

# METODOLOGÍA PARA LA CONFORMACIÓN DE PLAN DE INFRAESTRUCTURA CON ENFOQUE DE CUENCA HIDROLÓGICA

Dr. J. Jesús Vázquez Magaña<sup>1</sup>, M.C. Carlos Alberto Hoyos Castellanos<sup>2</sup>, Dr. Miguel Ángel Jaime Parra<sup>3</sup>, Ing. Alexis Hernández Castro<sup>4</sup>

**Resumen:** El presente proyecto trata del proceso completo de planeación realizada para la estructuración de un Programa de Infraestructura para el sector hidráulico, dentro del Programa de Infraestructura del Estado de Nayarit para la actual administración de gobierno (2017 – 2021), proceso el cual inicia con un análisis de la importancia de la estructuración de un Programa de Infraestructura acompañado de un diagnóstico de la situación actual del sector hidráulico en el Estado. Aplicando de manera paralela la metodología del marco lógico para la obtención de propuestas para remediar aspectos negativos de la situación actual; además, de la conformación de una metodología que se conforma en apego a una participación social activa, en la aplicación de talleres de planeación participativa. Todo esto lleva a plantear los objetivos y estrategias del Programa en el sector hidráulico, estableciendo las obras de infraestructura hidráulica necesarias para el desarrollo sustentable.

**Palabras clave:** Modelo, Cuenca, Infraestructura, Hidráulica.

## Introducción

El presente trabajo tiene por objetivo la estructuración de un Programa de Infraestructura para el sector hidráulico en el Estado de Nayarit, con el enfoque de aprovechamiento por cuenca hidrológica, utilizando la planeación estratégica colectiva; instrumento muy importante y de amplia aplicación dentro de la ingeniería civil, el cual consiste en la aplicación de diferentes metodologías para obtener una estructura que ayudara a resolver problemáticas y a cumplir objetivos establecidos durante la elaboración de un proyecto de infraestructura, el caso de estudio es la conformación del Programa de Infraestructura para el sector hídrico, documento de suma importancia en la planeación de la administración actual del Estado, documento que sienta las bases del desarrollo de infraestructura necesaria, con una toma de decisiones que permitirá canalizar recursos de manera adecuada en dos vertientes, la primera que consiste en la inversión adecuada y la segunda que versa sobre el desarrollo sustentable.

La presente investigación se ha dividido en los siguientes componentes: En primer término, se revisan los antecedentes y necesidades del Programa de Infraestructura en general; se analiza la normatividad relacionada con este, además, de la revisión profunda de antecedentes de este tipo, propuestas y planes presentados anteriormente, como una base para el nuevo programa a implementar.

En Segundo término, se considera el planteamiento metodológico, el cual enfatiza que con base en un análisis integral del sector hidráulico en el estado de Nayarit, se hace posible que haya la recopilación de datos necesarios, para alimentar un modelo de planeación estratégica; basado en talleres de planeación participativa, lo cual sirve de base para la conformación del Programa de Infraestructura, para el sector hidráulico en el estado de Nayarit con un enfoque de cuencas hidrológicas.

<sup>1</sup> Dr. J. Jesús Vázquez Magaña es Profesor Investigador, Perfil Deseable, de la academia de Ingeniería Civil, del Tecnológico Nacional de México en el Instituto Tecnológico de Tepic, Tepic, Nayarit, México.

[jvazquez@ittec.edu.mx](mailto:jvazquez@ittec.edu.mx)

<sup>2</sup> M.C. Carlos Alberto Hoyos Castellanos es profesor Investigador, Perfil Deseable, de la academia de Ingeniería Civil, en el Tecnológico Nacional de México en el Instituto Tecnológico de Tepic, en Nayarit, México.

[hoyoscarlos@ittec.edu.mx](mailto:hoyoscarlos@ittec.edu.mx)

<sup>3</sup> Dr. Miguel Ángel Jaime Parra es profesor Investigador, de la academia de Ingeniería Civil, en el Tecnológico Nacional de México en el Instituto Tecnológico de Tepic, en Nayarit, México. [mjaim@ittec.edu.mx](mailto:mjaim@ittec.edu.mx)

<sup>4</sup> Ing. Alexis Hernández Castro, egresado del Tecnológico Nacional de México del Instituto Tecnológico de Tepic, Nayarit, México. [alexis.hdzcas@gmail.com](mailto:alexis.hdzcas@gmail.com)

Es importante hacer notar, que en la actualidad el concepto de cuenca hidrológica como unidad administrativa de los recursos naturales, es muy importante, dado que la división política genera en ocasiones peligro de daño al entorno, impactos adversos y pérdida de recursos naturales de forma innecesaria.

Parte fundamental del presente trabajo es la visión del Sector hidráulico, desde un punto de vista integral, el cual ubica al diseñador y analista, en el contexto que guarda la región analizada, esto lo podemos apreciar en la siguiente figura:

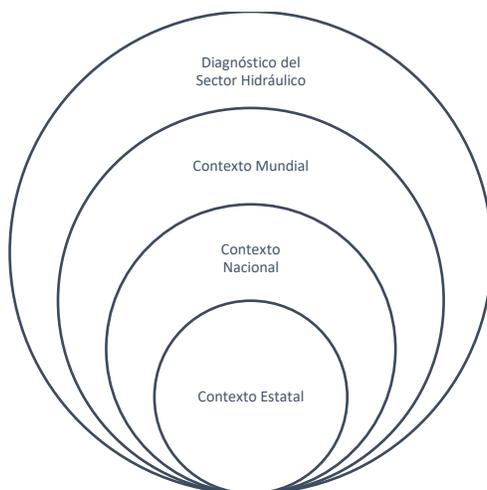


Figura 1. Contexto de análisis del diagnóstico del Sector hídrico en el espacio territorial analizado

El Sector hidráulico es de vital importancia, en el desarrollo global, éste último concepto, puede representar la interconexión en el aprovechamiento del recurso hídrico, debiendo plantear en todo momento una explotación racional, sustentable y con fundamento científico, que permita su mejor uso y distribución para toda la humanidad. En el VII Foro Mundial del Agua, celebrado en las ciudades de Daegu y Gyeongbuk de la República de Corea en 2015, cuyo lema fue “Agua para nuestro futuro”, se reunieron líderes políticos, funcionarios y expertos en el tema, provenientes de más de 100 países, con un objetivo claro, adoptar una declaración conjunta que guíe los esfuerzos para resolver los problemas del agua, sin dejar de lado el cambio climático (Internacional., 2015). Dada la situación anterior apreciemos la situación global del recurso hídrico.

Encontrar nuevas soluciones para el manejo de los recursos disponibles es una situación emergente, aquí es donde se puede plantear la participación de expertos y sociedad los cuales conforman los factores tales, como el gran crecimiento de la población y el cambio climático mismos que hacen de esto una tarea muy importante; también, la gran importancia de la implementación de la “ingeniería ambiental”, buscando así, el desarrollo de infraestructura amigable con el ambiente que permita la conservación del mismo (UN-Water, 2018).

Dada la importancia de este sector, el análisis del uso de tan importante recurso es de gran importancia para establecer estrategias para la correcta conservación de este; figurando también el gran desarrollo de algunos países, donde el incremento de la actividad humana va de la mano con el incremento en el uso del recurso hídrico, esto nos lleva a pensar en las dificultades que se pueden presentar por el mal uso del agua. En la actualidad, algunas regiones del planeta están comenzando a presentar problemas como la escasez del agua, lo cual a la larga podría generar problemas muy serios, afectando en la calidad de vida de la población, así como problemas sociales generados por la falta de dicho recurso, por ello la gran importancia de la conservación del agua, no solo en un uso correcto, también en la implementación de medidas para mejorar el aprovechamiento y abastecimiento del recurso hídrico.

Para el presente año, se cuenta con un volumen global de 1360 Millones de kilómetros cúbicos en todo el planeta, de los cuales el 97% es agua de océanos el 2% está integrada a casquetes polares y el 1% es el aprovechable por la raza humana, situación que se aprecia en la figura No. 2 inferior.

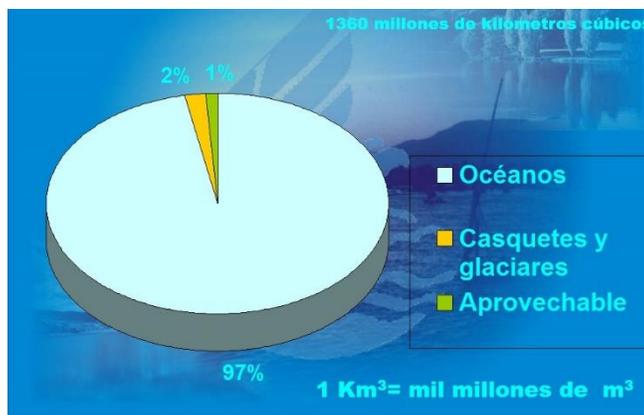


Figura 2. Volumen de agua en el mundo (fuente: CONAGUA 2018)

El concepto de disponibilidad hidráulica, actualmente es un tema que permite visualizar la capacidad de desarrollo de un país, o región del planeta, representa la cantidad de agua disponible por habitante en el lapso de un año, de acuerdo con las estadísticas del Agua, en México (Agua, 2016), es considerada una disponibilidad Muy Baja de 1000 Metros cúbicos por habitante por año, y se considera una disponibilidad Alta a una superior a los 10000 m<sup>3</sup>/habitante/año. De acuerdo con este criterio 51 naciones cuentan con una disponibilidad de Muy Baja a Baja, 49 Países tienen una disponibilidad Mediana a Alta, lo anterior lo apreciamos en la Figura No. 3, tomada de (Agua, 2016).

CATEGORÍA	DISPONIBILIDAD m <sup>3</sup> / hab / año	TOTAL DE PAÍSES %
MUY BAJA	1 000 o menos	16
BAJA	1 000 - 5 000	35
MEDIANA	5 000 - 10 000	14
ALTA	10 000 o más	35

Figura 3. Disponibilidad hidráulica global.

México, ésta en el séptimo lugar en cuanto al tema de disponibilidad se refiere, inferior a los 5000 metros cúbicos por habitante por año, nuestro país es un territorio de contrastes respecto a la disponibilidad al interior de este y por lo tanto la planeación estratégica dependerá de éste concepto.

De acuerdo con las conclusiones del VII Foro mundial del agua (Forum, 2015) el reto en materia hídrica es el que prevalezca el derecho de todo ser humano a tener acceso a agua en cantidad y calidad, identificando una colaboración a nivel mundial que intensifique acciones con tendencia a la sustentabilidad concepto que se magnifica, de acuerdo con la consideración del espacio territorial de cuenca.

### Objetivos

#### Objetivo General

Diseñar una metodología sistemática que permita la obtención de datos y el análisis grupal de los mismos, que en conjunto con el concepto de disponibilidad hidráulica y el enfoque de Planeación Estratégica Participativa, permita la construcción de un Programa de Infraestructura Hidráulica, para el caso de estudio en el Estado de Nayarit.

#### Objetivos Específicos

Análisis de la situación que guarda el Sector hídrico en la zona de estudio.

Aplicación de estrategias de planeación participativa entre expertos y los tres niveles de gobierno en México, así como sociedad en general.

Implementación del modelo de Programación.  
Listado de Obras de Infraestructura a desarrollar.

### Desarrollo del Método

Este trabajo se fundamenta principalmente en la aplicación de la planeación estratégica y algunos conceptos de la metodología del marco lógico (Castro, 2018) inicia con la aplicación de un diagnóstico de la situación actual en el sector hidráulico en el estado de Nayarit (caso de estudio), estableciendo cada uno de los subsectores a investigar, en base a información y datos de diferentes dependencias relacionadas con el sector; principalmente, la CONAGUA (Comisión Nacional del Agua) y el INEGI (Instituto Nacional de Estadística y Geografía). Los subsectores establecidos son los siguientes: Agua potable; Alcantarillado; Tratamiento de aguas residuales; Agroindustria; Sistemas de protección; Almacenamiento; Aprovechamiento.

La información recabada es resumida para poder tener un panorama claro de la situación actual del sector hidráulico del estado, y sirve como base en la aplicación de la metodología del marco lógico, que establecerá las acciones a realizar para la solución de las problemáticas encontradas durante la ejecución del trabajo. Se hará seguimiento a los compromisos que adquirió la Administración Pública del Estado, priorizando los proyectos de más trascendencia para la actual administración; incluyendo también el análisis de planes o programas anteriores relacionados con el desarrollo de infraestructura.

Toda la información recabada deberá ser relacionada con las propuestas públicas que se realizaron en la elaboración del Plan Estatal de Desarrollo 2017-2021 (Nayarit, 2018), para poder tener una visión de las demandas sociales. Se reforzará la metodología anterior con la aplicación de talleres de planeación participativa, tomando de referencia la información obtenida durante el desarrollo de la metodología del marco lógico y con las propuestas hechas, dicha información será presentada ante autoridades y sectores sociales diversos, con el fin de poder establecer las necesidades y soluciones del programa *con opinión realista* y desde diferentes puntos de vista, que ayudara a contar con información acorde a un panorama más realista.

Contando con toda la información anterior, es posible establecer las propuestas, metas e indicadores, relacionados a las obras de infraestructura seleccionadas con una mayor prioridad, obteniendo así un documento con una correcta estructuración y acorde a las necesidades actuales en el estado de Nayarit. En las figuras 4 y 5 podemos observar de manera gráfica el diseño metodológico propuesto para la elaboración de éste tipo de programas, desglosando cada uno de los aspectos a tomar en cuenta.



Figura 4. Diseño metodológico para elaboración de Programa de Infraestructura tipo (elaboración propia).



Figura 5. Aspectos a tomar en cuenta durante la aplicación de la metodología establecida (elaboración propia).

### Resultados Obtenidos

El diagnóstico de la zona de estudio, fue conformado de manera profunda, mismo que se presenta en el cuadro inferior, denotando situación actual, en el inicio del ejercicio de la administración pública en Nayarit para 2017 y con un periodo de 4 años.

Situación en el sector hídrico en el estado de Nayarit		
<b>Generalidades</b>		
Población en el estado	2010	Proyección mediados 2018
	1,084,979 habitantes	1,290,519 habitantes
Climas	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Cálido subhúmedo</li> <li>- Templado subhúmedo</li> <li>- Semi-cálido subhúmedo (Tepic)</li> </ul>	
Temperaturas	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mínima: 12 °C</li> <li>- Media: 25 °C</li> <li>- Máxima: 35 °C</li> </ul>	
<b>Balance hidráulico del estado</b>		
Regiones hidrológico-administrativas en el estado (RHA)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- VIII-Lerma Santiago</li> <li>- III-Pacífico Norte</li> </ul>	Potencial: 61,693.10 m <sup>3</sup> /año
Regiones hidrológicas	<ul style="list-style-type: none"> <li>- RH 11-Acaponeta</li> <li>- RH 12-Lerma Santiago</li> <li>- RH 13-Huicicila</li> <li>- RH 14-Ameca</li> </ul>	35% del potencial hidráulico de las regiones hidrológico-administrativas VIII y III
Escorrentamiento medio anual	15,456.55 Mm <sup>3</sup>	6,466.13 Mm <sup>3</sup> (cuenca propia)
Calidad del agua	131 sitios de monitoreo	Se miden: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO<sub>5</sub>)</li> <li>- Demanda Química de Oxígeno (DQO)</li> <li>- Sólidos Suspendidos Totales (SST)</li> </ul>
Precipitación media anual	1,191.80 mm	
Aprovechamiento	47 sitios de aprovechamiento Destacan: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Aguamilpa-5,540 Mm<sup>3</sup></li> <li>- El Cajon-1,316.20 Mm<sup>3</sup></li> <li>- Francisco Severo Maldonado-8.70 Mm<sup>3</sup></li> <li>- Reguladora San Rafael-28.11 Mm<sup>3</sup></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 9,768.90 Mm<sup>3</sup> (capacidad de almacenamiento)</li> <li>- 5,293.20 Mm<sup>3</sup> (volumen utilizado)</li> </ul>
Usos	9.40 Mm <sup>3</sup> (agricultura)	5,283.90 Mm <sup>3</sup> (generación de energía)
Potencial hidráulico	15,005.37 Mm <sup>3</sup>	
Agua potable	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 5,503 fuentes de abastecimiento</li> </ul>	Cobertura:

Posterior a la obtención del diagnóstico, se llevaron a cabo talleres de Planeación participativa, entre actores y académicos, con la finalidad de aplicar el modelo planteado en el presente trabajo, así como el alinear al contexto nacional planteado en el Plan Nacional de Desarrollo, logrando el enfoque mostrado en el cuadro inferior:

Documento	Alineación entre planes
Plan Estatal de Desarrollo	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Situación de las plantas de tratamiento</li> <li>- Bordos de protección y sistemas anti-desastres                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- Cuidado del agua</li> <li>- Sistemas de riego</li> </ul> </li> <li>- Sistemas de alcantarillado</li> </ul>
Programa Hídrico del Estado	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Sistemas de agua potable, en especial en zonas rurales</li> <li>- Sistemas de alcantarillado, en especial zonas rurales</li> <li>- Vulnerabilidad ante sequías y fenómenos meteorológicos                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- Saneamiento</li> <li>- Consumo del agua</li> </ul> </li> </ul>
Plan Nacional de Desarrollo	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Protección contra desastres naturales</li> <li>- Atención al desarrollo sustentable                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- Energía</li> <li>- Sistemas de riego</li> </ul> </li> <li>- Infraestructura para la educación</li> <li>- Manejo sustentable del agua</li> <li>- Uso de la tecnología para el uso del agua                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- Mayor innovación tecnológica</li> <li>- Consumo del agua</li> </ul> </li> </ul>

Destacando que, para Nayarit, se hace necesario el dotar a la población, de agua en calidad y cantidad, motivando de manera transversal Sectores productivos como los son: El Turismo y La Agroindustria, como adición al Sector Primario que es la Agricultura, guardando un enfoque a nivel de cuenca hidrológica.

De los resultados obtenidos se desprenden los siguientes objetivos y estrategias a implementar en el Sector Hidráulico, de manera prioritaria en el Estado, destacando que de no concretarse en el mediano plazo, con la conformación de formatos de Ley, para ejecución de Obras, tanto en los Sectores Público como en el Privado, se genere una situación de peligro de retroceso en el desarrollo de Nayarit en materia hídrica, que constituirá una brecha más grande respecto al resto de los Estados que tienen una participación más activa en el Producto Interno Bruto del País.

Objetivo No. 1 Fortalecer la gestión integrada y sustentable del agua en las tres Unidades de Planeación del Estado.

Objetivo No. 2 Fortalecer la seguridad ante las Sequías e Inundaciones en función de los índices de seguridad en el Estado.

Objetivo No. 3 Fortalecer el abastecimiento de agua y el acceso a los servicios de agua potable, Alcantarillado y Saneamiento en zonas urbanas y con un enfoque especial en las zonas rurales del Estado.

Objetivo 4 Impulso en Nayarit de las capacidades técnicas, científicas y tecnológicas en el Sector hidráulico.

Objetivo 5. Ampliar la infraestructura para el uso del agua para el riego agrícola, energía, industria, y principalmente el turismo, de manera sustentable.

Es de hacer notar que los objetivos y metas planteados en el Sector que nos ocupa, deberán de realinearse al Plan Nacional de Desarrollo para la siguiente administración 2018 – 2024, en donde habrá un nuevo Programa Nacional Hídrico claramente con una tendencia muy similar para el desarrollo del Estado de Nayarit.

### Conclusiones y recomendaciones

Los resultados de este trabajo de investigación, concluyen un esquema de concientización para la administración pública, académicos y sociedad, para la selección de alternativas sustentables, que propicien el desarrollo hídrico en cualquier zona de estudio. Advirtiendo de los peligros que corre el desarrollo sustentable y económico del Estado de no planificar la infraestructura en corto mediano y largo plazo, el éxito de la aplicación del método radica en el enfoque estratégico de la construcción del diagnóstico y la confrontación activa y motivada de los actores del Programa de Infraestructura, por plantear que permiten establecer programas que se detallan hasta un nivel simplista de la

concepción de una obra de infraestructura, a costos directos reales y competitivos, que motiven a su vez la libre empresa.

### Referencias

- Agua, C. N. (2016). *Estadísticas del Agua en México*. CDMX: Gobierno de la República Mexicana.
- Castro, A. H. (1 de Noviembre de 2018). Tesis para obtener título de ingeniero civil. *Programa de Infraestructura para el Sector Hidráulico, dentro del Programa de Infraestructura del Estado de Nayarit*. Tepic, Nayarit, México: Tecnológico de Tepic.
- Forum, F. R. (2015). *Water for Our Future*. Daegu and Gyeongbuk: National Committee for the 7th World Water Forum (Republic of Korea) World Water Council.
- Internacional., O. c. (15 de abril de 2015). <http://www.observacoop.org.mx>. Obtenido de <http://www.observacoop.org.mx/index.php/actualidad/noticias/304-finalizo-el-7-foro-mundial-del-agua>
- Nayarit, U. A. (2018). *Plan Estatal de Desarrollo del estado de Nayarit*. Tepic: Universidad Autonoma de Nayarit.
- UN-Water. (19 de Marzo de 2018). *UN-Water: World Water Development Report 2018*. Obtenido de UN-water Web site: <http://www.unwater.org/world-water-development-report-2018-nature-based-solutions-for-water/>

# Incidencia de los liderazgos en los procesos de cambio en la Universidad Autónoma de Guerrero

Dra. Nallely Vázquez Martínez<sup>1</sup>, Dr. José Hugo Vázquez Mendoza<sup>2</sup>,  
Mtra. Rosa Alejandra Vázquez Martínez<sup>3</sup>, Mtra. Evelyn Janet Zavaleta Carbajal<sup>4</sup>,

**Resumen-** Este Artículo se orientó a localizar y caracterizar elementos teóricos en diversas disciplinas del conocimiento, utilizables para interpretar procesos de cambio organizacional en instituciones de educación pública superior. Se hace una interpretación de lo acontecido en un caso concreto: el de la Universidad Autónoma de Guerrero, en el periodo agosto-Diciembre de 2017 -2018. Se expone, teniendo como eje las últimas innovaciones efectuadas a nivel mundial a la teoría de cambio organizacional. Buena parte de la interpretación proviene de los trabajos de David J. Hall, que, a principios de 1997, plantea la adaptación de los principios de la teoría cinética de gases y la mecánica de ondas al campo del cambio organizacional. En el transcurso de la interpretación en la UAGro; sin embargo, se aplican conceptos provenientes de las otras ramas de las ciencias sociales y de humanidades. Básicamente relacionados con el poder y la ideología, se propone que estos se adicionen al andamiaje conceptual de la teoría cinética y de ondas de cambio organizacional.

**Palabras claves-** Liderazgo, incidencia, cambio organizacional, procesos

## Introducción

Desde un principio, los fines del artículo se conceptualizaron en tres niveles: el nivel de información, el metodológico y el propositivo para la acción extrainvestigativa. A nivel de información, tuvo dos objetivos centrales; por un lado, describe la transformación estructural que inició la Universidad Autónoma de Guerrero durante el lapso que va de agosto de 2018 hasta Diciembre de 2018; concibiendo e interpretando de acuerdo a los últimos avances que a nivel mundial se tuvieron en 2018 sobre la teoría del cambio organizacional. Por otra parte, a partir de esta descripción e interpretación del caso seleccionado, se buscó generar algunos elementos que contribuyeran al fortalecimiento de los más significativos paradigmas teóricos<sup>5</sup> aplicables: aquellos que coadyuvaran a los primeros avances de una eventual "teoría de alcance teóricos"<sup>6</sup>. Esta giraría en torno a la administración de liderazgos en la etapa de impulso inicial al cambio organizacional en instituciones de educación superior, particularmente, cuando este lanzamiento asume la forma de elaboración de planes estratégicos, corresponsablemente conducidos por los mayores niveles de decisión de liderazgos y autoridades institucionales.

¿Pero, por qué era importante realizar una investigación que persiguiera estos 3 objetivos centrales? Esencialmente, por que, en 2017, las características estructurales coyunturales y predictivas de las instituciones mexicanas de educación superior pública llamaban a realizarla. Veamos:

Aunque, ciertamente con diferencias de grado, en el país y prácticamente en el mundo entero, existía una convicción generalizada de que las universidades y tecnológicos requerían mayor claridad, coherencia y pertinencia en las modalidades empleadas para planificar, organizar y controlar sus actividades. Ciertamente que, como conjunto, las IES del país estaban urgidas de modalidades de administración más eficientes. Ello, explica la bienvenida que este

<sup>1</sup> Vázquez Martínez Nallely, Doctora en Dirección de Organizaciones y Profesora Investigadora de Administración en la Facultad de Contaduría y Administración de la Universidad Autónoma de Guerrero nallelyvazquez@hotmail.com

<sup>2</sup> Vázquez Mendoza José Hugo, Doctor en Administración y Profesor Investigador en el área de Administración de la Facultad de Contaduría y Administración de la Universidad Autónoma de Guerrero hugouaca@gmail.com

<sup>3</sup> Vázquez Martínez Alejandra, Maestra en Maestría en desarrollo turístico y Profesora Investigadora de Administración en la Facultad de Contaduría y Administración de la Universidad Autónoma de Guerrero

<sup>4</sup> Maestra en Mercadotecnia, Profesor Investigador en el área de Mercadotecnia y Administración de la Facultad de Contaduría y Administración de la Universidad Autónoma de Guerrero evelynjanet53@gmail.com

<sup>5</sup> Entendido aquí como lo concibiera Robert K Merton en su obra clásica *Social Theory and Social Structure*: fundamentalmente como un conjunto de proposiciones lógicamente hilvanadas entre sí, que observan coherencia unitaria, mutua exclusión y exhaustividad y que aparecen en su esencia, esto es, libres de "polvo y paja".

<sup>6</sup> De nuevo, basándonos en Robert Merton, se entiende por teoría de alcance medio (*middle range theory*, el término que él usa en inglés) aquella ubicada, por su grado de abstracción, entre la gran teoría (en este artículo, la teoría del cambio organizacional) y la empírica concreta (en este estudio, el seguimiento al caso "vivo" del inicio del cambio organizacional de la UAGro.).

tipo de instituciones públicas le brindaba, por ejemplo, a toda iniciativa seria que persiguiera coadyuvar a satisfacer esta necesidad <sup>7</sup>.

Y se sabía, en principio, cómo hacerlo. Habían sido extensos e intensivamente diseñados, probados y validados una multitud de paradigmas conceptuales, marcos de referencia y correspondientes esquemas de operación, utilizables por las unidades productoras de bienes y servicios para su fortalecimiento organizacional, entre ellas las instituciones de educación superior, de entonces y del futuro previsible. Bajo estas condiciones, es insostenible plantear que las deficiencias que enfrentaban las instituciones de educación superior en materia administrativa en 2017 obedecieran fundamentalmente a carencias de información, a modalidades para acceder a ella o a procedimientos para su análisis. Existían crecientes volúmenes y diversidad de datos métodos y técnicas en torno al asunto de la eficientización administrativa aplicable a nuestras instituciones, en repertorios de documentos en papel como en bancos de información electrónica. El asunto de las características que debían tener las IES bien administradas estaba en general resuelto.

No era un problema de insuficiencia cognoscitiva lo que determinaba que una proporción considerable de los elementos e instituciones que formaban parte de la educación universitaria y tecnológica de México continuaran operando conforme a ineficientes esquemas de administración y gestión institucional. ¿Se trataba, entonces, de un problema de incompetencia de autoridades, que carecieran de capacidad para adaptar la teoría del cambio organizacional a la realidad concreta? En lo fundamental, no. Buena parte de los cuadros superiores de mando en las universidades y tecnológicos ostentaban por lo menos grado de licenciados; era común que fueran maestros y doctores en ciencia. De manera que, en función del criterio de escolaridad formal, es que sería del todo impropio calificarlos de incompetentes para hacer estas adaptaciones de teoría a realidad.

¿Era por falta de demanda externa para mejorar, menos aun; se daba lo contrario: afuera se originaban y acumulaban excesivas presiones para el cambio organizacional universitario; Instancias empresariales y laborales, organismos gubernamentales y no gubernamentales, organizaciones financieras: los actores principales, tanto nacionales como transnacionales que directa o indirectamente tomaban decisiones en cuestiones tan determinantes para el futuro de la educación superior, como montos y destinos de financiamientos - clamaban cada vez con mayor fuerza que las IES debían administrarse mejor, con mayor transparencia, contundencia e impacto sobre la resolución de la amplia gama de problemas de una sociedad cuya economía se incrustaba crecientemente en la globalización.

¿Se trataba de un problema de voluntad cupular para el cambio? Por supuesto que no, las autoridades unipersonales y colegiadas de mayor jerarquía constituían si exageración el segmento con mayor interés en que la administración de su respectiva institución mejorara sustancialmente; eran sus componentes los que más emprender el cambio organizacional deseaba

Entonces, no era un problema de no querer el cambio organizacional, ni de inexistencia de presiones externas para llevarlo a cabo, de no saber cómo debería ser buena administración en las IES, ni de incapacidad de sus burocracias para adaptar la teoría y el conocimiento a la realidad. Si así estaban las cosas ¿por qué continuaban claras e inclusive cruentas deficiencias administrativas, derivadas de que las IES no habían hecho realmente suya la aplicación de procedimientos y métodos de una administración eficiente, ni la ejecución del cambio organizacional que ello implica? Básicamente, debido a que fuerzas internas diversas se oponían en cada efectiva implantación. Por acción o por omisión, los liderazgos de estas corrientes opositoras hasta entonces habían sido relativamente exitosos en posponer lo inevitable. En aras de la defensa de una amplia gama de intereses - que tenían como común denominador su incoherencia con la vida académica, en general habían logrado que las instituciones de educación superior no dieran el *impulso inicial al cambio organizacional, con la energía suficiente y en la dirección requerida para su persistencia, maduración y cristalización.*

<sup>7</sup> En este sentido, resaltan las evaluaciones diagnósticas, externas, realizadas por pares, que desde 1992 están a cargo del Comité de Administración y Gestión Institucional (CAGI). Integrante de los CIEES, el CAGI es operado por la Asociación Nacional de Instituciones de Educación Superior (ANUIES) y la Secretaría de Educación Pública (SEP)

Se trataba en lo fundamental, de un problema determinado en buena medida por factores políticos e ideológicos *intrainstitucionales*. En el conjunto de IPES del país generalmente este problema se manifestaba, en el plano de lo concreto, en la inexistencia de procesos de planeación estratégicos eficientes y considerados legítimos en sus respectivas comunidades, objetivamente requeridos para dar el impulso cambio organizacional. En ocasiones, dejaban que se llevaran a cabo estos procesos de planeación estratégica, sólo de trámite.

### Descripción del Método

En el aspecto metodológico; el artículo pretendió desarrollar innovaciones técnico-instrumentales a procedimientos de recolección y procesamiento de información (de campo y documental), aplicables en estudios orientados a describir e interpretar casos "vivos"<sup>8</sup> de impulso inicial al cambio organizacional en instituciones de educación superior. En la praxis extra investigativa, el estudio se orientó a proporcionar insumos cognoscitivos; susceptibles de nutrir una batería de lineamientos sobre cómo podría transitarse con mayor confiabilidad por una segunda etapa en el caso concreto de la Universidad Autónoma de Guerrero.

### Comentarios finales

Dentro de este conjunto, en agosto de 2017, la Universidad Autónoma de Guerrero era un caso típico de una IPES, donde la oposición de sus principales liderazgos, venía impidiendo un verdadero impulso inicial al cambio organizacional. Existían diversos grupos y camarillas de docentes, estudiantiles y administrativos. A lo largo de su historia se habían venido integrando por diversos motivos que iban, desde la defensa de intereses económicos de sus integrantes, hasta el propósito de expandir el ámbito universitario de influencia de los partidos y asociaciones políticas existentes en el Estado y en el país.

Las nuevas autoridades universitarias se encontraron con un complejo sistema de lealtades, basadas mayormente en el otorgamiento de favores personales con sus consecuentes deudas, que tarde o temprano se tendrán que pagar con nuevos favores. Por sus efectos directos e indirectos, este sistema de lealtades personales de camarillas venía teniendo un alto peso específico en el proceso de progresivo deterioro académico de la institución.

### Resumen de resultados

El nuevo equipo sopesó las circunstancias y llegó a la conclusión de que las cosas no podían empeorar más; percibieron las autoridades que la U.A.G. había "tocado fondo". Entonces, se planteó una disyuntiva: o la rectoría de la universidad asumía la responsabilidad de conducir la primera etapa de su reconstrucción integral, o pasaría a la historia -por omisión- como la iniciadora del proceso de liquidación de facto de la UAGro.

La decisión se inclinó por la primera opción. La oficina del rector encabezaría una transformación institucional. Tendría cuatro características básicas:

- a) Sería una reconstrucción integral, lo que implicaba sentar las bases para un profundo y duradero cambio organizacional.
- b) Se reconstruiría la UAGro en función de un futuro deseable explicitado de la manera más clara posible, inserto en un plan estratégico claramente orientado a convertirlo en realidad.
- c) Durante los siguientes 9 meses se daría el impulso formulando el plan estratégico de la U.A.G. al año 2006.
- d) Este impulso inicial vía planeación estratégica inicial al cambio organizacional así concebido, precisamente sería resultado de un proceso conducido por las autoridades unipersonales de la institución y los líderes de las principales corrientes intrauniversitarias.

<sup>8</sup> Es decir, cuando el estudio de un caso de cambio organizacional se lleva a cabo, *durante la transformación misma*. No antes ni después; sino *mientras el cambio en sí está aconteciendo*.

En efecto, para lograr una reconstrucción integral, desde el inicio tendría que basarse en un plan estratégico asumido por consenso. Ello significaba que la estrategia de la reconstrucción tendría que ser considerada como legítima, por todas las fuerzas de la comunidad universitaria y de la sociedad guerrerense. Con objeto de no incurrir en los desgastes que toda gran movilización significa carrera, sería clave obtener el apoyo de los liderazgos existentes en el interior de la propia universidad y transformarlos en corresponsable del proceso de transformación-

### *Conclusiones*

Fue básicamente bajo estos lineamientos, que entre Agosto de 2017 y Diciembre 2018 se emprendió la etapa de impulso inicial al cambio organizacional en la Universidad Autónoma de Guerrero. ¿Cómo se efectuó - desde rectoría - la conducción de la etapa de impulso inicial del cambio organizacional, cuando ésta asumió la forma de un proceso de planeación estratégica? ¿Cuáles fueron los principales períodos de esta primera etapa ? ¿Cómo se administró el proceso, de manera que se fuera logrando que el subconjunto más influyente de liderazgos internos se sumara progresivamente, no sólo al proceso de planeación estratégica, sino a la conducción de ella? A responder a estas interrogantes es que se orientó la vertiente descriptiva del estudio, de esta manera, desde el punto de vista de la praxis de este artículo fueron muy importantes para empezar el fortalecimiento integral de la Universidad Autónoma de Guerrero. Pero, en cuanto a aportaciones al avance mundial del conocimiento científico.

### **Referencias**

- MERTON, R.K. (1948 y 1951) Patterns of social life: explorations in the sociology of housing, con P. S. West y M. Jahoda. New York: Columbia University Bureau of Applied Social Research, 2 vols., en mimeógrafo.
- MERTON, R.K. [1945] (1953) "Sociología del conocimiento". En Georges Gurvich y Robert K. Merton, Sociología del conocimiento,. Buenos Aires: Editorial Deucalion.
- MERTON, R.K. [1954] (1982). "Friendship as a social process: a substantive and methodological analysis", con P. M. Lazarsfeld. En The varied sociology of Paul M. Lazarsfeld , escritos compilados y editados por Patricia L. Kendall, pp. 298-348. New York: Columbia University Press.
- MERTON [1949 y 1957] (1964) Teoría y estructura sociales. México: FCE.

### **Nota bibliográfica**

La **Dra. Nallely Vázquez Martínez** es profesora investigadora desde el año 2012 en la Facultad de Contaduría y Administración de la Universidad Autónoma de Guerrero, 6 años de experiencia docente. Su doctorado es en Dirección de Organizaciones por la Universidad Popular Autónoma del Estado de Puebla, cuenta con dos licenciaturas una en Administración de Hoteles y Restaurantes realizada en la Universidad de las Américas Puebla y en Enseñanza del idioma Inglés.

El **Dr. José Hugo Vázquez Mendoza** es Doctor en Administración, Ex rector de la Universidad Autónoma de Guerrero, catedrático de la Facultad de Contaduría y Administración con más de treinta años de experiencia docente y diversos cargos en el sector público y académico.

La **Mtra. Rosa Alejandra Vázquez Martínez Martínez** es Maestra en desarrollo turístico y Profesora Investigadora de Administración en la Facultad de Contaduría y Administración de la Universidad Autónoma de Guerrero.

La **M.M. Evelyn Janet Zavaleta Carbajal**, es maestra en Mercadotecnia Públicas y otra en Administración, con experiencia en área de mercadotecnia durante once años, ha sido profesora en la Facultad de Contaduría y Administración de la Universidad Autónoma de Guerrero.

## Generalidades de la vieja extensión, con nueva vinculación y coordinación universitaria en México

Dra. Nallely Vázquez Martínez<sup>1</sup>, Dr. José Hugo Vázquez Mendoza<sup>2</sup>,  
Mtra. Rosa Alejandra Vázquez Martínez<sup>3</sup>

**Resumen-** El artículo describe e interpreta las generalidades de la vieja extensión, con nueva vinculación y coordinación universitaria, explica como al terminar el primer trimestre del 2016, lo que era tendencia, dejó de serlo. La humanidad presencia eventos inéditos. Están “a la vista”, sin necesidad de microscopios o telescopios. Pululan, por donde se mire: a lo lejos o a lo corto. En el mundo entero, por doquier, están haciendo agua instituciones económicas, políticas e ideológicas que parecían eternas. Caen, bajo el peso de excesos cometidos durante tres milenios de hegemonía no disputada de oligarquías locales y plutocracia mundial. Las “cúpulas” mundiales (financieras, así como de las telecomunicaciones la información y la energía), de la etapa de globalización de mercados y capitales corporativos, están comiéndose a sí mismas y “al mandado” de las demás. Quedan incluidas, desde luego, las instituciones nacionales, estatales, municipales y comunitarias; sociales, públicas y privadas.

**Palabras clave** – Extensión, vinculación, Coordinación, Universidades y México

### Introducción

Al adentrarse ese 2016, en México, quienes se les paga para servir socialmente desde el puesto del mayor nivel directivo universitario, están en una contingencia cuyas raíces se encuentran allende las fronteras del país. Es semejante a la que se hace presente en otros lares. Se caracteriza por un comportamiento diferente de factores externos a las IES. Todavía hasta un par de años antes, muchos no veían como tales a estas *variables*; sino como *constantes* imperturbables. La Dirección General (o puesto similar, aunque con nomenclatura diferente), de una universidad pública, politécnico o similar, se encuentra ante una situación de emergencia. Los recursos presupuestarios disponibles, como sucede con la mayoría de las instituciones públicas, no son ni remotamente los suficientes. En EUA, Japón, Rusia, China, México, Argentina, Australia, Francia, Brasil... lo mismo ocurre.

Pero en la coyuntura también dejaban sentir su presencia, factores anclados en la historia de los adentros del país. Tienen que ver con los “pasos en la azotea” que, de un tiempo acá, venían sintiendo -pero reduciendo sus delatores sonidos- los altos ejecutivos de las IES. Ya sabían -pero “ponían oídos sordos”- que el artículo tercero constitucional observa reformas, como las de 9 de febrero del 2012 y 29 de enero del 2016. Desde la oficina del “abogado de la universidad” o afín, ya habían comunicados: con el primer párrafo del Art 3º, tal y como quedó, la educación superior es excluida de lo que se establece constitucionalmente como la educación que obligatoriamente “imparte el Estado... -Federación, Estados, Ciudad de México y Municipios-...”

Advertencias recibieron, de los alcances: el Estado mexicano dejaría de tener la obligación de financiar a la ES y a la CyT. Debidamente transcrita, en la memoria de sus computadoras, estaban también varios “correos” de sus asesores, conteniendo la última versión del texto de la Fracción IV:

“IV.- además de impartir la educación preescolar, primaria, secundaria y media superior, señaladas en el primer párrafo, el Estado promoverá y atenderá todos los tipos y modalidades educativos – incluyendo la educación inicial y a la educación superior– necesarios para el desarrollo de la nación, apoyará la investigación científica y tecnológica, y alentará el fortalecimiento y difusión de nuestra cultura...”<sup>4</sup>

<sup>1</sup> Vázquez Martínez Nallely, Doctora en Dirección de Organizaciones y Profesora Investigadora de Administración en la Facultad de Contaduría y Administración de la Universidad Autónoma de Guerrero nallelyvazquez@hotmail.com

<sup>2</sup> Vázquez Mendoza José Hugo, Doctor en Administración y Profesor Investigador en el área de Administración de la Facultad de Contaduría y Administración de la Universidad Autónoma de Guerrero hugouaca@gmail.com

<sup>3</sup> Vázquez Martínez Alejandra, Maestra en Maestría en desarrollo turístico y Profesora Investigadora de Administración en la Facultad de Contaduría y Administración de la Universidad Autónoma de Guerrero

<sup>4</sup> *Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos*. Constitución publicada en el Diario Oficial de la Federación el 5 de febrero de 1917. TEXTO VIGENTE. Última reforma publicada DOF 29-01-2016

Los representantes institucionales advertían que sus organizaciones estaban siendo afectadas por cómo se veían arrastradas hasta la orilla del precipicio. Conspicuos al fin, se auto preguntaban e inquirían a sus cercanos: ¿Por qué, “ahora sí”, les aplicarían la reglamentación a las IES públicas? La contestación concreta pudiera ser: porque este tipo de organizaciones ya son prescindibles, desde la óptica de los servidores públicos formados en el “American way of higher education”.

Victorioso, el gobierno federal no tenía empacho en mostrar sus avances. En cuanto al peso de lo público *versus* lo privado, en el “negocio” de la educación superior, se notaba claramente. En el ciclo de dos años anteriores (el 2013-2014), por ejemplo, ya el 33% (1,286,196) del total de estudiantes de educación superior que había en México (3,870,964), se matricularon en 2,421 instituciones de educación superior privada (que eran ya el 71 % del total de 3,408 existentes), estudiando en alguno de sus 23,132 cursos, carreras y posgrados que éstas operaban y que, a su vez, representaba el 61% del total de 38,151 existentes a nivel nacional.

Acelerado progreso, también, en cuanto al peso de las IES “nuevas”. Cuando las cifras se desglosan, para incluir esta “pequeña-gran” diferencia, el peso absoluto y relativo cambia considerablemente. En la Tabla 19 se ve lo que acaece, cuando el criterio diferenciador es el de “antes” y “después” de que la concepción “neoliberal” fuera hegemónica y hasta única en los gobiernos federal y estatales mexicanos. Para el 2014, ya el 43.33% del total de estudiantes estudiaron: bien en IES *privadas* fundadas conforme a prioridades vigentes, de quienes las patrocinaron y operan a la fecha (9.90% del total); o bien en IES *públicas* creadas recientemente, en la etapa de globalización de finanzas y mercados (33.23%). Ya sólo 13 puntos porcentuales por arriba de la suma de ambos, estaba el 56.87% de estudiantes matriculados en carreras, diplomados, especializaciones, maestrías y doctorados de IES fundadas conforme a políticas públicas que corresponden al Estado mexicano que blandía el nacionalismo revolucionario como EL medio para lograr el desarrollo económico de la sociedad mexicana, con sentido de justicia.

