pensar de forma analítica, tomar decisiones estructuradas e incrementar la creatividad en el diseño de aplicaciones de software (Waisburd, 2009).

La complejidad de la programación hace necesario el uso de técnicas como el diseño, codificación, depuración y pruebas. Estas técnicas deben ser analizadas como parte inicial del proceso de aprendizaje (Cairó, 2005).

Para los estudiantes el aprender a programar resulta ser un proceso complicado (Compañ-Rosique, Satorre-Cuerda, Llorens-Largo, & Molina-Carmona, 2015). El entendimiento de la abstracción y modelado de la solución son aspectos que los estudiantes no logran comprender dentro de un proceso mental cognitivo (Serna M & Flórez O, 2013).

El proceso de aprendizaje de cada estudiante esta influido por diversos factores como el contexto social-económico del alumno, aspectos cognitivos, ubicación geográfica, entre otros (Woolfolk, 2010). El aprendizaje de la programación motiva un interés psicopedagógico debido a sus efectos en las capacidades cognitivas del estudiante; su enseñanza genera actividades intelectuales que permiten establecer planificaciones y estrategias, construir algoritmos, estructurar instrucciones, así como, analizar y comprender programas (Dias, Sauaia, & Yoshizaki, 2013).

Por lo que hoy en día existe una necesidad de incorporar herramientas de software educativo en la enseñanza, además de generar aportes conceptuales significativos, dirigidos al establecimiento de los criterios estructurales, comunicativos, cognitivos o estéticos reguladores de la planificación y construcción de guías de estudio, donde el enfoque educativo del software está dirigido a fortalecer el conocimiento, destrezas y habilidades (Rodríguez, Pérez, Costa, & Nolasco, 2017).

<sup>1</sup> Dra. Estela Lizbeth Muñoz Andrade es Profesor-Investigador, Departamento de Sistemas Electrónicos, Universidad Autónoma de Aguascalientes, México. [lizabeth.munoz@edu.uaa.mx](mailto:lizabeth.munoz@edu.uaa.mx)

<sup>2</sup> Mariana Consuelo Fernández Espinosa es Estudiante de Ingeniería en Sistemas Computacionales, Universidad Autónoma de Aguascalientes, México. [al203218@edu.uaa.mx](mailto:al203218@edu.uaa.mx)

<sup>3</sup> Dr. Carlos Argelio Arévalo Mercado es Profesor-Investigador, Departamento de Sistemas de Información, Universidad Autónoma de Aguascalientes, México. [carevalo@correo.uaa.mx](mailto:carevalo@correo.uaa.mx)



Estudios previos (Arévalo & Solano, 2013) han detectado que para los estudiantes existe la necesidad de reforzar sus conocimientos mediante herramientas de software, mismas que estén diseñadas con una interface apropiada, que les permita la fácil comprensión de temas complejos.

Si bien los entornos de los lenguajes de programación ofrecen herramientas al programador, se ha pensado en el desarrollo de ambientes de desarrollo específicos que ayuden y conduzcan efectivamente a los estudiantes en el proceso de aprendizaje de la programación de manera más gráfica, diversa y comprensible.

Por tal motivo, el objetivo principal de este trabajo consistió en identificar los elementos que debe contener una herramienta de software para ser aplicada como recurso didáctico en la enseñanza-aprendizaje de la programación, donde la calidad de dicha herramienta estará ligada con su capacidad en el logro de un proceso efectivo de enseñanza y de aprendizaje.

Como resultado de la primer etapa de este proyecto, se identificaron elementos como aspectos visuales, funcionales, pruebas de software y evaluación del aprendizaje. Con el desarrollo de esta herramienta se busca apoyar a estudiantes y profesores en la mejora de los índices de aprobación de materias del área de programación, además de que sea una herramienta que se logre incorporar a la práctica docente.

### Descripción del Método

El trabajo de investigación es de tipo exploratorio, se desarrolló con base a la metodología que se muestra en la Figura 1:

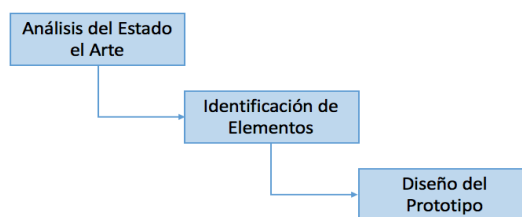


Figura 1. Metodología de Desarrollo de la Investigación

#### *Estado del Arte*

Como primer paso se realizó un análisis del estado del arte, se revisaron estudios previos (Arellano et al., 2012; Arévalo & Solano, 2013; Carreño León, Sandoval Bringas, Cota, & Cosío, 2015; Casas & Vanoli, 2007; Cenich, 2015) relacionados con el trabajo de investigación, logrando obtener un soporte teórico para el diseño del instrumento y así proceder a su validación.

#### *Elementos para el diseño de la herramienta*

A partir de la bibliografía analizada, se identificaron aspectos que permitieron el diseño de la primer versión del prototipo. Los datos se clasificaron en grupos, tales como:

- a) Visuales, que permitirán el diseño de las interfaces de usuario.
- b) Diseño, para identificar las funciones que deberá realizar el software, tales como la navegación.
- c) Pruebas, que permitirán el diseño de actividades y materiales.
- d) Evaluación, que permitirán medir los conocimientos adquiridos.

#### *Diseño del prototipo*

Por último, se desarrolló el prototipo de la herramienta de software, el cual fue creado a través de la herramienta de desarrollo Android SDK, obteniendo una aplicación de fácil adaptación a cualquier dispositivo con tal sistema operativo. La Figura 2 muestra la interface de la aplicación.

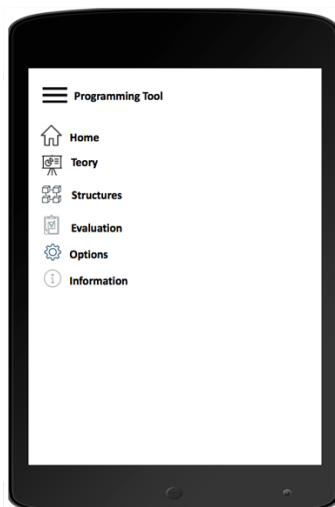


Figura 2. Interface del Prototipo

Para confirmar si el diseño de dicha herramienta es el adecuado se realizó una prueba de confiabilidad (Alfa de Cron Bach), la cual se aplicó con un grupo de 25 estudiantes de Tecnologías de Información de segundo semestre de la Universidad Autónoma de Aguascalientes. La prueba consistió en una encuesta que permite medir los factores que se presentan en el Cuadro 1.

Factor	Elementos evaluados
Fácil de Entender	5
Fácil de Aprender	5
Fácil de Usar	7
Diseño de la Interface	4
Fácil de Operar	3

Cuadro 1. Factores de Confiabilidad

Cada uno de los factores evalúa distintos aspectos tales como tipo de letra, colores, navegación, redacción, elementos, visuales, claridad, entre otros. Los resultados presentan que para el factor fácil de entender se obtuvo una confiabilidad de 0.67%, mientras que para la facilidad de usar la herramienta se obtuvo un 0.85%, así mismo la facilidad de operación presentó un 0.81% de confiabilidad.

### Comentarios Finales

#### Resumen de resultados

El desarrollo que han tenido en los últimos años las Tecnologías de la Información y Comunicación han impactado directamente en casi todos los ámbitos, uno de los más notorios es la educación. El crecimiento que tiene la tecnología demanda al sistema educativo una actualización de prácticas y contenidos que sean acordes a la nueva sociedad de la información. Para que esta actualización se lleve a cabo es necesaria la incorporación de las TIC para complementar, enriquecer y transformar la educación (UNESCO, 2013).

En este trabajo se analizaron diversos estudios relacionados con herramientas de software (Arellano et al., 2012; Arévalo & Solano, 2013; Carreño León et al., 2015) que permiten la enseñanza de las técnicas de programación, a partir de los cuales se lograron identificar diversos elementos que pueden ser considerados para el diseño de una herramienta que permita el aprendizaje de conceptos abstractos.

Haciendo uso de los elementos se logró diseñar una primer propuesta de herramienta de software, la cual deberá ser probada para identificar si cumple con el objetivo principal del estudio que es la enseñanza de la programación.