Es sorprendente la simpleza y objetividad de lo que ellos -los niveles directivos de las IES- infieren que está sucediendo y sobrevendrá en el futuro inmediato, a partir de cómo se manifiestan los acontecimientos en el presente y en el pretérito cercano. Aquellas universidades y afines públicas, fundadas por y con los lineamientos del nacionalismo revolucionario del aparato burocrático de gobierno, “no tienen para dónde menearse”. Los burócratas “tienen el sartén por el mango”. Están por todo el aparato, pero especial mención merecen los segmentos directa e indirectamente controlados por quien a la sazón es secretario encargado del despacho de educación pública, del poder ejecutivo federal.

En términos del popular dicho *billaresco*, éstos “juegan a tres bandas”. Si las IES públicas se “rebelan”, desde el gobierno les cerrarían aun mas la válvula del suministro presupuestario; los fondos que dejarían de llegar se canalizarían a becas para estudiantes en IES privadas, para que las “oferta” de estas últimas se “satisficiera” ahora con la demanda de buena parte de los 2,584,768 estudiantes que aun iban a universidades y tecnológicos públicos.<sup>5</sup> “A la visconversa” -como se dice popularmente- si hubiera inconformidades de las IES privadas (por ejemplo, relacionados con fondos autorizados para matriculación y colegiatura), simplemente les cerrarían la llave de montos “etiquetados” para becas o les impondrían requisitos “más duros” para operar. Además, por sí algo fallaba con respecto a la una o a la otra, siempre estaba, como comodín, la carta que representaba el hecho de haber creado un conjunto de nuevas IES públicas; esas sí a la medida de los “compromisos internacionales” del gobierno federal de nuestro país en la materia.

Eso sí: había un puntual sentido del honor, en la cúpula del aparato burocrático de gobierno del Estado nacional mexicano. Finalmente, durante 30 años, los mas altos niveles del aparato federal de gobierno habían cumplido con la palabra “institucional” empeñada. Efectivamente, NO se había hecho gran cosa por mellar a la educación superior pública, tal y como existía hasta antes de 1986. Sin embargo, en el lapso de tres décadas se amplió significativamente al subconjunto privado y neo-público que encajaba a la perfección con los nuevos designios. Actuaron conforme a la leyenda irlandesa de la persona que encuentra oro enterrado, en el bosque. Para señalar al árbol a cuyos pies está, ata a su tronco un pañuelo rojo. Bajo amenaza de muerte, hace prometer al duende que lo vio, que no quitaría el pañuelo mientras él volvía con equipo para excavar y una carretilla. Cuando vuelve, encuentra que el duende cumplió su promesa, pero no pudo encontrar el sitio en que estaba el oro. El duende, en efecto, no quitó el pañuelo rojo del árbol... Simplemente puso un pañuelo rojo en todos y

<sup>5</sup>Es famoso el dicho aquél de un funcionario de alto nivel de área de educación superior, en la administración pública federal: “La universidad 'X' le sale muy cara al gobierno. Sale mas barato cerrarla y becar a todos sus estudiantes para que se inscriban en universidades privadas, del país o del extranjero.”

cada uno de los árboles del bosque<sup>6</sup>.

De manera que, en el caso del 2016 mexicano, el debilitamiento de las instituciones plutocráticas -que es un fenómeno mundial- se entrelaza integralmente con otros dos procesos. Por un lado, con la existencia de una reglamentación debilitante de la educación superior pública original. Por otra parte, con la “acción preventiva” del estado mexicano para siempre tener la posibilidad de prescindir de la educación superior pública anterior a 1986, a expensas de la privada-neopública; o *viceversa*. El resultado: una situación de extrema contingencia.

Ahí persistía, sin embargo, la terca realidad para Rectores y directores. Su propia organización de educación terciaria, correría el mismo destino... a no ser que la directiva hiciera “algo”. Por supuesto que tenían cierta fuerza política propia, los directivos de las IES del país; sobre todo cuando actuaban en conjunto. Durante los 65 años anteriores, quienes encabezan venían contando con una suerte de organización sindical-patronal para la defensa y promoción de sus intereses<sup>7</sup>. Muy a menudo sobre el camino ya abierto por la ANUIES<sup>8</sup>, los directivos “cabildeaban” en persona, cantidades mas o menos “decentes” de otorgamiento de presupuestos a sus IES, en Congreso de la Unión y congresos locales. Con la fuerza que brinda la unión y la persistencia en el tiempo, cada año, desde el 2000, por algún tiempo lograron (individualmente, para guardar formalidades) posponer el desenlace. Pero a la luz de los hechos, lo que hicieron en 2014 y 2015 referente a recursos disponibles para el siguiente año, no se tradujo en mayores volúmenes efectivamente disponibles, ni para 2015 y menos aun para 2016.

Entonces algunos, en la desesperación, emprenden caminos -poco institucionales, podría decirse- para presionar políticamente en pos de evitar continúen caídas dramáticas tales en sus recursos. En 1986, para algunos fue claro lo que vendría. Dando la cara los estudiantes, principalmente de la UNAM, se enfrentaron abiertamente al primer intento abierto, del gobierno federal, por quitarse de encima al “afanoso” asunto de tener que financiar a la educación superior<sup>9</sup>. El Movimiento del CEU logró detenerlo, básicamente porque el aparato burocrático no tenía reales opciones a la mano: ni legales, ni políticas, ni académicas, ni organizativas. Treinta años después lo mismo es buscado; pero ahora como paradoja, a través de una movilización encabezada y organizada por directivos de este tipo de instituciones... ¡bajo circunstancias totalmente diferentes, que DETERMINAN que estén en una posición de debilidad!

Durante 2014 y 2015 había tocado el turno al IPN<sup>10</sup>. En marzo-abril del 2016, el lugar central público lo ocupa la también prestigiada<sup>11</sup> Universidad Veracruzana. Los niveles directivos de esas instituciones, (en el primer caso no abiertamente; en el segundo, abierta y públicamente) encabezan -por acción u omisión- movilizaciones profesor-estudiantil-institucionales por un mayor presupuesto o la eliminación del retraso en la disponibilidad de los mismos. Indicando que están padeciendo lo mismo y que están poniendo sus propias “barbas a remojar”, otras IES apoyan esta presión sobre un aparato de gobierno empecinado en bajarles “a rajatabla” ministraciones de fondos públicos bajo el argumento de que “la cobija no alcanza ya para cubrir a todos”. Una muestra de ello es el acuerdo del Consejo Académico de la Universidad Metropolitana Unidad Atzacapotzalco, del 7 de marzo del 2016, dirigido al Consejo Universitario General (CUG) y a la comunidad de la UV.

Existe otro factor, que es lo que finalmente permite conectar con el asunto del agrandamiento organizacional. Se deriva, precisamente, de todo lo anteriormente expuesto en este documento. Consiste en que en estas intrincadas circunstancias, el timonel es crecientemente percibido -dentro de la IES y afuera, en su

<sup>6</sup> En inglés-irlandés: “there was a man arrested living wizard, but also found the golden tree holes, first with a red handkerchief that person make a mark on the tree, ready to go back with the gold digging tool again, who knows they could not find the gold tree after that and then come back, the original elves tied all the trees with red handkerchiefs...”

<sup>7</sup> Cfr -----: *Testimonio de la Escritura escritura 22763 de Acta Constitutiva de la Asociación civil de universidades e instituto de enseñanza superior de fecha 22 de junio de 1952*. Notario Público No. 15. Archivo General de Notarías del Distrito Federal. Documento a texto completo, en el Archivo General de la Nación. ((Modificada el 17 de mayo de 1993 y el 12 de abril del 2013))

<sup>8</sup> Es recomendable visitar el sitio web de la Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior ANUIES. Constituye un incommensurable reservorio de información, historia, publicaciones a texto completo sobre la materia. Va, mediante la presente cita, mi mayor reconocimiento a quienes lo confeccionaron y, sobre todo, a quienes han venido actuado durante los 70 años de vida de esa organización.

<sup>9</sup>Para una descripción de los hechos, Cfr: Acuña, Arturo.- “Cronología del Movimiento estudiantil de 1986-1987”, Cuadernos Políticos. Número 49/50, Enero-Junio de 1987, páginas 86 a 96. México, D.F.,

<sup>10</sup> El aumento al presupuesto a disposición del IPN, proveniente del gobierno federal, fue uno de los puntos cruciales para acabar con la movilización. Una descripción de los acontecimientos, puede verse en Rojas, Héctor: “Movimiento politécnico, cronología”, *Educación Futura EF, periodismo de interés público*. 29 de marzo del 2016.

<sup>11</sup> La UV tiene un claro recorrido ascendente, en su desenvolvimiento organizacional, durante las últimas siete décadas. Es de las de mayor solidez, entre las universidades públicas estatales. Ello puede constarse, viendo, así sea en forma de esquema, su cronología, en -----: *Cronología. 70 Aniversario de la Universidad Veracruzana, 1944-2014*. Universidad Veracruzana. 2014.

área formal de influencia institucional- como quien ha de conducir su preciosa carga de educación superior, sorteando obstáculos sin precedentes, para encontrar y aplicar maneras creativas de saltar los obstáculos a la salud interna y -en paralelo- para la prosperidad de la sociedad a la que en primera instancia se deben. El *chief executive officer* universitario es, cada vez mas, visto como EL actor social que hará lo anterior, pero no per se, sino para poder ser agente materializante del liderazgo comunitario y mundial que se espera de toda IES pública: como el personaje que puede mover lo que parece es la única palanca existente, para la reconstrucción societal. Se le considera, así, como receptor básico del imperativo de liderar, en su entorno, una suerte de vuelta hacia arriba y adelante, en la historia. Debe catalizar, construir y apoyar su contexto inmediato. Ha de realizar todo lo necesario desde su IES para llevarlo a una etapa de producción de bienes y servicios que satisfagan verdaderas necesidades humanas; y, de abandono de la economía basada en el consumo de bienes “mercadológicamente” introyectados en la inconsciencia pública, que tienen escasamente que ver con los verdaderos requerimientos sociales.

Los cuadros directivos de un creciente número de IES “pre- neoliberales”, reaccionan a estas esperanzas sociales. Para empezar, rápidamente perciben que, lo que en esencia se le está pidiendo y hasta demandando, es que la institución VERDADERAMENTE “salga” -se extienda- al “exterior”. Ya no se trata -como solía ocurrir desde 1990- de que funcionarios del gobierno federal o local le “hagan llegar” implícitas o explícitas indicaciones<sup>12</sup> de hacerlo así. En esta ocasión, por primera vez, se lo están pidiendo *motu proprio* personas de carne y hueso inmersas en fracciones, capas, grupos y clases sociales, que fundamentalmente ejercen fuera de la organización. Ahora sí va en serio: aparentar que se actúa, de ninguna manera es una opción viable. Ya no “se vale” simular vía argumentaciones difundidas por “los medios”, en términos generales y a nivel declarativo, por ser “tema” o “asunto” de interés público y privado<sup>13</sup>

La alta dirección, en las universidades y homólogos, siente estas presiones externas para “vincularse”, “de a verdad”. No pueden, en esta ocasión, “darle la vuelta al bulto”. Tendrán que actuar en esa dirección; “no hay de otra”. Bien, pero ... ¿Cómo lograrlo, sin contrariar forma y esencia de su razón de ser? ¿A través de qué medios legítimos y legales? Aunque no están muy acostumbrados a hacerlo<sup>14</sup>, voltean al interior de su propia organización. Ven que... ¡Eureka! ¡Ahí hay un medio! ¡El mas importante! ¡además, factible! Es el siempre mencionado pero rara vez presente, en la realidad... extensionismo (XTN). Ni mas ni menos, el extensionismo de la educación superior, con nueva forma y renovado contenido.

En efecto, “inventar el hilo negro” no es el caso. Ya existe el mecanismo abstracto, y hasta puesto en forma legal... y del mas alto rango. Aludo, aquí, a cuatro casos, que ilustran el punto, de lo que es similarmente mandado, a partir de sus respectivos máximos ordenamientos legales en cuanto a lo que ha de suceder con sus “productos”:<sup>15</sup>

- la universidad mas antigua, de cobertura nacional (Artículos 1 y 2; Ley Orgánica de la Universidad Nacional Autónoma de México, Diario Oficial, 6 Ene 1945).
- la institución tecnológica mas antigua del país (Artículos 1, 3, 4 y 5; Ley Orgánica del Instituto Politécnico Nacional, Diario Oficial, 29 Dic 1981).
- la mas reciente creación en educación tecnológica nacional, que es una suerte de corporativo de un grupo compuesto por las instituciones que integran la educación tecnológica pública en México (Artículos 1, 2 y 3; decreto que crea el Tecnológico Nacional de México, Diario Oficial, 23 Julio 2014).
- la universidad pública estatal mas joven de México (Art. 1, 2 y 3; Ley Orgánica de la Universidad de Estado, Periódico Oficial del Estado de Estado, 10 Jul. 1998).

En las instituciones de educación superior, se tiene todo -absolutamente todo- lo que legal e institucionalmente enlaza, fomenta y financia el Estado mexicano y sus tres poderes. Ahí está, también, el

<sup>12</sup>Independientemente de que ello sea o no legítimo, el hecho es que durante los 30 años anteriores se puso de moda, entre los administradores universitarios, la aplicación del dicharacho aquel : “el que paga, manda”. Los CEOs se asumían como empleados de los deificados funcionarios del gobierno federal mexicano que DETERMINABAN montos, modalidades y distribuciones presupuestarias; y de sus contrapartes en los gobiernos locales que tramitan el asunto hasta hacérselo llegar.

<sup>13</sup> Reséndiz Núñez, Daniel. “La Vinculación de Universidades y Empresas: Un Asunto de Interés Público y Privado”, *Revista de la Educación Superior*: ANUIES. Número 106, Volumen 27, Abril a Junio de 1998. México. (Publicado originalmente en *Este País*, No. 88, julio de 1998)

<sup>14</sup> Lo afirmo porque desde mediados de los años ochenta, para ponerse a tono con los designios de la globalización de los mercados, la alta Dirección con demasiada frecuencia contrató despachos y consultores externos para predecir y diseñar futuros, construir, capacitar, entrenar, operar... teniendo internamente absolutamente TODO lo necesario para hacerlo a través de personal, equipamiento y materias primas de las propias IES.

<sup>15</sup> Es de hacer notar que, en el caso de la mas reciente creación de universidad nacional -acontecida durante el sexenio inmediato anterior- NO se alude, en absoluto, a ello. (Artículos 1, 2 y 3; Decreto que crea la Universidad Abierta y a Distancia de México, Diario Oficial, 19 Ene 2012)

conocimiento y la tecnología que se aplica en las empresas, cooperativas y ejidos de los sectores social, público y privado de la economía. asimismo, se localizan ahí los saberes que tienen vasos comunicantes con la frontera mundial del conocimiento a nivel mundial. En las universidades, politécnicos y similares está todo eso; “concentrado” si se quiere. Pero más importante aun: en las organizaciones de educación terciaria se encuentran, en formación o ya laborando ahí o en “la vida real”, las mujeres y los hombres que lo están generando y/o que lo aportarán en el futuro. Está, en síntesis, no solo el conocimiento, sino los seres humanos que lo elaboran y están aplicando.

La memoria histórica de la educación superior mexicana contiene capítulos en que, desde dentro, se intenta enderezar a las instituciones, para llevarlas de vuelta a su modelo. Pletórica de movimientos estudiantiles y de profesorado, de pugnas por reivindicaciones coyunturales, luchas sindicales de trabajadores de base y aun de confianza... Todos encaminados a querer dotar de fuerza propia a los agentes de cambio de la coyuntura, para estar en posibilidades de continuar gestionando la transformación institucional en aras de recuperar el rumbo de estado, región y país. Con frecuencia se comete el error de no saberlo transmitir acertadamente. El resultado nunca se ha hecho esperar: las fuerzas opositoras al cambio se imponen y queda trunco; una y otra vez. Se “culpa al termómetro del mal tiempo”. Promotores y dirigentes son expulsados y reemplazados por gente no “belicosa”. El ciclo se había venido repitiendo: no hay avance, sino retroceso. En cada ocasión, la institución es colocada en un estado de resonancia; el reequilibrio conduce, no a un estadio superior, sino al retorno: incluso a una situación peor que la anterior. La distancia entre modelo y realidad de las universidades se amplía, así, cada vez más.

Esto mismo sucede en lo que particularmente concierne a la extensión. Se dio siempre; con otros nombres, pero como resultante e instrumento incidente sobre la historia nacional y local, durante todo el Siglo XX. No es aventurado sostener que las grandes transiciones políticas estuvieron nutridas, en sus bases, por los efectos de la operación de facto de un exitoso XTN de la cultura universitaria, que permeaba a la sociedad toda y, en especial, llegaba a los dirigentes institucionales.<sup>16</sup> Su historia<sup>17</sup> ha estado pletórica de lides, algunas institucionales y otras hasta armadas. Las guerrillas en Chihuahua, Michoacán, Morelos, Guerrero, Nuevo León y zona metropolitana de la Ciudad de México, por ejemplo, entre 1960 y 1980, fue fundamentalmente rural; organizada y liderada por profesores en activo que decidieron “salir” al entorno local, de ese modo. En este mismo periodo, como uno de los muchos efectos del XTN de la universidad-pueblo, habían sido creadas preparatorias populares por activos de la UAGRO, UAS. UABJO, UNAM (Liverpool y Tacuba) y UAEMEX. UNAM, UANL, UAC catalizaron la formación de campamentos populares en zonas depauperadas de las urbes. La lista es muy larga.

En 2016 la unidad de análisis es la misma, pero es totalmente diferente la manera de doblegar y levantar vuelo: de actuar sobre ella. En este último sentido, la definición de una función de extensión -institucional, pacífica y productiva- empezó a ser rescatada y difundida desde los inicios de la década de los noventa, del siglo pasado<sup>18</sup>.

Sus conductores del 2016, se encuentran dirigiendo una organización superior en resonancia, sí. Esta vez, sin embargo, determinada por factores desprendidos de una dramática caída en sus recursos de origen público-presupuestario (que son la mayoría con los que cuenta), y ya no por movimientos estudiantiles o de perceptores, para retornar a sus orígenes. En estas condiciones diferentes, el dilema, también es distinto. Puede establecerse así: o la directiva logra que la IES cambie VERDADERAMENTE para estar a la altura de las circunstancias, o tendrán el *rol* de ser sus enterradores<sup>19</sup>. Mayoritariamente, optan por auspiciar activamente que suceda lo primero; paradójicamente, ellos mismos, ahora, optan por retornar al modelo original de “su” institución. Y, si buscan bien, encontrarán el cómo poder lograrlo.

### Conclusión

Durante la coyuntura del 2016-2020, sólo podrán triunfar directivas de IES que estén acostumbradas a trabajar y triunfar bajo condiciones de escasez; para quienes no les sea nocivo sino incluso “síntoma de buena salud” el lidiar con los obstáculos innatos a penurias; y para aquellas que sepan cómo generar sus propios

<sup>16</sup> Rodríguez Gómez, Roberto. “Educación superior y transiciones políticas en México”, *Revista de la Educación Superior*, Número 171, Volumen 43, Julio a Septiembre de 2014. ANUIES. México.

<sup>17</sup> Pérez San Vicente, Guadalupe. *La extensión universitaria: Notas para su Historia*. Universidad Nacional Autónoma de México. Dirección General de Publicaciones. Colección Cincuentenario de la Autonomía Universitaria. 1979. México, DF. ((texto completo de impresión no digital, se encuentra en el archivo de la autora))

<sup>18</sup> Palencia, Francisco Javier. “Sobre la extensión universitaria”, *Revista de la Educación Superior- ANUIES*. No. 81, enero-marzo de 1992. México DF.

<sup>19</sup> De manera mas técnica: tendrán el rol de “gerentes- representantes del patrón”, ante una empresa en liquidación.

recursos de manera institucional, legal y consensuada, no sólo en términos monetarios, sino haciendo gala de mecanismos de cooperación, ayuda mutua, solidaridad y trueque. Directivas que encuentren nuevas maneras de resolver viejos problemas, agravados, por cierto. Que reconozcan y actúen en consecuencia, trazando y caminando una vía de ida para el XTN universitario, del interior hacia el entorno; y, una vía de regreso, del entorno hacia lo interior de la institución, cimbrando, moviendo todo, generando las ondas de cambio organizacional verdadero.

En un escenario máximo deseable, las fuerzas de tarea en el gobierno y fuerzas de tarea en las IES, se vinculan entre sí, comparten recursos monetarios y en especie, para hacer el NEO-XTN universitario que con tanta urgencia requiere la sociedad del planeta tierra y de cada nación constituida sobre su faz. IES y gobierno trabajan en estrecha coordinación, para el logro de un objetivo común. Se logra, gracias al gobierno.

El escenario deseable: los dirigentes de las IES comprometidas acometen, al rescate del entorno, para salvarlo y para salvarse a sí mismos como organización. Lo hacen, no gracias al gobierno, sino a pesar del gobierno.

El escenario indeseable: el nivel de dirección de la generalidad de las IES, deciden cumplir con su papel histórico. Operan y abonan las actividades que se requiere para salvaguardar, tanto al entorno, como al ámbito interno de la IES. Pero, lo hacen luchando contra el gobierno. El gobierno, aquí, no es aliado, tampoco entre neutral... es auténtico contrario.

En cualquiera de estas tres posibilidades, lo imprescindible es que los involucrados -auténticos agentes de cambio- tengan mucha creatividad y mucho corazón. Inventiva, proclividad a la resolución de problemas y emoción social, es lo que hará la diferencia entre éxito y fracaso, de quienes toque actuar en la materia, como auténticos agentes de cambio.

### Referencias

Acuña, Arturo.- "Cronología del Movimiento estudiantil de 1986-1987", Cuadernos Políticos. Número 49/50, Enero-Junio de 1987, páginas 86 a 96. México, D.F.,

Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior ANUIES. Constituye un inconmensurable reservorio de información, historia, publicaciones a texto completo sobre la materia. Va, mediante la presente cita, mi mayor reconocimiento a quienes lo confeccionaron y, sobre todo, a quienes han venido actuado durante los 70 años de vida de esa organización.

*Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.* Constitución publicada en el Diario Oficial de la Federación el 5 de febrero de 1917. TEXTO VIGENTE. Última reforma publicada DOF 29-01-2016

Cfr -----: *Testimonio de la Escritura escritura 22763 de Acta Constitutiva de la Asociación civil de universidades e instituto de enseñanza superior de fecha 22 de junio de 1952.* Notario Público No. 15. Archivo General de Notarías del Distrito Federal. Documento a texto completo, en el Archivo General de la Nación. ((Modificada el 17 de mayo de 1993 y el 12 de abril del 2013)).

Molina Piñero, Luis: "Sentido Genérico del Hecho Dado y Tipología de Acción Social Racional: Ejes de la conceptualización weberiana de la sociedad occidental actual." *Teaching Documents, Cátedra de Problemas de la Juventud Contemporánea.* Licenciatura en Sociología, Universidad Iberoamericana. México, DF. 13 de noviembre de 1969. Pp 6 y 7. ((Texto completo, en el archivo de la autora))

Palencia, Francisco Javier. "Sobre la extensión universitaria", *Revista de la Educación Superior- ANUIES.* No. 81, enero-marzo de 1992. México DF.

Pérez San Vicente, Guadalupe. *La extensión universitaria: Notas para su Historia.* Universidad Nacional Autónoma de México. Dirección General de Publicaciones. Colección Cincuentenario de la Autonomía Universitaria. 1979. México, DF. ((texto completo de impresión no digital, se encuentra en el archivo de la autora))

Reséndiz Núñez, Daniel. "La Vinculación de Universidades y Empresas: Un Asunto de Interés Público y Privado", *Revista de la Educación Superior.* ANUIES. Número 106, Volumen 27, Abril a Junio de 1998. México. (Publicado originalmente en *Este País*, No. 88, julio de 1998)

Rodríguez Gómez, Roberto. "Educación superior y transiciones políticas en México", *Revista de la Educación Superior,* Número 171, Volumen 43, Julio a Septiembre de 2014. ANUIES. México.

### Nota bibliografica

La **Dra. Nallely Vazquez Martínez** es profesora investigadora desde el año 2012 en la Facultad de Contaduría y Administración de la Universidad Autónoma de Guerrero, 6 años de experiencia docente. Su doctorado es en Dirección de Organizaciones por la Universidad Popular Autónoma del Estado de Puebla, cuenta con dos licenciaturas una en Administración de Hoteles y Restaurantes realizada en la Universidad de las Américas Puebla y en Enseñanza del idioma Inglés.

El **Dr. José Hugo Vázquez Mendoza** es Doctor en Administración, Ex rector de la Universidad Autónoma de Guerrero, catedrático de la Facultad de Contaduría y Administración con más de treinta años de experiencia docente y diversos cargos en el sector público y académico.

La **Mtra. Rosa Alejandra Vázquez Martínez Martínez** es Maestra en desarrollo turístico y Profesora Investigadora de Administración en la Facultad de Contaduría y Administración de la Universidad Autónoma de Guerrero.

# ESTUDIO GENÓMICO Y FUNCIONAL DE BACTERIAS HALOFILAS FIJADORAS DE NITRÓGENO DE UN AMBIENTE SALINO

Ing. Gabriela Amayraní Vázquez Sarmiento<sup>1</sup>, MC. Clara Ivette Rincón Molina<sup>1</sup>,  
Dr. Reiner Rincón Rosales<sup>1</sup>

**Resumen**—El estudio de microorganismos halófilos ha cobrado gran importancia debido al ambiente extremo en que habitan y el potencial biotecnológico que representan. En este trabajo se estudia la diversidad y funcionalidad de bacterias halófilas fijadoras de nitrógeno del manantial “Las Salinas”, Ixtapa, Chiapas. Se colectaron muestras de sedimento y agua; las características fisicoquímicas fueron analizadas. Las cepas bacterianas fueron aisladas de medios selectivos, donde se describieron las características fenotípicas y microscópicas de las halobacterias. La caracterización genotípica a través de huellas genómicas BOX-A1R y el marcador molecular 16S rDNA fueron utilizados para la identificación taxonómica de las bacterias halófilas. En este ecosistema destacaron géneros *Halomonas*, *Idiomarina*, *Bacillus* y *Marinobacter* involucrados en la fijación biológica de N<sub>2</sub>, que han logrado sobrevivir, adaptarse y participar en importantes procesos biogeoquímicos de este manantial salino considerándolo como un ambiente extremo, dinámico y funcional que alberga una rica diversidad de bacterias halófilas fijadoras de nitrógeno.

**Palabras clave**—*Halobacterias*, *extremófilo*, *diazotróficos*, *PGPB*.

## Introducción

En nuestro planeta existe una amplia variedad de microorganismos que tienden a florecer en entornos donde la salinidad es extrema, con respecto a las condiciones en la que otros organismos viven preferentemente. A este tipo de microorganismos se les denomina extremófilos (Rampelotto, 2013). Dentro de los extremófilos, los microorganismos halófilos son aquellos que requieren de determinada concentración de cloruro de sodio (NaCl) para su crecimiento y desarrollo (Kushner, 1968). La diversidad de estos microorganismos halófilos es muy variada, se pueden encontrar a nivel mundial en diferentes hábitats extremadamente salinos, desde el océano salino terrestres, incluso lagos y manantiales de sal. El estudio sobre la diversidad microbiana en ambientes salinos es importante ya que, la vida microbiana más temprana en la Tierra podría haber sido halófila debido a la alta concentraciones de sales y compuestos orgánicos en ambientes evaporíticos, y por lo tanto la investigación sobre la supervivencia microbiana y la adaptación en ambientes salinos que es de relevancia para nuestra comprensión de la evolución temprana de la vida y la biosfera de la Tierra (Kunte, 2002).

A través del tiempo el hombre se ha visto en la necesidad de hacer más eficientes los sistemas de producción en la agricultura, para obtener el mayor rendimiento posible y así satisfacer las demandas del mercado en cuanto a cantidad y calidad de alimentos. Entre las biotecnologías de nueva generación, destaca el empleo de microorganismos benéficos. Las bacterias halófilas han demostrado potencial para su empleo como promotores del crecimiento de las plantas, ya que se caracterizan por su capacidad para fijar nitrógeno, solubilizar fosfato, sintetizar hormonas de crecimiento, entre otras cualidades multifuncionales. Como el caso bacterias del género *Halomonas* que son comúnmente empleadas como inoculantes en cultivos agrícolas por su capacidad de fijar nitrógeno (Anbumalar S., 2013; Orhan F., 2016).

Hoy en día han surgido nuevas tecnologías que están permitiendo la exploración de los ambientes extremos salinos y han facilitado la identificación de nuevas especies de halófilas, en especial aquellas que tiene la cualidad de fijar nitrógeno en condiciones extremas, esto fue posible estudiarla gracias al empleo de técnicas de la amplificación de genes cromosomales y por el secuenciamiento masivo (Oren, 2013). Así también, la clonación de genes ribosomales permitieron el estudio filogenético y molecular de microorganismos halófilos, y de esta manera fue posible determinar su potencial biotecnológico (Antón *et al.*, 2000). Por lo anterior, este trabajo el objetivo principal fue estudiar la

<sup>1</sup> Ing. Gabriela Amayraní Vázquez Sarmiento es Estudiante de la Maestría en Ciencias en Ingeniería Bioquímica en el Instituto Tecnológico de Tuxtla Gutiérrez, Chiapas- México. [gaby.vazquez.sarmiento@gmail.com.mx](mailto:gaby.vazquez.sarmiento@gmail.com.mx) (autor corresponsal)

<sup>1</sup> MC. Clara Ivette Rincón Molina es Estudiante del Doctorado en Ciencias de los Alimentos y Biotecnología en el Instituto Tecnológico de Tuxtla Gutiérrez, Chiapas-México. [rmclarai@hotmail.com](mailto:rmclarai@hotmail.com)

<sup>1</sup> Dr. Reiner Rincón Rosales es Profesor Investigador del Instituto Tecnológico de Tuxtla Gutiérrez. [reriro61@hotmail.com](mailto:reriro61@hotmail.com)

diversidad de bacterias halófilas fijadoras de nitrógeno de un ambiente salino y determinar las características multifuncionales de las cepas halófilas como Bacterias Promotoras del Crecimiento de las Plantas.

### **Descripción del Método**

#### *Ubicación del área de estudio*

El sitio de estudio se encuentra en el municipio de Ixtapa, Chiapas, México, (16° 47' LN y 92° 54' LO) a una altitud de 1120 msnm. colinda con los municipios de Soyaló, Bochil, Larráinzar, Zinacantán, Chamula y Chiapa de Corzo (INAFED, 2007). Asentado en la Altiplanicie Central y las Montañas del Norte, Ixtapa cuenta con 58 comunidades y pertenece a la región I Centro.

#### *Colecta y caracterización del material biológico*

En el manantial “Las Salinas” ubicado en el municipio de Ixtapa, Chiapas, se colectaron muestras de sedimento y agua en dos puntos (P): P1 (Sedimento) y P2 (agua). Usando botellas VAN DORN de 3 L, de acuerdo a lo indicado por la NORMA Oficial Mexicana NOM-021-RECNAT-2000 y NMX-AA-073-SCFI-2001. De manera *in situ* se midieron los parámetros fisicoquímicos: temperatura, pH y conductividad eléctrica, con un medidor multiparamétrico digital HANNA HI-9814. Las muestras de sedimento y agua, se colocaron en tubos de plástico FALCON® de 50 ml, fueron transportadas en hieleras portátiles y se trasladaron al Laboratorio No. 1 de Ecología Genómica del Polo Biotecnológico del Instituto Tecnológico de Tuxtla Gutiérrez (Chiapas, México) para su procesamiento.

Se determinó el contenido total de carbono (COT), nitrógeno total (NT) y fósforo total (PT) de las muestras de agua y sedimento obtenidos del manantial salino con un analizador TOC-VCSN. La presencia de elementos Na, K, Mg, Cu, Zn, Mg, Ca, Fe se determinaron por espectroscopia de emisión atómica de plasma acoplado inductivamente (ICP-OES) (Ruíz-Valdiviezo et al., 2010).

#### *Aislamiento y cultivo de bacterias halófilas fijadoras de nitrógeno*

El procedimiento para aislar las bacterias halófilas fijadoras de nitrógeno consistió en realizar una suspensión de 10 g de muestra de sedimento en 100 mL de agua estéril. Se tomó 100 µL de la suspensión de sedimento y de agua para la inoculación y se depositaron directamente en cada placa, para una difusión de colonias se ejecutó el método de Copacabana. Se emplearon medios de cultivos sólidos selectivos JMV (g/L): 5 Manitol, 0.6 K<sub>2</sub>HPO<sub>4</sub>, 1.8 KH<sub>2</sub>PO<sub>4</sub>, 0.2 MgSO<sub>4</sub>·7H<sub>2</sub>O, 0.1 NaCl, 0.2 CaCl<sub>2</sub>, 2 mL/L Azul de bromotimol (5g KOH 0.2 N / L), 4 mL/L de Fe-EDTA (Solución de 16.4 g/L), 2 mL/L Solución de micronutrientes (0.04g/L CuSO<sub>4</sub>; 0.12g/L ZnSO<sub>4</sub>·7H<sub>2</sub>O; 1.4g/L H<sub>3</sub>BO<sub>3</sub>; 1g/L Na<sub>2</sub>MoO<sub>4</sub>·2H<sub>2</sub>O; 1.175 g/L MnSO<sub>4</sub>), 15 Agar bacteriológico, pH 5.0-5.4 con KOH; NFB (g/L): 5 Ácido málico, 0.5 K<sub>2</sub>HPO<sub>4</sub>, 0.2 MgSO<sub>4</sub>·7H<sub>2</sub>O, 0.1 NaCl, 0.02 CaCl<sub>2</sub>, 2 mL/L Solución de micronutrientes, 2 mL/L Azul de bromotimol, 4.5 KOH, 15 Agar bacteriológico, pH 6.5; Winogradsky (g/L): 10 Glucosa, 15 Agar bacteriológico, 50 NaCl, pizca de CaCO<sub>3</sub>, y 5 mL/L de soluciones de sales (g/L): 50 KH<sub>2</sub>PO<sub>4</sub>, 25 MgSO<sub>4</sub>·7H<sub>2</sub>O, 25 NaCl, 1 FeSO<sub>4</sub>·7H<sub>2</sub>O, 1 MnSO<sub>4</sub>·4H<sub>2</sub>O, 1 Na<sub>2</sub>MoO<sub>4</sub>·4H<sub>2</sub>O, TSA (g/L): 20 agar soya triplicaseina. Todos los medios fueron enriquecidos con 5% de NaCl para propiciar el crecimiento de las bacterias halófilas. Se incubaron a una temperatura de 28°C, durante 5 días. La separación de colonias puras se realizó por medio de estría cruzada con ayuda de un asa bacteriológica.

#### *Caracterización fenotípica*

La morfología celular de las cepas bacterianas aisladas fueron estudiadas mediante análisis microscópico óptico y tinción de Gram. Los parámetros considerados fueron la clasificación de Gram, la forma y tamaño celular. Para la morfología colonial de las bacterias formadas en los diversos medios de cultivo fueron caracterizadas de acuerdo al manual de bacteriología de Bergey's, también se tomó en cuenta la rapidez de crecimiento en el medio y la capacidad para producir exopolisacáridos.

### Caracterización genotípica y multifuncionales de las bacterias halófilas

Se obtuvo el ADN total de cada cepa aislada haciendo uso del kit de extracción kit Fungal/Bacterial de la marca ZYMO RESEARCH®, siguiendo las instrucciones del fabricante. La integridad del ADN se verificó por electroforesis horizontal en un gel de agarosa al 1% con TAE 1X. Posteriormente se amplificó el gen ribosomal 16S ADNr usando los primers fd1 y 1492r. Las huellas genómicas BOX-A1R y ARDRA fueron analizadas y la diversidad y abundancia fueron determinadas.

Así mismo se realizó la amplificación de los genes plásmidicos: *nifH* (codifica para la enzima dinitrogenasa), *nirK* (codifica para enzima involucrada en la reducción de la nitrito-reductasa), *amo* (codifica para enzima de la oxidación del amonio-reductasa), *cnor* (codifica para la enzima oxido-nítrico-reductasa) y *nap* (codifica para enzima nitrato-reductasa).

También las cualidades multifuncionales de los aislados halófilos como PGPB, tales como: solubilización de fosfato, producción de sideróforos, síntesis de auxinas y actividad de la ACC-desaminasa fueron estudiadas a través de la amplificación de los genes *ppqB*, *gdh*, *ipdC* y *acdS* respectivamente. Finalmente, la estructura de la comunidad bacteriana halófila del manantial “Las Salinas” fue estudiado a través de un análisis metagenómico y con herramientas de bioinformática.

### Evaluación del potencial de fijación de N<sub>2</sub>

Se evaluó la capacidad de fijar nitrógeno mediante el ensayo de reducción de acetileno (ARA) en un medio mínimo inoculado con las cepas aisladas. El ensayo de reducción de acetileno (ARA) se realizó con una sola colonia de bacterias cultivadas en medio mínimo semisólido. Los cultivos se incubaron durante 72 horas a una temperatura de 30°C, posteriormente se inyectaron atmósferas enriquecidas con acetileno a una concentración final de 10% v/v en la atmósfera interna, el acetileno se produjo disolviendo carburo de calcio con agua destilada estéril. Se incubó nuevamente a 30°C y se evaluó la producción de etileno a las 72 horas mediante cromatografía gaseosa.

## Comentarios Finales

### Resumen y/o avances de resultados

Las características fisicoquímicas de las muestras ambientales se pueden observar en el cuadro 1. Así también, en las muestras de sedimento se encontró alto contenido de carbono total (2.244%), pero bajas cantidades de nitrógeno total (0.127%) y de fósforo total (0.179%).

Cuadro 1. Pruebas fisicoquímicas de muestras ambientales del manantial “Las Salinas”

Parámetro fisicoquímico	Muestras ambientales	
	Sedimento	Agua
pH	6.36* ± (0.07)**a	7.85 ± (0.03) b
CE (dS/m)	37.15 ± (0.52) a	64.2 ± (0.49) b
Temperatura (°C)	22.1 ± (0.49) a	22.3 ± (0.39) a

Por otro lado, se obtuvo un total de 56 cepas puras halófilas, de las cuales; 12 cepas se aislaron con el medio TSA, 7 con el medio JMV, 23 con Winogradsky y 14 usando el medio NFb. La mayor parte de los aislados fueron: bacilos, Gram (-), móviles aerobios. En los medios de cultivo formaron colonias con una variedad de formas y tonalidades, y principalmente se observó la producción de exopolisacáridos y pigmentos (Fig. 1).

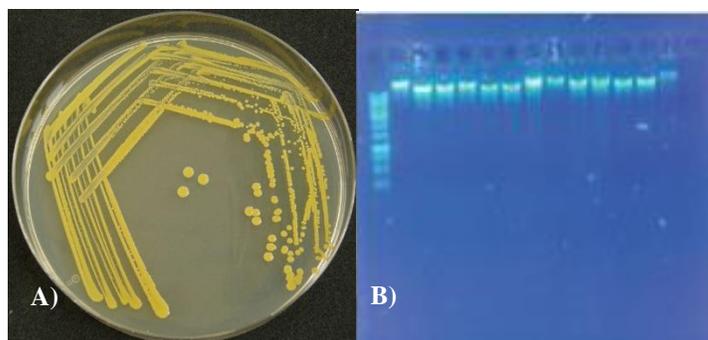


Figura 1. A) Cepa pura aislada. B) Electroforesis de ADN genómico de cada cepa.

Con la huella genómica BOX-PCR A1R se obtuvieron 10 patrones genómicos diferentes en las muestras de sedimento y en las muestras de agua se determinó 8 huellas genómicas. Lo que indicó un alta de diversidad de especies en este manantial (Fig.2). Por otro lado, las secuencias del gen 16S rDNA permitió agrupar a las cepas halófilas en los géneros *Alteromonadaceae bacterium*, *Bacillus*, *Halomonas*, *Idiomarina* y *Marinobacter*. La amplificación de los genes *nifH*, y *nirK* permitió determinar que las cepas del genero *Halomonas*, *Idiomarina*, *Bacillus* y *Marinobacter* tienen capacidad para fijar N<sub>2</sub> en este ambiente salino (Fig. 3).

En el estudio para evaluar el potencial de fijación de N<sub>2</sub> de las cepas estudiadas, los resultados arrojaron positivo para los géneros *Halomonas*.

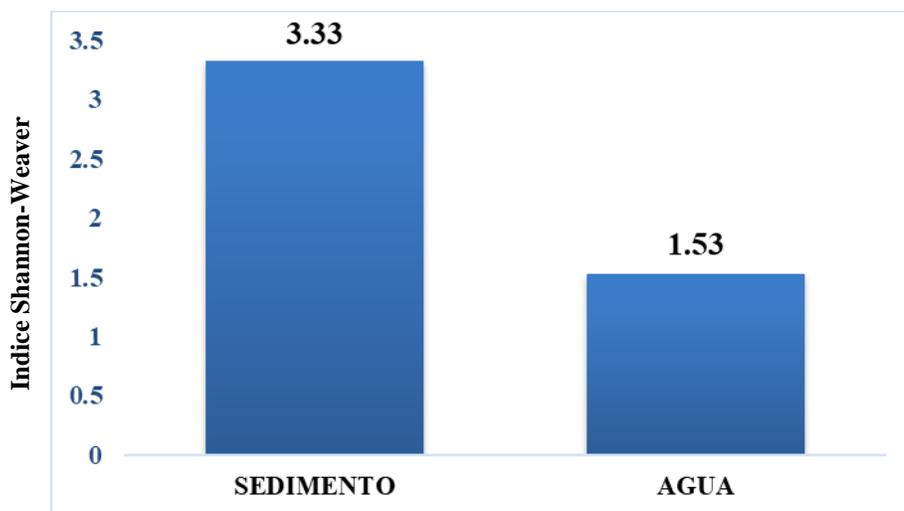


Figura 2. Índice de diversidad (H) de especies de bacterias halófilas fijadoras de nitrógeno

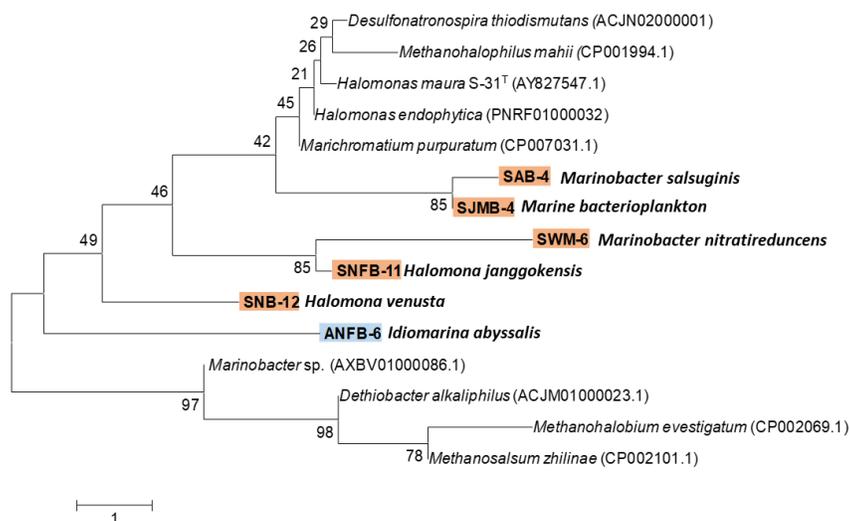


Figura 3. Árbol filogenético Neighbour Joining del gen *nifH* de las cepas bacterianas halófilas.

### Conclusiones

El manantial “Las Salinas” es un ambiente extremo por sus altas concentraciones de salinidad, dinámico y funcional porque alberga una rica diversidad de bacterias halófilas fijadoras de nitrógeno. En este ecosistema destacan géneros *Halomonas*, *Idiomarina*, *Bacillus* y *Marinobacter* involucrados en la fijación biológica de N<sub>2</sub>, que han logrado sobrevivir y participar en importantes procesos biogeoquímicos en este ambiente extremófilo, por lo que se considera que tiene gran aportación biotecnológica.

### Referencias

1. Anbumalar S., A. P. (2013). Effect of Halobacterium in Promoting the Plant Growth. *International Journal of Science and Research*.
2. Antón J., R.-M. R.-V. (2000). Extremely Halophilic Bacteria in Crystallizer Ponds from Solar Salterns. *Applied Environmental Microbiology*, 66(7), 3052-3057.
3. Kunte, H. J.-L. (2002). Halophilic microorganisms. *Astrobiology, the quest for the conditions of life*, 185-200.
4. Kushner, D. (1968). Halophilic Bacteria. *Advances in Applied Microbiology*, 10, 73-99.
5. Oren, A. (2013). Salinibacter: an extremely halophilic bacterium with archaeal properties. *Federation of European Microbiological Societies Published by Blackwell Publishing Ltd.*, 342, 1-9.
6. Orhan, F. (2016). Alleviation of salt stress by halotolerant and halophilic plant growth-promoting bacteria in wheat (*Triticum aestivum*). *Brazilian Journal of Microbiology*.
7. Rampelotto, P. H. (2013). Extremophiles and Extreme Environments. *Life*.

# Variación del sueño en diferentes fases menstruales en mujeres sanas y con TDPM

QFB. Vega-Blanco, Guadalupe<sup>1</sup>, M.F. Ramírez –Martínez Marleth<sup>1</sup>, Jorge-Corona Luciano<sup>1</sup>, Dr. Contreras-Gómez A<sup>1\*</sup>.

**Resumen-** Existe una relación entre el ciclo sueño-vigilia y la secreción hormonal, que en las mujeres se modula a través del ciclo menstrual. Esta interacción puede influir en el sueño a través del ciclo menstrual en mujeres sanas y en mujeres con trastorno disfórico premenstrual (TDPM), que experimentan alteraciones específicas de los ritmos circadianos durante su fase lútea sintomática junto con trastornos del sueño durante este tiempo. Este estudio abordó la variación del sueño en diferentes fases menstruales en mujeres sanas y mujeres con TDPM; así como cambios en los ritmos circadianos, con énfasis en su relación con las hormonas sexuales. La discusión sobre los resultados encontrados no es concluyente, se estima que son necesarios más estudios para conocer las alteraciones durante la presentación de este trastorno, con la finalidad de investigar la manera de mejorar la sintomatología patológica, su efecto en el sueño y el humor en estas mujeres.

**Palabras clave:** Sueño, hormonas, TDPM, Ciclos.

## Introducción

El comportamiento femenino se encuentra estrechamente relacionado con el funcionamiento y concentración de hormonas en el torrente sanguíneo. Desde hace varios años se ha considerado que la personalidad del género femenino y de su estado emocional está relacionado con el ciclo estral (Delaney J, 1976; Steiner M, 2011; Tschudin S, 2010).

El TDPM, es la exacerbación patológica de los cambios somáticos y psíquicos que ocurren durante la fase lútea en el ciclo femenino normal, y que produce incapacidad física y psíquica y problemas de relación familiar, laboral y social. Sus causas se atribuyen a diversos desajustes de origen endocrino durante la regla, especialmente en el equilibrio entre dos hormonas fundamentales para la fertilidad femenina: los estrógenos y la progesterona.

Los cambios observados más frecuentemente durante el ciclo menstrual en el perfil del sueño de mujeres sanas, son una reducción del sueño REM (Driver, 1996; Baker, 1999; Baker, 2002; Lamarche, 2007), un mantenimiento de los mecanismos de sueño homeostático a lo largo del ciclo (Baker, 2007) y una variación a través del ciclo menstrual (Ishizuka, 1994; Driver, 1996; Baker, 2007). Que aumentan en asociación con la progesterona durante la fase lútea. Del mismo modo, las mujeres con PMS / PMDD también han mostrado disminuciones en el sueño REM (Parry, 1999; Lamarche, 2007) y aumentos durante la fase lútea en comparación con los valores que se obtienen en sus controles. Las quejas durante el sueño en la presentación de la fase lútea son un síntoma de TDPM. Los estudios basados en PSG no demuestran consistentemente un sueño objetivo interrumpido en el TDPM, aunque algunos han demostrado un aumento en el sueño de la etapa 2 del sueño de ondas lentas y REM en comparación con las mujeres sanas (Parry, 1989; Lee KA, 1990).

Los estudios clínicos para examinar el efecto de las fases del ciclo menstrual sobre el sueño han estado limitados por numerosas causas: el pequeño número de sujetos de la muestra; la alta variabilidad individual e interindividual en la duración de los ciclos menstruales; la irregularidad de los ciclos ováricos, las diferencias entre el patrón y la calidad del sueño en casa, en comparación con el sueño registrado en el laboratorio; la limitación del tiempo de estudio, que limita el número de fases menstruales estudiadas y el escaso control de variables que intervienen; así como diferentes enfermedades, podrían afectar a la calidad del sueño (Shaver JL, 2002).

## MATERIAL Y MÉTODOS

Se realizó un estudio en 12 mujeres de entre 20-25 años a las que se les aplicó un registro continuo de sueño durante la fase folicular del ciclo menstrual para que fuera su control (C) y otro registro en la fase lútea intermedia, utilizando el sistema internacional 10-20 formando al azar dos grupos: Grupo I.- Se realizó un estudio en mujeres a las que se les efectuó un registro continuo de sueño antes (C) durante la fase folicular del ciclo menstrual y durante la presentación de los síntomas del ciclo menstrual durante la fase lútea. Grupo II.- Se realizó un estudio en mujeres

similar al realizado a las mujeres del grupo I, antes (C) durante la fase folicular del ciclo menstrual y durante la presentación de los síntomas del TDP del ciclo menstrual durante la fase lutea.

Se cuantificó el tiempo de duración durante los estados conductuales de alerta, sueño de ondas lentas, sueño paradójico, despertares y latencia del sueño para SWS y REM, que ocurrieron en cada uno de los días de registro confirmando sobre los videos de grabación. Los valores promedio de los parámetros indicados se analizaron mediante el empleo de un análisis de varianza con mediciones repetidas con prueba de Duncan para establecer las diferencias en las diferentes condiciones.

## RESULTADOS

Dado que las evaluaciones son subjetivas de una noche de sueño y que pueden ser muy variables, se investigó las diferencias en las evaluaciones cuantitativas y cualitativas de tiempo total de sueño, calidad del sueño y el estado de alerta.

Tiempo en la cama (tiempo total de grabación) fue similar entre los grupos de mujeres y de acuerdo a la fase menstrual hubo pocas diferencias significativas en las variables del sueño atribuibles a cualquiera de los grupos o fase menstrual.

Los registros polisomnográficos de sueño control, durante la fase folicular del ciclo menstrual (C), no difirieron en los resultados de datos obtenidos respecto a los mismos valores encontrados en el grupo I, respecto al grupo II:  $453 \pm 50$  minutos, Grupo I;  $458 \pm 45$  minutos, Grupo II. En cambio los registros efectuados durante la fase luteínica tardía, obtuvieron los siguientes resultados:  $445.7 \pm 53.8$  minutos en el grupo I y  $441 \pm 42$  minutos en el grupo II (Tabla 1, figura 1).

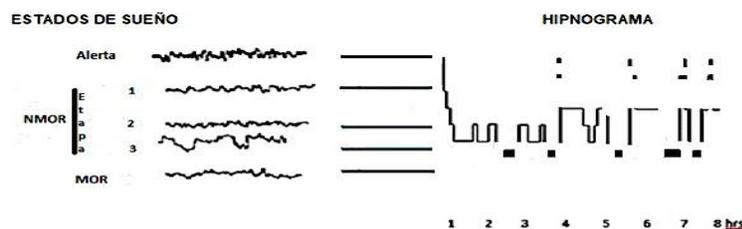


Figura 1.- Hipnograma representativo en mujeres normales (C) con Síndrome Premenstrual durante la fase folicular.

En las mujeres con TDPM se muestra una tendencia a tener una eficiencia del sueño más pobre que los controles, independientemente de la fase menstrual. Así, el grupo I obtuvo resultados en porcentaje de  $92.11 \pm (4.5)$  y el grupo II  $95.12 \pm (6.7)$  en sus valores de control durante la fase folicular, mientras que en la fase luteínica, se obtuvieron valores de  $89.7 \pm (2.8)$  en el grupo I y  $89.34 \pm (9)$  en el grupo II. (Tabla 1)

La latencia para la presentación de sueño, tuvo diferencia mayor en el grupo II  $23.9 \pm$  en el control y  $17 \pm (12)$  después del ciclo folicular, la variabilidad de los datos no presenta diferencias significativa entre los valores del grupo, mientras que los valores obtenidos en el grupo I  $13.6 \pm (6)$  en su control y  $9 \pm (5)$  durante la fase luteínica, permite ver una diferencia en los datos de los controles del grupo I y II (Tabla 1).

La vigilia después de la presentación del sueño en ambos grupos, provocada por los despertares durante el registro nocturno, fue significativamente mayor en las mujeres durante la fase luteínica con TDPM del grupo II  $33 \pm (14)$ ; de la misma forma que las que solo presentaron el síndrome premenstrual del grupo I  $17 \pm (9)$ , respecto a los controles de ambos grupos.

Las mujeres con TDPM tienen una latencia significativamente más larga en el sueño REM que los valores de control de ambos grupos  $80 \pm (16)$ , independientemente de la fase.

En los despertares que influye sobre el tiempo de vigilia durante el sueño, los valores obtenidos durante la fase luteica  $7.7 \pm (3)$  fue significativamente mayor que sus valores de control en la fase folicular en el grupo I, en cambio en el grupo II los valores obtenidos en la fase luteínica difieren significativamente con los controles de ambos grupos y también con los obtenidos en las mujeres que solo presentan el síndrome premenstrual.

Ambos grupos I y II de mujeres, presentaron significativamente más despertares después del inicio del sueño durante la fase luteínica en comparación con la fase folicular. También hubo un efecto de fase menstrual significativo para el índice de la excitación con las mujeres que tienen más micro despertares por hora de sueño (Tabla 1)

Tabla 1.-Las variables del sueño, derivadas de los polisomnogramas de 6 mujeres con síndrome premenstrual severo y 6 mujeres asintomáticas (controles) en fase folicular y fase lútea tardía de sus ciclos menstruales.

Variable	Grupo	Fase del ciclo menstrual	
		Folicular (C)	Lútea tardía
Tiempo total, min	I	492.3 (43.6)	496.5 (50.8)
	II	482.4 (39.4)	493.6 (32.7)
Tempo total de sueño, min	I	453.2 (50.2)	445.7 (53.8)
	II	458.9 (44.1)	441.0 (42.0)
Eficiencia de sueño, %	I	92.11 (4.5)	89.7 (2.8)
	II	95.12 (6.7)	89.34 (9.0)
Latencia de sueño, min	I	13 (6)	9 (5)
	II	23 (9)	17 (12)
Vigilia después de la presentación del sueño, min	I	10 (4.0)	17 (9)*
	II	23 (13)	33 (14)
Latencia del sueño REM, min	I	39 (12)	80 (16) *
	II	108 (32)	103 (29)
Sueño no REM, min	I	353.56 (35)	356.56(33)
	II	333.95 (42)	322 (35)
Sueño REM, min	I	82.9 (23)	80.22 (27)
	II	79.3 (19)	83.79 (26)
Despertares, No./h sleep	I	6.5 (2)	7.7 (3) *
	II	6.6 (1)	8.9 (2) *

Los datos se expresan como media (SD) mas Desviación estandar (DE).

\*Significativamente diferente de la fase folicular (P <0,05)

## DISCUSIÓN

Los resultados encontrados sobre TTS en los controles del grupo I, durante el Síndrome premenstrual y en el grupo II durante la presentación del TDPM indica la no modificación de la etiología de la presentación del sueño, lo que refuerza el hallazgo encontrado en otros estudios de que la macroestructura del sueño medido objetivamente, no tiene relación aparente con la presencia de los síntomas premenstruales severos (Parry BL, 1999).

El número de despertares en las mujeres del grupo II, fue significativamente diferente a los valores mostrados en su control y con los valores de control encontrados en el grupo I. Al respecto, un estudio (Baker, 2007). investigó el sueño cuantitativo del EEG además del sueño estándar del PSG en mujeres con síndrome premenstrual. En comparación con los controles, las mujeres con TDPM mostraron un aumento de despertares (min) en ambas fases menstruales. Al igual que lo que se ha demostrado en lo valores para los controles sanos en nuestro estudio.

La eficiencia del sueño es el porcentaje de tiempo en el cual el paciente durmió, este es el porcentaje el tiempo total de sueño TST durante el tiempo en la cama, la eficiencia de 85% es considerada como normal, en el insomnio y en la

narcolepsia este porcentaje está muy reducido, a diferencia de la hipersomnia donde está muy aumentado algunas veces más de 99%. La calidad del sueño se ha asumido que se relacionan principalmente con la eficiencia del sueño objetiva que no varió según la fase menstrual en nuestros registros (Kupfer, 1984).

La diferencia encontrada de los valores de la latencia para la presentación de sueño en este estudio, muestra una variación en la sincronización biológica comparada con los resultados del control en el mismo grupo II. Un estudio amplio con 23 pacientes con TDPM y 18 controles no mostró diferencias intergrupales, aunque se observaron efectos significativos en la fase menstrual, en este estudio ambos grupos mostraron que la latencia (min) se incrementó, mientras que el sueño REM (min) y la etapa 3 del sueño de ondas lentas (min) disminuyeron en la fase luteínica del TDPM en comparación con los resultados del control en la fase folicular (Parry, 1999).

Es sabido que el dolor de cabeza y el sueño comparten una relación especialmente estrecha, como lo demuestra una densa superposición anatómica y fisiológica en el sistema nervioso central (SNC) pero también por un alto grado de coexistencia de problemas de sueño y cefalea (Brennan, 2009; Lund, 2014). Esta desregulación se manifiesta como una relación bidireccional compleja con el sueño que implica circuitos neuronales en la superposición entre la patología de la cefalea y la regulación fisiológica del sueño, tal como se revisa (Barloese, 2012). Es posible que al presentarse alterado significativamente este parámetro, el mecanismo que involucra la aparición de la vigilia tenga conexión con los que activan la alerta en pacientes con cefalea.

Los presentes datos de las ondas del EEG cuantitativos y evaluación de los microdespertares, indican que no hay ningún cambio en la microestructura específica del sueño a la expresión de los síntomas premenstruales. Una tendencia similar se encontró en base a las valoraciones subjetivas de la calidad del sueño después de la polisomnografía durante la noche (Santo, 2002) donde las mujeres con TDPM tenían una calidad de sueño más pobre, comparada con los datos de la fase folicular. .

Aunque el sueño interrumpido es un síntoma característico del TDPM, los resultados de los estudios del sueño en estas mujeres han sido limitados e inconsistentes. Un estudio preliminar comparando seis controles sanos y tres pacientes con PMS (definido como un conjunto de síntomas emocionales, físicos y conductuales que ocurren con una sincronización similar, pero menos severidad, como PMDD) no pudo detectar diferencias significativas en ningún parámetro de sueño (Chuong, 1997).

Aunque no es un hallazgo consistente en todas las pacientes, varios estudios han reportado una disminución de ondas lentas o actividad delta en la incidencia de esta onda en el sueño en pacientes con depresión. Los hallazgos de nuestro estudio indican que durante el TDPM, las pacientes suelen deprimirse, ya que el estado de ánimo depresivo, es un síntoma común del síndrome premenstrual y el síndrome disfórico premenstrual (Halbreich, 2003). Es posible que las características del EEG del sueño delta se pueden alterar de manera similar en estas mujeres, al igual que en las pacientes con TDPM.

## CONCLUSIÓN

Después de realizar el análisis de los resultados, nuestro estudio demuestra que, no se encontraron que haya alteraciones específicas en la macroestructura del sueño o microestructura asociadas con los síntomas premenstruales de mujeres afectadas por el trastorno disfórico previos a la menstruación, quizá debido a los sistemas de regulación fisiológicos que se activan cuando hay un proceso en desequilibrio, lo que no indica que el trastorno sea normal; sino más bien que no es la vía para explorar el posible daño que afecte con el tiempo o se regule de acuerdo a la condición del paciente. Aunque el análisis detallado del sueño mediante el EEG, reveló posibles diferencias de rasgos como en mujeres con síndrome premenstrual severo, no es concluyente, creemos que más estudios al respecto son necesarios.

## Referencias

1. Barloese M, Jennum P, Knudsen S, Jensen R. 2012. Cluster headache and sleep, is there a connection? A review. *Cephalalgia*. 32:481–91.
2. Brennan KC, Charles A. 2009. Sleep and headache. *12* 371–13.
3. Baker FC, Driver HS, Rogers GG, Paiker J, Mitchell D. 1999. High nocturnal body temperatures and disturbed sleep in women with primary dysmenorrhea. *American Journal of Physiology*. 277.
4. Baker FC, Driver HS, Paiker J, Rogers GG, Mitchell D. 2002. Acetaminophen does not affect 24-h body temperature or sleep in the luteal phase of the menstrual cycle. *Journal of Applied Physiology*. 92(4):1684–1691.
5. Baker FC, Driver HS. 2007. Circadian rhythms, sleep, and the menstrual cycle. *Sleep Medicine*. 8(6):613–622.
6. Chuong CJ, Kim SR, Taskin O, Karacan I. 1997. Sleep pattern changes in menstrual cycles of women with premenstrual syndrome: a preliminary study. *American Journal of Obstetrics and Gynecology*. 177(3):554–558.

7. Delaney J, Lupton MJ, Toth E. 1976. The curse: a cultural history of menstruation. New York: E.P. Dutton.
8. Driver HS, Dijk D-J, Werth E, Biedermann K, Borbely AA. 1996. Sleep and the sleep electroencephalogram across the menstrual cycle in young healthy women. *Journal of Clinical Endocrinology and Metabolism*. 81(2):728–735.
9. Halbreich, U., Borenstein, J., Pearlstein T., Kahn, L. S. 2003. The prevalence impairment, impact, and burden of premenstrual dysphoric disorder (PMS/PMDD). *Psychoneuroendocrinology*, N° 28. Suppl 3, pp.1 - 23.
10. Ishizuka Y, Pollak CP, Shirakawa S, et al. 1994. Sleep spindle frequency changes during the menstrual cycle. *Journal of Sleep Research*.3(1):26–29.
11. Kupfer DJ, Ulrich RF, Coble PA, et al. 1984. Application of automated REM and slow wave sleep analysis: II. Testing the assumptions of the two-process model of sleep regulation in normal and depressed subjects. *Psychiatry Res*. 13 :335–43.
12. Lee KA, Shaver JF, Giblin EC, Woods F. 1990. Sleep patterns related to menstrual cycle and premenstrual affective symptoms. *Sleep*; 13: 403-409.
13. Lamarche LJ, Driver HS, Wiebe S, Crawford L, De Koninck JM. 2007. Nocturnal sleep, daytime sleepiness, and napping among women with significant emotional/behavioral premenstrual symptoms. *Journal of Sleep Research*. 16(3):262–268.
14. Lund N, Westergaard ML, Barloese M, Glümer C, Jensen RH 2014. Epidemiology of concurrent headache and sleep problems in Denmark. *Cephalalgia* 34:833–45.
15. Parry BL, Mostofi N, Leveau B, et al. 1999. Sleep EEG studies during early and late partial sleep deprivation in premenstrual dysphoric disorder and normal control subjects. *Psychiatry Research*. 85(2):127–143.
16. Parry BL, Mendelson WB, Duncan WC, Sack DA, Wehr TA. 1989. Longitudinal sleep EEG, temperature, and activity measurements across the menstrual cycle in patients with premenstrual depression and in age-matched controls. *Psychiatry Res*. 30 :285–303.
17. Steiner M, Peer M, Palova E, Freeman EW, Macdougall M, Soares CN. 2011. The Premenstrual Symptoms Screening Tool revised for adolescents (PSST-A): Prevalence of severe PMS and premenstrual dysphoric disorder in adolescents. *Arch Womens Ment Health*;14:77–81.
18. Shaver JL. 2002 Women and sleep. *Nurs Clin North Am*; 37: 707-18.
19. Santo JB, Chevrier E, L'Esperance P, Boivin DB. . 2002. Subjective assessment of sleep quality across the menstrual cycle in women with premenstrual dysphoric disorder.
20. Tschudin S, Berteau PC, Zemp E. 2010 Prevalence and predictors of premenstrual syndrome and premenstrual dysphoric disorder in a population-based sample. *Arch Womens Ment Health*;13:485–94.

## Perspectiva de género en los TecNM de la región Noreste de México

Dr. Juan Humberto Vela Quintero<sup>1</sup>, MC. José Fernando Hernández González<sup>2</sup>, MC. María Guadalupe Mendoza García<sup>3</sup>, MC. Gloria María Rodríguez Morales<sup>4</sup>

### *Resumen*

**La presente investigación tuvo como objetivo conocer información respecto al nivel de satisfacción laboral del género de los Tecnológicos de la región Noreste de México del Tecnológico Nacional de México (TecNM).**

**La metodología para conocer la satisfacción laboral, consistió en realizar encuestas con 37 preguntas a una muestra de 535 catedráticos y administrativos, la aplicación fue de carácter aleatorio, estratificado, y de forma estructurada con preguntas en su mayoría mediante una escala Likert.**

**Los resultados del modelo presentan que, solo dos de cinco hipótesis planteadas presentaron suficientes elementos para ser rechazadas, ya que presentan una diferencia significativa en la equidad de género y éstas refieren a los beneficios y la comunicación que reciben los empleados en las instituciones.**

**Se concluye que no existe una diferencia significativa en la satisfacción laboral relacionada al género en los empleados de los tecnológicos de la región noreste de México del Tecnológico Nacional de México.**

**Palabras clave:** Satisfacción laboral, Equidad, Genero

### *Introducción*

En un mundo globalizado, donde los constantes cambios en las economías mundiales han orillado a las empresas a reformular estrategias enfocadas a su supervivencia, estrategias competitivas que las ayuden a ser más productivas y que aporten utilidades que las impulsen a ser rentables, las empresas se ven en la necesidad de optimizar los recursos tanto financieros como humanos, materiales y tecnológicos en corto y mediano plazo. El capital humano es un elemento clave en la obtención de resultados positivos al momento de enfrentar los retos y situaciones que se presentan.

En la revisión de la literatura, se encuentra que las teorías humanistas sostienen que el trabajador más productivo es aquel que satisface mayores necesidades psicológicas y sociales en su empleo y, por tanto, suele poner mayor empeño y dedicación en las tareas a realizar. Una elevada satisfacción de los empleados en el trabajo es algo que siempre desea la dirección de toda organización, porque tiende a traducirse en resultados positivos, generando aun alto desarrollo y desempeño organizacional el cual al paso del tiempo se ve reflejado en mayores índices de productividad.

La presente investigación tiene como objetivo conocer información respecto al nivel de satisfacción laboral del género de los Tecnológicos de la región Noreste de México del Tecnológico Nacional de México (TecNM) y su importancia fue contribuir al conocimiento de los factores que definen una actitud frente a la satisfacción laboral, dependiendo de las percepciones económicas, sociales, laborales, de seguridad, y oportunidades de progreso de cada individuo.

<sup>1</sup> Juan Humberto Vela Quintero es profesor de la carrera de Ingeniería en Sistemas Computacionales del Instituto Tecnológico de Nuevo Laredo, Tamaulipas México. [juanhumberto.vq@nlaredo.tecnm.mx](mailto:juanhumberto.vq@nlaredo.tecnm.mx)

<sup>2</sup> José Fernando Hernández González es profesor de la carrera de Administración de la Facultad de Comercio, Administración y Ciencias Sociales de la Universidad Autónoma de Tamaulipas, Tamaulipas, México. [jfhernandez@uat.edu.mx](mailto:jfhernandez@uat.edu.mx)

<sup>3</sup> María Guadalupe Mendoza García es profesora de la carrera de Ingeniería en Sistemas Computacionales del Instituto Tecnológico de Nuevo Laredo, Tamaulipas México. [mariaguadalupe.mg@nlaredo.tecnm.mx](mailto:mariaguadalupe.mg@nlaredo.tecnm.mx)

<sup>4</sup> Gloria María Rodríguez Morales es profesor de la carrera de Ingeniería en Sistemas Computacionales del Instituto Tecnológico de Nuevo Laredo, Tamaulipas México. [gloriamaria.rm@nlaredo.tecnm.mx](mailto:gloriamaria.rm@nlaredo.tecnm.mx)

## Desarrollo.

### Satisfacción Laboral

En la actualidad, no existe una definición única aceptada sobre el concepto de satisfacción laboral. En muchas ocasiones cada autor elabora una nueva definición para el desarrollo de su propia investigación (Harpaz, 1983).

Chiang & Ojeda (2010) mencionan un conjunto de definiciones hechas por diversos investigadores, respecto a la satisfacción laboral, después modificados por Chiang, Martin y Núñez ( 2010 ), como se muestran a continuación:

Tabla 1. Definiciones de satisfacción laboral (Estado emocional, sentimientos o respuestas afectivas)

Año	Autor	Definición de satisfacción
1969	Smith, Kendall y Huilin	Sentimientos o respuestas efectivas referidas, en este caso, a facetas específicas de la situación laboral
1976	Locke	Estado emocional positivo o placentero resultante de la percepción subjetiva de las experiencias laborales de la persona
1990	Mueller y McCloskey	Una orientación afectiva positiva hacia el empleo
1993	Muchinsky	Una respuesta emocional o una respuesta afectiva hacia el trabajo
1993	Newstron y Davis	Un conjunto de sentimientos y emociones favorables o desfavorables con las que los empleados ven su trabajo

Fuente: Adaptado por Chiang, Martin y Núñez ( 2010 )

### Genero

Según Massolo (2006), menciona que el concepto de género fue pensado y discutido para poner de manifiesto la relación social desigual entre los géneros femenino y masculino, entendidos como sujetos sociales y no como seres biológicos. También argumenta que la dimensión de género es constitutiva del desarrollo local, contiene las relaciones sociales y desigualdades entre hombres y mujeres, sus diferentes condiciones y posiciones, sus necesidades y expectativas, las jerarquías de poder y de toma de decisiones entre hombres y mujeres; relaciones y jerarquías culturalmente determinadas.

Diversos autores como De Barbieri (1992) y Fraser (1997) et al; mencionan que genero es una **construcción social y cultural (simbólica) de la diferencia biológica**. Lo social apunta a las relaciones sociales de género, a la división del trabajo o actividades que hacen hombres y mujeres, es decir, a *las prácticas*. Lo cultural o simbólico refiere a las representaciones de lo femenino/masculino, las ideologías de género, los estereotipos de género, las definiciones ideales de lo que es ser hombre y ser mujer, a las valoraciones de lo femenino y lo masculino, a las identidades de género; en definitiva a las *interpretaciones culturales de las prácticas*, de lo que se hace.

### El Tecnológico Nacional De México (TecNM), hoy en día.

El Tecnológico Nacional de México está constituido por 254 instituciones, de las cuales 126 son Institutos Tecnológicos federales, 128 Institutos Tecnológicos Descentralizados, cuatro Centros Regionales de Optimización y Desarrollo de Equipo (CRODE), un Centro Interdisciplinario de Investigación y Docencia en Educación Técnica (CIIDET) y un Centro Nacional de Investigación y Desarrollo Tecnológico (CENIDET).

### Metodología.

Rositas (2005) menciona que Kerlinger (2002), afirma que un diseño de investigación expresa tanto la estructura del problema de investigación como el plan de investigación utilizado para obtener evidencia sobre las relaciones del problema.

El diseño de la presente investigación tiene un enfoque cuantitativo, según Hernández (2010), este tipo de enfoque, nos permite analizar la certeza de las hipótesis formuladas en un contexto particular.

El diseño que consideramos apropiado (bajo un enfoque no experimental) es el transversal o transeccional, ya que re coleccionaremos datos en un solo momento en un tiempo único, se introducirán los datos con la utilización del

software especializado en análisis de datos estadísticos denominado IBM SPSS Statistics V.20, y aplicando la técnica Steepwise, se analizarán las variables relacionadas para conocer el grado de satisfacción laboral de los empleados de las instituciones tecnológicas nacionales de la región noreste de México.

También consideramos que la investigación es correlacional causal, ya que analizaremos el sentido de las variables independientes hacia el efecto sobre la variable dependiente y nos brindan la oportunidad de predecir el comportamiento de una o más variables a partir de otras una vez que se establece la causalidad.

### *Métodos*

El enfoque de aplicar cuestionarios a través de encuestas es el método más común de generar y recolectar datos y es considerado como el mejor método disponible a los investigadores sociales interesados en describir una población demasiado grande y dispersa como para ser observada directamente (Babbie, 2004 en Keystone, 2008)

Debido a las implicaciones técnicas que representaba la realización de entrevistas al personal en general de los TecNM, se realizaron encuestas en los Tecnológicos Nacionales de Tamaulipas (Cd. Victoria, Matamoros y Nuevo Laredo), Tecnológico Nacional de Nuevo León y Tecnológico Nacional de Saltillo, Coahuila.

### *Definición de hipótesis*

La formulación de la hipótesis de investigación está basada en el procedimiento recomendado por Kerlinger (2002), donde se parte de la definición de una hipótesis sustantiva en la cual se expresa una información conjetural de la relación entre dos o más variables.

El desarrollo de esta investigación nos llevó a crear y comprobar algunas hipótesis que consideramos importantes en tema de la perspectiva de género de los empleados de los TecNM de la región Noreste de México, las cuales se describen a continuación:

H1: El Salario en el trabajo, no incide significativamente en la satisfacción laboral entre el género de los empleados de los tecnológicos de la región noreste de México del Tecnológico Nacional de México.

H2: La Promoción en el trabajo, no incide significativamente en la satisfacción laboral entre el género de los empleados de los tecnológicos de la región noreste de México del Tecnológico Nacional de México.

H3: Los Beneficios en el trabajo, no inciden significativamente en la satisfacción laboral entre el género de los empleados de los tecnológicos de la región noreste de México del Tecnológico Nacional de México.

H4: A mayor Comunicación en el trabajo, no existe diferencia significativa en la satisfacción laboral entre el género de los empleados de los tecnológicos de la región noreste de México del Tecnológico Nacional de México.

H5: No existe diferencia significativa en la satisfacción laboral entre el género de los empleados de los tecnológicos de la región noreste de México del Tecnológico Nacional de México.

### *Muestreo*

Bajo estos criterios, el tamaño final de la muestra fue de 485 personas distribuidas en todos y cada uno de los TecNM. El esquema de muestreo contempló un nivel de confianza del 95%, un error relativo máximo esperado de 3.0 %, una tasa anticipada de no respuesta del 30% y un efecto de diseño de 1, para propósitos de estimación de las variables dicotómicas. Debido a que no se contaba con antecedentes previos, se fijó la proporción al 50%.

La aplicación de la encuesta fue de forma estructurada con preguntas que se evalúan en su mayoría mediante una escala Likert. Con los datos de las encuestas, se creó una base de datos de corte transversal donde se almacenaron y analizaron los resultados por medio del software especializado en análisis de datos estadísticos denominado IBM SPSS V.20

### *Resultados*

En este apartado presentamos estadísticas descriptivas básicas de los participantes, así como todo lo relativo a resultados sobre la especificación, estimación y evaluación del modelo, para luego pasar a la discusión de estos resultados.

### *Datos demográficos*

La composición de la muestra para este estudio se conformó de 535 personas, destacando que un 62.6 % fueron del sexo masculino y un 37.4 % del sexo femenino. Encontramos que, el 36.8% de los encuestados fueron con puesto docentes y el resto fueron con puesto administrativo con un 63.2%.

También se encontró que el 33.3% de los encuestados tienen menos de diez años trabajando en la institución, el 19.3 % cuenta con antigüedad entre 10 y menos de 20 años, el 31.6% tiene entre 20 y menos de 30 años de antigüedad y el 15.9% tiene más de 30 años trabajando en la institución.

### *Discusión de Resultados*

A continuación, presentamos una discusión sobre la fiabilidad del modelo, así como los resultados sobre las hipótesis planteadas al inicio de este artículo, así como la interpretación de los mismos.

#### *Fiabilidad*

Para el análisis de fiabilidad se utilizó el indicador de Alfa Chronbach que permite comprobar si cada ítem mide lo mismo y si la respuesta tiende a covariar, es decir, si los sujetos responden de una manera coherente y de esta manera se pueda deducir que los ítems se varían en el mismo sentido. Cuanto más cerca se encuentre el valor del alfa a 1 mayor es la consistencia interna de los ítems analizados. El coeficiente de Alfa Cronbach se considera aceptable cuando al menos es de 0.70 (Nunnally, 1967) y (Cronbach Lee J & Meel, 1995).

Después de realizar la evaluación se puede determinar que el instrumento de muestreo utilizado para esta investigación es confiable ya que muestra un .780 considerado como aceptable de Alfa Cronbach.

#### *Resultados de las hipótesis planteadas*

La hipótesis 1, supone que el Salario en el trabajo, no incide significativamente en la satisfacción laboral entre el género de los empleados de los tecnológicos de la región noreste de México del Tecnológico Nacional de México, y con los datos obtenidos los resultados fueron imperceptibles y no significativos. Se puede concluir que la hipótesis nula (H1) No se rechaza; esto es, el salario no incide significativamente en la satisfacción laboral entre el género de los empleados.

La hipótesis 2, supone que la Promoción en el trabajo, no incide significativamente en la satisfacción laboral entre el género de los empleados de los tecnológicos de la región noreste de México del Tecnológico Nacional de México, y con los datos obtenidos los resultados fueron imperceptibles y no significativos. Se puede concluir que la hipótesis nula (H2) No se rechaza; esto es, la promoción no incide significativamente en la satisfacción laboral entre el género de los empleados.

La hipótesis 3, supone que el beneficio en el trabajo, no inciden significativamente en la satisfacción laboral entre el género de los empleados de los tecnológicos de la región noreste de México del Tecnológico Nacional de México, y con los datos obtenidos los resultados fueron imperceptibles y no significativos. Se puede concluir que la hipótesis nula (H3) se rechaza; esto es, los beneficios inciden significativamente en la satisfacción laboral entre el género de los empleados.

La hipótesis 4, supone que a mayor Comunicación en el trabajo, no existe diferencia significativa en la satisfacción laboral entre el género de los empleados de los tecnológicos de la región noreste de México del Tecnológico Nacional de México, y con los datos obtenidos los resultados fueron imperceptibles y no significativos. Se puede concluir que la hipótesis nula (H4) se rechaza; esto es, la comunicación incide significativamente en la satisfacción laboral entre el género de los empleados.

La hipótesis 5 supone que no existe diferencia significativa en la satisfacción laboral entre el género de los empleados de los tecnológicos de la región noreste de México del Tecnológico Nacional de México y con los datos obtenidos los resultados fueron imperceptibles y no significativos. Se puede concluir que la hipótesis nula (H5) no se rechaza; esto es, la satisfacción laboral en general no incide significativamente en la satisfacción laboral entre el género de los empleados.

### *Conclusiones y recomendaciones*

Los nuevos modelos de administración consideran que un ambiente en que los individuos que trabajan en grupos cumplen con metas específicas de manera eficaz, por tanto, la administración de cualquier institución tiene que adaptarse a los cambios del siglo XXI, transmitir estos a los trabajadores ofreciendo oportunidades de mejorar la satisfacción laboral y calidad de vida.

Se requiere de la elaboración de estrategias regionales y nacionales que permitan determinar cuándo, cómo, dónde y a quién asignar diversos tipos de recursos que permitan incrementar la satisfacción laboral de los empleados de los TecNM, la cual es entendida como un factor que determina el grado de bienestar que un individuo experimenta en su trabajo (Boada & Tous, 1993)

#### *Limitaciones y futuras líneas de investigación.*

Nuestro trabajo utiliza información de corte transversal. Sin embargo, futuras investigaciones podrían analizar las relaciones dinámicas de las variables, a través de información longitudinal, con una muestra más amplia superando las restricciones presupuestarias y logísticas que dicha iniciativa implica. El trabajo se enfocó a analizar la realidad actual, por lo que futuros programas relacionados a la satisfacción laboral cambiarán las competencias de la población de los empleados de los TecNM.

También, próximos estudios podrían analizar la satisfacción laboral mediante modelos más integrales, donde se puedan incluir otros aspectos que puedan influir significativamente. Sería interesante estudiar los valores y la cultura poblacional y relacionarlos a la satisfacción laboral y su efecto.

#### **Referencias**

- Boada, J. & Tous, J (1993). Escalas de satisfacción laboral: una perspectiva dimensional. *Revista de Psicología*, 15, 2, 151-166.
- Chiang M., Ojeda J. (2010). Estudio del desempeño de la satisfacción laboral y el desempeño de los trabajadores en las ferias libres. Recuperado de <http://www.revistas@unam.mx>. Vol 58, No 2
- Chiang, M. Martín, M. y Núñez A. (2010). *Relaciones entre el clima organizacional y la satisfacción laboral*. Madrid: Universidad Pontificia Comillas (Biblioteca Comillas: Economía N°2).
- De Barbieri, Teresita (1992). "Sobre la categoría de Género. Una introducción teórico metodológica.", en *ISIS Fin de Siglo, Género y Cambio civilizatorio*. Ediciones de las mujeres N°17. Santiago de Chile.
- Garza J., Lerma. C. & Terriquez O. (2014). Modelo Baldrige en una empresa manufacturera y su modelación de ecuaciones estructurales con mínimos cuadrados parciales. Caso de estudio. *InnOvaciOes de NegOciOs* 11(22). 329-359.
- Harpaz, I. (1983). *Job satisfaction: Theoretical perspectives and a longitudinal analysis*. Nueva York: Libra Publishers.
- Howell. W. (1979). *Psicología Industrial y Organizacional, sus elementos esenciales*. Editorial El Manuel Moderno S.A. México 11.D.F.
- INEGI Censo Económico 2014 (s.f.). Los hombres y las mujeres en las actividades económicas. Censos Económicos 2014. Consultado el 06 de enero de 2019 desde [http://internet.contenidos.inegi.org.mx/contenidos/Productos/prod\\_serv/contenidos/espanol/bvinegi/productos/nueva\\_estruc/CE\\_2014/702825077\\_938.pdf](http://internet.contenidos.inegi.org.mx/contenidos/Productos/prod_serv/contenidos/espanol/bvinegi/productos/nueva_estruc/CE_2014/702825077_938.pdf)
- INEGI (2015). Censo de Población. Recuperado de <https://www.inegi.org.mx/temas/estructura/>. Consultado el 06 de enero 2019.
- Kerlinger. F. & Lee H. (2002). *Investigación del comportamiento: Métodos de investigación del comportamiento: Métodos de investigación e ciencias sociales*. México. Mc Graw-Hill Interamericana Editores. 4ª Edición.
- Locke, E. (1976). The nature and causes of job satisfaction. En M. Dunnette (Ed.). *Hand Book of Industrial and Organizational Psychology* (pp. 1.297-1.349). Chicago: Mc.Nally.
- Locke, E.A. (1976). The nature and causes of job satisfaction. *Handbook of Industrial and Organizational Psychology*. M.D. Dunnette, ed. Chicago: Rand McNally.
- Massolo, Alejandra. (2006). El desarrollo local en la perspectiva de género. *Agricultura, sociedad y desarrollo*, 3(1), 1-18. Recuperado en 08 de enero de 2019, de [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1870-54722006000100001&lng=es&tng=es](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1870-54722006000100001&lng=es&tng=es).
- Mueller, C.W. y J.C. McCloskey (1990). Nurses' job satisfaction. A proposed measure. *Nursing Research* 39: 113-117.
- Padilla A. (2009). Comunicación y satisfacción laboral en la Secretaría de Educación del estado de Michoacán. Recuperado de <http://www.remeri.org.mx>. Consultado el 24 Septiembre 2014
- Rositas J. (2005). Factores críticos de éxito en la gestión de la calidad y su grado de presencia e impacto en la industria manufacturera mexicana. *Disertación doctoral no publicada*. Universidad Autónoma de Nuevo León, Monterrey.
- TecNM. (2019). Sitio web oficial de TecNM. Consultado el 06 de Enero del 2019. Recuperado de <https://www.tecnm.mx/informacion/sistema-nacional-de-educacion-superior-tecnologica>

#### **Notas Biográficas**

El Dr. Juan Humberto Vela Quintero es Catedrático del Instituto Tecnológico de Nuevo Laredo. Tiene una Ingeniería en Sistemas Computacionales por el Instituto Tecnológico de Nuevo Laredo de Tamaulipas, México; el Dr. Tiene un Master en Administración de Empresas por la Texas A&M International University de Texas, USA y doctorado en Administración Estratégica por la Universidad Autónoma de Tamaulipas campus Nuevo Laredo de Tamaulipas, México. Vela ha publicado en la revista Latinoamericana y del Caribe de la Asociación de Sistemas de Información, además de diversas publicaciones en la Revista Innovaciones de Negocios, editada y publicada por la Universidad Autónoma de Nuevo León a través de la Facultad de Contaduría Pública y Administración

El MC José Fernando Hernández González es catedrático de la facultad de Comercio, Administración y Ciencias Sociales de la Universidad Autónoma de Tamaulipas, Tiene un Master en Construcción por la Universidad Autónoma de Tamaulipas y es Candidato a Doctor en Administración Estratégica. Hernández ha publicado en la Revista Innovaciones de Negocios, editada y publicada por la Universidad Autónoma

de Nuevo León a través de la Facultad de Contaduría Pública y Administración, además en la Revista DAENA Jornal, ha sido colaborador en libros relacionados a las PYMES.

La MC María Guadalupe Mendoza García, imparte catedra en el Instituto Tecnológico de Nuevo Laredo. Tiene una Ingeniería en Sistemas Computacionales por el Instituto Tecnológico de Nuevo Laredo de Tamaulipas, México; Mendoza obtuvo el grado de Maestría en Ciencias de la Administración con especialidad en sistemas de la Universidad Autónoma de Nuevo León, es Coautora del libro “Teorías de Autómatas, Un enfoque Práctico” publicado por Pearson Educación, México y es utilizado por estudiantes que llevan materias de lenguajes y Autómatas.