### Conclusiones

Los resultados demuestran que es posible crear herramientas de software a partir de elementos identificados en la literatura; el contar con dichos elementos permite continuar con el diseño y desarrollo del software. Con esta herramienta se busca apoyar a estudiantes y profesores que cursan/imparten materias del área de programación, así como aportar en la mejorara de los índices de aprobación, de materias del área de programación, además de que sea una herramienta que se logre incorporar a la práctica docente.

### Recomendaciones

Esta es una primer etapa del proyecto de investigación, es necesario continuar con el diseño completo de la herramienta de software y realizar pruebas de usabilidad con el mismo. Se sugiere realizar pruebas de la herramienta con un conjunto de usuarios novatos en el área de programación para verificar si cumple con su objetivo principal, la enseñanza de la programación.

### Referencias

- Arellano, J., Nieva, O., Solar, R., & Arista, G. (2012). Software para la enseñanza - aprendizaje de algoritmos estructurados. *Revista Iberoamericana de Educación En Tecnología y Tecnología En Educación*, 23–33.
- Arévalo, C., & Solano, L. (2013). Patrones de Comportamiento de Estudiantes de Programación al Utilizar una Herramienta de Visualización de Protocolos Verbales. In *8va Conferencia Latinoamericana de Objetos de Aprendizaje y Tecnologías de Aprendizaje, LACLO* (pp. 1–11). Valdivia, Chile.
- Cairó, O. (2005). *Metodología de la programación: algoritmos, diagramas de flujo y programas*. (Alfaomega, Ed.) (3a.). México.
- Carreño León, M., Sandoval Bringas, A., Cota, I. E., & Cosío, J. H. (2015). Entorno web como herramienta de apoyo para el diseño de algoritmos en pseudocódigo durante el proceso enseñanza- aprendizaje. In *Anais da X Conferência Latino-Americana de Objetos e Tecnologias de Aprendizagem (LACLO 2015)* (pp. 296–305). Retrieved from <http://www.br-ie.org/pub/index.php/teste/article/view/5811/4101>
- Casas, S., & Vanoli, V. (2007). Programación y algoritmos: análisis y evaluación de cursos introductorios. Retrieved from <http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/20502>
- Castro, S. (2007). Las Tic en los procesos de enseñanza y aprendizaje. *Revista Científicas de América Latina*. <https://doi.org/1315-883X>
- Cenich, G. (2015). Un entorno para la enseñanza y aprendizaje de programación en la escuela secundaria. Retrieved from <http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/48730>
- Chrobak, R. (2017). El aprendizaje significativo para fomentar el pensamiento crítico. *Archivos de Ciencias de La Educación*, 11(12).
- Compañ-Rosique, P., Satorre-Cuerda, R., Llorens-Largo, F., & Molina-Carmona, R. (2015). Enseñando a programar: un camino directo para desarrollar el pensamiento computacional. *Revista de Educación a Distancia (RED)*, (46), 1–15. <https://doi.org/10.6018/red/46/11>
- Dias, G. P. P., Sauaia, A. C. A., & Yoshizaki, H. T. Y. (2013). Estilos de aprendizagem Felder-Silverman e o aprendizado com jogos de empresa. *Revista de Administração de Empresas*. <https://doi.org/10.1590/s0034-75902013000500005>
- Rodríguez, J. J. V., Pérez, A. S., Costa, S. M., & Nolasco, A. S. (2017). Diseño y usabilidad de interfaces para entornos educativos de realidad aumentada. *Digital Education Review*.
- Serna M, E., & Flórez O, G. (2013). El Razonamiento Lógico como Requisito Funcional en Ingeniería. *Laccei'2013*.
- UNESCO. (2013). Enfoque Estratégico Sobre Tics En Educación En América Latina Y El Caribe. *Enfoque Estratégico Sobre Tics En Educación En América Latina Y El Caribe*, 62. Retrieved from <http://www.unesco.org/new/fileadmin/MULTIMEDIA/FIELD/Santiago/images/ticsesp.pdf>
- Waisburd, G. (2009). Pensamiento creativo e innovación. *Revista Digital Universitaria*.
- Woolfolk, A. (2010). *Psicología Educativa*. (Pearson, Ed.) (11th ed.). The Ohio State University.