La MAN Gloria María Rodríguez Morales, es docente del Instituto Tecnológico de Nuevo Laredo. Tiene una Ingeniería en Sistemas Computacionales por el Instituto Tecnológico de Nuevo Laredo de Tamaulipas, México; Tiene el grado de Maestría en Administración de Negocios de la Universidad Autónoma de Tamaulipas. Imparte materias relacionadas a la programación de sistemas Computacionales

# PROSPECTIVA ESTRATÉGICA DEL CLUSTER DE LOGÍSTICA Y COMERCIO DE CHIHUAHUA, A.C: CASO HÉLICE ACADÉMICA DEL ITCJ

Miguel Velázquez Campos<sup>1</sup>, Adrián Francisco Loera Castro<sup>2</sup>,  
Tomás Francisco Limones Merá<sup>3</sup>

**Resumen**— Este artículo presenta las estrategias de la participación de las IES de logística, comercio exterior y aduanas caso del CLCECH. Como en cualquier Clúster, es vital el desarrollo del Talento Humano, quienes realmente conllevan pasar a mejores índices de desempeño y mejores prácticas que redunden en la generación de mayor valor agregado. Este es el caso de la IES citadas de Ciudad Juárez; que por medio de la comunicación, vinculación e intercambio de la actualización de sus planes y programas de estudio, retroalimentará la actualización de cada especialidades de cada IES. Esto se logrará con Congresos, Estancias de Maestros y la formalización de un Cuerpo Académico de estas IES.

**Palabras clave**—Clúster de Logística y Comercio, Hélice académica, Tecnológico cd. Juárez.

## Introducción

La especialización productiva de una región puede definirse como la abundancia de productores de una rama de la producción en una zona geográficamente determinada, este fenómeno se puede originar a causa de la disponibilidad de recursos naturales y/o procesos de manufactura y/o servicios. La dependencia de algunas regiones o ciudades respecto de la rama productiva dominante, llega a ser tal que un gran porcentaje de su población depende casi exclusivamente de la misma, provocando que a falta de diversificación productiva, cualquier variación drástica en los mercados puede acarrearles épocas de bonanza o de profundas depresiones económicas.

La investigación actual muestra que la evolución de los clústeres puede tardar varios años, a menudo décadas; muchos grupos se han desarrollado sin la presencia de todos los esfuerzos que se pueden dedicar para actualizarlos; la economía inherente de la proximidad ha sido suficiente para que, con el paso del tiempo, atraer a un número cada vez mayor de empresas y otras instituciones, dando lugar a un ciclo virtuoso a menudo derivado por un evento fortuito, sin embargo, otros grupos se han desarrollado mucho más rápido debido a la acción decidida de los líderes regionales que habían visto el potencial de su región para el clúster.

### *La competitividad en México.*

La medición de la competitividad implica determinar los componentes o factores que la generan y el grado de impacto de los mismos; así como existen varias definiciones de competitividad, también existen varias metodologías que buscan medir determinados elementos de la competitividad, considerando diferentes factores condicionantes.

Diversos analistas y funcionarios públicos han señalado que para que haya un incremento en las remuneraciones de los trabajadores, sin ocasionar problemas inflacionarios, es fundamental que primero haya un aumento en la productividad de la mano de obra. Para ahondar sobre el tema y tener una idea clara de esta aseveración, el autor Gómez (2014), Director General del Grupo de Asesores en Economía y Administración Pública (GAEAP); decidió hacer una investigación con el propósito de determinar lo que ha sucedido con la productividad en la industria manufacturera en los últimos ocho años, y los resultados encontrados sustentan el malestar de miles de obreros, que manifiestan trabajar más que antes, pero que sin embargo, sus sueldos son cada vez más bajos en función de lo que producen.

Durante el desarrollo de la investigación, el autor recopiló información, entre otras fuentes, del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), organismo que publica trimestralmente varios indicadores de productividad laboral, los cuales relacionan entre sí diversas variables, tales como el personal ocupado, al volumen de producción, las horas trabajadas y las remuneraciones totales, información que está disponible para cada rama de actividad económica en el país.

<sup>1</sup> Ing. Miguel Velázquez Campos es Docente del Departamento de Ingeniería Industrial – Logística en el Instituto Tecnológico de Cd. Juárez (ITCJ) / Tecnológico Nacional de México (TecNM). miguelvc1@hotmail.com

<sup>2</sup> Ing. Adrián Francisco Loera Castro es Docente del Departamento de Ingeniería Ind-Logística ITCJ/ TecNM.

<sup>3</sup> Ing. Tomás Francisco Limones Merá es Jefe del Departamento de Ingeniería Ind. - Logística ITCJ / TecNM.

### **Marco Contextual.**

El municipio de Juárez se encuentra localizado en el extremo norte del estado de Chihuahua y en la limita frontera entre Estados Unidos y México, sus coordenadas geográficas extremas son 31° 07' - 31° 48' de latitud norte y 106° 10' - 106° 58' de longitud oeste y su altitud fluctúa entre un máximo de 1 900 y un mínimo de 1 000 metros sobre el nivel del mar; su extensión territorial es de 3 561.14 kilómetros cuadrados que representan un 1.44% de la superficie total del estado de Chihuahua. Sus límites se localizan al oeste con el municipio de Ascensión, al sur con el municipio de Ahumada y al suroeste con el municipio de Guadalupe; al norte y noreste limita con Estados Unidos, en particular con el Condado del Paso del estado de Texas y con el Condado de Doña Ana, del estado de Nuevo México.

Su territorio es mayormente plano, con varias estribaciones de serranías y comprende dentro de su jurisdicción los Medanos de Samalayuca, siendo cultivable solo la región conocida como Valle de Juárez, donde el principal cultivo es el algodón. Según el Censo de Población y Vivienda de 2010 realizado por el Instituto Nacional de Estadística y Geografía, la población del municipio de Juárez es de 1 332 131 habitantes, de los cuales 665 691 son hombres y 666 440 son mujeres, lo que lo convierte en el municipio más poblado del estado de Chihuahua. El municipio tiene un total de 147 localidades. Las principales localidades y su población se presentan en la tabla 2.

Tabla 2. Población del municipio de Juárez

<b>Localidad</b>	<b>Población</b>
Total Municipio	1 332 131
Ciudad Juárez	1 321 004
San Isidro Rio Grande	3483
Loma Blanca	2169
Samalayuca	1474
San Agustín	1359

Ciudad Juárez tiene un gran atractivo como fuente de trabajo que causó una inmigración masiva y aceleró el crecimiento durante la segunda parte del siglo XX; a causa de esto se debe la fuerte presencia de trabajadores de distintas partes de México, por ejemplo, veracruzanos, oaxaqueños, coahuilenses, duranguenses, sinaloenses, y hasta del centro del país como mexiquenses; en la actualidad la inmigración ha disminuido y los inmigrantes han optado por regresar a su lugar de origen o migrar a otras partes del país, incluso a Estados Unidos, en gran medida debido a la violencia que hace poco tiempo se vivió en la ciudad. El municipio cuenta con una economía basada en la industria maquiladora, integrada por más de 200 empresas maquiladoras, las cuales están ubicadas estratégicamente en los puentes fronterizos y áreas de acceso rápido, cuentan con inversionistas estadounidenses, y su economía también tiene base en la exportación de mercancía; la mayoría de los insumos son provenientes de Estados Unidos y las empresas son filiales estadounidenses que se instalan en México para aprovechar el bajo costo del factor mano de obra; para no incurrir en costos de fletes y por cuestiones de logística, gran parte de estas industrias están instaladas en ciudades a lo largo de la frontera.

### **Definición del problema.**

Dentro del proceso de globalización económica en la que se encuentra inmerso México desde hace 33 años, a través de su sector externo, el Estado de Chihuahua y fundamentalmente Ciudad Juárez, juega un rol muy importante en la parte norte del país. Sin las actividades de logísticas en su más amplio significado sería imposible que el comercio exterior de la localidad se pudiera realizar, por lo que hoy en día se convierte en un área estratégica para generar ventajas comparativas y competitivas, vía reducción de costos por la operación logística, donde el transporte y el despacho aduanero son relevantes como zona fronteriza, tomando en cuenta que la logística es la responsable de que el producto o servicio sea entregado en tiempo, lugar, forma, precio y condiciones competitivas, así como de manera sustentable en materia ambiental. Bajo este contexto la logística en espacio aduanero, es una estrategia a seguir, en donde se busca satisfacer las necesidades de tiempo, lugar y precio competitivo en los diferentes productos que se ofrece a las empresas; la estrategia en cuestión, se organiza a través de la sistematización de los subprocesos de

logística como lo son: abastecimiento, distribución física y precio, como elementos fundamentales en el servicio al cliente.

### Enfoques teóricos para el desarrollo de clúster.

La culminación de la guerra fría fomentó el desarrollo del comercio internacional, transformándose en un sistema direccional y más, debido a la confrontación de los procesos de globalización y de regionalización o por bloques económicos como sistemas alternativos de integración comercial. Con estas condiciones, la globalización se constituyó en una nueva realidad, donde las relaciones, los procesos y las estructuras económicas se generalizaron, y los países se convirtieron en sectores de una sociedad global, transformándose en un segmento de una totalidad geográfica más amplia, y compleja.

La economía mundial se transformó en dos regiones que muestran los siguientes contrastes: a) Los países industrializados del primer mundo junto a los subdesarrollados del tercero y b) El desarrollo de una fuerte tendencia a la globalización, en correspondencia con las fuerzas más profundas de la producción y el comercio mundial, sobre la base del desarrollo tecnológico en las telecomunicaciones y la informática. La liberalización comercial, la desregulación de la actividad económica, la privatización de activos productivos del sector público, entre otros, indujeron cambios en el comportamiento de las economías de América Latina, difundiéndose gradualmente un clima competitivo más intenso a medida que las empresas, los mercados y las instituciones se fueron adaptando a este nuevo escenario.

En términos generales, el clúster es definido como una concentración geográfica de empresas e instituciones conexas, pertenecientes a un campo concreto, unidas por rasgos comunes y complementarias entre sí; de esta manera, los clúster se extienden verticalmente en la cadena de valor incluyendo a proveedores e industrias auxiliares, y horizontalmente hasta la tecnología y sectores relacionados; muchos además suelen incluir instituciones públicas, educativas, parques tecnológicos y servicios de información, reciclaje y apoyo técnico.

El Modelo de Michael Porter. En el enfoque teórico que este autor expone, se destacan cuatro aspectos básicos en el clima de negocios que determinan las ventajas competitivas de las empresas que operan de forma simultánea en el tiempo y en el espacio, crean las condiciones para la formación y el desarrollo de los clúster en determinados lugares; las condiciones conceptuales son las siguientes: a) las condiciones de los factores; b) la estructura de la industria a la cual pertenecen las empresas; c) las condiciones de la demanda; y d) la situación de las industrias relacionadas y de apoyo. Las referidas a los recursos naturales. Esta teoría explica, en específico, el desarrollo económico de Canadá a partir de los beneficios provenientes de la exportación de sus distintos recursos naturales, entre los que destacan: el pescado, las pieles, la minería y la madera, entre otros; así como a las inversiones en actividades relacionadas que estos productos generan. Las referidas al sustrato común. Esta teoría manifiesta que la competitividad de una empresa es potenciada por la competitividad del conjunto de empresas y actividades que conforman el complejo al cual pertenecen, situación que ocurre porque hay aglomeración de economías, derrames tecnológicos e innovaciones que surgen de la intensa y repetida interacción de las empresas y actividades que integran el complejo.

Estas empresas y actividades se refuerzan mutuamente; la información fluye casi sin problema, los costos de transacción son menores, las nuevas oportunidades ocurren con más frecuencia y las innovaciones se difunden con rapidez a lo largo de la red; la fuerte competencia de precio, calidad y variedad da lugar a nuevos negocios, fortalece una rivalidad entre empresas para ser mejores y contribuye a mantener la diversidad.

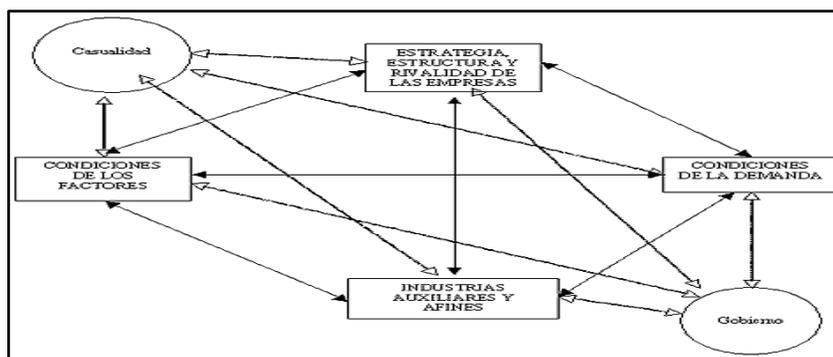


Figura 1. El diamante de Porter.

Los clúster son una manifestación de estas cuatro aristas del diamante, o para decirlo de otra forma, la interacción de esas cuatro fuentes de competitividad es lo que crea un conjunto de condiciones especiales que conducen a que en determinados espacios se formen esos conglomerados de empresas y organizaciones; en la figura 1, se muestra la estructura del diamante de Porter.

### Evolución de los clúster.

El surgimiento de los avances tecnológicos dentro de la sociedad del conocimiento, generó cambios en las universidades en lo que se refiere a la cadena de producción del conocimiento que puede encontrarse en su transformación como instituciones de educación superior masificadas y en la que se observa una pérdida de la exclusividad de las funciones típicamente universitarias, en especial en la fase de creación y modelización del conocimiento pues surgen otras organizaciones competidoras que cambian la lógica de funcionamiento de la cadena del conocimiento.

**El modelo de la triple hélice** parecería estar en una etapa evolutiva en la cual el estado, las universidades y la industria están aprendiendo a fomentar el crecimiento económico a través del desarrollo de lo que se ha llamado relaciones generativas, que son formas de vinculación e iniciativas conjuntas sustentables a lo largo del tiempo y que propician el desarrollo socioeconómico. El modelo afirma que la Universidad ha de tener mayor protagonismo en la innovación en las economías basadas en el conocimiento; condiciones que implican transformaciones internas en cada una de las instituciones que integran la Triple Hélice o el denominado Triángulo de Sábato.

El **modelo de innovación de cuádruple hélice** hace referencia aquella en la que la sociedad se une junto a las empresas, universidades y gobierno para dirigir los esfuerzos en innovación que de forma independiente no podrían alcanzar. En el modelo de triple hélice hacía referencia a un modelo en el que no se tenía en cuenta a la sociedad; a esta cuarta hélice suele llamarse como **sociedad**, también se suele hacer referencia a las propias **personas individuales**. El concepto de Living Lab ha ido evolucionado y en la actualidad existen múltiples aproximaciones a lo que es un Living Lab; De Magdala (2013) los define de la siguiente manera: El Habitat Living Lab (HLL) es un ecosistema de tipo red social, cuya finalidad es desarrollar y aplicar tecnologías amigables al medio ambiente, con comunidades de bajos ingresos con el fin de mejorar sus condiciones habitacionales. En 2010, el HLL fue reconocido como miembro de la Red Europea de Living Labs (ENoLL, por su sigla en inglés). Su principal desafío es el desarrollo de soluciones tecnológicas y sociales con el objetivo de suministrar las necesidades humanas básicas como vivienda, energía, tratamiento adecuado y disposición de residuos sólidos. (p.136)

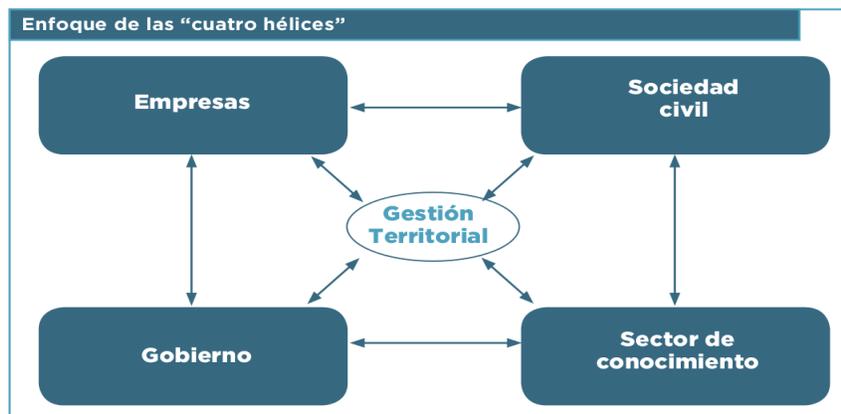


Figura 3. Cluster de Cuádruple Hélice.

Desde hace aproximadamente una década, se han ido creando más y más Living Labs en la medida que se recomienda su uso en los proyectos de investigación; este incentivo para su creación, ha provocado que muchos de ellos solo sean meros instrumentos de los proyectos de investigación y no como infraestructura, donde usuarios y comunidades de usuarios puedan desarrollar sus habilidades junto a empresas y academia.

### Descripción del Método

Con el antecedente de esta información, el procedimiento metodológico empleado en esta investigación se denominó: “*Método de Rutas Competitivas*” que consiste en la ejecución de las fases propuestas por Salas (2016):

- a) Un diagnóstico de la industria logística y clúster de servicios logísticos a nivel internacional.
- b) Un análisis estratégico de los mercados y productos más relevantes del clúster a la luz de las 5 fuerzas de Michael Porter.
- c) Determinación del segmento estratégico con mayor posibilidad de generar mayores ganancias y aumentar la competitividad de las empresas.
- d) Construcción de la hoja de ruta para migrar del segmento actual al esperado, a través de la definición de un plan de acción que se pueda desarrollar bajo el liderazgo de los empresarios, y las Instituciones que apoyan el proceso y les permita elevar capacidades. (p. 3)

Los resultados producto del estudio, permitieron afirmar que los factores claves de éxito para migrar de un segmento de productos estándar a uno de soluciones integrales son: hacer el tránsito de mercancías lo más eficiente posible, y disponer de un sistema ágil de tratamiento de la información, con estándares que permitan los intercambios con otros actores, de manera simple y online.

El procedimiento metodológico para el logro del objetivo, consistió en la ejecución de los siguientes pasos:

- a) El proceso de la planeación estratégica logística consiste en partir del direccionamiento estratégico de la compañía, interpretar la estrategia corporativa y aplicarla en la cadena de suministros de tal forma que se logre la rentabilidad esperada por la compañía.
- b) Analizar las condiciones de la demanda del producto o servicio del sector en estudio en el mercado nacional con apoyo del modelo diamante de Porter.
- c) Decidir cómo estructurar la cadena de suministros, durante qué periodo de tiempo, la configuración, los recursos y procesos a llevar a cabo.
- d) Ajustar la estrategia competitiva con respecto a la estrategia de la cadena de suministro.
- e) Hacer un análisis de las cinco fuerzas de Porter.

Las conclusiones derivadas del estudio, observan que la planeación estratégica logística le puede permitir a una empresa, realizar un adecuado proceso administrativo para el logro de resultados, desde la cadena de suministros considerada como el éxito de un conglomerado.

Para lograr el ajuste perfecto entre la estrategia corporativa y la estrategia de la cadena de suministro, se parte de la identificación de las necesidades de los clientes y asegurar que la cadena de suministros sea capaz de garantizar lo demandado en tiempo, calidad y costos competitivos. Con la aplicación de la planeación estratégica logística para un holding empresarial, se puede visualizar el papel que cumplen las compañías que la conforman y lograr un ajuste estratégico que les permita lograr un equilibrio adecuado entre la capacidad de respuesta de cada una de las empresas y los costos asociados, generando rentabilidades importantes para sus socios.

### Comentarios Finales

Los resultados obtenidos en la investigación que ocupa este documento; fueron producto de contrastar los aspectos teóricos que afectan el desarrollo y la competitividad de las pymes con respecto a las declaraciones que realizaron los administradores participantes en el estudio; a continuación se enumeran los siguientes:

1. El 60% de los empresarios participantes manifestaron contratar familiares o amigos, y el 33% de ellos afirmaron que esa situación afectó de manera positiva al desarrollo de su organización; esta observación contrastó con los resultados que exponen los resultados de los estudios hechos por Navarrete y Sansores (2011), quienes afirman que la estabilidad de una empresa se ve fuertemente afectada por los problemas familiares.
2. Respecto a la obtención de un financiamiento para la operación de un negocio, en la muestra se encontró que el 74% de las empresas mencionó no haber tenido dificultades para acceder a un financiamiento para la operación de su negocio, mientras que solo el 26% reportó haber tenido dificultades. De igual manera, esta observación también contrasta con los resultados del estudio realizado por Zeballos (2006).
3. Sobre la importancia de tener conocimientos en administración para iniciar un negocio, los resultados de estudios referenciados y los administradores encuestados, coincidieron en que sí son necesarios.

4. En cuanto a la carga fiscal que se impone a las empresas, ambas opiniones coincidieron en que si afecta su desarrollo debido al obstáculo que representa el cambio en la política industrial, porque las decisiones del gobierno pueden afectar el desempeño de las pyme; sin embargo, el 86.7% de las empresas sujetas de estudio, declararon no haber tenido problemas para cumplir con sus obligaciones fiscales.
5. Respecto a la importancia de contar con un plan de negocios para el desarrollo y adecuada organización de la empresa, ambas opiniones coincidieron en que es un factor clave; sin embargo, el 77.7% de los encuestados reportaron no tener un plan de negocios estructurado
6. En el rubro de recursos humanos, las pyme encuestadas indicaron que tienen una rotación de personal del 66.7% y los empresarios lo atribuyen principalmente a una selección de personal inadecuada y a la falta de compromiso por parte del trabajador; así como el bajo salario, y la falta de incentivos por parte de los empresarios..
7. La capacitación es un factor que el 73% de los empresarios considera necesario para el desarrollo de su negocio y estos admitieron que capacitan a su personal principalmente cuando existe un cambio significativo en los procesos o por lo menos una vez al año; no obstante, a pesar de que los empresarios consideran necesaria la capacitación para el desarrollo de su negocio, manifestaron una baja y desarticulada capacitación del personal, ya que esta no se lleva a cabo mediante un programa establecido, donde se fijen metas específicas acerca de las necesidades en ese renglón, ni basadas en un programa de evaluación del desempeño que pudiera mejorar su competitividad y economía.
8. Los estudios de mercado se consideran fundamentales para el éxito de una empresa, y el hecho de no realizarlos, puede ocasionar una falta de claridad de la percepción de las necesidades del consumidor; sin embargo, la mayoría de las pyme no los lleva a cabo debido a los costos y al tiempo que requiere efectuarlos, o debido a que, en su momento, la empresa se inició sin estudios previos y al pasar los años, ya no se consideraron oportuno realizarlos.
9. En la cuestión de ventas, el 80% de los empresarios participantes manifestaron no haber tenido problemas para vender su producto o servicio, y los pocos que sí tuvieron problemas en este aspecto, lo atribuyeron a la situación de inseguridad que vive la ciudad y a que el producto que ofertaban estaba apenas en su etapa de introducción, puesto que la empresa era de reciente creación; esta última observación debe tomarse con reserva ya que puede deberse también al desconocimiento del mercado por parte de los empresarios.
10. Referente a la manera de hacer publicidad a la empresa y su producto, la muestra arrojó que aproximadamente el 66.7% la realiza por los medios de comunicación impresos y por recomendación de los clientes; resaltando que el uso de las redes sociales como medio publicitario fue utilizado por una minoría, pese a su potencial en tendencias de mercadeo.

### **Conclusiones**

En el estudio realizado se encontró que diversos autores e Instituciones privadas y de gobierno, coinciden en la importancia que tienen las Pymes por el impacto que generan en la economía del país, sin embargo; a pesar de sus supuestas fortalezas, tienen serias dificultades para subsistir, ya que las economías regionales enfrentan una serie de factores vinculados al incremento de costos, la caída del mercado interno la falta de financiamiento, la impunidad y la corrupción. Así como es reconocida la importancia de las micro, pequeñas y medianas empresas y dada su vulnerabilidad para la supervivencia, los expertos en la materia hacen ver la factibilidad, viabilidad y preponderancia de trabajar y apoyarlas de las formas citadas en este estudio, pero también mediante la integración de clúster; es decir, las Pymes son un área de oportunidad para que el gobierno y las Instituciones educativas incursionen de manera plena en su integración mediante la creación e clúster.

Por otra parte los indicadores observados lo largo de los últimos 6 años en materia de actividad económica y específicamente en el sector secundario en el estado de Chihuahua; también se han reflejado a nivel nacional, lo que significa que dicha entidad y específicamente el municipio de Ciudad Juárez, tienen un potencial enorme de trabajo con sus aproximadas 15000 Pymes de las cuales el 92 % son micro y pequeñas empresa. A raíz de lo anterior expresado y teniendo como objetivo principal del estudio obtener un diagnóstico para la implementación de un clúster de logística de comercio exterior en Ciudad Juárez, es importante que se valore la posibilidad de hacerlo con Pymes, finalmente son quienes más lo necesitan y merecen el apoyo que si pueden brindarle el gobierno y las Instituciones educativas.

Con base en los resultados del diagnóstico efectuado, se puede afirmar que se cuenta con elementos suficientes para implementar un plan de trabajo exitoso; la herramienta FODA (Fortalezas, Oportunidades, Debilidades, Amenazas) tratada en el estudio permiten hacer un análisis al alcance de cualquier Pyme, además de evaluar la situación estratégica de una serie de empresas y definir cursos de acción para formalizar la estructura de un clúster de logística en comercio exterior.

Las principales debilidades y fortalezas encontradas en el estudio para la implementación y desarrollo de una empresa, fueron las siguientes:

**a) Debilidades.**

La globalización de mercados.  
La falta de capital.  
La inexperiencia en el manejo administrativo.  
Fallas en la producción.  
Insuficiente marketing.  
Personal no calificado y deficiencias en el uso de las tecnologías.  
La disposición de infraestructura  
La corrupción y la inseguridad

**b) Fortalezas.**

Tendencias de consumo del producto.  
Base de clientes.  
Experiencia específica en alta gerencia.  
Experiencia de los integrantes de triple hélice en el Estado de Chihuahua.  
El apoyo de organismos del Fondo Pyme, ProMéxico, INADEM, etc..

Es importante observar que las oportunidades y amenazas del contexto, o bien de lo que ocurre o puede ocurrir fuera de la empresa, son eventos no influenciados, sino que se dan en forma independiente, por ejemplo; un cambio en el marco legal o impositivo, una tendencia en el consumo, la llegada de una nueva tecnología o un cambio de estrategia por parte de un competidor, son aspectos que pueden aumentar o disminuir las posibilidades de éxito de una empresa en lo individual y/o en lo colectivo. Con base en esta FODA, se propone realizar un análisis situacional por ramo o área de las empresas que integrarían el clúster y cuya operatividad estaría en función del desempeño de los Comités.

**Recomendaciones**

Con base en esta FODA, se propone realizar un análisis situacional por ramo o área de las empresas que integrarían el clúster y cuya operatividad estaría en función del desempeño de los Comités, además de llevar a cabo un estudio inicial sobre cada área económica, utilizando para tal efecto el cuestionario que se encuentra en el anexo 2. Una vez que fuese aplicado el instrumento referenciado en la sección de anexos, los resultados pueden ser contrastados con la información proporcionada por las agencias aduanales gubernamentales y las agencias aduanales privadas, análisis que brindará indicativos de validez y confiabilidad a la información obtenida. Con los resultados derivados de este contraste, El Consejo Directivo tendrá información para valorar la implementación del clúster de logística, al relacionarlo con los avances que al respecto tiene los Comités que lo integran.

**Referencias**

- De Magdala, M. (8 de Mayo de 2013). Habitat Living Lab, red de innovación social y tecnológica. *Revista CTS*, 8(28), 135-150.
- Gómez, T. (18 de Agosto de 2014). *La productividad en México si crece, los salarios no*. (E. financiero, Editor)
- INEGI. (Octubre de 2011). *Sistema de cuentas Nacionales de México; Exportaciones, SE/DGCE/SICEX e Inversiones SE/DGIE*.
- Millan, J. (2013). *Competitividad empresarial en México*.
- Morales, L., Velasco, L. & Pérez, S. (2014). Estrategias para la formación de "clusters" agrícolas en zonas rurales. *Revista Mexicana de Agronegocios*, 35, 1004-1011.
- Salas, K. (10 de Junio de 2016). Análisis estratégico de cluster de servicios logísticos. *Revista Espacios*, 37(28), 1-14.
- Secretaría de Economía. (6 de Julio de 2007). *Sistema Integral de Información de Comercio Exterior (SIICEX)*.
- Secretaría de Economía. (2012). *Industria Manufacturera, Maquiladora y de Servicio de Exportación (IMMEX)*.
- Secretaría de Economía. (2012). *Comunidad de Negocios*.
- Secretaría de Economía. (2012). *El Sistema de Información Arancelaria Vía Internet*.
- Secretaría de Economía. (2012). *Registro Unico de Garantía*.
- SIDE. (12 de Abril de 2017). *Bloque económico para chihuahua: los clusters empresariales*.
- SIDE. (3 de Agosto de 2018). Secretaría de Innovación y Desarrollo Económico. *Agenda de trabajo de la Reunion Exponencial de Clústeres del Estado de Chihuahua*. Ciudad Juárez.

# ROLES DE LA ALTA DIRECCIÓN PARA DAR CUMPLIMIENTO A LOS REQUISITOS DE LA NORMA ISO 9001:2015 EN CUANTO A SU ASIGNACIÓN DE AUTORIDAD Y RESPONSABILIDAD EN UN SGC

Jorge Vera Jiménez Dr<sup>1</sup>, MI. Luis Barranco Ruiz<sup>2</sup>,  
MA. Salvador Amado Moreno Gutiérrez<sup>3</sup>

**Resumen**—Los diferentes tipos de acciones a implementar en un Sistema de Gestión de la Calidad (SGC) deben ser asignados al personal de la organización para su desarrollo; es necesario identificar los roles que las áreas organizacionales deberán desempeñar. En el enfoque clásico se tienen tres áreas funcionales: administración, producción y ventas subordinadas al área de la dirección. Una dificultad que se presenta es la adecuación de los roles o funciones de las personas a su estructura organizacional para que sea conforme con las etapas del Ciclo Deming aplicando el enfoque a procesos. Las estructuras organizacionales deben ser revisadas cuidadosamente para asegurar la asignación de responsabilidades y autoridades conforme a lo indicado en la norma internacional vigente, en nuestro caso, la ISO 9001:2015. Aquí se presenta el resultado del análisis de las etapas secuenciales de los procesos de un SGC para identificar los roles que deben asignarse a la alta dirección para cumplir con los requisitos de la norma internacional.

**Palabras clave**—Roles, Alta Dirección, SGC, ISO:9001

## Introducción

Para garantizar éxito a las organizaciones, es importante la implementación de un sistema de gestión de la calidad; una dificultad que se presenta es la adecuación de los roles o funciones de su estructura organizacional a las necesidades de atención de la implementación de los conjuntos de actividades de diferente naturaleza que integran ordenadamente los procesos siguiendo el Ciclo Deming PHVA.

En primera instancia, se requiere diseñar el sistema de gestión de la calidad para conocer los procesos requeridos con los que, al implementarse, se generarán los productos y/o servicios que satisfagan las necesidades de los clientes. De cada proceso, es preciso identificar los tipos de acciones a implementar tomando como referencia el Ciclo Deming (PHVA), son las etapas en las cuales se desarrollarán actividades de diferente naturaleza, el proceso se representa con la secuencia de estas etapas.

Un Sistema de Gestión de la Calidad (SGC) debe contar con una estructura organizacional cuyas actividades y responsabilidades sean acordes a las necesidades de implementación de las diferentes etapas de cada proceso; los organigramas deben ser revisados cuidadosamente para asegurar que existe el personal quien será responsable de la implementación.

La norma internacional ISO 9001 correspondiente a los requisitos de los sistemas de gestión de la calidad indica en su punto 5.3 que las responsabilidades y autoridades para los roles pertinentes se asignen en toda la organización. Los roles son todas las funciones que deben determinarse tomando en consideración las etapas de cada proceso del sistema de gestión y deben asignarse como una responsabilidad a los puestos de la estructura organizacional cuya función sea de la misma naturaleza o afín al conjunto de actividades de la etapa del proceso que se vaya a implementar. El término “organización” indicado en la norma ISO 9001 se comprende que se refiere al organigrama o estructura organizacional, el adverbio “toda” induce a pensar que todas las áreas de la estructura organizacional deben tener asignadas responsabilidades y autoridades; deben tener a alguien que se encargue de implementar las etapas de los procesos del SGC, deben tener un responsable que se encargue de la eficacia del sistema y, responsables de cada proceso en particular.

Se diseñó un sistema de gestión de la calidad, el cual se tomó como referencia para identificar los roles

<sup>1</sup>Jorge Vera Jiménez. Doctorado en Ciencias en Planificación de Empresas y Desarrollo Regional, profesor del Instituto Tecnológico de Oaxaca del Tecnológico Nacional de México asignado al Departamento de Ingeniería Industrial. [jorgeverajimenez@hotmail.com](mailto:jorgeverajimenez@hotmail.com)

<sup>2</sup> El M.I. Luis Barranco Ruiz ejerce la docencia en la carrera de Ingeniería Industrial en el Instituto Tecnológico de Oaxaca del TecNM, es asesor de estudiantes quienes prestan sus servicios de residencias y es tutor de estudiantes [luisbarroco@yahoo.com](mailto:luisbarroco@yahoo.com)

<sup>3</sup>El MA. Salvador Amado Moreno Gutiérrez es profesor de la carrera de Ingeniería Industrial del Instituto Tecnológico de Oaxaca del TecNM, profesor de materias de la especialidad de Herramientas para el Desarrollo Empresarial [salvadormo2009@hotmail.com](mailto:salvadormo2009@hotmail.com)

necesarios para su implementación, este es conforme al modelo de la norma mexicana NMX – CC – 9001 – IMNC – 2015; podrá ser utilizado para la adecuación de la asignación de roles en las organizaciones.

**Etapas de los procesos de los SGC’s.**

Deben determinarse todos los procesos requeridos para lograr la eficacia en una organización, y es necesario definir las etapas que los conforman, por este motivo, se requiere tomar como modelo el SGC de la norma

Liderazgo (L)
Planificación (P)
Apoyo (HA)
Operación (HO)
Evaluación del desempeño (V)
Mejora (A)
Cuadro 1. Proceso de un SGC

ISO 9001 vigente, para el momento se tiene el modelo de la norma internacional del año 2015, el cual asegura que una organización demuestre que puede satisfacer con mejora continua los requisitos de sus clientes. La Norma establece que es un requisito que los SGC’s tengan cuando menos seis procesos (Cuadro 1).

Los seis procesos son los elementos del SGC, deben estar interrelacionados para que su sinergia se manifieste en la eficacia del SGC: incrementen la satisfacción de las expectativas de los clientes, cumpla con los requisitos legales, de la organización, los reglamentarios y de las partes

interesadas. El sistema está estructurado aplicando el ciclo Deming (PHVA), se le incorporó un proceso que tiene como función proporcionar una dirección estratégica a la organización. El ciclo PHVA empieza con el proceso de

se  
las

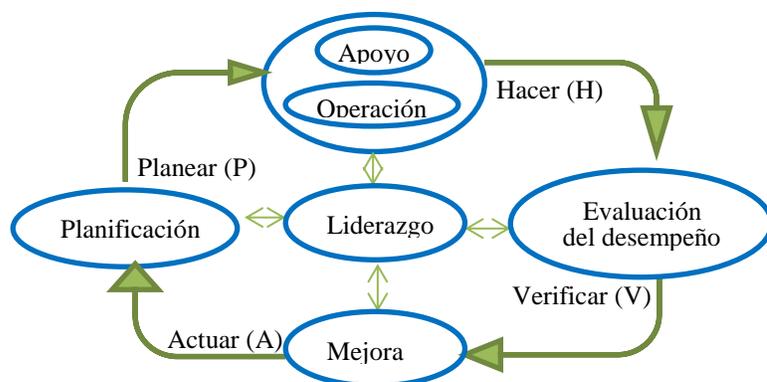


Diagrama 1. Sistema de Gestión de la Calidad

por

con

acciones de mejora, en caso contrario se requerirán implementar correcciones o acciones correctivas (Diagrama 1).

La secuencia de etapas de cada uno de los procesos se estructura empleando el ciclo Deming de tal manera que el sistema contenga cuatro etapas para el proceso de planificación, cuatro para el proceso de apoyo, cuatro para el proceso de operación, cuatro para el proceso de evaluación del desempeño y cuatro para el proceso de mejora. A cada proceso se le asoció un número; se inició con el número 5, este se le asignó al proceso de “liderazgo”, la razón es porque en la norma es el quinto requisito a cumplir, este contiene los pormenores de lo que debe implementarse en el proceso, se incluye el número con el fin de identificar los procesos corresponde al número del requisito de la norma internacional. Al proceso de “planificación” se le asignó el número 6, al de “apoyo” el 7, al de “operación” el 8, al de “evaluación del desempeño” el 9 y al de “mejora” el 10 (Diagrama 2).

planificación (P) que indica lo que debe implementar, al desarrollo de actividades del plan se le denomina “hacer” (H); para asegurarse de que lo que se ha hecho fue conforme a lo planificado, se implementa un proceso de verificación (V), cualquiera que haya sido el resultado se cierra el ciclo con las acciones de mejora “actuar” (A); ejemplo, si en la verificación se encontró que lo realizado coincide lo planificado, se implementarán

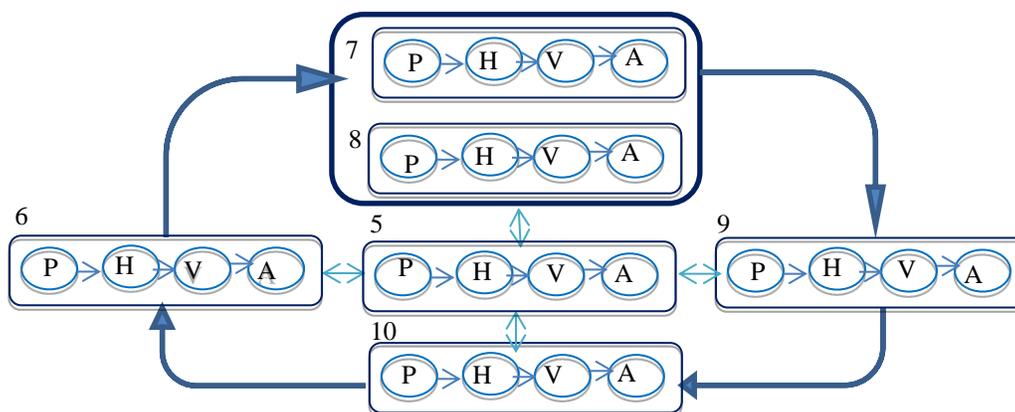


Diagrama 2: Etapas de los procesos de un Sistema de Gestión de la Calidad.

Cada proceso está constituido por cuatro etapas y son seis procesos los que integran el SGC, por lo tanto, dan como resultado 24 acciones de diferente naturaleza a las cuales se les debe asignar un responsable perteneciente a la estructura organizacional de la alta dirección.

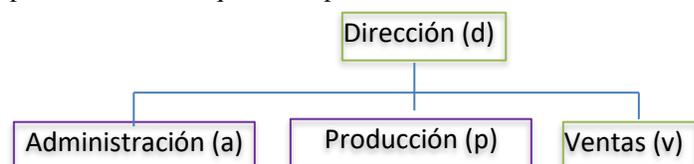
Procesos	Etapas de la secuencia de los procesos				Porcentaje
	P	H	V	A	
L	P5	H5	V5	A5	16.66
P	P6	H6	V6	A6	16.66
HA	P7	H7	V7	A7	16.66
HO	P8	H8	V8	A8	16.66
V	P9	H9	V9	A9	16.66
A	P10	H10	V10	A10	16.66
Porcentaje	25	25	25	25	100

Cuadro 2. Nomenclatura de las etapas de la secuencia de los procesos

cada una de ellas corresponde a un 25% de las acciones de aseguramiento que debe tener bajo su autoridad y responsabilidad la alta dirección y, cada proceso participa con el 16.66% de acciones en un SGC (Cuadro 2).

### Roles de la alta dirección

Los diferentes tipos de acciones a implementar en un Sistema de Gestión de la Calidad conforme a la norma internacional ISO 9001, deben ser asignados al personal de la organización. Se deben identificar los roles que deberán asignarse dentro de la estructura organizacional ya existente. La asignación de roles que aquí se propone es únicamente para la estructura que corresponda a la alta dirección de la organización. Una estructura clásica de la estructura



Esquema 1. Estructura clásica de la alta dirección

organizacional de la alta dirección contiene mínimamente tres áreas funcionales; administración, producción y ventas bajo la autoridad de la dirección (Esquema 1).

A cada área se le ha identificado con una letra minúscula utilizando la primera letra del nombre de dicha área, por lo tanto, se asignó la letra “a” al área de administración, la letra “p” a la de producción, la letra “v” a la de ventas y la letra “d” a la de Dirección.

Area de la alta dirección	Roles para desarrollar las acciones de planificación (P)
<i>d</i>	Planificador de las políticas del SGC
<i>a</i>	Planificador de la administración
<i>P</i>	Diseñador de la producción

Debido a que existen seis etapas: P5, P6, P7, P8, P9, P10 que implican la planificación (P) en el SGC (Diagrama 2), cada área de la alta dirección debe tener asignado un rol para desempeñar esta responsabilidad, cada integrante del personal de la alta dirección deberá *asegurarse* del desarrollo de estas acciones en cada uno de los procesos según les corresponda (Cuadro 3).

v	Desarrollador de la Logística y la Cadena de Suministro
---	---

Cuadro 3: Roles para las acciones de planificación (P)

Para la implementación de las seis acciones de lo que se haya planificado, debe asignarse otro rol a los integrantes de la alta dirección para que se *aseguren* de que se cumpla con estas acciones en cada uno de los procesos; estas seis acciones se refieren a la letra “H” (Hacer); los integrantes de la alta dirección tendrán como responsabilidad el *asegurarse* de la implementación de las seis acciones de planificación (P); al implementar los planes de cada proceso

Áreas de la Alta Dirección	Roles para obtener los resultados esperados implementando las acciones del “hacer” (H); salida de los procesos
d	Director
a	Encargado de Compras Reclutador
p	Productor
v	Comercializador

Cuadro 4. Roles para el “hacer” (H)

desarrollado, se les debe asignar el rol de “vistas de localidad” a cada uno de los miembros de la alta dirección, se eligió este nombre por el rol que desempeñan en las aduanas quienes verifican la conformidad de lo que entra a un país, se les da el nombre de “vistas”, el diccionario de la Real academia Española (RAE, 2015), los define como “Empleado de aduanas a cuyo cargo está el control de las mercancías.”, por otra parte el término “calidad” es por el concepto; de la norma mexicana NMX – CC – 9000 – IMNC – 2015, la cual indica que “es el grado en el que un conjunto de características intrínsecas cumplen con los requisitos de un objeto”; para saber el grado en el que se cumplen los requisitos es necesario medir, se deben comparar las medidas esperadas previamente y especificadas por los requisitos del cliente, los legales, los de la organización y los de las partes interesadas, así como los del Sistema de Gestión de la Calidad; por lo tanto, para cada área de la estructura organizacional de la alta dirección se le asigna el rol de la “vista de la calidad”

Area de la alta dirección	Rol para la implementación de las acciones de Verificación (V)
d	Vista de la calidad
a	Vista de la calidad
p	Vista de la calidad
v	Vista de la calidad

Cuadro 5. Roles para la verificación (V)

(Cuadro 5).

El resultado de la verificación, que implica la observación de la conformidad de lo hecho con lo planeado, conlleva a generar planes de mejora, de corrección o de acciones correctivas del sistema a lo que se le llama “Actuar” (A). Para la implementación de estas seis acciones, una acción para cada proceso del SGC, se les debe asignar al rol de “planificadores” a los miembros de la alta dirección, ya que implica elaborar planes.

### Univocación de las etapas o acciones de los procesos con los roles de la alta dirección

Cada una de las etapas de la secuencia PHVA de cada uno de los procesos del sistema de gestión de localidad (SGC) (Diagrama 2) será implementada, ya que se les han asignado roles a los miembros de la alta dirección para *asegurarse* de que se realicen las acciones de cada proceso; de los Cuadros 3, 4 y 5 se identificaron los roles con números (Cuadro 6)

En lugar de usar el nombre de los roles se utilizó un número (Cuadro 6), con este código se les identificó y se les asoció a cada área de la estructura orgánica clásica de la alta dirección, por ejemplo; al rol de planificador del área de la producción se le representa con “p1”, a diferencia del rol de planificador del área administrativa identificada como “a1”. Usando esta

Planificador (1)
Diseñador de la producción (2)
Desarrollador de la logística y la cadena de suministro (3)
Director (4)
Encargado de compras (5)
Reclutador (6)
Productor (7)
Comercializador (8)
Vista de la calidad (9)
Cuadro 6. Nomenclatura

nomenclatura se hizo la univocación entre cada etapa de la secuencia de los procesos con los roles que cada miembro de la alta dirección deberá tener asignado dentro de su estructura organizacional. A cada etapa de la secuencia de los procesos se le identificó con un código formado con la letra inicial del nombre de las etapas del ciclo Deming P, H, V, A y el número previamente asignado a los procesos 5, 6, 7, 8, 9 y 10 (color rojo). La univocación se hizo mediante una representación esquemática registrando el código de las etapas de la secuencia de los procesos en una circunferencia, de la cual se trazó una flecha punteada roja saliendo con el fin de univocarla con el rol al cual fue asignada para ser implementada (Diagrama 3), a cada rol de la estructura organizacional de la alta dirección se le asignó la responsabilidad y la autoridad para implementar la etapa de la secuencia de la estructura de los procesos del Sistema de Gestión de la Calidad.

Se identificaron tres roles para realizar actividades de planificación, cuatro para la implementación de las actividades que generan los resultados del sistema correspondientes al producto y/o servicio que recibirá el cliente (a5, a6, p7, v8), quedando un solo rol para ejercer la dirección del sistema, lo cual es compatible con el principio administrativo de unicidad de mando y, cuatro para dar vista a la calidad de los procesos (Cuadro 7),

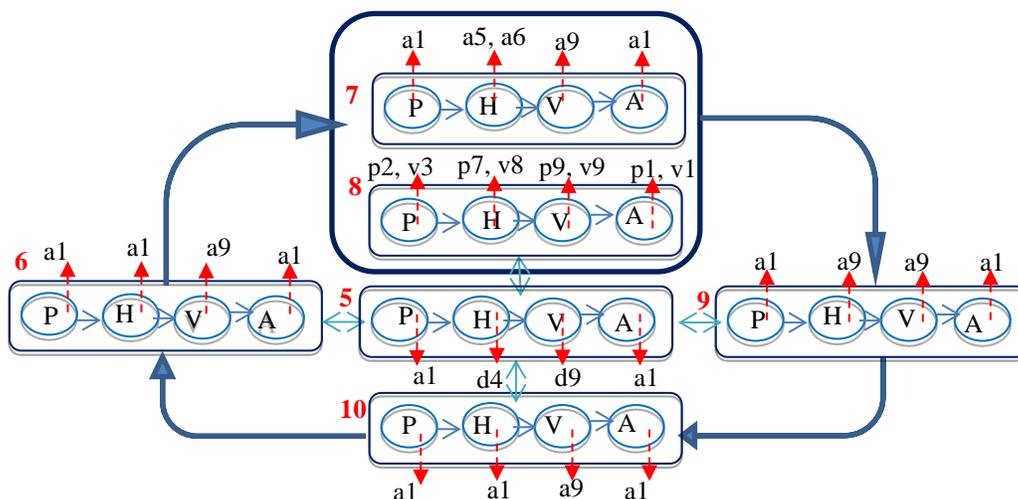


Diagrama 3: Etapas de los procesos de un Sistema de Gestión de la Calidad.

Procesos del SGC	Roles										
	Planificador (1)		Vista de la Calidad (9)		Director (4)		Productor (7)		Comercializador (8)		
	Etapa	Roles	Etapa	Roles	Etapa	Rol	Etapa	Roles	Etapa	Roles	
L	P5	A5	a1	V5	d9	H5	d4				
P	P6, H6	A6	a1	V6	a9						
HA	P7	A7	a1	V7	a9			H7	a5, a6	H7	a5, a6
HO	P8	A8	p2, v3	V8	p9, v9			H8	p7	H8	v8
V	P9	A9	a1	H9, V9	a9						
A	P10, H10	A10	a1	V10	a9						
Total	14		3	7	4	1	1	1	3	1	3
Porcentajes	59		22	29	29	4	7	4	21	4	21
Tipo de roles	Para la gestión: 8						Para la generación del producto y/o servicio: 6				
Porcentaje (tipo de roles)	58						42				
Porcentaje de etapas	92						8				

Cuadro 7. Univocación de las etapas de los procesos

con los roles de la estructura organizacional de la alta dirección

En la representación esquemática de la secuencia de etapas de los procesos y los roles a los cuales se asignaron (Diagrama 3), se puede observar la univocación de las etapas con los roles; cada etapa se ha asignado a un responsable al cual también debe dársele la autoridad suficiente para el desarrollo eficiente de sus funciones asegurando la eficacia de los resultados. La representación esquemática hace más clara la justificación de la generación de cada uno de los tipos de los roles para la implementación de las etapas de los procesos del SGC.

El rol de planificador, identificado con el número 1, se asignó a las áreas funcionales de la alta dirección que les corresponde el desarrollo de planes, representadas con una letra minúscula "a" (Cuadro 6). Nótese que H6, es la acción de planificar el sistema de gestión de la calidad. Todas las etapas de mejora o de "Actuar", requieren planes de mejora por lo tanto se asignaron al rol de planificador. El proceso de mejora, el hacer "H10" implica la implementación de un plan de mejora para el sistema de gestión de la calidad, por tal motivo fue asignada esta etapa al rol de planificador; en total se contabilizaron 14 etapas para ser asignadas a tres áreas de la organización, a la administrativa, a la de producción y a la de ventas quienes asignarán un responsable a quien le darán la autoridad para que se asegure que se realice la planificación en cada uno de los procesos que le corresponda, desempeñándose con el rol de planificador de la alta dirección.

Proceso	Roles: 3	Etapas: 14	
L	a1	P5	A5
P	a1	P6, H6	A6
HA	a1	P7	A7
HO	P2, v3	P8	A8
V	a1	P9	A9
A	a1	P10, H10	A10

Cuadro 6. Roles de planificador

La verificación de que se ha cumplido con lo planificado la realiza el personal que la alta dirección haya asignado como vista de la calidad, cuatro roles se requieren asignar para que la alta dirección se asegure de que se tienen evidencias objetivas de que se cumplieron con los requisitos del cliente, los legales y los de las partes

Etapas: 7	V5	V6	V7	V8	H9	V9	V10
Proceso	L	P	HA	HO	V	A	
Roles: 4	d9	a9	a9	p9, v9	a9	a9	

Cuadro 7. Roles de vista de la calidad

controlará y dirigirá el sistema mediante la implementación del proceso de liderazgo (L) (Cuadro 8). Existe un solo rol de director para el sistema, sin embargo, cada proceso deberá tener asignado un responsable quien se desempeñará como director.

interesadas: d9, a9, p9 y v9. La verificación del sistema de gestión de la calidad la realizará quien funja como director (d9) dentro del proceso de Liderazgo (Cuadro 7).

La gestión del sistema la realizará quien sea el asignado como director (d4), él

Etapas: 1	H5
Proceso	L
Roles	d4

Cuadro 8. Rol de director

Etapas: 2	H7		H8	
Roles	Productor		Comercializador	
Proceso	H7	H8	H7	H8
Roles: 4	a5, a6	p7	a5, a6	v8

Cuadro 9: Roles de productor y comercializador

La generación del producto y/o servicio se realiza en el proceso de operación del SGC (requisito 8 de la norma); los roles quienes tendrán la responsabilidad de generar los resultados del sistema serán los de productor (p7) y comercializador (v8), apoyados con los roles del proceso 7, a5 y a6, los encargados de compras y el reclutador (Cuadro 9).

**Resultados.**

El 59% de las etapas de los procesos de un SGC, deberán ser asignadas al 22% de los roles de planificador, el 29% de las etapas que implican verificación, requieren ser asignadas al rol de vista de la calidad correspondiente al 29% de los roles, existe una sola etapa que desarrolla la función de la dirección del sistema representando el 4% del total de etapas que conforman un SGC, y será ejercida por el director que representa el 7% de total de roles. Las etapas del proceso operativo que genera los productos y/o servicios equivalen al 4% y en la comercialización otro 21%, siendo asignadas al 21% de los roles cada una (Cuadro 7)

En términos generales, el 92% de las etapas se utilizan para dirigir y controlar los procesos del SGC y el mismo SGC en su conjunto implementadas por el 58% de los roles existentes en la organización; el 8% de las etapas están destinados a la generación de resultados del sistema, serán asignadas al 42% de los roles. (Cuadro 7)

### Conclusiones

Un sistema de gestión de la calidad será eficaz en la medida que se asignen los roles a la alta dirección de tal manera que se aseguren de la implementación de las etapas de la secuencia de los procesos del sistema, lo cual conllevará a que las organizaciones cumplan con los requisitos del cliente, los legales, de la organización y de las partes interesadas entrando en una dinámica de mejora continua, garantizando la perdurabilidad de las mismas.

### Referencias

Instituto Mexicano de Normalización y Certificación (IMNC). “Sistemas de Gestión de la Calidad. Fundamentos y Vocabulario”. NMX-CC-9000-IMNC-2015. Quality management systems. Fundamentals and vocabulary. ISO 9000:2015

Instituto Mexicano de Normalización y Certificación (IMNC). “Sistemas de Gestión de la Calidad. Requisitos”. NMX-CC-9001-IMNC-2015. Quality management systems – Requirements”. ISO 9001:2015

### Notas Biográficas

El **Dr. Jorge Vera Jiménez** tiene experiencia en la implantación del SGC-2015 del Instituto Tecnológico de Oaxaca del TecNM.

El **M.I. Luis Barranco Ruiz** ejerce la docencia en la carrera de Ingeniería Industrial en el Instituto Tecnológico de Oaxaca del TecNM, es asesor de estudiantes quienes prestan sus servicios de residencias y es tutor de estudiantes es Secretario de la Academia de Ingeniería Industrial

El **MA. Salvador Amado Moreno** Gutiérrez es profesor de la carrera de Ingeniería Industrial del Instituto Tecnológico de Oaxaca del TecNM, profesor de materias de la especialidad de Herramientas para el Desarrollo Empresarial es Presidente de la Academia de Ingeniería Industrial

# USO DE TECNOLOGÍA PARA REPRESENTACIONES GEOMÉTRICAS DE PROCESOS ALGEBRAICOS EN EL ESTUDIO DE FORMAS CUADRÁTICAS

Mtro. Francisco Vera Soria<sup>1</sup>, Dr. Miguel Ángel Olmos Gómez<sup>2</sup>,  
M.C. Ma. Merced Arriaga Gutiérrez<sup>3</sup> y Dr. Osbaldo Mata Gutiérrez<sup>4</sup>

**Resumen**—En este trabajo se muestran actividades mediadas con el uso de tecnología en el estudio de los procesos algebraicos de diagonalización sobre las representaciones matriciales para formas cuadráticas y sus representaciones geométricas, en particular interesan analizar las equivalencias entre la geometría, el álgebra de las ecuaciones cuadráticas en el espacio y su optimización. Propuesta que se da en el contexto de una oferta curricular por módulos conformados por materias afines y se ubica en un nivel intermedio de la trayectoria escolar para estudiantes de las ingenierías y ciencias, pretende ofertarse como proyecto integrador resultados de las unidades de aprendizaje básicas de álgebra lineal, geometría y cálculo.

**Palabras clave**— Uso de tecnología, diagonalización, formas cuadráticas y optimización.

## Introducción

El Centro Universitario de Ciencias Exactas e Ingeniería (CUCEI) de la Universidad de Guadalajara (UdG), dirige su vocación formativa hacia los futuros profesionales especializados en áreas de ingeniería y ciencias; para lograr la misión de potenciar las competencias en los alumnos de ingeniería para efectuar cálculos y aplicar las técnicas de la ingeniería, y en los alumnos de ciencias para referir la fundamentación teórica matemática de las áreas de estudio, se propone una base sólida de conocimientos sobre los conceptos, los métodos y las técnicas matemáticas, para ello, en la oferta curricular se contemplan unidades académicas fundamentales de la matemática como el álgebra lineal, el cálculo y la geometría, por bloques de conocimiento denominados módulos.

Estas unidades de aprendizaje son fundamentales para en la formación de los profesionales de las ingenierías y las ciencias exactas, su conocimiento permite fortalecer las competencias a desarrollar profesionalmente, además de que manera particular dotan de herramientas particulares, unifican diferentes áreas de la matemática; de tal manera que en áreas avanzadas curricularmente el alumno debe integrar resultados en temas como la geometría, sistemas lineales en finitas e infinitas dimensiones y determinantes, ecuaciones diferenciales y análisis funcional Dorier (2000).

A pesar de las múltiples coincidencias en su formación, los perfiles profesionales de las ingenierías y las ciencias básicas, tienen referentes teóricos diferenciados, mientras que por ejemplo para un matemático, una propuesta axiomática implica otorgarle valor a las áreas de estudio una concepción generalizadora y unificadora, además de la contundencia formal para su estudio; para un ingeniero, las potencialidades son más orientados a la resolución problemas aplicados (Dorier y Sierpinska, 2003), que en primer instancia, no necesariamente requieren una percepción abstracta para resolver problemas prácticos, existen trabajos que muestran la no-adequación inmediata de prácticas formales de enseñanza para este perfil, Artigue et. Alt. advierte sobre investigaciones que abordan esta dificultad; de esta forma, la problemática que muchos alumnos encuentran al transitar estas áreas de estudio es de distinta índole, pueden ser del tipo de realización de cálculos, como el resolver sistemas de ecuaciones lineales, manipulación de vectores y matrices, o del tipo teórico, cuando debe comprender espacios generadores, independencia lineal, subespacios, bases y dimensión.

Referentes teóricos señalan que para el estudio del concepto de función -por mencionar un ejemplo- se debe precisar la adquisición de un lenguaje gráfico que posibilite, esencialmente, la transferencia de campos conceptuales virtualmente ajenos, a causa de las enseñanzas tradicionales, estableciendo un isomorfismo operativo entre el álgebra y el comportamiento geométrico de las funciones, denominándolo equivalencias entre el lenguaje algebraico y el lenguaje gráfico (Soto,2003), lo cual permite la posibilidad de operar gráficas en analogía con los números o las

<sup>1</sup> El Mtro. Francisco Vera Soria. es docente del Centro Universitario de Ciencias Exactas e Ingenierías de la Universidad de Guadalajara, [francisco.vsoria@academicos.udg.mx](mailto:francisco.vsoria@academicos.udg.mx) (autor corresponsal)

<sup>2</sup> El Dr. Miguel Ángel Olmos Gómez, es docente del Centro Universitario de Ciencias Exactas e Ingenierías de la Universidad de Guadalajara, [miguel.olmos@academicos.udg.mx](mailto:miguel.olmos@academicos.udg.mx)

<sup>3</sup> La M.C. Ma. Merced Arriaga Gutiérrez, es docente del Centro Universitario de Ciencias Exactas e Ingenierías de la Universidad de Guadalajara, [merced.arriaga@academicos.udg.mx](mailto:merced.arriaga@academicos.udg.mx).

<sup>4</sup> El Dr. Osbaldo Mata Gutiérrez, es docente del Centro Universitario de Ciencias Exactas e Ingenierías de la Universidad de Guadalajara, [osbaldo.mata@academicos.udg.mx](mailto:osbaldo.mata@academicos.udg.mx)

variables, dando sentido a operaciones geométricas fundamentales tales como reflexiones y traslaciones.

Por otro lado, en la oferta bibliográfica existen propuestas para abordar estas materias clave de formación en las ciencias exactas e ingenierías, proponen que primero se obtengan resultados en escenarios concretos (Poole, 2011), antes de retomarlos de forma general o de manera formal; por ejemplo, nociones vectoriales como producto punto, longitud, ortogonalidad y proyección se estudian en los primeros capítulos, previos a los conceptos más generales o formales de producto interior, norma y proyección ortogonal. De igual modo, a los espacios generadores y la independencia lineal se proponen tratamientos concretos antes de la generalización a espacios vectoriales. En particular, para los conceptos fundamentales de subespacio, base y dimensión, se introducen primero los espacios renglón, columna y nulo de una matriz.

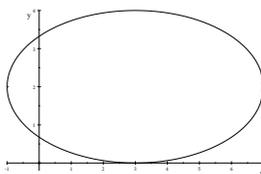
Existen modelos teóricos que se pueden utilizar como referencia, como el modelo de la comprensión en matemáticas de Anna Sierpiska (1994 y 2002), el cual desde una perspectiva cognitiva, considera la comprensión como la formación mental de objetos matemáticos en un proceso de interpretación, en el que diferentes modos de pensamiento se coordinan para la abstracción de las ideas; señala que el proceso de construcción de los procesos matemáticos, considerando que la comprensión es un acto por medio del cual un objeto de comprensión se relaciona con otro objeto que funge como base de la comprensión del primero; así se puede decir por ejemplo, que una persona ha comprendido una expresión cuando al escucharla dirige su pensamiento a un objeto distinto del que se menciona originalmente, y en el proceso de abstracción las características de los objetos matemáticos se destacan mediante las operaciones de comprensión que son: identificación, discriminación, generalización y síntesis.

### Descripción del Método

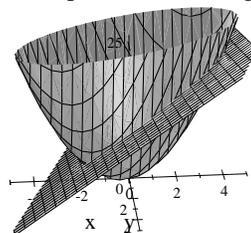
Para la elaboración de la propuesta de proyecto modular para las representaciones geométricas de procesos algebraicos en el estudio de formas cuadráticas mediadas con el uso de tecnología. Se revisan los antecedentes para el estudio de los procesos algebraicos de diagonalización sobre las representaciones matriciales, en particular las matrices asociadas a formas cuadráticas y de estas funcionales cuadráticas sus representaciones geométricas, específicamente se analizaron las equivalencias entre la geometría, el álgebra de las ecuaciones cuadráticas en el espacio y su optimización. Esta propuesta se da en el contexto de una oferta curricular por módulos conformados por materias afines y se ubica en un nivel intermedio de la trayectoria escolar para estudiantes de las ingenierías y ciencias, pretende integrar resultados de las unidades de aprendizaje básicas de álgebra lineal, geometría y cálculo, de manera que, son concernientes los siguientes resultados:

**De la geometría**, se utilizan graficas de ecuaciones cuadráticas de la forma  $Ax^2 + By^2 + Cx + Dy + F = 0$ ,

Ejemplo 1: Una elipse, se lleva a la forma  $\frac{(x-h)^2}{a^2} + \frac{(y-k)^2}{b^2} = 1$ , así  $9x^2 + 16y^2 - 54x + 64y + 1 = 0$ , se puede escribir como:  $\frac{(x-3)^2}{16} + \frac{(y-2)^2}{4} = 1$ .



**Del cálculo**, se utiliza sobre el análisis de variación de la función, en particular en la obtención de valores extremos relativos de funciones del tipo  $f(x_1, \dots, x_n) = \sum_{i=1}^n x_i^2 + \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n x_i x_j$  sujeto a restricciones del tipo  $h(x_1, \dots, x_n) = k$ , específicamente el método de multiplicadores de Lagrange.



Ejemplo 2: Encontrar los valores extremos de  $f(x_1, x_2) = 5x_1^2 + 4x_1x_2 + 2x_2^2$ , sujeta a la restricción  $x_1^2 + x_2^2 = 1$ ,

lo cual se obtiene con multiplicadores de Lagrange para  $L = 5x_1^2 + 4x_1x_2 + 2x_2^2 + \lambda(x_1^2 + x_2^2 - 1)$ , del cual se obtienen  $F_{x_1} = 10x_1 + 4x_2 + 2\lambda x_1$ ,  $F_{x_2} = 4x_1 + 4x_2 + 2\lambda x_2$  y  $G_\lambda = x_1^2 + x_2^2 - 1$ , que al resolver nos generan en  $(a_1, a_2) = (2/\sqrt{5}, 1/\sqrt{5})$  y  $(b_1, b_2) = (1/\sqrt{5}, -2/\sqrt{5})$  el máximo de  $f$  con 6 y el mínimo de  $f$  con 1.

**Del álgebra lineal** se utiliza la diagonalización de matrices: Sea  $A$  una matriz  $n \times n$  con valores propios  $\lambda_1 \dots \lambda_n$ , y vectores propios  $v_1 \dots v_n$ . Entonces bajo condiciones específicas son posibles las factorizaciones  $V^{-1}AV = D$  y  $Q^T A Q = D$ , en donde  $V$  es la matriz de vectores propios con inversa  $V^{-1}$  y  $D$  la matriz diagonal de vectores propios, además  $Q$  la matriz ortogonal de vectores propios con transpuesta  $Q^T$ .

Ejemplo 3: Si  $A = \begin{bmatrix} 10 & 2 & -2 \\ 2 & -5 & -13 \\ -2 & -13 & -5 \end{bmatrix}$  con valores propios  $\lambda_1=6, \lambda_2=12$  y  $\lambda_3=18$ , y

Y vectores propios  $v_1 = \begin{bmatrix} 1 \\ -1 \\ 1 \end{bmatrix}$ ,  $v_2 = \begin{bmatrix} -2 \\ -1 \\ 1 \end{bmatrix}$  y  $v_3 = \begin{bmatrix} 0 \\ 1 \\ 1 \end{bmatrix}$ .

Entonces bajo condiciones específicas es posible la factorización:

$$\begin{bmatrix} 1/3 & -1/3 & 1/3 \\ -1/3 & -1/6 & 1/6 \\ 0 & 1/2 & 1/2 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 10 & 2 & -2 \\ 2 & -5 & -13 \\ -2 & -13 & -5 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 1 & -2 & 0 \\ -1 & -1 & 1 \\ 1 & 1 & 1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 6 & 0 & 0 \\ 0 & 12 & 0 \\ 0 & 0 & 18 \end{bmatrix}$$

De igual manera,  $\begin{bmatrix} 1/\sqrt{3} & -1/\sqrt{3} & 1/\sqrt{3} \\ -2/\sqrt{6} & -1/\sqrt{6} & 1/\sqrt{6} \\ 0 & 1/\sqrt{2} & 1/\sqrt{2} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 10 & 2 & -2 \\ 2 & -5 & -13 \\ -2 & -13 & -5 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 1/\sqrt{3} & -2/\sqrt{6} & 0 \\ -1/\sqrt{3} & -1/\sqrt{6} & 1/\sqrt{2} \\ 1/\sqrt{3} & 1/\sqrt{6} & 1/\sqrt{2} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 6 & 0 & 0 \\ 0 & 12 & 0 \\ 0 & 0 & 18 \end{bmatrix}$

### Formas Cuadráticas y su Matriz Asociada

Definición 1: Una forma cuadrática con  $n$  variables, es una función  $f: \mathbb{R}^n \rightarrow \mathbb{R}$ , de la forma  $f(x) = x^T A x$ , donde  $A$  es una matriz simétrica de  $n \times n$  y  $x$  está en  $\mathbb{R}^n$ .  $A$  se conoce como la matriz asociada a  $f$ .

Ejemplo 4: La forma cuadrática  $f(x_1, x_2)$  con matriz asociada  $A = \begin{bmatrix} 4 & -2 \\ -2 & 6 \end{bmatrix}$ , es la función  $f(x) = x^T A x =$

$$\begin{bmatrix} x_1 & x_2 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 4 & -2 \\ -2 & 6 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x_1 \\ x_2 \end{bmatrix} = -x_1(2x_2 - 4x_1) - x_2(2x_1 - 6x_2) = 4x_1^2 - 4x_1x_2 + 6x_2^2$$

Ejemplo 5: La matriz asociada a la forma cuadrática  $f(x_1, x_2, x_3) = -4x_1^2 + 3x_2^2 - 7x_3^2 + 10x_1x_2 - 3x_1x_3$ , es tal que los coeficientes de los términos cuadrados son las entradas de la diagonal principal y los coeficientes de los términos  $x_i x_j$  se dividen entre dos y se ubican en  $a_{ij}$  y  $a_{ji}$ , notar que podemos escribir:

$$\begin{aligned} f(x_1, x_2, x_3) &= -4x_1^2 + 3x_2^2 - 7x_3^2 + 10x_1x_2 - 3x_1x_3 = \\ &= -4x_1^2 + 3x_2^2 - 7x_3^2 + 5x_1x_2 + 5x_2x_1 - \frac{3}{2}x_1x_3 - \frac{3}{2}x_3x_1, \end{aligned} \quad \text{así } A = \begin{bmatrix} -4 & 5 & -3/2 \\ 5 & 3 & 0 \\ -3/2 & 0 & -7 \end{bmatrix} \text{ y}$$

$$f(x_1, x_2, x_3) = -4x_1^2 + 3x_2^2 - 7x_3^2 + 5x_1x_2 + 5x_2x_1 - \frac{3}{2}x_1x_3 - \frac{3}{2}x_3x_1 = \begin{bmatrix} x_1 & x_2 & x_3 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} -4 & 5 & -3/2 \\ 5 & 3 & 0 \\ -3/2 & 0 & -7 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x_1 \\ x_2 \\ x_3 \end{bmatrix}$$

### Representación Geométrica de una Cónica como Forma Cuadrática

El problema de identificación de una forma cuadrática como una cónica, se puede abordar desde la estrategia de diagonalización de su matriz asociada, el cual se ejemplifica identificado y graficando la cónica cuya ecuación es:

$f(x_1, x_2) = 5x_1^2 + 4x_1x_2 + 2x_2^2 - \frac{28}{\sqrt{5}}x_1 - \frac{4}{\sqrt{5}}x_2 + 4$ , la cual podemos escribir como sigue

$$f(x_1, x_2) = 5x_1^2 + 4x_1x_2 + 2x_2^2 - \frac{28}{\sqrt{5}}x_1 - \frac{4}{\sqrt{5}}x_2 + 4 = [x_1 \ x_2] \begin{bmatrix} 5 & 2 \\ 2 & 2 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x_1 \\ x_2 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} -\frac{28}{\sqrt{5}} & -\frac{4}{\sqrt{5}} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x_1 \\ x_2 \end{bmatrix} + 4$$

ya que  $\begin{bmatrix} 5 & 2 \\ 2 & 2 \end{bmatrix}$  tiene eigenvectores  $\begin{bmatrix} -1 \\ 2 \\ 1 \end{bmatrix}$  y  $\begin{bmatrix} 2 \\ 1 \\ 1 \end{bmatrix}$  asociados a los eigenvalores 1 y 6 respectivamente y

$$\begin{bmatrix} 5 & 2 \\ 2 & 2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} -1 & 2 \\ 2 & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 6 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} -2 & 4 \\ 5 & 5 \\ 5 & 5 \end{bmatrix} \text{ donde } \begin{bmatrix} -2 & 4 \\ 5 & 5 \\ 5 & 5 \end{bmatrix} \text{ es la inversa de } \begin{bmatrix} -1 & 2 \\ 2 & 1 \end{bmatrix}, \text{ la matriz de eigenvectores, y}$$

$$\begin{bmatrix} 5 & 2 \\ 2 & 2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} -1/\sqrt{5} & 2/\sqrt{5} \\ 2/\sqrt{5} & 1/\sqrt{5} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 6 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} -1/\sqrt{5} & 2/\sqrt{5} \\ 2/\sqrt{5} & 1/\sqrt{5} \end{bmatrix} \text{ donde } \begin{bmatrix} -1/\sqrt{5} & 2/\sqrt{5} \\ 2/\sqrt{5} & 1/\sqrt{5} \end{bmatrix} \text{ es la matriz ortogonal de eigenvectores.}$$

De esta forma, si:  $f_1(x, y) = 5x_1^2 + 4x_1x_2 + 2x_2^2 = [x_1 \ x_2] \begin{bmatrix} 5 & 2 \\ 2 & 2 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x_1 \\ x_2 \end{bmatrix} = X^T A X$ , y

hacemos el cambio de variable  $X = QY$ , con Q la matriz ortogonal de eigenvectores, tenemos que

$$f_1 = X^T A X = (QY)^T A (QY) = y^T Q^T A Q Y = Y^T D Y = [y_1 \ y_2] \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 6 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} y_1 \\ y_2 \end{bmatrix} = y_1^2 + 6y_2^2$$

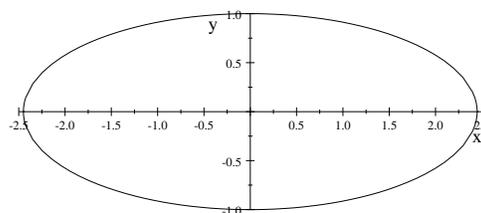
ahora si  $f_2(x, y) = -\frac{28}{\sqrt{5}}x_1 - \frac{4}{\sqrt{5}}x_2 = \begin{bmatrix} -\frac{28}{\sqrt{5}} & -\frac{4}{\sqrt{5}} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x_1 \\ x_2 \end{bmatrix} = B X$ , y aplicamos el mismo cambio de variable  $X = QY$

tenemos que  $BX = BQY = \begin{bmatrix} -\frac{28}{\sqrt{5}} & -\frac{4}{\sqrt{5}} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} -1/\sqrt{5} & 2/\sqrt{5} \\ 2/\sqrt{5} & 1/\sqrt{5} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} y_1 \\ y_2 \end{bmatrix} = -4y_1 - 12y_2$ , de esta forma:

$$\begin{aligned} f &= f_1 + f_2 = 5x_1^2 + 4x_1x_2 + 2x_2^2 - \frac{28}{\sqrt{5}}x_1 - \frac{4}{\sqrt{5}}x_2 + 4 \\ &= [x_1 \ x_2] \begin{bmatrix} 5 & 2 \\ 2 & 2 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x_1 \\ x_2 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} -\frac{28}{\sqrt{5}} & -\frac{4}{\sqrt{5}} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x_1 \\ x_2 \end{bmatrix} + 4 \\ &= y_1^2 + 6y_2^2 - 4y_1 - 12y_2 + 4 \\ &= (y_1 - 2)^2 + 6(y_2 - 1)^2 = 6 \end{aligned}$$

Si  $y_1 - 2 = z_1$  y  $y_2 - 1 = z_2$

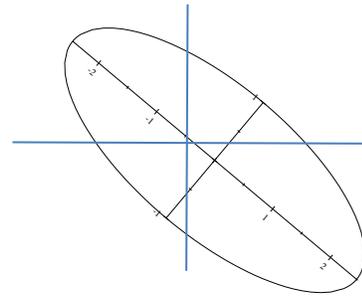
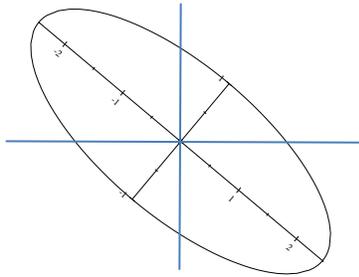
Tenemos la ecuación de la elipse:  $\frac{z_1^2}{6} + \frac{z_2^2}{1} = 1$



### Comentarios Finales

Además del desarrollo del proyecto para la obtención de una cónica a partir de una forma cuadrática mediante tratamientos matriciales, se propone que los mecanismos de evaluación contemplen la justificación geométrica del papel de los cambios de variable sugeridos, de tal manera que el estudiante pueda argumentar sobre  $X = QY$  como una rotación, esto es:

$$Qe_1 = \begin{bmatrix} -1/\sqrt{5} & 2/\sqrt{5} \\ 2/\sqrt{5} & 1/\sqrt{5} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 1 \\ 0 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} -1/\sqrt{5} \\ 2/\sqrt{5} \end{bmatrix} \text{ y } Qe_2 = \begin{bmatrix} -1/\sqrt{5} & 2/\sqrt{5} \\ 2/\sqrt{5} & 1/\sqrt{5} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 0 \\ 1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 2/\sqrt{5} \\ 1/\sqrt{5} \end{bmatrix}, \text{ y la traslación: } y_1 - 2 = z_1 \text{ y } y_2 - 1 = z_2$$



### Referencias

- Poole, D. (2011). *Algebra Moderna, una introducción moderna*, tercera edición. Cengage Learning, México.
- Dorier, J.L. (Ed.) (2000). *On the teaching of linear algebra*. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers.
- Dorier, J.L. y Sieprinska, A. (2003), *Research into the Teaching and Learning of Linear Algebra*. En D. Holton et al. (Ed), *The Teaching and Learning of Linear Algebra*. London: The Falmer Press. Recuperado de la base de datos Ebrary (10096967).
- Sierpinska, A. (1994). *Understanding in Mathematics*. London: The Falmer Press.
- Sierpinska, A. (2002). *On Some Aspects of Students' thinking in Linear Algebra*. En J. L. Dorier (Ed.), *On the Teaching of Linear Algebra*, 23, 209-246. doi: 10.1007/0-306-47224-48.
- Soto, J. L. (2003). *Un estudio sobre las dificultades para la conversión gráfico-algebraica relacionadas con los conceptos básicos de la teoría de espacios vectoriales en  $R^2$  y  $R^3$* . (Tesis doctoral inédita). Cinvestav-IPN, México.

# ELABORACIÓN DE MEZCLAS DE CONCRETO DE ALTA RESISTENCIA CON LA UTILIZACIÓN DE ASFALTOS RECUPERADOS

Ing. Jonathan Fidel Vidrio Villaseñor<sup>1</sup>

**Resumen**— El termino RAP, por sus siglas en inglés (Reclaimed Asphalt Pavement), se utiliza para nombrar a los pavimentos asfálticos que han cumplido su vida útil, que han sido extraídos o fresados, para después ser triturados. La mayor parte del RAP que se obtiene se utiliza para la construcción de nuevos pavimentos asfálticos, sin embargo, existe poca información del comportamiento del concreto recuperados al adicionarse asfaltos recuperados en su composición. En el presente estudio se analizaron algunas propiedades mecánicas de probetas de concreto hidráulico adicionado con partículas de RAP. Se diseñaron tres tipos diferentes de mezclas de concreto con asfalto recuperado. El ensayé que se utilizó para determinar el comportamiento de estas mezclas de concreto fue la resistencia directa a compresión, para después ser comparadas con los resultados obtenidos con los mismos ensayos de probetas elaboradas con agregados pétreos vírgenes de bancos. Los resultados de los ensayos indican que las probetas que contienen RAP tienen menor resistencia a la compresión directa comparadas contra probetas con agregados vírgenes, sin embargo, estas pueden alcanzar resistencias medias, alrededor a 250 megapascales.

**Palabras clave**— Concreto, RAP, Reciclaje, Portland, Asfalto.

## Introducción

En la actualidad, con la creciente demanda de materiales para construcción de carreteras y el incremento de emisiones de gases de efecto invernadero existe la necesidad de buscar alternativas de solución para estos problemas. Sultan et al. 2017 menciona que la técnica de reciclaje de pavimentos es una de las soluciones más rentables económica y ambientalmente para dar frente a los problemas que nos aquejan. También menciona que es necesario analizar la fase de mantenimiento de las carreteras ya construidas, ya que este proceso requiere grandes cantidades de agregados vírgenes; sin embargo, debido a la relación oferta-demanda, estos elevan sus precios, y la extracción de los mismos genera mayor emisión de gases contaminantes en relación con la técnica de reciclaje de pavimentos. Patiño et al. 2014 indica que la técnica de reciclaje de asfaltos promueve la reducción en la utilización de materiales de banco vírgenes y presenta la solución al problema del tratamiento de los residuos producto de la renovación de carreteras ya existentes.

Existe una tendencia mundial en la cual la red carretera existente está pasando de la fase de construcción a la fase de mantenimiento y rehabilitación. Esta afirmación provoca la generación de un gran volumen de asfalto recuperado que no es utilizado o tratado de la manera adecuada, de acuerdo a Holtz et al. 2000 se estima que tal solo en EUA, anualmente se recuperan alrededor de 33 millones de toneladas de asfalto. Desde la década de los 70's se han hecho investigaciones para incorporar estos materiales a las nuevas mezclas asfálticas en los proyectos carreteros, obteniendo resultados favorables, estableciendo así un enfoque conservador de diseñar mezclas con un máximo de 40% de RAP para proyectos ubicados alrededor del mundo. Sin embargo, se han realizado muy pocos estudios que investiguen el comportamiento del RAP en mezclas de concreto con cemento Portland. Los resultados arrojados indican que no se ha podido producir mezclas de concreto con RAP con resistencia mayor a 25 mega pascales. Lo anterior se debe a que la resistencia del concreto hidráulico depende principalmente de la unión del agente cementante y los agregados, en el caso de sustituir los materiales pétreos vírgenes por partículas de RAP, estas últimas contienen una película de asfalto alrededor de si, que interfiere y evita que exista una unión adecuada del cemento y el agregado.

Valdés et al. 2008 define el pavimento asfáltico recuperado como el pavimento que ha cumplido su vida útil, que ha sido extraído y triturado para su posterior utilización. Y hace énfasis en que el mismo presenta una marcada heterogeneidad debido a tres principales causas que son: el tipo de mezcla de cual proviene, la metodología de recuperación y el proyecto carretero de procedencia.

El inicio y auge de la adición de asfaltos reciclados a las nuevas mezclas de pavimento tuvo lugar en la década de 1970 Zauanis et al. 2016. Durante esta década ocurrió una crisis de petróleo, esto llevo a la consecuente elevación en los costos de los aglutinantes.

<sup>1</sup> El Ing. Jonathan Fidel Vidrio Villaseñor es alumno de la Maestría en Vías Terrestres y Movilidad en la Universidad Autónoma de Querétaro, México [jonhvilla@hotmail.com](mailto:jonhvilla@hotmail.com)

De acuerdo a Huang et al. 2005 el uso de mezclas de cemento Portland con materiales reciclados, como lo son: caucho proveniente de llantas, escoria de alto horno y vidrio triturado; se ha convertido en una práctica muy común en el ámbito constructivo en los últimos años. Investigaciones analizaron la factibilidad de incorporar RAP y concreto triturado producto de la demolición de estructuras para la construcción de bases y sub-bases de proyectos carreteros, mismos que han arrojado resultados favorables para estos casos (Hoppe et al., 2015; Arulrajah et al., 2014).

Uno de los pocos estudios que analizan el comportamiento de cemento Portland con RAP para la construcción de losas de concreto hidráulico lo desarrolló Hossiney et al. 2010, los resultados que se obtuvieron fueron favorables, obteniendo una máxima resistencia a la compresión de 250 kg/cm<sup>2</sup>, adecuada para ser utilizada en caminos con bajo a mediano tránsito, sin embargo, los coeficientes de contracción y expansión térmica no se ven afectados en gran proporción debido a la cantidad de asfaltos recuperados que contienen las muestras. Al igual que el autor anterior, Okafor 2010 desarrollo una investigación en la cual adiciono a nuevas mezclas de concreto hidráulico con RAP, y con ayuda de la malla No. 4 categorizó el agregado recuperado en finos y gruesos. Los resultados obtenidos para los ensayos de resistencia a la compresión fueron muy similares a los encontrados por otros autores, no superando los 250 kg/cm<sup>2</sup>.

El objetivo de esta investigación es diseñar, obtener y probar con los ensayos adecuados (Resistencia a la compresión M-MMP-2-02-058 2004 y resistencia a la tensión M-MMP-2-02-059 2004), mezclas de concreto hidráulico adicionada con residuos recuperados de pavimentos (RAP), y que estas posean una resistencia mayor a 25 mega pascales.

### Descripción del Método

#### *Diseño de la mezcla de concreto con RAP*

Existen una gran cantidad de métodos empíricos de diseño de mezclas para obtener concretos con características específicas, sin embargo, no existe una norma como tal que mencione el procedimiento para la realización de mezclas para concreto con RAP en su composición, para este caso se usara el propuesto por la norma 211.1 de la American Concrete Institute (ACI, 2010) El procedimiento descrito en ACI 211 detalla dos métodos de proporcionar mezclas de concreto de peso normal y denso que son:

- Basado en un peso estimado del concreto por volumen unitario.
- Basado en el cálculo del volumen absoluto ocupado por los componentes del concreto.

Los métodos descritos proporcionan una aproximación preliminar de las cantidades de materiales necesarios para elaborar la mezcla de concreto, que luego deben ser verificadas mediante mezclas de prueba en el laboratorio o en el campo y efectuar los ajustes que sean necesarios con el objetivo de lograr las características deseadas en el concreto fresco y endurecido.

#### *Materiales*

##### *Agregados*

Los tamaños de agregados para la realización del concreto permeable pueden ser agregado grueso de un solo tamaño o de una clasificación entre 3/4 y 3/8 de pulgada (19 y 9.5 mm) y deben cumplir con los requisitos de las normas ASTM D 448 Y ASTM C 33 las cuales hacen referencia a la clasificación estándar del tamaño de agregados para la construcción de caminos y elaboración de concreto respectivamente.

##### *Agua*

La calidad del agua para el concreto adicionado con RAP está gobernada por los mismos requisitos que para el concreto convencional, en el ACI 301. El agua que es potable es adecuada para usarla en el concreto.

##### *Cemento*

Para el concreto con RAP, el cemento Portland que satisface las normas ASTM C150, C595 o C1157 es el adecuado para ser usado en la fabricación de las probetas.

#### *Elaboración de probetas*

Se elaborarán probetas cilíndricas de concreto compactado, mediante varillado de acuerdo con la norma ASTM C31. Para esto los moldes deben ser de acero, hierro forjado u otro material no absorbente y que no reaccione con el cemento.

Antes de usarse los moldes deben ser cubiertos ligeramente con aceite mineral o un agente separador de encofrado no reactivo. Varilla la cual debe ser de hierro liso diámetro 5/8", de 60 cm de largo y con uno de sus extremos boleados, así mismo debe usarse un mazo de goma que pese entre 0.60 y 0.80 Kg.

Los especímenes deben ser cilindros de concreto vaciado y fraguado en posición vertical, de altura igual a dos veces el diámetro, siendo el espécimen estándar de 6X12 pulgadas, o de 4X8 pulgadas para agregado de tamaño máximo que no excede las 2”.

Para el ensaye de las probetas elaboradas, se siguió la norma de la Secretaria de Caminos y Transportes de México M-MMP-2-02-058-04 Resistencia a la compresión simple de cilindros de concreto. Dicha norma nos marca los días después de elaborar los cilindros en las cuales se debe realizar los ensayos, así como su tolerancia en horas (Cuadro 1).

Edad del cilindro en días	Tolerancia
14	±12
28	±24

Cuadro 1. Tolerancias de tiempo en horas para realizar ensayos de resistencia a compresión.

Para el cálculo y análisis de los resultados de la resistencia a la compresión simple soportada por los cilindros se utilizó la siguiente expresión.

Ecuación 1. Resistencia a la compresión simple

$$R = \frac{10P}{A} \quad (1)$$

donde:

R= Resistencia a la compresión simple en Megapascales

P= Carga máxima en Kilonewtons

A= Área promedio de la sección transversal del cilindro en centímetros cuadrados.

Además de las tolerancias y expresiones mostradas anteriormente, la normativa mexicana sugiere el uso de un factor de corrección para el cálculo de la resistencia a la compresión soportada por los cilindros, este factor considera el efecto de esbeltez y dependiendo de la división entre la altura y el diámetro de un cilindro propone la utilización de los valores que se muestran en el cuadro 2.

Relación altura-diámetro del cilindro	Factor de corrección a la resistencia
2.00	1.00
1.75	0.99
1.50	0.97
1.25	0.94
1.00	0.91

Cuadro 2. Factor de corrección debido a factor de esbeltez

### Comentarios Finales

#### Resumen de resultados

En el cuadro 3 se presentan los resultados del ensaye granulométrico efectuado a los diferentes materiales que se utilizaron en la elaboración de las mezclas de concreto. El diseño de las diferentes mezclas que fueron evaluadas se observa en el cuadro 4. Con el fin de conocer la influencia que tiene la utilización de RAP en mezclas de concreto, se propuso dividir el RAP en dos partes: la parte gruesa (retenido por la malla #4) y la parte fina (pasa malla #4).

		Agregado virgen	RAP
Malla	Abertura (mm)	Pasa(%)	Pasa(%)
2"	50.7	100.00	100
1 1/2"	39.94	97.48	100
1"	25.32	75.67	100
3/4"	19.32	61.70	95.6

1/2"	12.54	41.84	81.9
3/8"	10	33.67	65.0
1/4"	6.42	20.70	30.4
#4	4.68	14.66	16.5
#10	2	3.23	5.2
#20	0.85	1.13	2.2
#40	0.425	0.66	1.4
#60	0.25	0.27	0.5
#100	0.15	0.15	0.1
#200	0.075	0.05	0

Cuadro 3. Comparación granulométrica de los agregados

Mezcla	Agregados Gruesos	Agregados Finos
1	Vírgenes	Vírgenes
2	RAP	Vírgenes
3	Vírgenes	RAP
4	RAP	RAP

Tabla 4. Diseños de las mezclas de concreto

En la figura 1 se ilustra la comparativa de las curvas granulométricas del agregado virgen y el RAP, ambos utilizados en la fabricación de los cilindros de concreto que fueron ensayados a compresión simple. La tabla 5 presenta los resultados de las diferentes mezclas en el ensaye de compresión simple. Los cilindros que presentan mayor resistencia a la compresión simple corresponden a la mezcla 1, que como se ilustra en la tabla 4, fue fabricada en su totalidad con agregados vírgenes de banco. En el otro extremo, los cilindros que presentan la menor resistencia a la compresión son los elaborados totalmente con RAP (mezcla 4).

Además de lo anterior, se puede notar que la mezcla 3 presenta mayor resistencia a la compresión en comparación con la mezcla 2. Cabe destacar que ambas mezclas presentan una combinación de agregados vírgenes y RAP en su composición. Sin embargo, la disminución en resistencia de la mezcla 2 se podría deber a que, en su composición, la parte gruesa corresponde al RAP, y esto se puede traducir en que la parte fina del RAP presenta menor cantidad de asfalto comparándola con la parte gruesa.

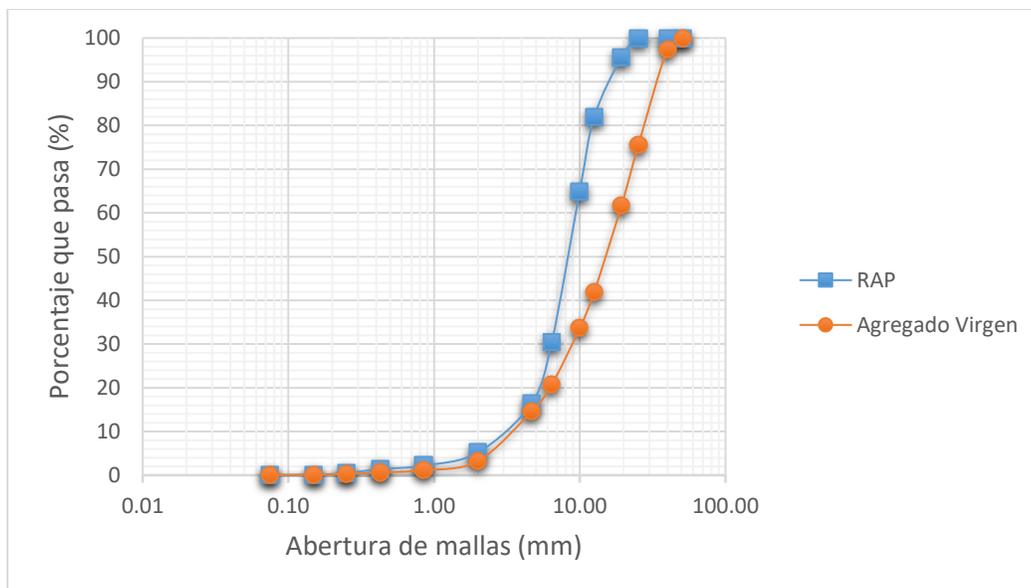


Figura 1. Curvas granulométricas de los agregados vírgenes y RAP

Promedio					
Días/Mezcla	1	2	3	4	4E
7	18.9666667	11.5623333	18.0036667	10.6936667	
14	24.921	14.537	20.4303333	12.2213333	13.8313333
28	30.8283333	15.5116667	26.5603333	13.1693333	14.614

Cuadro 5. Resistencia promedio a compresión de las mezclas de concreto hidráulico (MPa)

La figura 2 ilustra de mejor manera el comportamiento de las diferentes mezclas a lo largo de las distintas edades de ensaye. Como se puede observar, la mezcla 3 alcanza una resistencia mayor a 25 megapascales ensayada a 28 días, casi equiparándose al valor obtenido por la mezcla 1, la cual también es denominada mezcla de referencia y esta misma está elaborada totalmente con materiales vírgenes provenientes de banco.

También se observa que la mezcla 4, la cual fue elaborada completamente con asfaltos recuperados posee un desempeño muy pobre en resistencia a la compresión comparado con la mezcla de referencia. La poca resistencia desarrollada por esta mezcla se debe a que la totalidad del agregado se encuentra recubierto de una capa de asfalto la cual impide que exista una correcta unión entre el agente cementante y el agregado. Debido a lo anterior, se recomienda evitar su uso en elementos que estén expuestos a cargas superiores a 10 Mpa.

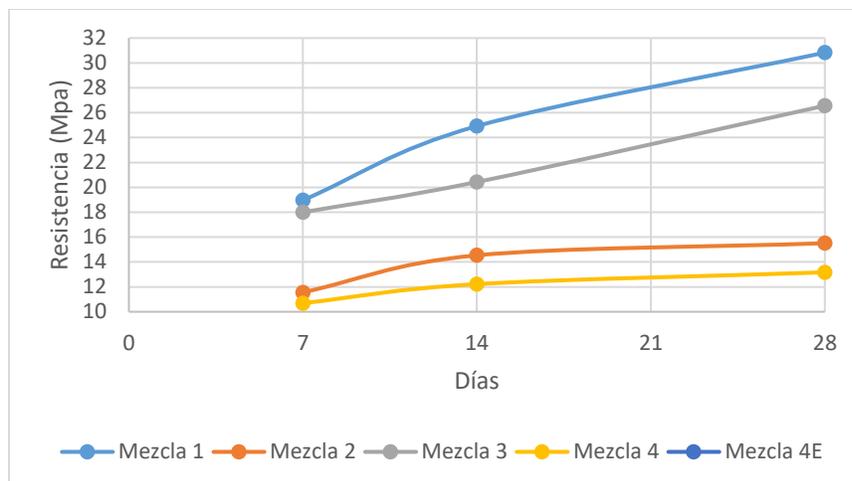


Figura 2. Resistencia a la compresión simple de las mezclas a diferentes días.

### Conclusiones

El RAP utilizado en la elaboración de los diferentes especímenes que fueron ensayados en este estudio posee una granulometría discontinua, ya que la mayoría de sus partículas se encuentran entre los tamaños  $\frac{3}{4}$ " y  $\frac{1}{4}$ " de pulgada, y esto se debe principalmente a un factor, el cual es la metodología de extracción que se utiliza.

Como es de esperarse, la resistencia a la compresión de los cilindros elaborados con las diferentes mezclas de concreto hidráulico incrementan su resistencia conforme pasan los días. Esto es un comportamiento normal, ya que generalmente, después de los 28 días en los que son ensayadas las probetas, estas adquieren una resistencia mayor a la compresión de la cual fueron diseñadas.

La mezcla de referencia elaborada en su totalidad con materiales vírgenes procedentes de banco presenta la mayor resistencia, esto debido a que las partículas del agregado y el agente cementante generan una unión adecuada, caso que no se presenta en las mezclas que contienen RAP.

Al comparar las dos mezclas que contienen una combinación de agregados vírgenes y asfalto recuperado, se observa que los especímenes que contienen RAP fino en su composición presentan una mayor resistencia a la compresión en comparación con los cilindros que contienen RAP fino. Lo anterior puede ser explicado debido a que las partículas de RAP que son retenidas por la malla no. 4 (partículas gruesas) contienen una mayor cantidad de asfalto en total comparadas con las partículas que no son retenidas por esta malla (RAP fino).

Por lo anterior, se deduce que la película de asfalto que presenta el RAP juega un papel importante en la unión del agregado y el agente cementante y, por ende, la mezcla no. 4, la cual contiene en su totalidad asfaltos recuperados presenta la menor resistencia observada.

Al evaluar todas las mezclas se observa que la mezcla 3 supera el límite antes establecido de 25 MPa, esta última, como se es mencionado anteriormente, está elaborada en su parte fina con asfaltos recuperados, comportándose de manera parecida a la mezcla de referencia, concluyendo así que las mezclas de concreto hidráulico elaboradas con contenidos finos de RAP pueden ser utilizadas para la construcción de elementos que estén expuestos a cargas de mediana intensidad.

### Referencias

- Sultan S. y Guo Z. "Evaluating the performance of sustainable perpetual pavements using recycled asphalt pavement in China," *International Journal of Transportation Science and Technology*, 2017
- Patiño N., Reyes O y Camacho J. "Comportamiento a fatiga de mezclas asfálticas colombianas con adición de pavimento reciclado al 100%," *Tecnura*, Vol. 19, No. 43, 2014
- Holtz K. y Eighmy T. "Scanning European advances in the use of recycled materials in highway construction," *Public Roads*, Vol. 64, No. 1, 2000.
- Valdés G., Martínez A. y Pérez F. "Estudio de variabilidad en mezclas asfálticas en caliente fabricadas con altas tasas de material asfáltico reciclado (RAP)," *Revista de la Construcción*, Vol. 7, No. 1, 2008.
- Zaumanis M., Mallick R. y Frank R. "100% hot mix asphalt recycling: challengers and benefit," *Transportation Research Procedia*, Vol. 14, 2016.
- Huang B., Shu X. y Li G. "Laboratory investigation of portland cement concrete containing recycled asphalt pavements," *Cement and Concrete Research*, Vol. 35, 2005.
- Hoppe E., Lane S. y Fitch M. "Feasibility of reclaimed asphalt pavement (RAP) use as road base and subbase material," *Innovation and Research, Virginia Center for Transportation*, 2015.

- Arulrajah A., Piratheepan J. y Disfani M. "Reclaimed Asphalt Pavement and Recycled Concrete Aggregate Blends in Pavement Subbases: Laboratory and Field Evaluation," *Journal of Materials in Civil Engineering*, Vol. 26, 2014.
- Hossiney N., Tia M. y Bergin M. "Concrete Containing RAP for Use in Concrete Pavement," *International Journal of Pavement Research and Technology*, Vol. 3, No. 5, 2010.
- Okafor F. "Performance of Recycled Asphalt Pavement as Coarse Aggregate in Concrete," *Leonardo Electronic Journal of Practices and Technologies*, Vol. 16, 2010.
- M-MMP-2-02-058/04, "Resistencia a la compresión simple de cilindros de concreto," *Secretaría de Comunicaciones y Transporte*, 2004,
- M-MMP-2-02-059/04, "Resistencia a la tensión de cilindros de concreto," *Secretaría de Comunicaciones y Transporte*, 2004.
- M-MMP-2-02-056/06, "Revenimiento del concreto fresco," *Secretaría de Comunicaciones y Transporte*, 2016.

# LA IMPORTANCIA DEL DIAGNÓSTICO DE NECESIDADES DE CAPACITACIÓN EN LAS EMPRESAS

M. A Claudia Lina Esmeralda Villa Arias<sup>1</sup>, M.M Martha Patricia Hernández Beltrán<sup>2</sup>,  
M.D.O y H. Mercedes Miramontes<sup>3</sup>, Lic. Briseida Sandoval González<sup>4</sup> y Arq. Víctor Martínez Ornelas<sup>5</sup>

**Resumen**— Es indispensable resaltar en las empresas de cualquier tipo la importancia de ejecutar las acciones correspondientes al diagnóstico de necesidades de capacitación en todo proceso de formación. La razón primordial es la inversión en recursos humanos, financieros, materiales y tecnológicos que toda actividad de formación exige para su realización. Este artículo tiene el propósito de resaltar la importancia de esta fase del proceso de capacitación. Conceptualizando, describiendo las acciones necesarias en el diagnóstico y contrastando las valoraciones que los expertos hacen de este tema. Se realizó una investigación documental con un alcance descriptivo mediante la utilización de técnicas de localización en diferentes fuentes de información; siendo las principales libros, revistas especializadas y artículos. Además, se seleccionaron las opiniones de los expertos y estudiosos de la materia considerando los diferentes contextos y a la fundamentación que cada uno de ellos expone al respecto.

**Palabras clave**—diagnóstico, necesidades de capacitación, importancia, procesos de formación.

## Introducción

Esta investigación se realizó con el objetivo principal de poder distinguir la importancia del Diagnóstico de Necesidades de Capacitación DNC en las empresas, resaltando la trascendencia de ejecutar acciones correspondientes a un diagnóstico efectivo en todo proceso de formación, conceptualizando la DNC, describiendo las acciones de los diagnósticos, así como contrastando las distintas valoraciones de los expertos en la Detección de Necesidades de Capacitación. Se llevó a cabo una investigación documental con un alcance descriptivo, a través de los métodos deductivo, analítico y comparativo, utilizando las herramientas de trabajo de una investigación documental que se detallan en la metodología.

En la conceptualización de la Detección de Necesidades de Capacitación DNC se ofrecen referencias de diversos autores, se resalta en primer lugar como; la estrategia para conocer las carencias que el personal requiere satisfacer para desempeñarse efectivamente en su puesto, y, por otra parte, como el punto de partida o materia prima para la formulación del plan y de los programas de capacitación que ayudaran a las empresas a lograr las metas establecidas. La Detección de Necesidades de Capacitación exige una función efectiva en la que, si se realiza un buen diagnóstico, serán mejores los resultados que se esperan.

Una parte importante y clave en el proceso de capacitación es conocer las necesidades reales existente a fin de establecer acciones de un plan efectivo de capacitación, por lo que las acciones de capacitación se requiere un análisis comparativo entre cómo se desempeña la tarea actual y cuál sería la tarea ideal que la empresa requiere, tomando en cuenta todos los problemas de la empresa, las situaciones incómodas que de manera individual se presentan y la propuesta de las soluciones posibles.

Es indispensable resaltar que, en las empresas de cualquier tipo, es de gran valor ejecutar las acciones correspondientes a la DNC en todo proceso formativo, donde la razón principal es la inversión en recursos humanos, financieros, materiales y tecnológicos que toda actividad de formación exige para su realización. A continuación se describen en gran parte los diferentes enfoques de la valorización de la Detección de Necesidades de Capacitación, se dice que la efectividad de un programa de capacitación no depende de manera exclusiva de su calidad al 100%, si no de que dicha capacitación se encuentre ligada con los objetivos de la empresa, otro enfoque dice que el éxito del programa depende de la efectividad del diagnóstico que de forma análoga se dice que es como una fotografía en un momento determinado, otra valorización explica que cuando la empresa determina que los empleados realmente

<sup>1</sup> La M. A. Claudia Lina Esmeralda Villa Arias es Profesora de Ciencias Económico-Administrativas en el Tecnológico Nacional de México, campus Tepic, México. [clau.villa02@gmail.com](mailto:clau.villa02@gmail.com) (autor correspondiente)

<sup>2</sup> La M. M. Martha Patricia Hernández Beltrán es Profesora de Ciencias Económico-Administrativas en el Tecnológico nacional de México, campus Tepic, México [hdezmartha66@hotmail.com](mailto:hdezmartha66@hotmail.com)

<sup>3</sup> La M. D. O. y H. Mercedes Miramontes es Profesora de Ciencias Económico-Administrativas en el Tecnológico nacional de México, campus Tepic, México. [mmiramontes10@hotmail.com](mailto:mmiramontes10@hotmail.com)

<sup>4</sup> La Lic. Briseida Sandoval González es Profesora de Ciencias Económico-Administrativas en el Tecnológico nacional de México, campus Tepic, México. [bsandoval@ittec.edu.mx](mailto:bsandoval@ittec.edu.mx)

<sup>5</sup> El Arq. Víctor Martínez Ornelas es Profesor de Ciencias de la Tierra en el Tecnológico Nacional de México, campus Tepic, México. [v\\_m\\_ornelas@hotmail.com](mailto:v_m_ornelas@hotmail.com)

requieren de capacitación, la función directiva de cada área o departamento debe considerar que para que ese proceso sea realmente efectivo, debe asegurarse que se haya diagnosticado exactamente la necesidad de capacitación de los empleados para luego establecer las actividades de capacitación, ejecutarlas y posteriormente evaluarlas, en otra valoración dice que se debe reiterar la importancia de asegurar que los procesos de capacitación sean en función del costo/beneficios para la empresa, con el propósito superior de generar impacto en todas las áreas.

Y finalmente se presentan las conclusiones de la presente investigación, las cuales incluyen la experiencia de los autores de este artículo en materia de capacitación.

### Descripción del Método

El documento se elaboró usando la investigación documental realizando una recopilación de información escrita del tema Detección de Necesidades de Capacitación DNC, utilizando los procedimientos establecidos en los métodos deductivo, analítico y comparativo, se llevó a cabo la búsqueda de información identificando y analizando los conceptos, las acciones y la importancia de la DNC. Se consultaron teorías, postulados, artículos científicos en internet, todos a su vez de validez comprobada descomponiendo la información e identificando los datos de manera específica para presentar su análisis. Después se realizó una comparación de las diferentes valoraciones de la importancia de la Detección de Necesidades de Capacitación previamente expuestas por diferentes autores expertos en capacitación; identificando las similitudes y contrastando los diferentes puntos de vista.

Los instrumentos o herramientas de trabajo utilizados en esta investigación documental fueron las siguientes: la ficha bibliográfica se recolectaron los datos esenciales de los libros, la ficha de artículos se utilizó para obtener los datos esenciales de la publicación de los artículos consultados, la ficha de síntesis utilizada para extraer la información en pocas palabras de todas las fuentes de información consultadas, las fichas de citas textuales se recopiló información de manera textual, las fichas de citas resumidas de manera sintetizada para obtener la información parafraseada, las fichas de interpretación para información consultada donde se resume e interpreta.

Además, se utilizó para la elaboración de la investigación la aplicación web de Mendeley que permite gestionar, compartir información a través ella y con el software de Word, facilitando con ello su elaboración.

Ahora bien, para poder distinguir la importancia de la Detección de Necesidades de Capacitación en todo proceso de formación en las empresas, se explican primeramente todos los conceptos involucrados en su fundamentación.

El Diccionario de la Lengua Española define la palabra detección como la acción y efecto de detectar, y la palabra detectar como; descubrir la existencia de algo que no era patente. Para los efectos de la detección de necesidades de capacitación, se acomodan los vocablos descubrir o darse cuenta de una cosa.

También el Diccionario de la Lengua Española brinda diferentes significados del concepto de **necesidad**, la que se destaca en este documento es la que se trata de un impulso humano o motivación dirigido a satisfacer una carencia de naturaleza variable como alimento, agua, vivienda, protección, afecto, seguridad, etc. De esta definición se puede notar que necesidad hace referencia a una evaluación personal que coloca un desfase entre un estado deseado de las personas y el estado real; de esta valoración surge un estado de motivación que identifica una necesidad relativa de la que puede derivarse una serie de acciones para subsanar o corregir esta situación.

Entonces, el vocablo necesidad habla de una carencia, ausencia o falta de algo. En este caso, se usará como cualquier diferencia cuantificable entre lo que es y lo que debe ser.

El concepto de capacitación se define presentando una selección de lo que expresan diferentes autores especialistas en la materia.

(Rodríguez, 1993) establece que “la capacitación es el conjunto de actividades encaminadas a proporcionar conocimientos, desarrollar habilidades y modificar actitudes de las personas de todos los niveles para que desempeñen mejor su trabajo”.

(Siliceo, 2006) determina que “la capacitación es el medio o instrumento que enseña y desarrolla sistemáticamente y coloca en circunstancias de competencia y competitividad a cualquier persona”.

Para (Chiavenato, 2009) “la capacitación es un proceso educacional de carácter estratégico aplicado de manera organizada y sistemática, mediante el cual el personal adquiere o desarrolla conocimientos y habilidades específicas relativas al trabajo”.

En este camino por las definiciones de capacitación se hace necesario explicar que existen otros conceptos que se utilizan como sinónimos de capacitación; algunos de estos son adiestramiento, entrenamiento y formación. El que con mayor frecuencia se utiliza como sinónimo en las empresas es el de adiestramiento, y el adiestramiento no es sinónimo de capacitación ya que la Real Academia Española refiere que capacitar “es formar, preparar, implica hacer a alguien apto, habilitarlo para algo”. Y, por otro lado, el adiestramiento lo define así; adiestrar “es hacer diestro, enseñar, instruir a alguien, guiar, encaminar”. Entonces, el adiestramiento se encarga de proporcionar destreza en una habilidad adquirida, casi siempre mediante la práctica de trabajos de carácter muscular o motriz.

Por consecuencia, la capacitación incluye el adiestramiento, pero su objetivo principal es proporcionar conocimientos en los aspectos técnicos del trabajo. Para los efectos de este artículo la detección de necesidades de capacitación incluye todos los aspectos o elementos necesarios para mejorar el desempeño laboral de cualquier trabajador.

Cualquier necesidad implica la carencia de un satisfactor. Cuando se habla de necesidades de capacitación, se refiere específicamente a la ausencia o deficiencia en cuanto a conocimientos, habilidades y actitudes que un trabajador debe adquirir, actualizar o desarrollar para desempeñar satisfactoriamente las responsabilidades propias de su puesto.

La Detección de Necesidades de Capacitación (DNC) es el proceso que orienta la estructuración y desarrollo de planes y programas de fortalecimiento de los conocimientos, habilidades y actitudes del personal que participa en la empresa, a fin de contribuir en el logro de los objetivos organizacionales de la misma.

Para Silíceo (2006) las necesidades de capacitación son “aquellos temas, conocimientos o habilidades que deben ser aprendidos, desarrollados o modificados para mejorar la calidad del trabajo y la preparación integral del individuo en tanto es colaborador en una organización”.

Mendoza (2005) considera que las necesidades de capacitación y adiestramiento se identifican en las carencias que los trabajadores tienen para desarrollar su trabajo de manera adecuada dentro de la organización y comenta que la “Detección de Necesidades de Capacitación debe ser un estudio comparativo entre la manera apropiada de trabajar, y la manera que realmente se trabaja”.

Ahora bien, la detección de necesidades de capacitación exige una función análoga a la del diagnóstico que se supone espera todo buen médico; cuanto mejor sea el diagnóstico, mejores resultados se esperan, en este caso de la capacitación. Como lo explica Pinto (1997) la determinación de necesidades de capacitación o DNC, es la parte medular del proceso de capacitación que nos permite conocer las necesidades existentes en una empresa a fin de establecer los objetivos y acciones en el plan de capacitación.

Al momento de analizar las necesidades de capacitación se detectan las diferencias entre “el deber ser” o situación esperada y “el ser” o situación real; es decir entre el desempeño exigido por un puesto y el de las personas que lo ocupan; y esto nos permite conocer a qué personas se debe capacitar y en qué aspectos específicos, estableciendo también la profundidad y las prioridades.

Reza (2006) aporta lo siguiente; “un diagnóstico de necesidades de capacitación no es simplemente la petición desordenada de un jefe o de sus subordinados acerca de lo que ellos creen necesitar para desempeñar su puesto de trabajo. Tampoco un diagnóstico es un simple listado de cursos a escoger entre los supervisores de una empresa”.

Chiavenato (2007) define el Diagnóstico de Necesidades de Capacitación como; “el proceso que orienta la estructuración, desarrollo de planes y programas para el establecimiento y fortalecimiento de conocimientos, habilidades o actitudes en los participantes de una organización, a fin de contribuir en el logro de los objetivos de la misma”.

Por lo tanto, el diagnóstico es una estrategia para conocer las carencias que el personal requiere satisfacer para desempeñarse efectivamente en su puesto, y, por otra parte, es el punto de partida o materia prima para la formulación del plan y de los programas de capacitación.

Al elaborar la DNC, es muy importante tener presente que la capacitación es la solución a los problemas de una empresa cuando sus causas se relacionan con deficiencias en conocimientos, habilidades y actitudes por parte de los trabajadores; pero cuando los problemas sean de tipo administrativo o económico, es indudable que las soluciones impliquen cambios en la organización de la empresa.

Para identificar las acciones que exige una detección de necesidades de capacitación, debemos entenderla como un análisis comparativo entre las tareas realizadas en la realidad contra la demanda de tareas que presenta la organización.

El diagnóstico de las necesidades de capacitación entonces implica la elaboración de un estudio en el que se manifieste el estado real de la empresa; es decir, los problemas organizacionales, los malestares individuales, y la propuesta de soluciones.

Grados (2012) propone para identificar las necesidades de capacitación que se inicie por determinar qué es lo que debe hacerse en la organización; y debe ser precisado con anterioridad por los directivos de ésta, por medio de los manuales administrativos. Estos se toman como punto de partida para la detección de necesidades, entendiéndose como idónea la situación de la organización en la que los recursos sean suficientes, estén aprovechados en su totalidad y permitan desarrollar las actividades de manera óptima. Los factores que deben tenerse en cuenta son los recursos materiales, las actividades, los requerimientos, el índice de eficiencia, el ambiente laboral físico, las medidas de seguridad, principalmente.

La segunda fase que es la determinación de la situación real, en este segundo parámetro de comparación, se investiga lo que se es y lo que se hace actualmente en la organización. En la determinación de la situación real se

proponen diferentes técnicas que, si bien no son aplicables en cualquier ámbito ni a todos los trabajadores, son susceptibles de adaptación:

En consecuencia, el estudio de las necesidades de capacitación requiere de acciones direccionadas y concretas, de seleccionar las fuentes de información correctas y de aplicar los instrumentos de recolección necesarios para obtener la información.

Para Silíceo (2006) las fuentes de origen para Determinar las Necesidades de Capacitación pueden ser las siguientes: las descripciones de puestos, las evaluaciones del desempeño de los empleados, las nuevas contrataciones, promociones y transferencias de personal, índices de desperdicio y altos costos de operación, niveles de seguridad e higiene, quejas, expansión y crecimiento de la organización, resultados de inspecciones y auditorías, información estadística derivada de encuestas, cuestionarios o entrevistas diseñadas especialmente para determinar necesidades y, por último peticiones expresas respecto de capacitación planteadas individual y grupalmente.

Y, para la búsqueda de información propone el uso de la entrevista individual, la entrevista de grupo, la aplicación de cuestionarios, la aplicación de evaluaciones y pruebas, y la revisión del inventario de recursos humanos.

Al finalizar el estudio de las necesidades de capacitación, este debe proporcionar la información necesaria para tomar decisiones precisas que ahorren tiempo, dinero y esfuerzo. En consecuencia, el diagnóstico proporcionará la materia prima para formular el plan y los programas concretos de capacitación.

Al respecto, Grados (2012) manifiesta cuatro pasos necesarios para ejecutar la detección:

- a) Establecer en qué áreas se necesita capacitación para desempeñar correctamente un puesto de trabajo.
- b) Identificar quiénes son los empleados que, en un mismo puesto, necesitan capacitación y en qué actividad.
- c) Determinar la profundidad y en qué cantidad se requiere que un empleado domine su especialidad.
- d) Determinar cuándo y en qué orden serán capacitados según las prioridades y los recursos con los que cuenta la empresa.

En relación con la valorización de expertos en el Diagnóstico de Necesidades de Capacitación DNC se cita a continuación el contraste de los diferentes puntos de vista que hacen al respecto.

Pinto (1997) refiere que la efectividad de un programa de capacitación no depende exclusivamente de la calidad de los cursos, sino también de la forma en que se satisfacen las necesidades de capacitación previamente determinadas y que contribuyen al logro de los objetivos fijados por la organización.

El punto de vista de Reza (2006) coincide con el anterior al mencionar que, si bien es cierto, que el diagnóstico no garantiza al 100% el éxito del programa, si aumenta considerablemente la certeza de estar lo mas cercano a la realidad que viva la empresa, al fin y al cabo, el diagnóstico es una fotografía de una situación dada en un momento determinado.

Para Silíceo (2006), este tema es, desde el punto de vista lógico, la primera fase del proceso al que debe ajustarse el fenómeno de la educación dentro de la empresa, y resulta obvio, pues se trata de las funciones de previsión y planeación del proceso administrativo. Sin una investigación previa de las carencias que existen, no se podrá pensar ni siquiera en la programación de algún curso. Ya que, en este orden de ideas, la capacitación tiene básicamente dos razones de ser; primero, satisfacer necesidades presentes en las organizaciones, y segundo, prever situaciones que se deban resolver con anticipación.

Esto aplica especialmente cuando la organización pretende impartir capacitación en las cantidades necesarias para cada situación. Posiblemente esta postura significa limitar la función al reducir el presupuesto y no gastar inútilmente en cursos de moda o bien superfluos e innecesarios, pero debe ser la política de trabajo de todo responsable del área de capacitación. Solo es justificada cualquier actividad de formación cuando responde a una necesidad real.

Para Mendoza (2005) es importante determinar las necesidades de capacitación debido a que: proporciona información necesaria para elaborar o seleccionar los cursos o eventos que la empresa requiera, elimina la tendencia a capacitar por capacitar, propicia la aceptación de la capacitación, evitando así que la capacitación se considere una panacea, asegura la relación con los objetivos, los planes y los problemas de la empresa, constituye un importante medio para la consolidación de los recursos humanos y de la organización, genera datos esenciales que permiten realizar comparaciones a través del seguimiento de los índices de producción, rechazos y desperdicios.

Al respecto, Guñazú (2004) plantea la siguiente pregunta ¿por qué fracasan los programas de capacitación?, y responde, justamente por no considerar el contexto de la acción de la capacitación? Y, fundamenta su hipótesis en que logrando percibir y comprender la situación en la cual se produce la demanda, la respuesta será más adecuada.

Cuando la empresa determina que es lo que los empleados realmente requieren de capacitación, la función directiva de cada área o departamento debe considerar que, para que ese proceso sea realmente efectivo, debe asegurarse que se haya diagnosticado exactamente la necesidad de capacitación de los empleados para luego establecer las actividades de capacitación, ejecutarlas y posteriormente evaluarlas. Cualquiera de estas fases que no se cumplan constituirá un problema para la efectiva adquisición de los requerimientos de los empleados. Como lo comenta Guzmán (2015) las actividades de capacitación deben ser vistas como una inversión en la que se gana de acuerdo con el grado de agudeza

en la detección de las necesidades de formación y, considera que el desarrollo de los recursos humanos a partir de los procesos de formación ejecutados y cumpliendo cabalmente con los requerimientos de cada una de sus etapas es la fórmula para generar beneficios a corto y largo plazo que respondan a las necesidades organizacionales. Además, debe reiterar la importancia de asegurar que los procesos de capacitación sean costo/beneficios para la organización, con el propósito superior de generar impacto en todas las áreas.

También, Sapién (2014) apoya esta condición al decir que la utilización efectiva de los recursos humanos de una organización depende de la correcta aplicación de las fases de capacitación y adiestramiento, tales como: detectar necesidades de capacitación, identificar los recursos para la capacitación y adiestramiento, diseño del plan de capacitación, ejecución del programa de capacitación, la evaluación, control y seguimiento del mismo.

Por último, se valora la opinión de Carreras (2016) cuando expresa la importancia de la DNC en los programas de formación de los docentes, al decir que “un modelo de formación del profesorado debe diseñarse a partir de un diagnóstico de las necesidades docentes, de su perfil particular y del modelo educativo para el cual serán formados.

### Comentarios Finales

#### *Resumen de resultados*

En cuanto a la conceptualización se define la Detección de Necesidades de Capacitación como la etapa del proceso de capacitación encaminada a conocer las carencias del personal para poder desempeñarse efectivamente en un puesto.

Las acciones que se pueden ejecutar en una DNC son variadas de acuerdo con las diferentes aportaciones de los autores, pero si existe concordancia en que cualquiera de ellas debe estar enfocada a la realización de un análisis comparativo para identificar las diferencias entre las funciones y el desempeño exigido por un puesto, con las funciones y el desempeño real de la persona que lo ocupa.

Además, estas acciones de investigación deben considerar el descubrimiento de todos los aspectos que exige la operación de las empresas a los empleados; es decir los conocimientos, habilidades, actitudes y valores que resultan necesarios para un desempeño óptimo.

La valoración de los expertos conduce a precisar que la Detección de Necesidades de Capacitación es la parte medular de todo proceso de formación, que permite a las empresas enfocar las acciones de capacitación y la inversión en recursos a necesidades reales de los empleados para que resuelvan o minimicen la problemática que presentan las empresas y al mismo tiempo colaboren en el alcance de los objetivos organizacionales.

#### *Conclusiones*

En primera instancia, resaltar que la capacitación es un esfuerzo continuo de las empresas para estar en posibilidades de competir en el medio y, considerando todo lo anteriormente expuesto, entender que para que la capacitación resulte completamente efectiva las empresas deben incorporar la fase del diagnóstico de necesidades.

Se parte del principio de que la mayoría de las empresas destinan un bajo o nulo presupuesto al entrenamiento de su personal; es decir la inversión en tiempo y dinero es muy poca; por lo tanto, las actividades de DNC deben hacerse presente obligatoriamente para cualquier proceso de formación.

Los responsables de la gestión de recursos humanos de cualquier empresa deben promover y facilitar las acciones tendientes a la DNC, creando las condiciones necesarias, convenciendo a los directivos de las empresas y a los supervisores del personal operativo que proporcionen el tiempo conveniente para el estudio de las necesidades.

Todo proceso de detección de necesidades de capacitación debe ser generalmente sugerido por la dirección de la empresa, sustentado en una acción estratégica institucional claramente definida, discutida y aprobada. Cualquier intento de capacitación o formación alejado de una acción estratégico está constituido por esfuerzos inactivos.

En la DNC se debe asegurar que las herramientas o técnicas utilizadas en el estudio proporcionen la información suficiente y precisa para la elaboración y ejecución de los planes y programas de capacitación de la empresa. Es decir; debe proporcionar la temática correctamente delimitada en alcance y profundidad, debe identificar las áreas, los puestos y las personas que requieren capacitación, así como la prioridad o urgencia por satisfacer las carencias de conocimientos, habilidades y actitudes detectadas.

Por último, la DNC puede también ser vista como una oportunidad de las empresas para encontrar o desarrollar nuevos talentos, ya que durante el estudio de las necesidades de capacitación se pueden descubrir aptitudes que no habían sido expuestas o manifestadas por los empleados.

### Referencias

- Carreras, A., Leyva, B., Verdugo, C., Real, I., & María, G. (2016). Importancia del diagnóstico de necesidades de capacitación (DNC) para la creación de un programa de formación y actualización didáctica, pedagógica y disciplinara de los docentes, 22, 1–28. Retrieved from <http://revistainvestigacionacademicainfrontera.com>
- Chiavenato, I. (2007). *Administración de Recursos Humanos*. (M. G. Hill, Ed.) (8a ed.). México.

- Guiñazú, G. (2004). Capacitación Efectiva En La Empresa. *Invenio*, 7(12). Retrieved from <http://www.redalyc.org/html/877/87701209/>
- Guzmán, E. (2015). Importancia de la Detección de Necesidades de Capacitación, 31–43.
- Mendoza, A. (2005). *Manual para determinar necesidades de capacitación*. (Trillas, Ed.) (5a ed.). México.
- Pinto, R. (1997). *Proceso de capacitación*. (Diana, Ed.) (3a.). México.
- Reza, J. (2006). *Nuevo diagnóstico de necesidades de capacitación y aprendizaje en las organizaciones*. (Panorama, Ed.) (1a.). México.
- Rodríguez, M. (1993). *Administración de la Capacitación*. (M. G. Hill, Ed.) (2a ed.). México.
- Sapién Aguilar, A. L., Piñón Howlet, L. C., & Gutiérrez Díez, M. del C. (2014). Training in the Mexican company: a study of job training. *Civilizar Ciencias Sociales y Humanas*, 14(27), 123–134.
- Siliceo, A. (2006). *Capacitación y desarrollo de personal*. Editorial Limusa.

# JOYERÍA DE PLATA MEXICANA: LA TRANSFORMACIÓN QUE NOS HARÁ BRILLAR

Gerardo Villa Hernández<sup>1</sup>

**Resumen**— La venta de joyería no sólo le da un ingreso extra a nuestro país, sino también la posibilidad de tener un producto mexicano bien posicionado en el extranjero, impulsar su economía de México y la de artesanos, además, es una forma de darle continuidad a la joyería mexicana. Un estudio gubernamental elaborado en el presente año menciona que las empresas canadienses que asumen conductas ejemplares y responsables en su nación son “a ciencia cierta las empresas más corruptas cuando invierten en el sector minero en México” (García, 2013).

Por otro lado, según datos de Statista (STATISTA, 2018), existen 3 países que son los principales productores de plata a nivel mundial, cabe destacar que el principal productor de plata es México con 196.4 millones de oz, seguido de Perú con una producción anual de 147.5 Moz. y en tercer lugar China con 112.6 Moz en 2017, con base en estos datos, si México aprovechara su riqueza en este metal precioso elaborando dentro del país su propia joyería, no solo estaría en el ranking de producción sino también en la exportación de joyería de plata.

De tal manera que, si México restringe la entrada de mineras extranjeras que extraen este mineral para llevarlo a su país y llevar a cabo la transformación y obtener un beneficio, por ello el país sufre un impacto negativo directo a su economía al no proteger el producto, lo que permite brindarles una oportunidad de crecimiento a las empresas extranjeras al no contar con una regulación.

**Palabras clave**— Joyería de plata, Comercialización, Organización, Proteccionismo en las minas de plata mexicanas.

## Introducción

En la actualidad las micro pequeñas y medianas empresas, conocidas como Pymes, constituyen gran parte de la economía nacional por los acuerdos comerciales que ha tenido México con diversas naciones del mundo durante los últimos años generando así empleos y aumentando la producción nacional.

Como se menciona en la teoría de Heckscher-Ohlin, los países se especializan en la exportación de los bienes cuya producción es intensiva en el factor en el que el país es abundante (VELILLA, 2018), podemos creer que aprovechando la ventaja que existe entre la cercanía del país que es el mercado meta y México, así como también la producción intensiva como lo plantea este modelo, se llega al punto donde México representa la escenario geográfico y el mundo nuestro capital para la comercialización y adquisición de estos productos, los cuales cuentan con la propuesta de valor, que permita una transformación que genere de nuevas oportunidades de trabajo dentro del país y así se obtiene el tercer factor de este modelo.

Aprovechando que la producción de plata mexicana es alta por cuestiones de minería, se otorga un valor agregado al producto, buscando una certificación de origen para posicionar los productos a nivel internacional, generando así un reconocimiento por la alta calidad que se maneja dentro de nuestros accesorios de joyería, por ello es importante orientar y organizar al personal que se dedica a la producción de joyería para incursionar un negocio y exportar este tipo de accesorios brillantes al mercado internacional.

## Descripción del Método

### Antecedentes

Antes de la Conquista de la Nueva España, la plata fue uno de los metales más importantes en Mesoamérica, por lo que el desarrollar ciertas joyas derivadas de un mineral puro, era muy apreciado por los orfebres, en especial por las joyas que realizaban los mixtecos de Oaxaca, México, quienes consideraban a los metales como “*el oro y la plata con el día y la noche, “Sol y Luna, la vida y muerte”* (México.mx, 2017).

Por lo tanto, la existencia de dichos metales permitió la creación de la metalurgia extractiva, por lo que se desarrollaron nuevas artesanías con estos minerales, que permitían realizar diferentes objetos como cascabeles que se utilizaban para diferentes rituales o danzas que se realizaban a los dioses Mixtecos, también la joyería que era especialmente para los reyes o para diferenciar jerarquías en el Centro de México y Sudamérica.

<sup>1</sup> Villa Hernández Gerardo, estudiante de la Licenciatura en Comercio Internacional, CU UAEMex Nezahualcóyotl. [gerardovillahdz@gmail.com](mailto:gerardovillahdz@gmail.com) (autor corresponsal)

A la llegada de los españoles en tierras mexicanas, Moctezuma Rey Azteca, les ofreció todo tipo de objetos valiosos, realizados con metales preciosos, puesto que los creían Dioses; los españoles fueron impresionados con la riqueza que encontró en México con estos metales, iniciando su extracción y llevarlos al viejo continente, comenzando así su comercialización.

La joyería evoluciono de manera positiva, pues había una infinidad de diseños de los artesanos mexicanos, principalmente de la región, donde se extraía todos los metales preciosos, en este caso los estados de México, Guerrero, Michoacán, entre otros.

Cabe destacar, que México es el principal productor de plata a nivel mundial. Sin embargo, existe una controversia porque siendo el principal productor, la comercialización de este sector es mínima, por lo que es importante conocer las causas de la baja de la exportación misma del mineral, así como de la joyería.

Por lo tanto, es incoherente que México siendo el principal productor de plata a nivel mundial no aproveche su posición para ser el principal exportador de joyería de plata y provocando la falta de reconocimiento a nivel internacional contando con la calidad y la cantidad para abastecer el mercado.

Una hipótesis, es la existencia de una mala administración y protección de este recurso, ocasionado en gran parte por los gobiernos.

### **Pregunta de investigación**

¿Cómo proteger la plata mexicana de las mineras extranjeras que hurtan el mineral para la elaboración de joyería en su país?

### **Producción de plata en México.**

La industria minera nacional tiene una contribución muy importante para México, el yacimiento de plata en México con mayor riqueza en producción se encuentra en *la sierra Madre Occidental y Oriental* (SE, 2018), así mismo el sector minero-metalúrgico en México contribuye con el *4 por ciento del Producto Interno Bruto*. (S.E., 2018)

México ocupa el primer lugar en la producción de plata a nivel mundial, como se muestra en la **Ilustración 1** referente al ranking 20 de los productores de plata a nivel mundial lo que indico que para el año 2017 se registró un alza en 10.1 millones de onzas, creciendo así un 5% en comparación al año 2016, en resultado de una mayor movilidad en las minas de San Julián y Peñasquito. (Staff, 2018)

TOP 20 SILVER PRODUCING COUNTRIES

Rank		Country	Output (Moz)	
2016	2017		2016	2017
1	1	Mexico	186.3	196.4
2	2	Peru	148.7	147.5
3	3	China	114.8	112.6
5	4	Russia	46.6	42.0
4	5	Chile	48.0	40.5
7	6	Bolivia	43.5	40.0
8	7	Poland	38.5	39.5
6	8	Australia	43.5	35.4
9	9	United States	37.0	33.7
10	10	Argentina	29.8	25.6
12	11	Kazakhstan	17.8	19.0
14	12	India	14.0	16.9
13	13	Sweden	16.4	15.5
15	14	Canada	13.0	12.7
11	15	Guatemala	26.9	11.6
16	16	Indonesia	11.2	11.5
17	17	Morocco	10.2	10.9
18	18	Turkey	5.6	5.5
19	19	Armenia	4.8	5.0
20	20	Iran	3.6	3.6
Rest of the World			28.3	26.8
World Total			888.6	852.1

Source: GFMS, Thomson Reuters

### **Ilustración 1 | Producción de plata a nivel mundial en el periodo 2016 – 2017.**

Extraído de (Reuters, 2017) disponible en: <https://www.opportimes.com/los-20-mayores-paises-productores-del-plata-del-mundo-en-2017/>

Esto enfocado en la joyería de plata mexicana nos hace pensar que el crecimiento en este sector sería a pasos agigantados en un corto plazo.

### Comercialización de la joyería artesanal de plata mexicana

Para la comercialización de la plata se identifica al producto con la clasificación arancelaria de la plata 71131101 (TIGIE, 2018). Las joyas de plata estarán elaboradas a base de plata mexicana bajo la regulación 0.999 o 925 con incrustaciones de piedra semipreciosas.

	Exportadores	Valor exportada en 2016	Valor exportada en 2017
	Mundo	10332085	11956523
1	India	3347942	4390131
2	Tailandia	1550188	1786587
3	Alemania	1092481	1252076
4	Estados Unidos de América	808856	1120535
5	Italia	667481	658734
6	China	655091	598653
7	Hong Kong, China	635456	526349
8	Emiratos Árabes Unidos	280055	390197
9	España	94033	102543
10	Turquía	84470	99230
11	Reino Unido	104559	96722
12	Bélgica	56200	87081
13	República Dominicana	72720	68472
14	Francia	66591	65935
15	Indonesia	57543	64447
16	Israel	72251	52895
17	Suiza	63515	52655
18	Singapur	70978	45111
19	México	60856	45044
20	Dinamarca	39100	37876

**Tabla 1 / Principales países exportadores de joyería de plata en el periodo 2016 – 2017.**

Elaboración propia con datos de (ITC, 2018) disponible en:

[https://www.trademap.org/tradestat/Country\\_SelProduct\\_TS.aspx](https://www.trademap.org/tradestat/Country_SelProduct_TS.aspx)

Como se observa en la Tabla 1, México no ocupa un puesto importante en la exportación de joyería de plata a pesar de que es el principal productor de este mineral, ya que se encuentra en el lugar 19 de exportación a nivel mundial de joyería.



**Gráfico 1 | Valor exportado por México en joyería de plata en el periodo 2013 – 2017.**

*Elaboración propia con datos de (ITC, 2018) disponible en:*

[https://www.trademap.org/tradestat/Country\\_SelProduct\\_TS.aspx](https://www.trademap.org/tradestat/Country_SelProduct_TS.aspx)

*\*Unidad de medida: Millones de dólares.*

Además, México muestra en el Gráfico 1, que, en los últimos años no existe una tendencia bajista ni alcista, puesto que las exportaciones de joyería se mantuvieron oscilando en un valor de \$60,000.00 mdd y \$67,000.00 mdd, pero en el último año ha disminuido en un 7.4% cayendo a un valor de \$45,000.00 mdd, esto debido a la entrada de empresas extranjeras que comenzaron a hurtar gran parte de nuestro mineral, es por ello que se necesita un apoyo por parte de las autoridades gubernamentales para la protección de nuestras empresas mineras y así obtener un provecho de nuestros recursos naturales y no dejar que otros países nos boicoteen.

### **Organización y proteccionismo, una vía para proteger la plata.**

México tiene todo el potencial para seguir siendo el principal productor de plata a nivel internacional, sin embargo, la falta de protección de las actividades relativas a la extracción y transformación que deja a las empresas extranjeras con la libre posibilidad de apropiarse de este recurso.

Una propuesta para solucionar este problema es la creación de un acuerdo en el cual se estipulen ciertas regulaciones referentes a la extracción y transformación de este mineral; estipulando además las obligaciones de aquellas personas físicas y morales, haciendo énfasis en extranjeros, que busquen explotar este mineral. De esta manera se aseguraría un mejor manejo de este recurso, distinguiendo al país y, en consecuencia, mejorando la economía nacional.

### **Conclusiones**

Existen grandes posibilidades de seguir creciendo como país exportador, y este sector nos brinda amplia viabilidad ya que México es uno de los principales productores de este mineral, oportunidad que no se ha sabido aprovechar.

Por lo tanto, se puede considerar la creación de un acuerdo en donde se regula la extracción de este mineral para que este sea aprovechado en el país y no se lucre con este sin tener beneficio para México.

Por lo que causara que en el mercado nacional se creara joyería de mejor calidad y con un certificado de origen aparado por la Secretaria de Economía (SE) para generar un mayor crecimiento económico en dicho sector y así causar un impacto en la economía nacional, mediante su comercialización.

La demanda de joyería de plata en el mercado internacional es creciente y dado a que la producción es altamente viable y rentable.

## Referencias

- García, A. R., 2013. *www.proceso.com.mx*. [En línea] Disponible en: [tps://www.proceso.com.mx/360785/mineras-canadienses-ejemplares-en-su-pais-corruptas-en-mexico-2](https://www.proceso.com.mx/360785/mineras-canadienses-ejemplares-en-su-pais-corruptas-en-mexico-2)  
[Último acceso: 31 Octubre 2018]
- ITC, 2018. *Trade map- International Trade Statistics*. [En línea] Disponible en: [https://www.trademap.org/tradestat/Country\\_SelProduct\\_TS.aspx](https://www.trademap.org/tradestat/Country_SelProduct_TS.aspx)  
[Último acceso: 06 Diciembre 2018]
- México.mx, 2017. *México*. [En línea] Disponible en: <https://www.mexico.mx/es/articulos/mexico-produccion-plata>  
[Último acceso: 31 Octubre 2018].
- Reuters, T., 2017. *OPPORTIMES*. [En línea] Disponible en: <https://www.opportimes.com/los-20-mayores-paises-productores-del-plata-del-mundo-en-2017/>  
[Último acceso: 06 Diciembre 2018].
- S.E., 2018. *Sector Minero*. [En línea] Disponible en: <https://www.gob.mx/se/acciones-y-programas/mineria>  
[Último acceso: 06 Diciembre 2018].
- SE, 2018. *Coordinación General de Minería*. [En línea] Disponible en: [https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/5472/Miner\\_a-Estadísticas\\_y\\_estudios\\_del\\_sector-targets\\_mineros\\_0713.pdf](https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/5472/Miner_a-Estadísticas_y_estudios_del_sector-targets_mineros_0713.pdf)  
[Último acceso: 06 Diciembre 2018].
- Staff, 2018. *Forbes*. [En línea] Disponible en: <https://www.forbes.com.mx/mexico-primer-lugar-en-produccion-de-plata-a-nivel-mundial-en-2017/>  
[Último acceso: 06 Diciembre 2018].
- STATISTA, 2018. *STATISTA*. [En línea] Disponible en: <https://es.statista.com/estadisticas/635365/paises-lideres-en-la-produccion-de-plata-a-nivel-mundial/>  
[Último acceso: 06 Diciembre 2018].
- TIGIE, 2018. *SIICEX*. [En línea] Disponible en: <http://www.siicex-caaarem.org.mx/Bases/TIGIE2007.nsf/d58945443a3d19d886256bab00510b2e/d771ebea88e73f288625730200731eda?OpenDocument>  
[Último acceso: 31 Octubre 2018]
- VELILLA, B., 2018. *EALDE BUSINESS SCHOOL*. [En línea] Disponible en: <https://www.ealde.es/teorias-comercio-internacional/>  
[Último acceso: 02 Noviembre 2018]

# SISTEMA CONDUCTUAL COMO VALORACIÓN DE LA INGESTA DE ÁCIDO FÓLICO EN ADOLESCENTES EMBARAZADAS

Rosalinda Villa Juárez<sup>1</sup>, José Félix Nava Nava<sup>2</sup>, Mónica Vázquez Carranza<sup>3</sup>, Margarita Viveros Salgado<sup>4</sup>, Lucila Acevedo Figueroa<sup>5</sup>.

**Resumen: Objetivo:** Valorar la Importancia y Beneficio de la Ingesta de Ácido fólico en adolescentes Embarazadas mediante el sistema conductual de Dorothy Johnson. **Método:** estudio observacional, transversal, cuantitativo, retrospectivo y analítico. **Para la valoración se utilizó el formato PES, basado en problema, etiología y síntomas del paciente. Resultados:** el perfil conductual de adolescentes embarazadas en el “subsistema de ingestión”, resultó potencialmente alterado debido a falta de prevención preconcepcional y con un cumplimiento bajo (62.75%), lejos de los estándares deseados. **Con un 99% de certeza se afirma que: la escolaridad resultó asociada al subsistema de ingestión. Conclusiones:** Las bondades y beneficios de la consulta y la ingesta del ácido fólico preconcepcionales no han logrado fructificar por la baja concurrencia de gestantes y por embarazos no planeados.

## Introducción

La OMS (2014) reporta que unos 16 millones de muchachas de 15 a 19 años y aproximadamente 1 millón de niñas menores de 15 años dan a luz cada año, la mayoría en países de ingresos bajos y medianos. La concepción del embarazo en la adolescencia como un problema social y de salud pública se construye en base a factores biológicos, culturales y sociales, que según las etnias puede constituirse o no en una situación de mayor vulnerabilidad para esta población (UNICEF citado por Nava, 2016).

En la segunda semana de embarazo se inician procesos fundamentales: los movimientos celulares morfogenéticos que caracterizan a la gastrulación que determina la diferenciación de las tres hojas germinativas y los primeros cambios en la forma del embrión. En la tercera semana (21 días) se inicia la tubulación tanto neural como corporal, este evento es crítico y está asociado a una alta susceptibilidad para generar defectos congénitos. En la cuarta semana la organogénesis es el evento más importante del embrión en desarrollo, la cual concluye hacia la octava semana (SS, 2003).

Las anomalías congénitas, también conocidas como defectos congénitos, son anomalías estructurales o funcionales (como los trastornos metabólicos) que están presentes desde el nacimiento. Constituyen un grupo variado de afecciones de origen prenatal que pueden deberse a defectos monogénicos, alteraciones cromosómicas, herencia multifactorial, teratógenos ambientales o carencia de micronutrientes. Los tipos más frecuentes de defectos del tubo neural son la anencefalia, el encefalocele y la espina bífida. (OMS, CDC & ICBDSR, 2015).

La incidencia mundial de los defectos del tubo neural (DTN) oscila desde 1.0 hasta 10.0 por cada 1 000 nacimientos con frecuencias casi iguales entre las dos variedades que se presentan con más frecuencia: la anencefalia y la espina bífida (GPC PDTEBN, 2013). La morbilidad y mortalidad por defectos del sistema nervioso central, y en especial por DTN, son elevadas y varían de país a país e incluso en las diferentes áreas geográficas en una misma nación (Hernández, Alcalá y Flores 2008).

En 1968 se describió por vez primera la relación entre niveles bajos de folatos en la gestación y defectos del tubo neural. En 1992 se recomienda la ingesta de 0.4 mg/día de ácido fólico (AF) en mujeres en edad reproductiva, (SS, 2003).

La malnutrición es la causa más común de la deficiencia de AF y cobalamina (Pita, 1998). El aporte de folatos durante el embarazo es esencial para un desarrollo fetal y placentario adecuado y para la salud del individuo a largo

<sup>1</sup> MC. Rosalinda Villa Juárez es Profesora de Enfermería en la Unidad Académica de Enfermería No. 4 de la Universidad Autónoma de Guerrero México. [rosy\\_master20@hotmail.com](mailto:rosy_master20@hotmail.com)

<sup>2</sup> MC. José Félix Nava Nava: Docente-investigador de la Unidad Académica de Enfermería No. 4 de la Universidad Autónoma de Guerrero México. [jnava2\\_uag@yahoo.com.mx](mailto:jnava2_uag@yahoo.com.mx) (autor correspondiente).

<sup>3</sup> LE. Mónica Vázquez Carranza es candidata a Maestra en Ciencias, Trabajadora del Hospital General Adolfo Prieto, de Taxco, Gro. [dlapazsilver@hotmail.com](mailto:dlapazsilver@hotmail.com)

<sup>4</sup> La MCE. Margarita Viveros Salgado es Profesora Investigadora de la Unidad Académica de Enfermería No. 4 de la Universidad Autónoma de Guerrero México. [marvisa9@hotmail.com](mailto:marvisa9@hotmail.com)

<sup>5</sup> La MCE. Lucila Acevedo Figueroa es candidata a Doctorado por la Universidad de Guanajuato, Profesora Investigadora de la Unidad Académica de Enfermería No. 4 de la Universidad Autónoma de Guerrero México. [acevedo\\_lucy@hotmail.com](mailto:acevedo_lucy@hotmail.com)

plazo (Castaño *et al.* 2017). Se estima que sólo la mitad del folato total de la dieta está disponible para ser absorbido. La cocción de los alimentos en grandes volúmenes de líquido destruye el folato de los vegetales verdes y de la carne, también se pueden perder cantidades significativas de cobalamina (Pita, 1998). Su deficiencia puede inducir alteraciones y patologías fetales como bajo peso al nacer, recién nacidos de pre término y defectos del tubo neural (DTN). Por ello, varios países han decidido implementar políticas públicas de fortificación de alimentos con AF (Castaño *et al.* 2017).

En el embrión en desarrollo el tubo neural se cierra en el centro, pero sigue abierto en los extremos craneal y caudal. En anencefalia, la ausencia del cerebro y la bóveda craneal puede ser total o parcial. La craneorraquisquisis se caracteriza por anencefalia acompañada de un defecto óseo contiguo de la columna vertebral y exposición del tejido neural. En la espina bífida abierta, un defecto óseo de los arcos vertebrales está acompañado por una hernia del tejido neural y las meninges y no está cubierto por la piel. En la iniencefalia, disrafias en la región occipital se acompañan de retroflexión severa del cuello y el tronco. En el encefalocele, el cerebro y las meninges están herniadas a través de un defecto en la bóveda craneal. En la espina bífida cerrada, a diferencia de la espina bífida abierta, el defecto óseo de los arcos vertebrales posteriores, las meninges herniadas, y el tejido neural están cubiertos por la piel. (OMS, CDC & ICBDSSR, 2015).

La suplementación periconcepcional con ácido fólico, a dosis adecuada, ha demostrado que disminuye la incidencia de estos defectos (Rodríguez y Collazo, 2013). La incidencia mundial de los DTN o Encefalomielodisrafias oscila desde 1 hasta 10 por cada 1000 nacimientos con frecuencia casi iguales entre las dos variedades que se presentan con más frecuencia: la anencefalia y la espina bífida (GPC PDTEBN, 2013).

A Toda mujer en edad reproductiva, se le debe proveer y se le recomienda una ingesta diaria de ácido fólico de 0.4 mg (400 mcg/día), especialmente durante la etapa periconcepcional (tres meses previos al embarazo y hasta la semana 12 de gestación) y en aquellas mujeres que, por antecedentes o condición social o geográfica se identifique alto riesgo para defectos del tubo neural, deben ingerir de 4 mg. de ácido fólico durante su etapa periconcepcional (SSA; 2003).

En una investigación en Cuba, Rodríguez y Collazo (2013) argumentan que el 58.2% de estas féminas desconocía los beneficios del ácido fólico para prevenir defectos del tubo neural y solamente 18.8% usaron el fármaco previo al embarazo. Más de la mitad de las entrevistadas tuvieron gestaciones imprevistas, no planificadas (54,5%). Hubo pobre asistencia a consulta preconcepcional (9,1%).

En Colombia Manjarrez *et al.* (2012) mencionan que el suministro de nutrientes mostró un efecto positivo en los indicadores bioquímicos, pero no logró mejorar las reservas de hierro. Se destaca la importancia de los suplementos nutricionales en gestantes.

El modelo de enfermería de Dorothy Johnson considera al ser humano como un sistema conductual compuesto por siete subsistemas interactivos e integrales. Cada subsistema tiene objetivos estructurales tales como: meta, predisposición a actuar, centro de la acción y conducta; y Sistema conductual de Dorothy Johnson (Reyes y Zepeda, 2008). La teoría no es solamente esencial para la existencia de la enfermería como ciencia, sino que sustenta la práctica de la enfermería profesional, por consiguiente, es necesario que en este contexto de re-conceptualicen los núcleos disciplinares de la persona, entorno, salud y enfermedad en su relación con el nexos salud-enfermedad (SS, 2018).

En México 416 mil 153 niñas y adolescentes de entre 10 y 19 años se convirtieron en madres en 2015. De ese total, 10 mil 277 tenían entre 10 y 14 años de edad, de acuerdo con el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI, 2016). En 2015 se produjeron en Guerrero mil 681 embarazos en menores de 15 años y 18 mil 843 en jóvenes de entre 15 a 19 años; en 2016 se embarazaron mil 638 menores de 15 años y 18 mil 665 de 15 a 19 años. Los municipios con mayor número de casos son Acapulco, Chilpancingo e Iguala, además de la región de la Montaña (INMUJERES, 2016).

En México se tiene una prevalencia de 4.9 DTN por cada 10 000 nacimientos, el 75% de los casos corresponde a espina bífida. La prevalencia de DTN en abortos se estima de 29 X 10 000 (GPC PDTEBN, 2013). Al inicio del presente siglo México ocupaba el primer lugar en cuanto a prevalencia de DTN<sup>8</sup> (Hernández, Alcalá y Flores 2008). El estado de Guerrero, situado al sur de la República Mexicana, mostró una tendencia estable en su primera fase, mientras que la segunda resultó significativamente ascendente (Ramírez *et al.* 2004).

El estado de Guerrero se encuentra entre los 10 primeros lugares con niños que nacen con malformación a consecuencia de falta de ácido fólico (Colegio de Pediatría del Estado de Guerrero, 2017).

Debido a la escasez de información precisa de la ingesta de AF y consulta preconcepcional de mujeres en edad fértil se plantea este estudio, la información que se genere servirá para que los tomadores de decisiones implementen las acciones correspondientes para el abordaje de este problema. Por ello se plantea:

Valorar la Importancia y Beneficio de la Ingesta de Ácido fólico en adolescentes Embarazadas mediante el sistema conductual de Dorothy Johnson.

### Descripción del Método

Población objetivo: Adolescentes embarazadas en la Zona Norte del Estado de Guerrero, del municipio de Taxco de Alarcón, Guerrero. Población en estudio: estuvo constituida por mujeres embarazadas adolescentes de 13 a 18 años de edad que asistieron a control prenatal en el Hospital General “Adolfo Prieto” de Taxco de Alarcón, Guerrero, durante los meses de octubre a diciembre de 2016. Tipo y tamaño de la muestra: fue no aleatorizada, de tipo convencional, con perfil deseado, de acuerdo a la población en estudio, con  $n = 69$  adolescentes embarazadas.

El Tipo de diseño fue: observacional de corte transversal, cuantitativo, de tipo analítico y retrospectivo. Para la valoración y diagnóstico de enfermería se utilizó el formato PES, basado en problema, etiología y síntomas del paciente. Se utilizó la fórmula “relacionado con” para enlazar el problema con la causa; en cuanto a la manifestación o signos y síntomas se usó el enlace “*manifestado por*”.

El instrumento de investigación se determinó de acuerdo a los criterios del folleto “El ácido fólico y la prevención de defectos al nacimiento” de la SS (2003): consta de veintitrés ítems con preguntas cerradas, como variables aleatorias nominales politómicas y algunas dicotómicas, en las cuales, las adolescentes contestaron acerca de: Primera dimensión: tres preguntas genéricas (ítems 1-3), como son la edad, ocupación y la escolaridad. Segunda dimensión constó de 2 ítems (4 y 5) se buscó indagar acerca de: la ingesta de ácido fólico y consulta preconcepcional. Tercera dimensión: constó de un solo ítem (6) se refiere a la presencia de anemia. Para el cumplimiento de los subsistemas conductuales por las adolescentes, con las variables nominales politómicas se construyeron ítems dicotómicos con categorías sí o no, a la categoría “no” se le asignó el valor 1 y a la categoría “sí” se le otorgó el valor 2. Los valores de la suma los ítems de cada subsistema conductual determinaron el valor total de cumplimiento del subsistema, de donde se calculó la media de cada uno de ellos y se tomó como 100% al valor máximo y la media correspondió al porcentaje de cumplimiento de cada subsistema conductual y del funcionamiento total de los subsistemas conductuales, donde logro aceptable va de 80-90% y máximo logro de 90 a 100%. Para la redacción de los resultados se utilizó la jerga del modelo sistema conductual de Dorothy Johnson. **Análisis estadístico:** se usó el paquete estadístico SPSS, se calcularon medidas descriptivas y medidas de asociación: se determinaron las frecuencias absolutas y relativas de variables categóricas, para ello se usaron tablas de contingencias; también las medidas de tendencia central y de variabilidad. Se cotejaron las asociaciones entre las variables mediante tablas de contingencia, en ellas se determinó la evaluación de las intervenciones con el sistema conductual de Dorothy E. Johnson, se utilizó la prueba de Ji cuadrada de Pearson para comprobar la asociación de las variables. Se consideró que había significancia estadística si el valor  $p < 0.05$ .

Valor ético: El presente estudio, fue orientado de acuerdo a la declaración del Helsinki, el Reglamento de la Ley General de Salud en Materia de Investigación para la Salud, que establecen que: en toda investigación en la que el ser humano sea sujeto de estudio, deberán prevalecer el criterio del respeto a su dignidad y la protección de sus derechos y bienestar. Fue avalado por el comité de investigación y ética del Hospital.

### Resultados

En esta investigación, el 37.7% de las adolescentes embarazadas eran estudiantes, el 34.8% amas de casa, el 27.5% trabajaban. En lo que respecta a las embarazadas en adolescencia temprana, que corresponde a un 5.8% del total de las embarazadas, la gran mayoría de las de 14 años eran amas de casa (75%) y mientras que el 25% fueron estudiantes. Dentro de las gestantes en adolescencia tardía, que ascendió a un 94.2%; la mayoría de éstas (50.7%) se encontraron de diecisiete a dieciocho años de edad, de las que estudiaban el 13% del total corresponden a estas edades; ahí mismo, las adolescentes tardías de estas edades que trabajaban fueron el 20.1%, en tanto que las amas de casa en menor proporción alcanzaron un 17.4%; mientras tanto de las usuarias en adolescencia tardía de quince y dieciséis años el 22.2% seguían estudiando, aunque un 13% eran amas de casa y un 7.2% trabajaban, en este caso sólo eran las de dieciséis años.

En cuanto al consumo de ácido fólico en las gestantes, antes del embarazo lo hicieron en sólo un 23.2%, mientras que el 76.8% no lo llevaron a cabo. Las frecuencias con los consumos de AF más bajos antes del embarazo en las adolescentes fueron de las de escolaridad primaria y secundaria con 7.7 y 8.3% respectivamente y por arriba del 90% de no consumo, en cambio, las gestantes con bachillerato manifestaron que si consumieron AF en un 63.2 contra 36.8 de no consumo.

Referente a la consulta preconcepcional, la gran mayoría (72.5%) de las clientes obstétricas revelaron no haber asistido a dicha consulta. En analogía al consumo de ácido fólico antes del embarazo las adolescentes con escolaridad primaria y secundaria asistieron a la consulta preconcepcional en un 7.7 y 16.7% respectivamente y la no asistencia a dicha consulta con frecuencias por arriba del 80%, sin embargo, las de preparatoria, una mayoría alta (68.4) asistieron a su consulta preconcepcional. De manera similar se encontraron las otras variables del sistema conductual al cruzarlas con la escolaridad.

El cumplimiento del comportamiento del sistema conductual se encontró por arriba del 60 y por abajo del 70% con excepción del subsistema sexual que no alcanzó el 80%, o si se ve como cumplimiento competencial logro aceptable. En el **subsistema de realización** las gestantes adolescentes necesitan un dominio del aspecto cognitivo tanto del embarazo, como del aspecto nutricional y desarrollo de la adolescencia; por ende en este subsistema no se encontraron en su nivel óptimo conductual, de acuerdo a las competencias cognitivas acerca del AF en la preconcepción y el embarazo, de una mayoría a una gran mayoría las usuarias se mantuvieron con un perfil conductual en riesgo de alteración, con un cumplimiento de estas competencias de un 67.06%, que no llega a un logro aceptable mucho menos a un máximo logro (ver cuadro 23).

Cuadro 1. Índice de cumplimiento del Sistema conductual de las adolescentes embarazadas atendidas en el Hospital General Adolfo Prieto de Taxco, Gro. en 2016.

Escala	Mínimo	Máximo	Media	Desviación típica	Cumplimiento total (%)
Subsistema de ingestión.	2	4	2.51	0.851	62.75
Subsistema de dependencia.	1	2	1.33	0.475	66.50
Subsistema de realización.	15	30	20.12	5.917	67.06
Subsistema Sexual de procreación.	2	4	3.14	0.670	78.50
Sistema conductual total	20	40	26.81	6.772	67.02

Con los resultados obtenidos se cumple el objetivo planteado y se rechaza la hipótesis nula para dar paso a la hipótesis alternante con un valor altamente significativo ( $p < 0.01$ ); se afirma con un 99% de certeza que la *escolaridad* de las gestantes resultó *asociada* a: a) la variable del subsistema “*dependencia*” (consulta preconcepcional) sí se asoció a la escolaridad; b); al igual que el primer subsistema, *la escolaridad* sí se asoció con un valor altamente significativo con las variables de las competencias cognitivas del *concepto, ingesta y manejo del AF* en la *etapa preconcepcional* y durante el *embarazo en la prevención de DTN* del producto, que corresponden al subsistema conductual *de realización*; c) por analogía una de las variables del subsistema *ingestión (consumo de AF en la etapa preconcepcional)* sí se asoció a la escolaridad, sin embargo, la variable “*presentó anemia*” no estuvo asociada a la escolaridad, por lo tanto, no se rechaza la hipótesis nula d) de manera similar que ocurrió con la variable anterior, las variables del subsistema conductual *sexual de procreación* (planeación del embarazo y rechazo del embarazo) de las gestantes adolescentes no se asociaron a la escolaridad ( $p < 0.05$ ), se observa en el cuadro 2.

### Discusiones

Las gestantes adolescentes no identifican los defectos de tubo neural a causa de la falta de ácido fólico y a su vez no tienen conocimientos acerca de los signos y síntomas que estos defectos manifiestan. Prevalció un conocimiento que de acuerdo a la educación sanitaria en las gestantes adolescentes acerca del AF su nivel de conocimiento *necesita mejorar* debido a que hay ausencia de información suficiente, y desconocen la importancia de su consumo en la prevención de defectos congénitos y no identifican los alimentos fuente.

El sistema conductual de las adolescentes per se, se encuentra en conducta dependiente por la edad, el embarazo potencializa esta dependencia, tanto de conocimientos del desarrollo, nutricionales, psicológicos, como de los cuidados del embarazo; esto obedece a que los subsistemas conductuales de la joven gestante no están consolidados, se encuentran en formación dentro de los factores: tanto biológicos, como sociales y cognitivos, las conductas de los subsistemas del sistema conductual están asociadas entre sí y están asociadas a la escolaridad de las adolescentes. La consolidación del subsistema de realización se hace imperante, orientado al aprendizaje y proceso cognitivo de los factores del desarrollo biológico y nutricional de las niñas y las adolescentes que incluya la nutrición con AF y los alimentos que lo contienen.

Rodríguez y Collazo (2013) en su estudio: “embarazo y uso del ácido fólico como prevención de los defectos del tubo neural” encontraron que: el uso preconcepcional de ácido fólico fue bajo y la población estudiada no estuvo consciente

de los beneficios de la ingesta preconcepcional de este medicamento. Teniendo en cuenta la alta incidencia de embarazos no planificados, es recomendable la suplementación con ácido fólico a toda fémina en edad fértil.

Cuadro 2. Prueba de Ji cuadrada de Pearson ( $\chi^2$ ) del sistema conductual asociados a la escolaridad de las adolescentes embarazadas atendidas en el Hospital General Adolfo Prieto de Taxco, Gro. México en 2017.

Variable	$\chi^2$	Escolaridad		
		Valor p	Razón de verosimilitud	Valor p
Consumo de AF preconcepcional.	23.520	0.000	21.855	0.000
Consulta preconcepcional.	22.469	0.000	21.788	0.000
Presentó anemia	04.555	0.103	4.822	0.090
Sabe que las Unidades de Salud proporcionan AF gratis.	25.205	0.001	27.466	0.001
Frecuencia de la ingesta de AF.	17.638	0.007	19.102	0.004
Conocimiento del ácido fólico.	30.067	0.000	33.609	0.000
Conoce los beneficios del ácido fólico.	30.915	0.000	33.047	0.000
Conoce tiempo de ingesta del ácido fólico.	30.514	0.000	33.641	0.000
Reconoce alimentos que con tienen ácido fólico.	39.809	0.000	48.850	0.000
Reconoce alimentos ricos en ácido fólico.	29.269	0.000	35.217	0.000
Reconoce alimentos con ácido fólico natural.	40.163	0.000	45.300	0.000
Reconoce los beneficios que proporciona el AF.	27.292	0.000	27.510	0.000
Reconoce cómo se manifiesta la falta de AF.	33.463	0.000	36.084	0.000
Reconoce los Riesgos en embarazo por falta AF.	33.463	0.000	34.522	0.000
Conoce Estudio que identifica deficiencia de AF.	29.295	0.000	32.742	0.000
Reconoce los DTN por falta de AF	31.329	0.000	36.085	0.000
Reconoce los síntomas DTN.	33.192	0.000	35.634	0.000
Planeación del embarazo.	4.880	0.087	4.478	0.107
Rechazo del embarazo	1.599	0.449	1.624	0.444

### Valoración del sistema conductual de las adolescentes embarazadas

**Subsistema de ingestión:** En el presente trabajo, la proporción de la ausencia en la ingesta preconcepcional de ácido fólico por parte de las adolescentes embarazadas es muy alta, mayor a las tres cuartas partes, esta situación coloca al *subsistema conductual de ingestión* en un estado de *riesgo de alteración*, en esta gran mayoría de usuarias presentaron un inadecuado cuidado de su salud y la del producto, sobretodo, las adolescentes que sólo cuentan con escolaridad primaria o secundaria, con muy cerca de la totalidad de ellas que no consumieron AF.

**Diagnóstico de riesgo: Problema:** Alteración del manejo de la salud de las adolescentes embarazadas. **Etiología: relacionado con:** ausencia de ingesta preconcepcional de AF en una gran proporción de gestantes adolescentes, también, la falta de la consulta preconcepcional con mayor acentuación en escolaridad baja y un cumplimiento bajo del patrón funcional manejo de la salud, además la asociación de la escolaridad con el patrón funcional manejo de la salud.

**Intervenciones:** De acuerdo a la GPC (2009) Control prenatal con enfoque de riesgo: GPC (2014) deben llevar a cabo las siguientes actividades: a) Ofrecer la mujer embarazada la oportunidad de asistir a clases de cuidados prenatales y tener la información por escrito acerca de los mismos. b) Capacitar a las mujeres para que sean capaces de tomar decisiones informadas acerca de sus cuidados: en dónde será atendida, quién llevará a cabo sus cuidados, a que exámenes será sometida y donde se atenderá el parto. c) Ofrecer información basada en la evidencia durante su capacitación para la toma de decisión informada respecto a sus cuidados. La información debe incluir detalles de donde y quién le dará la atención prenatal. La decisión de la mujer embarazada debe ser reconocida y agregarse al proceso de toma de decisiones.

**Diagnóstico real: Problema:** Alteración en la ingesta nutricional en un tercio de las adolescentes embarazadas de la población en estudio. **Etiología: relacionado con:** la nutrición deficiente y ausencia de consumo preconcepcional de

AF ya sea en la dieta o como tratamiento farmacológico y de acuerdo a la escala, el cumplimiento de la funcionalidad del patrón resultó bajo. **Síntomas:** *manifestado por:* presencia de anemia en un tercio de las gestantes adolescentes.

**Intervenciones:** De acuerdo a la GPC (2014) Diagnóstico y tratamiento de la anemia en el embarazo Guía de Práctica Clínica de atención en el embarazo y puerperio (2014). La segunda intervención es *manejo de la nutrición*, en la cual se recomiendan las siguientes actividades: a) Se sugiere establecer el diagnóstico de anemia en el embarazo cuando la hemoglobina es inferior a 11 g/dl en el primer trimestre, inferior a 10,5 g/dl en el segundo e inferior a 11 g/dl en el tercer trimestre. b) valoración de los hábitos alimentarios de la embarazada en el primer contacto con profesionales sanitarios. En esta valoración debería estimarse cuál es la ingesta diaria de alimentos para poder cuantificar su valor nutricional, y así poder informar a la mujer sobre una dieta adecuada para sus necesidades y sobre la conveniencia de complementar la dieta. c) Se sugiere ofrecer un consejo nutricional a las gestantes con el fin de conseguir una dieta equilibrada y adecuar la ingesta de calorías a las necesidades del embarazo.

**Diagnóstico de riesgo: Problema:** las competencias cognitivas de las adolescentes acerca del AF en la preconcepción y el embarazo, de una mayoría a una gran mayoría las usuarias se mantuvieron con un cumplimiento de cognición bajo. **Etiología: relacionado con:** un nivel disfuncional de: conciencia y de orientación de las adolescentes embarazadas de los beneficios y defectos que puede causar la ingesta o no del ácido fólico para prevenir los DTN; de la frecuencia con que deben ingerir el AF, el periodo en que es más indispensable la ingesta, qué alimentos contienen y son ricos en AF y se puede encontrar en su forma natural; la percepción de las usuarias de cómo se manifiesta la falta de AF, los riesgos que se presentan por esta deficiencia en su embarazo y por medio de qué estudio pueden saber si su bebé es afectado por la carencia de AF; la confusión que se presenta en las gestantes acerca de los DTN que pueden afectar a su producto por falta de AF y los síntomas que puede presentar y la asociación de estas variables con la escolaridad. Además de un nivel deficiente de cumplimiento de su funcionalidad en sólo dos terceras partes, a distancia considerable de un logro aceptable (67.06%).

La Guía de Práctica Clínica de atención en el embarazo y puerperio.(2014). Guía de Práctica Clínica de Prevención y detección de la anencefalia. De acuerdo a la GPC (2009) Control prenatal con enfoque de riesgo La tercera intervención es *Facilitar el aprendizaje*, incluye las siguientes actividades: a) Se le debe ofrecer la oportunidad de asistir a clases de cuidados prenatales y tener la información por escrito acerca de los cuidados prenatales. b) La comunicación y la información a la mujer embarazada debe otorgarse en una forma accesible y de acuerdo a sus necesidades. c) Se sugiere un programa de seguimiento de entre 6 y 9 visitas en mujeres con bajo riesgo de desarrollar complicaciones durante el embarazo o el parto.

### Conclusiones

- El cuidado preconcepcional debe hacerse extensivo a toda mujer en edad reproductiva, como parte de la atención primaria. Constituye el modo más efectivo de realizar actividades preventivas antes del probable embarazo. La falta de la asistencia preconcepcional en las adolescentes embarazadas potencializa el riesgo de DTN.
- La escolaridad de adolescentes embarazadas determina las competencias cognitivas del *concepto, ingesta y manejo del AF* en la *etapa preconcepcional* y durante el *embarazo en la prevención de DTN* del producto.
- Los programas establecidos para las gestantes y su operatividad en la unidad de salud son deficientes, a pesar de que se hace poco tiempo se estableció de manera obligatoria y se integró al programa de control perinatal, que toda mujer gestante asista a cinco pláticas abordando los puntos más importantes que debe conocer durante la gestación.

### Referencias:

- Guía de práctica clínica (2015) Control prenatal con enfoque de riesgo. Evidencias y Recomendaciones Catalogo Maestro de Guías de Práctica Clínica: IMSS028-08.Avenida Paseo de la Reforma 450, piso 13, Colonia Juárez, Delegación Cuauhtémoc, C. P. 06600, México D. F. Publicado por CENETEC Instituto Mexicano del Seguro Social, "Derechos Reservados". Ley Federal de Derecho de Autor. Disponible en: [www.cenetec.salud.gob.mx](http://www.cenetec.salud.gob.mx).
- Hernández Herrera Ricardo Jorge, Alcalá Galván Luis Gerardo y Flores Santos Roberto. (2008). Prevalencia de defectos del tubo neural en 248 352 nacimientos consecutivos Revista Médica del Instituto Mexicano del Seguro Social, vol. 46, núm. 2, , pp. 201-
- International Clearinghouse of Birth Defects Monitoring Systems, Annual Report 1999, International Center for Birth Defects, Roma, Italy.
- Manjarrés Correa Luz Mariela, Parra Sosa Beatriz Elena, Díaz Cadavid Abel, Restrepo Mesa Sandra Lucía y Mancilla López, Lorena Patricia. (2012). Ingesta de hierro y folatos durante el embarazo y su relación con indicadores bioquímicos maternos. Revista Latreia, Vol. 25, No. 3. Medellín, Colombia. pp. 194-202.
- OMS (Organización Mundial de la Salud). Administración intermitente de suplementos de hierro y ácido fólico a embarazadas no anémicas. 2014. ISBN: 978 92 4 350201 4. Acceso a página 17 abril 2017. Disponible en: [http://www.who.int/nutrition/publications/micronutrients/guidelines/guideline\\_intermittent\\_ifa\\_non\\_anaemic\\_pregnancy/es/](http://www.who.int/nutrition/publications/micronutrients/guidelines/guideline_intermittent_ifa_non_anaemic_pregnancy/es/)
- OMS, : Organización Mundial de la Salud, CDC: Centers for Disease Control and Prevention & ICBDSR: International Clearinghouse for Birth Defects Surveillance and Research. (20) Vigilancia de anomalías congénitas, Atlas de algunos defectos congénitos.
- Pita Rodríguez Gisela. (1998). Ácido Fólico y Vitamina B12 en la Nutrición Humana; Revista Cubana Anliment Nutr 12(2)). La Habana, Cuba. pp. 107-119.
- Reyes Cerda JAF y Zepeda González MI. (2008). Aplicación de un modelo teórico de enfermería en la intervención de las mujeres víctimas de violencia doméstica. Revista Enfermería Global, No. 13. España. pp. 1-10.

Rodríguez Domínguez Pedro Lorenzo y Collazo Cantero Irma. (2013). Embarazo y uso del ácido fólico como prevención de los defectos del tubo neural. Rev Méd Electrón. Mar-Abr 35(2); recuperado diciembre de 2018. La Habana, Cuba. pp. 105-113. Disponible en: <http://www.revmatanzas.sld.cu/revista%20medica/ano%202013/vol2%202013/tema02.htm>

SS: Secretaría de Salud. (2003). El Ácido Fólico y la prevención de defectos al nacimiento, Folleto. Secretaría de Salud, Dirección Adjunta de Salud Materna y Perinatal. Distrito Federal, México.

# IDENTIFICACIÓN DE LOS RIESGOS PSICOSOCIALES Y SU EFECTO EN LA PRODUCTIVIDAD LABORAL

M.T.A. Yadira Miriam Villanueva Marcial<sup>1</sup>, M.I. Salvador Salas Carlock<sup>2</sup>,  
Ing. Manuel Guerrero Medina<sup>3</sup>, M.C. Noemí Elizabeth Castañeda Inda<sup>4</sup>, y Dr. Antonio Navarrete Guzmán<sup>5</sup>

**Resumen**— Para efecto de cumplir con estándares internacionales de dignidad en el empleo y de seguridad y salud en el trabajo

marcados por la OIT, México, a través de la secretaria del Trabajo y Previsión Social (STPS) ha tomado un paso muy necesario hacia el reconocimiento de factores de riesgo psicosociales dentro de las fuentes de trabajo por lo que se promulgó en el Diario Oficial de la Federación la Norma Oficial Mexicana 035 la cual prevee la identificación, análisis y prevención de los factores de riesgo psicosociales en el trabajo.

El siguiente documento tiene como objetivo establecer los elementos para promover un entorno organizacional favorable y prevenir los factores de riesgo psicosocial en el centro de trabajo, por lo cual para lograrlo se empieza por un reconocimiento de los factores de riesgo, que permita después analizar y evaluar los resultados arrojados e identificar los puntos más críticos.

**Palabras clave**— Riesgos, Psicosociales, Productividad, Estándares, Seguridad, Salud.

## Introducción

La sociedad en su constante cambio hace que las empresas modernas sean pioneras y así mismo mejores en lo que hacen, lo que conduce a adoptar nuevos comportamientos y conceptos para ser aplicados en el desarrollo normal de sus operaciones. Estas empresas adoptan estrategias basadas en los modernos enfoques gerenciales, en las nuevas políticas y estándares de calidad, en los modelos de atención y servicio al cliente, con el propósito de alcanzar las metas y objetivos propuestos en todos los niveles de la organización.

Los elementos conjugados comprometen a los empleados en la identificación y sentido de pertenencia con la empresa a través de sentimientos de compromiso para alcanzar los objetivos de esta. Sin embargo, es aquí donde se identifica que, a pesar de tantas tendencias y enfoques modernos, muchas organizaciones descuidan de fondo a la parte más importante, fundamental e indispensable de toda empresa, el capital humano, los trabajadores destinando sus esfuerzos a buscar el cumplimiento de las metas productivas al costo que sea necesario.

A partir de ese punto comienzan las fallas en los niveles productivos de una empresa porque tienden a disminuir notoriamente, mientras el trabajo se focaliza en el cumplimiento del objetivo los procedimientos se pueden convertir en secuencias repetitivas y monótonas. Igualmente se pierde toda la motivación y se empiezan a hacer las cosas por rutina, y es aquí donde los empleados comienzan a perder el interés en cuanto a lo que hacen. (Díaz, 2015)

## Descripción del Método

La metodología a utilizar es la propuesta por la NOM-035-STPS-2018, la cual sugiere utilizar los instrumentos diseñados en las Guías de Referencia, I, II y III, para efecto de esta estudio se utilizó la guía III, las tres guías son descritas a continuación:

Guía de Referencia I. PERMITE IDENTIFICAR A LOS TRABAJADORES QUE FUERON SUJETOS A ACONTECIMIENTOS TRAUMÁTICOS SEVEROS. En esta guía, se presenta un ejemplo de cuestionario que

<sup>1</sup> M.T.A. Yadira Miriam Villanueva Marcial es Profesora de Tiempo Completo de la Academia de Ing. Industrial del Instituto Tecnológico de Tepic, Tepic, Nayarit. [mvillanueva@ittec.edu.mx](mailto:mvillanueva@ittec.edu.mx) (autor correspondiente)

<sup>2</sup> El M.I. Salvador Salas Carlock es Profesor de Medio Tiempo de la Academia de Ingeniería Eléctrica y Electrónica del Instituto Tecnológico de Tepic, Tepic, Nayarit. [ssalas@ittec.edu.mx](mailto:ssalas@ittec.edu.mx)

<sup>3</sup> El Ing. Manuel Guerrero Medina es Profesor de Tiempo Completo de la Academia de Ing. Industrial del Instituto Tecnológico de Tepic, Tepic, Nayarit. [mguerrero@ittec.edu.mx](mailto:mguerrero@ittec.edu.mx)

<sup>4</sup> La M.C. Noemí Elizabeth Castañeda Inda es Profesora de Tiempo Completo de la Academia de Ing. Industrial del Instituto Tecnológico de Tepic, Tepic, Nayarit. [necasteneda@ittec.edu.mx](mailto:necasteneda@ittec.edu.mx)

<sup>5</sup> El Dr. Antonio Navarrete Guzmán es Profesor de Tiempo Parcial de la Academia de Ingeniería Eléctrica y Electrónica del Instituto Tecnológico de Tepic, Tepic, Nayarit. [anavarrete@ittec.edu.mx](mailto:anavarrete@ittec.edu.mx)

permite identificar a los trabajadores que han sido sujetos a acontecimientos traumáticos severos y que requieren valoración clínica.

Guía de Referencia II. IDENTIFICACIÓN DE LOS FACTORES DE RIESGO PSICOSOCIAL. El contenido de esta guía es un complemento para la mejor comprensión de la Nom-035, y no es de cumplimiento obligatorio, puede ser utilizada por aquellos centros de trabajo que tengan hasta 50 trabajadores.

Guía de Referencia III. IDENTIFICACIÓN DE LOS FACTORES DE RIESGO PSICOSOCIAL Y EVALUACIÓN DEL ENTORNO ORGANIZACIONAL EN LOS CENTROS DE TRABAJO. Los cuestionarios deberán aplicarse a todos los trabajadores del centro de trabajo, o bien, se podrá aplicar a una muestra representativa de éstos. Esta guía es aplicable para más de 50 trabajadores.

#### IDENTIFICACIÓN DE NIVELES DE RIESGO POR CATEGORÍAS

La siguiente tabla nos muestra los resultados obtenidos en la guía de referencia III que corresponde a la identificación de los factores de riesgo psicosocial y evaluación del entorno organizacional en los centros de trabajo (norma oficial mexicana NOM-035-STPS-2018).

Los cuestionarios fueron aplicados al grupo de trabajadores de una empresa refresquera, todos ellos en una misma área de trabajo.

Este estudio identifica 5 categorías y 14 dominios que se miden por su nivel de riesgo.

CATEGORÍAS	NIVEL DE RIESGO				
	MUY ALTO	ALTO	MEDIO	BAJO	NULO
AMBIENTE DE TRABAJO	0	4	12	37	3
FACTORES PROPIOS DE LA TAREA	2	20	28	6	0
ORGANIZACIÓN DEL TIEMPO DE TRABAJO	16	2	22	18	6
LIDERAZGO Y RELACIONES SOCIALES EN EL TRABAJO	2	8	22	18	6
ENTORNO ORGANIZACIONAL	6	10	16	14	10

Cuadro 1. Resultados obtenidos en la guía de referencia III. Identificación de los factores de riesgo psicosocial y evaluación del entorno organizacional en los centros de trabajo.

#### Comentarios Finales

##### Conclusiones

Dentro de una empresa siempre es imperativo el tener en cuenta los factores psicosociales que afectan a los colaboradores, ya que estos juegan un papel importante en el desarrollo laboral y social dentro y fuera de la organización.

En este documento se puede apreciar que las categorías están presentes, unas en mayor nivel que otras que son las que se deben dar prioridad para solucionarlas como son:

- Factores propios de la tarea.
- Organización del tiempo de trabajo.

La intervención se focaliza en acciones sobre los individuos para dotarlos de herramientas o estrategias que faciliten el manejo de los factores de riesgo, además de disminuir la incidencia de una enfermedad o un efecto indeseado.

Los jefes, los colaboradores, las áreas de gestión del capital humano o de seguridad y salud ocupacional, así como asesores externos y autoridades de vigilancia y control de la seguridad y la salud, son grupos que pueden detectar las señales que indican la necesidad de realizar acciones de promoción o de intervención de los factores psicosociales.

Una vez atendidas las propuestas de prevención se podrán observar los beneficios por parte de los colaboradores y de todos los grupos de interés, dando como resultado salud física, psíquica y social en cada uno de ellos.

##### Recomendaciones

A partir del resultado de las calificaciones del cuestionario se determinó el nivel de riesgo, así como las acciones que se deberán adoptar para el control de los factores de riesgo psicosocial, a través de un programa de intervención para los niveles medio, alto y muy alto.

CATEGORIA	DOMINIO	NECESIDAD DE ACCIÓN
AMBIENTE DE TRABAJO	CONDICIONES EN EL AMBIENTE DE TRABAJO	En relación al riesgo predominante es necesario una mayor difusión de la política de prevención de riesgos psicosociales y programas para: la prevención de los factores de riesgo psicosocial, la promoción de un entorno organizacional favorable y la prevención de la violencia laboral

Cuadro 2. Propuestas para disminuir los riesgos en la categoría de ambiente de trabajo.

**Propuestas de prevención:**

- Análisis de riesgo por actividad y puesto de trabajo.
- Implementar el Programa de Autogestión en Seguridad y Salud en el Trabajo (PASST)
- Diseño de modelo de cero accidentes
- Sistema de incentivos dirigido a indicadores de seguridad y salud.

CATEGORIA	DOMINIO	NECESIDAD DE ACCIÓN
FACTORES PROPIOS DE LA TAREA	FACTORES PROPIOS DE LA TAREA	Se requiere revisar la política de prevención de riesgos psicosociales y programas para la prevención de los factores de riesgo psicosocial, la promoción de un entorno organizacional favorable y la prevención de la violencia laboral, así como reforzar su aplicación y difusión, mediante un programa de intervención.
	CARGA DE TRABAJO	Se requiere realizar un análisis de cada categoría y dominio, de manera que se puedan determinar las acciones de intervención apropiadas a través de un programa de intervención, que podrá incluir una evaluación específica y deberá incluir una campaña de sensibilización, revisar la política de prevención de riesgos psicosociales y programas para la prevención de los factores de riesgo psicosocial, la promoción de un entorno organizacional favorable y la prevención de la violencia laboral, así como reforzar su aplicación y difusión.
	FALTA DE CONTROL SOBRE EL TRABAJO	Se requiere revisar la política de prevención de riesgos psicosociales y programas para la prevención de los factores de riesgo psicosocial, la promoción de un entorno organizacional favorable y la prevención de la violencia laboral, así como reforzar su aplicación y difusión, mediante un programa de intervención.

Cuadro 3. Propuestas para disminuir los riesgos en la categoría de factores propios de la tarea.

**Propuestas de prevención:**

- Rotación de puestos de trabajo.
- Claridad de rol como pilar del desempeño.
- Gestión de cargas de trabajo.
- Conciliación de entornos intra y extralaboral.
- Diseño del ajuste persona-trabajo.
- Aprovechamiento integral de habilidades y destrezas individuales.
- Fomento de mecanismos formales de comunicación.

CATEGORIA	DOMINIO	NECESIDAD DE ACCIÓN
ORGANIZACIÓN DEL TIEMPO DE TRABAJO	ORGANIZACIÓN DEL TIEMPO DE TRABAJO	Se requiere revisar la política de prevención de riesgos psicosociales y programas para la prevención de los factores de riesgo psicosocial, la promoción de un entorno organizacional favorable y la prevención de la violencia laboral, así como reforzar su aplicación
	JORNADA DE TRABAJO	

		difusión, mediante un programa de intervención.
	INTERFERENCIA EN LA RELACIÓN TRABAJO-FAMILIA	El riesgo predominante resulta despreciable por lo que no se requieren medidas adicionales.

Cuadro 4. Propuestas para disminuir los riesgos en la categoría de organización del tiempo de trabajo.

**Propuestas de prevención:**

- Gestión del trabajo por turnos.
- Gestión de las pausas en el trabajo.
- Mejoramiento participativo de las condiciones psicosociales de trabajo.
- Control de fatiga.
- Manejo eficaz del tiempo.
- Fomento de la calidad de las relaciones familiares.
- Actividades de preparación para la pensión.
- Información sobre temas de salud, pensión, vivienda, educación, finanzas familiares y cajas de compensación familiar.
- Técnicas para la desensibilización sistemática ante situaciones de ansiedad
- Atención en crisis y primeros auxilios psicológicos.

CATEGORIA	DOMINIO	NECESIDAD DE ACCIÓN
LIDERAZGO Y RELACIONES SOCIALES EN EL TRABAJO	LIDERAZGO Y RELACIONES SOCIALES EN EL TRABAJO	Se requiere revisar la política de prevención de riesgos psicosociales y programas para la prevención de los factores de riesgo psicosocial, la promoción de un entorno organizacional favorable y la prevención de la violencia laboral, así como reforzar su aplicación y difusión, mediante un programa de intervención.
	LIDERAZGO	
	RELACIONES EN EL TRABAJO	En relación al riesgo predominante es necesario una mayor difusión de la política de prevención de riesgos psicosociales y programas para: la prevención de los factores de riesgo psicosocial, la promoción de un entorno organizacional favorable y la prevención de la violencia laboral.
	VIOLENCIA	El riesgo predominante resulta despreciable por lo que no se requieren medidas adicionales.

Cuadro 5. Propuestas para disminuir los riesgos en la categoría de liderazgo y relaciones sociales en el trabajo.

**Propuestas de prevención:**

- Promoción del apoyo social en la organización.
- Desarrollo de competencia de relación y comunicación.
- Participación efectiva en los grupos de trabajo.
- Seguimiento y retroalimentación de la gestión.
- Fomento de actividades educativas, deportivas, recreativas y culturales.
- Fomento de mecanismos formales de comunicación.
- Rol de los jefes en la prevención y manejo del estrés.

CATEGORIA	DOMINIO	NECESIDAD DE ACCIÓN
ENTORNO ORGANIZACIONAL	ENTORNO ORGANIZACIONAL	Se requiere revisar la política de prevención de riesgos psicosociales y programas para la prevención de los factores de riesgo psicosocial, la promoción de un entorno organizacional favorable y la prevención de la violencia laboral, así como reforzar su aplicación y difusión, mediante un programa de intervención.
	RECONOCIMIENTO DEL DESEMPEÑO	En relación al riesgo predominante es necesario una mayor difusión de la política de prevención de riesgos psicosociales y programas para: la prevención de los

		factores de riesgo psicosocial, la promoción de un entorno organizacional favorable y la prevención de la violencia laboral.
	INSUFICIENTE SENTIDO DE PERTENENCIA E INESTABILIDAD	El riesgo predominante resulta despreciable por lo que no se requieren medidas adicionales.

Cuadro 6. Propuestas para disminuir los riesgos en la categoría de entorno organizacional.

**Propuestas de prevención:**

- Diseño y fortalecimiento del plan de formación de los trabajadores.
- Reconocimiento económico y social al desempeño laboral.
- Promoción de actividades recreativas.
- Promoción de empoderamiento.
- Diseño de capacitación y formación para los capacitadores.
- Diseño de un programa que desarrolle las habilidades interpersonales que generen un ambiente sano.

**Referencias**

Agencia Europea para la Seguridad y la Salud en el Trabajo. (2003). *Cómo abordar los problemas psicosociales y reducir el estrés relacionado con el trabajo*. Luxemburgo, Agencia Europea para la Seguridad y la Salud en el Trabajo.

Ángel Lara Ruiz, Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo. (2013). *Algunas orientaciones para evaluar los factores de Riesgo Psicosocial*. España, Ministerio de Empleo y Seguridad Social.

Departamento de Asistencia Técnica para la Prevención de Riesgos Laborales. (2009). *Guía de Prevención de Riesgos Psicosociales en el Trabajo*. Andalucía, España, UGT.

Dirección General de la Inspección de Trabajo y Seguridad Social e Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo. (2012). *Guía de actuaciones de la Inspección de Trabajo y Seguridad Social sobre Riesgos Psicosociales*. España, Ministerio de Empleo y Seguridad Social.

Grazia Cassitto María, et al, (2004). *Sensibilizando sobre el Acoso psicológico en el trabajo*. Serie Protección de la Salud de los Trabajadores No. 4. Organización Mundial de la Salud, OMS.

Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo. *Enciclopedia de Salud y Seguridad en el Trabajo, Factores Psicosociales y de Organización, Volumen II Parte V. Factores Psicosociales y de Organización* Organización Internacional del Trabajo, Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo.

Instituto Sindical de Ambiente, Trabajo y Salud, ISTAS. (2010). *Manual del método CoPsoQ-istas21 para la evaluación y prevención de los riesgos psicosociales para empresas con 25 o más trabajadores y trabajadoras*. Barcelona, España, Instituto Sindical de Trabajo, Ambiente y Salud.

Instituto Sindical de Ambiente, Trabajo y Salud, ISTAS, 2004. *Manual para la evaluación de riesgos psicosociales en el trabajo. Método ISTAS 21 (CoPsoQ)*. Instituto Sindical de Trabajo, Ambiente y Salud. Barcelona, España.

Social., S. d. (23 de OCTUBRE de 2018). *Factores de riesgo psicosocial en el trabajo: Identificación, análisis y prevención*. Norma Oficial Mexicana NOM-035-STPS-2018. MÉXICO: DIARIO OFICIAL DE LA FEDERACIÓN.

**Notas Biográficas**

La M.T.A. Yadira Miriam Villanueva Marcial es Profesora de Ingeniería Industrial en el Instituto Tecnológico de Tepic, Nayarit., termino sus estudios de maestría en la Universidad de Guadalajara.

El M.I. Salvador Salas Carlock es Profesor y Jefe de departamento de Ingeniería Eléctrica y Electrónica en el Instituto Tecnológico de Tepic, Nayarit., termino sus estudios de maestría de Ing. Mecánica con especialidad en Diseño Mecánico en la Universidad de Guanajuato.

El Ing. Manuel Guerrero Medina es Profesor de la Academia de Ing. Industrial del Instituto Tecnológico de Tepic, Tepic, Nayarit.

La M.C. Noemí Elizabeth Castañeda Inda es Profesora de Tiempo de la Academia de Ing. Industrial del Instituto Tecnológico de Tepic, termino sus estudios de maestría en la Universidad de Guadalajara.

El Dr. Antonio Navarrete Guzmán es Profesor Investigador de la Academia de Ingeniería Eléctrica y Electrónica del Instituto Tecnológico termino sus estudios de Doctorado en CINVESTAV en Guadalajara.

# Diversificación de cultivos en Valle Hermoso: estudio de caso de producción de sandía

F. Villanueva Pineda<sup>1</sup>

**Resumen:** En la actualidad existen muchos programas de SAGARPA para el apoyo de las empresas agroalimentarias, en algunas áreas de la República sólo se cuentan con producciones bastamente asociadas a uno o 5 productos que se venden y comercializan a granel. Para ello, el hecho de conocer las formas en que un producto podría comercializarse es indispensables, y con ello tener otras alternativas de ventas, tal es el hecho de las técnicas de frutos secos, cristalización, encapsulamiento, y en almíbar. Nuestros productores requieren conocer con mayor claridad las formas de comercialización nacionales e internacionales de sus productos y los contactos para iniciar negocios dentro y fuera de nuestro país. Es por ello que, dependiendo de los resultados de los análisis de suelos pertinentes, podría determinarse que otros productos podrían ser considerados para la tierra con la que cuentan.

**Palabras claves:** Sandía, Diversificación de cultivos, Campo, Negocio.

## Introducción:

La prospección de la idea original de negocio es la creación de un invernadero con hidroponía para la producción de Sandías como asesoría de un proyecto emprendedor.

En esta investigación de campo y documental analizamos la factibilidad de ello y es realmente muy costosa, ya que el invernadero baja tecnología en tres cuartos de parcela cuesta \$500,000.00 MN, aunado a un equipo hidropónico que costaría \$48,000.00 MN de 18m<sup>2</sup> y se requerirían al menos dos, junto con las cajas de abejas para la polinización que cuestan 120USD y se requieren 1 por cada cuatro surcos, más el equipo de máquinas y control de agua daría un costo estimado total de \$1,200,000.00 MN.

Un invernadero de 1 hectárea completa tiene un valor de 2.5 millones de pesos con la instalación incluida, pero es solo el costo del invernadero.

No obstante, luego de la inversión inicial, también se requiere de capital de trabajo. Dado que los costos de producción por cada 1,000 m<sup>2</sup> son de 100,000 a 120,000 pesos, será necesario soportar de alguna forma estos gastos hasta tener ventas e ingresos.

Finalmente, en un invernadero de 1,000 m<sup>2</sup> con baja tecnología obtendrás entre 20 y 25 toneladas de jitomate al año.

Con estos factores en mente, la viabilidad de tu proyecto dependerá del precio al que logres colocar tu producto.

Así, por ejemplo, si el precio promedio del jitomate es 7 pesos el kilo y el costo de producción de 5 pesos por kilo, se tendría una utilidad de 40,000 a 50,000 pesos anuales por 1,000 m<sup>2</sup>.

Por otro lado, el cambio de la política estadounidense durante el inicio del 2017, causó un cambio sorprendente haciendo que el producto considerado inicialmente de tomate se paró.

La idea original era producir tomate y exportarlo, pero el paro de exportaciones hizo que cambiáramos la visión.

Continuando con la investigación de productos viable en la región observamos la idea de diversificación de cultivos, por lo que la tarea nos llevó a la producción de Sandía. (Esquivel, 2017).

En este sentido para Esquivel (2018) menciona que "En Valle Hermoso y la región existe la factibilidad de la diversificación de los cultivos, independientemente de lo que implica la rotación de los mismos." (p. 570). Para ello se

<sup>1</sup> F. Villanueva-Pineda es Director en la Universidad autónoma de Tamaulipas UAM Valle Hermoso, Tamaulipas, México, fvillan@uat.edu.mx

requiere tener una visión más profunda y amplia sobre la venta de productos agroalimentarios y que no necesariamente sean a granel, tal como continúa argumentando que estos productos se usan de muy variadas formas así que:

"sino que comercializan sus productos para su venta en Almíbar, jugo, concentrado, encapsulado, fruto seco, cristalizado, enlatado, escabeche, deshidratado, néctar, natural, crema, a granel, helado, rajadas, rodajas, cóctel, yogurt, crema, ensalada, suplemento alimenticio, orgánico, malteada, champú, set de ciertas piezas en sobre, en plástico duro, aromatizante para spray, jabón en barra, jabón corporal líquido, jabón líquido para manos entre otras formas muy variadas en donde aplica el uso de productos agroalimentarios que no necesariamente son de consumo en formas variadas sino que su esencia y aroma también es factible de ser utilizado". Con ello se puede considerar que el hecho de tener un predio puede dar pie a el cultivo de productos agroalimentarios que no necesariamente pueden ser vendidos a granel, sino que pueden ser procesados para su venta y comercialización en muy variadas formas.

Para esto, la producción de una gran variedad de productos que al igual que la sandía pueden ser una propuesta para la diversificación de cultivos y también para la comercialización en otra variedad de productos que se pueden iniciar en pequeña escala, tal como continúa argumentando:

"En el entendido de crear e impulsar los negocios familiares que podrían consolidarse en un futuro como empresas, las personas que cuentan con un predio realmente podrían iniciar con un huerto simple y pequeño para determinar el tipo de producción que deseen y tipo de comercialización en pequeña escala como modelo emprendedor y que en el caso de venta en fruto seco al igual que los otros ejemplos."

Y es que, en todos los sentidos la producción y la comercialización, que van de la mano, pueden estar de la mano de muchas estrategias comerciales que se determinan por el nivel de investigación que se realice y sobre todo en el interés de salir adelante y desear un mejor futuro, que va de la mano de nuevas ideas de hacer negocio.

Al continuar con la investigación se determinó que el mejor producto y más viable determinado por la investigación de campo fue la producción de sandía

### **Descripción del Método:**

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

#### Tipo de estudio

Este estudio es de tipo: de campo. – porque se visitaron dos invernaderos para conocer y documentar el proceso. La población, son dos invernaderos de la región. Como instrumentos se utilizaron: visitas guiadas y encuesta a productores. Se desarrollaron estudios de Factibilidad y rentabilidad sobre los datos obtenidos

### **Comentarios finales:**

#### *Resumen de resultados*

Determinado de nuestro objetivo general que es la determinación de los productos factibles de producir en Valle Hermoso y la región. Se procedió a la investigación de campo en dos invernaderos que cuentan también con parcelas a cielo abierto y de lo cual se determinó que el mercado no estaba en condiciones de exportar debido al inicio de restricciones comerciales por un cambio de gobierno en la presidencia del país vecino.

Como resultado obtuvimos que con setenta mil pesos se puede producir un cultivo de 4 hectáreas de sandía. Y los costos para invernadero los cuales son excesivos a considerar si se pretende que un estudiante inicie con un negocio relacionado al agro.

Se determina que el proyecto es factible con los datos iniciales. Pero siendo muy honestos, se considera que se debería contar con un capital inicial para no depender de la carga económica para la familia que en teoría facilitarían el capital inicial.

Por otro lado, proyecto es rentable ya que no hay mucha competencia, existe la demanda adecuada y los contactos para vender el producto al mayoreo. Al menudeo también es rentable, aunque más riesgoso

Ahora bien, apoyados en la investigación de Esquivel (2018) que ha determinado que “El estudio de análisis de suelos del proyecto que deriva esta investigación y que por ahora va en cuarenta y cinco productores, concluirá con ochenta y de ello se determinarán las conclusiones finales del proyecto en sí.”

Es por ello que se ha determinado que la producción de sandía en pequeña escala es una idea factible de lograr en Valle Hermoso y la región.

### *Conclusiones*

El proyecto desarrollado con un estudiante emprendedor ha dado inicio y pauta a que se determine que sí es viable la consideración de la producción de sandía, ya que los números son favorables.

Honestamente no se considera viable el inicio con una carga a la familia, ya que el emprendedor debe contar con fondos propios para dar inicio al proyecto. Esto es debido a que el emprendedor no cuenta con el monto de la inversión original, sino que sería a través de fondos de la familia o préstamos bancarios.

Se considera que la viabilidad existe porque hay mercado para ello, pero el capital inicial es crucial y se debe ahorrar para que se cuente incluso con un sueldo para las personas que deben trabajar e incorporarse en el proyecto de producción de cultivos tales como el administrador y el ingeniero agrónomo que deben tener sueldo, ya que, al existir alguna controversia en el camino, podría ser contraproducente.

En este extraordinario trabajo nos hemos dado cuenta que la idea inicial no es suficiente si no se han hecho todas las consideraciones para el inicio de una prueba de cultivos, ya que se deben considerar todos los costos desde la tierra y su mantenimiento, la semilla, insumos maquinaria, cosecha y distribución y venta del producto.

De tal forma que hacer estos ejercicios de costos nos ayudan a determinar el cómo se debe planear el proyecto realmente, y todas las consideraciones antes de decidir invertir en un negocio.

Por otro lado, nos ha ayudado a reflexionar sobre las consideraciones reales que debemos tomar y que hay que incluir todos los actores y sus sueldos (excepto en este caso por los asesores que estamos de apoyo en el proyecto) ya que el emprendedor debe tener claro el contexto completo previo a tomar la decisión de invertir en una empresa.

La experiencia muy enriquecedora de andar en los invernaderos, centros comerciales, fruterías, puntos de venta a considerar, y las cátedras que nos han dado personas tan sencillas y conocedoras del negocio, nos han ayudado a reconocer el contexto total del proyecto, que aun cuando es viable, se tienen que conseguir y considerar más recursos como cintillas, maquinaria, hule y demás accesorios para brindar un producto de calidad, aunado a las técnicas para mejorar el proyecto.

Consideramos que hay que preconcebir la idea y replantearla para proponer algo más e innovador que solo producir sandías y que haremos durante el resto del año, iniciando con conseguir capital inicial.

Es por eso que Esquivel (2018) afirma que “Los productores deberían estar orientados a mejorar los procesos productivos para obtener mejores ganancias y mediante el incremento de su rendimiento” y para ello es necesario que debemos de orientarnos a la creación de negocios pero, que no necesariamente tenga que ser en una producción a granel, sino que, la estrategia se vea determinada por la estrategia vertida en la investigación de más de uno de los tipos de comercialización para iniciar en pequeña escala, tal como se argumentó.

### *Recomendaciones*

Gracias a esta investigación recomendamos dar seguimiento a los eventos agro alimentarios que cuentan con clientes, proveedores, distribuidores con recursos relacionados directamente al sector y que son: México alimentaria 2018 food show, Expo Agroalimentario Guanajuato 2018, Ferias Alimentarias en Estados Unidos, USA, Ferias Alimentarias en México.

En el entendido de crear e impulsar los negocios familiares que podrían consolidarse en un futuro como empresas, las personas que cuentan con un predio realmente podrían iniciar con un huerto simple y pequeño para determinar el tipo

de producción que deseen y tipo de comercialización en pequeña escala como modelo emprendedor y que en el caso de venta en fruto seco al igual que los otros ejemplos.

Dentro de las carreras de mercadotecnia se podría considerar algo más que crear un portafolio ejecutivo que incluya marca y logos, sino la diversificación en la comercialización y gamas de productos alternos para crear información relacionada a marca con promoción de contenidos diversos al momento de apoyar a un cliente, ya que el crear un logo no es tan complejo como el orientar sobre los tipos de comercialización de un producto que en este caso es agro alimentario.

Se recomienda que se generen ingresos previos para que no sea una carga para la familia y en un futuro cercano tener el dinero suficiente para iniciar el proyecto con fondos propios, y así valorar mejor el proyecto completo, ya que la experiencia nos indica que no se valora lo que no cuesta.

### Referencias

- Esquivel, F. A. (2017). Diversificación de cultivos en Valle Hermoso.
- Esquivel, F. A. (2018). Memorias del congreso internacional de investigación Academia Journals: diversificación de productos agroalimentarios y tipos de comercialización de frutos, Academia Journals, México.
- Esquivel, F. A. (2018). Memorias del congreso internacional de investigación Academia Journals: principales factores que influyen en el rendimiento de cultivos basados en el análisis de suelos, Academia Journals, México.

### Notas Biográficas

El Ing. Fernando Villanueva Pineda es Profesor de Tiempo Completo en la Universidad Autónoma de Tamaulipas. Es Ingeniero agrónomo por la Universidad Autónoma Chapingo y la Maestría en Docencia en la Universidad Autónoma de Tamaulipas. Actualmente se desempeña como Director de la Unidad Académica Multidisciplinaria Valle Hermoso. Ha participado en diferentes congresos nacionales e internacionales. fvillan@uat.edu.mx.

# Adaptación y rendimiento de cinco clones y un criollo regional de Yuca (Manihot esculenta) en el Instituto Tecnológico de la Cuenca del Papaloapan

Ing. Vicente Villar Zárate<sup>1</sup>, Ing. Margarito Peralta Cruz<sup>2</sup>,  
Dr. Roberto Panuncio Mora Solis<sup>3</sup>, Tec. Lluvia del Socorro Almendra Cruz<sup>4</sup> y C. José Alfredo Velasco Antonio<sup>5</sup>.

**Resumen**— La prueba se realizó en el Instituto Tecnológico de la Cuenca del Papaloapan en el 2018. El diseño utilizado en el experimento fue de bloques completamente al azar con seis tratamientos y tres repeticiones, los clones utilizados fueron donados por el Inifap, Cotaxtla y el criollo regional fue colectado en la comunidad de Jalapa de Díaz, Oaxaca.

Nuestro principal objetivo fue observar la adaptación y el rendimiento de la yuca en las Instalaciones del Instituto.

Los resultados estadísticos indicaron que se obtuvo mayor rendimiento del tubérculo en el clon 3, el clon 4 presenta mayor longitud y en el grosor el criollo es el que presenta mejores resultados. En cuanto a plagas y enfermedades, se observó la presencia de trips (Thysanoptera) en los meses de febrero y marzo, solamente en los cinco clones provenientes del Inifap Cotaxtla, no así en el testigo regional criollo.

**Palabras clave**—adaptación, rendimiento, manihot esculenta, trips.

## Introducción

La yuca (Manihot esculenta Crantz) es una raíz tuberosa con un alto contenido de energía, que se utiliza tanto para la alimentación humana como para los animales. Sus raíces son ricas en carbohidratos y las hojas contienen proteínas, vitaminas y minerales (Aguilera, 2012).

Es cultivada por pequeños agricultores en más de 100 países tropicales y subtropicales. Actualmente, es un cultivo muy importante en regiones tropicales del mundo (latitudes menores a los 30°), que van desde el nivel del mar hasta los 1800 m.s.n.m. Gracias a su uso eficiente del agua y los nutrientes del suelo, así como a su tolerancia a la sequía y los ataques esporádicos de plagas, la yuca puede producir rendimientos aceptables utilizando pocos insumos, o ninguno, en zonas con suelos pobres y pluviosidad aleatoria (FAO, 2013).

La FAO estima que la cosecha mundial en 2012 ascendió a más de 280 millones de toneladas, lo que supuso un aumento del 60% desde el año 2000. El rendimiento medio mundial se ha incrementado casi un 1,8% anual durante el último decenio, hasta alcanzar las 12,8 toneladas por hectárea. Y, según expertos, es uno de los cultivos que está creciendo con más rapidez en el mundo y está resistiendo mejor que otros el aumento de las temperaturas como consecuencia del cambio climático.

En el huerto escuela del Instituto Tecnológico de la Cuenca del Papaloapan ubicado en la comunidad de San Bartolo, Tuxtepec, Oaxaca; a una altura de 22 m.s.n.m., se realizó la prueba para determinar la adaptación y el rendimiento de cinco clones de yuca donados por el Inifap, Cotaxtla y un criollo regional proveniente del municipio de Jalapa de Díaz, los cuales fueron establecidos mediante bloques completamente al azar con seis tratamientos y tres repeticiones.

## Descripción del Método

El objetivo de la investigación es evaluar la adaptación y el rendimiento de los 5 clones del Inifap Cotaxtla y el criollo regional, para esto, se estableció un diseño de bloques completamente al azar con seis tratamientos y tres repeticiones en un área de 82.35 m<sup>2</sup>, cada unidad experimental con una medida de 0.70 m de ancho y 1 m de largo, por lo que se sembraron tres plantas de yuca en forma de triángulo como se muestra en la figura 1, para que al analizar

<sup>1</sup> El Ing. Vicente Villar Zárate es Docente del Instituto Tecnológico de la Cuenca del Papaloapan. San Bartolo, Tuxtepec, Oaxaca. [villaz@hotmail.com](mailto:villaz@hotmail.com) (autor correspondiente).

<sup>2</sup> El Ing. Margarito Peralta Cruz es Subdirector de Servicios Administrativos del Instituto Tecnológico de la Cuenca del Papaloapan. [Margaritopc2@hotmail.com](mailto:Margaritopc2@hotmail.com)

<sup>3</sup> El Dr. Roberto Panuncio Mora Solis es Subdirector Académico del Instituto Tecnológico de la Cuenca del Papaloapan. [roberto\\_190@hotmail.com](mailto:roberto_190@hotmail.com)

<sup>4</sup> La Tec. Lluvia del Socorro Almendra Cruz es Estudiante del Instituto Tecnológico de la Cuenca del Papaloapan. [Lluviacruz72@gmail.com](mailto:Lluviacruz72@gmail.com)

<sup>5</sup> El C. José Alfredo Velasco Antonio es Estudiante del Instituto Tecnológico de la Cuenca del Papaloapan. [Jose-velasco96@outlook.com](mailto:Jose-velasco96@outlook.com)

las muestras se obtuviera mayor confianza del diseño. La distancia entre tratamiento es de 1.5 m y entre bloques es de 2 m.

La preparación del terreno se realizó de manera manual: limpieza (chapeo), surqueo, medición y establecimiento de los bloques. La preparación del material vegetativo, consistió en; selección y desinfección del material con Trichoderma, enraizar las semillas durante 15 minutos para posteriormente ser sembradas en la unidad experimental correspondiente. Se sembró el día 03 de enero de 2018.

BLOQUES	TRATAMIENTOS					
	I	II	III	IV	V	VI
I	1 m 0.70 m					
	X X	X X	X X	X X	X X	X X
II	1 m 0.70 m					
	X X	X X	X X	X X	X X	X X
II	1 m 0.70 m					
	X X	X X	X X	X X	X X	X X

Figura 1. Diseño de bloques completamente al azar.

Se registraron las primeras mediciones a los dos meses después de la siembra, evaluando las siguientes variables: número de plantas por unidad, número de yemas, número de tallos, altura de la planta y grosor del tallo.

A los 65 días de haber sembrado se fertilizaron las plantas, mezclando 800 gr de Nitrofoska y 20 kg de composta, aplicándole a cada unidad experimental 1.12 kg de fertilizante.

En cuanto a plagas y enfermedades, en los meses de febrero y marzo se observó la presencia de trips (Thysanoptera) en los clones provenientes del Inifap Cotaxtla, mientras que el criollo regional no se vio afectado. Se llevó a cabo un control de plagas a base de insecticidas orgánicos con una dosis de 200 ml/20 L de agua aplicando 1 vez por semana y microorganismos locales (M.E. líquido) en dosis de 300 ml por cada 20 L de agua con intervalos de aplicación de 15 días, ambos se aplicaron durante dos meses hasta que las plantas no tuvieran presencia de esta plaga.

Se consideraron las siguientes prácticas agronómicas: desyerbo 1 vez por mes, riego.

Para la segunda medición se consideraron las variables: altura de la planta y grosor del tallo, las cuales fueron registradas en el mes de mayo, la información se encuentra en los Cuadros 1 y 2.

La cosecha se realizó en los días 15 y 16 del mes de octubre. De cada unidad experimental se registraron medidas de las siguientes variables; longitud, grosor y peso de los tubérculos.

TRATAMIENTO	BLOQUES			TRATAMIENTO	BLOQUES		
	1	2	3		1	2	3
<i>T</i>	133	98.7	84	<i>T</i>	1.9	1.9	1.5
<i>C1</i>	92.3	95.3	131.7	<i>C1</i>	1.7	2.1	2.3
<i>C2</i>	93.7	87.7	61.5	<i>C2</i>	1.8	1.8	1.2
<i>C3</i>	141.3	66	76.7	<i>C3</i>	2.4	1.4	1.3
<i>C4</i>	45.7	92.5	104	<i>C4</i>	0.9	2	1.8
<i>C5</i>	58.5	66.7	85	<i>C5</i>	1.2	1.6	1.9

Cuadro 1. Crecimiento de altura (cm) de la yuca del mes de mayo. Cuadro 2. Crecimiento de grosor (cm) del tallo del mes de mayo.

### Resultados

En este trabajo investigativo se estudió la adaptación y el rendimiento de 5 clones del Inifap Cotaxtla y un testigo criollo regional proveniente del municipio de Jalapa de Díaz, Oaxaca; el cual se llevó a cabo en el Instituto Tecnológico de la Cuenca del Papaloapan. Los resultados de la investigación incluyen el análisis estadístico de la ANOVA, evaluando las variables: longitud, grosor y peso de los tubérculos, la información se presenta en los Cuadros 3, 4 y 5.

TRATAMIENTO	BLOQUES		
	1	2	3
T	2	4	4
C1	4	2	4
C2	3	2	3
C3	2	7	4
C4	4	2	2
C5	2	4	3

Cuadro 3. Peso (kg) del tubérculo.

TRATAMIENTO	BLOQUES		
	1	2	3
T	16	20	22
C1	22	21	30
C2	19	23	29
C3	25	34	28
C4	32	27	32
C5	21	28	32

Cuadro 4. Longitud (cm) del tubérculo.

TRATAMIENTO	BLOQUES		
	1	2	3
T	16	15	17
C1	14	13	13
C2	11	12	13
C3	13	15	13
C4	15	13	11
C5	12	12	12

Cuadro 5. Grosor (cm) del tubérculo.

Se observó que el criollo regional proveniente de Jalapa de Díaz presentó mayor resistencia a plagas (trips) y mejores resultados en el grosor del tubérculo, el clon 4 del Inifap Cotaxtla alcanzó mayor longitud de tubérculos. En cuanto a la adaptación y el rendimiento, el clon 3 superó estadísticamente a las demás variedades.

En el peso del tubérculo, no se realizó la comparación de medias porque no hay diferencia significativa entre tratamientos.

Al comparar las variables fenológicas de la yuca, se encontraron diferencias de medias entre las variables: longitud y grosor del tubérculo, la información se encuentra en el Cuadro 6.

TRATAMIENTO	MEDIA	
5	30.333 A	Nivel de significancia= 0.05 DMS= 6.2549
4	29.000 AB	
6	27.000 AB	
2	24.333 ABC	
3	23.666 BC	
1	19.333 C	
TRATAMIENTO	MEDIA	
1	16.000 A	Nivel de significancia= 0.05 DMS= 2.2280
4	13.666 AB	
2	13.333 AB	
5	13.000 AB	
3	12.000 B	
6	12.000 B	

Cuadro 6. Diferencia significativa de medias en longitud y grosor del tubérculo.

### Conclusiones

Los resultados demuestran que clones de yuca provenientes de otros lugares pueden adaptarse y obtener rendimientos en suelos de la región, mientras se tenga un buen manejo de prácticas agronómicas en el cultivo (control de plagas, desyerbo, riego, fertilización).

Se comprobó que los insecticidas orgánicos son igual de eficaces que los químicos, aunque su efecto es un poco tardado pero resulta más económico.

### Recomendaciones

Los investigadores interesados en continuar con nuestra investigación podrían concentrarse en el clon 3 y utilizarlo como alimento para el ganado, ya que es una variedad fibrosa. Podríamos mencionar que hay un abundante campo todavía por explorarse en lo que se refiere al cultivo de la yuca, no solo para evaluar su adaptación y rendimiento sino también profundizar el estudio en laboratorio para determinar las cantidades de almidón de cada variedad.

### Referencias

- Aguilera, M. 2012. Area sembrada, producción, rendimiento y consumo. La yuca en el Caribe colombiano: de cultivo ancestral a agroindustrial. Documentos de trabajo sobre economía regional. Banco de la República. No. 158. p. 2 - 4.
- APUNTES SOBRE EL CULTIVO DE LA YUCA (Manihot esculenta Crantz). TENDENCIAS ACTUALES Cultivos Tropicales, vol. 32, núm. 3, julio-septiembre, 2011, pp. 27-35 Instituto Nacional de Ciencias Agrícolas La Habana, Cuba.
- Ceballos, H. 2002. La yuca en Colombia y el mundo: nuevas perspectivas para un cultivo milenario. Capítulo I. En: Ospina, B.; H. Ceballos (Eds.). La yuca en el tercer milenio: sistemas modernos de producción, procesamiento, utilización y comercialización. CIAT, Cali, Colombia, p. 1- 13.
- Save and Grow: Cassava A guide to sustainable production intensification. Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura, FAO, 2013. 140 págs.

### Notas Biográficas

El **I. A. F. Vicente Villar Zárate** es Docente del Instituto Tecnológico de la Cuenca del Papaloapan. Es profesor titular en la carrera de Ingeniería en Agronomía con las siguientes materias: Fruticultura, Entomología y Fitopatología. Terminó sus estudios de Licenciatura en el Instituto Tecnológico Agropecuario No. 3, San Bartolo, Tuxtepec, Oaxaca. Cuenta con diplomado en Planeación de Educación Superior y Diplomado en tutorías. Ha sido director de 5 tesis.

El **I. A. Z. Margarito Peralta Cruz** es Subdirector de Servicios Administrativos del Instituto Tecnológico de la Cuenca del Papaloapan. Terminó sus estudios de Licenciatura en Universidad Autónoma de Chapingo, México. Es profesor titular en las carreras de Ingeniería en Agronomía y Licenciatura en Biología. Cuenta con Diplomado en Estadística y Cálculo. Diplomado en Planeación de Educación Superior.

El **Dr. Roberto Panuncio Mora Solis** es Subdirector Académico del Instituto Tecnológico de la Cuenca del Papaloapan, en San Bartolo, Tuxtepec, Oaxaca. Terminó sus estudios de Licenciatura en el Instituto Tecnológico de la Cuenca del Papaloapan, San Bartolo, Tuxtepec, Oaxaca. El Dr. tiene maestría en Educación y doctorado en Administración y Desarrollo Empresarial del Colegio de Estudios Avanzados de Iberoamérica. Es profesor de asignatura de la carrera de Ingeniería en Agronomía. Es autor de 1 artículo y coautor de 3 artículos.

La **Tec. Lluvia del Socorro Almendra Cruz** es estudiante de Ing. En Agronomía cursando el 7° Semestre en el Instituto Tecnológico de la Cuenca del Papaloapan. Terminó sus estudios de Bachillerato en el Centro de Bachillerato Tecnológico Agropecuario No. 16 con la especialidad de Técnico Agropecuario y cuenta con cédula profesional. Obtuvo mención honorífica en el evento de Premio a la Juventud Tuxtepecana 2018 y participó en el Diagnóstico Rural Participativo Sustentable de la comunidad Arroyo Espuma, Jalapa de Díaz, Oaxaca.

El **C. José Alfredo Velasco Antonio** es estudiante de Ing. En Agronomía cursando el 7° Semestre en el Instituto Tecnológico de la Cuenca del Papaloapan. Terminó sus estudios de Bachillerato en el Instituto de Estudios de Bachillerato del Estado de Oaxaca, en el plantel 244 Arroyo Blanco. Obtuvo mención honorífica en el evento de Premio a la Juventud Tuxtepecana 2018 y participó en el Diagnóstico Rural Participativo Sustentable de la comunidad Arroyo Espuma, Jalapa de Díaz, Oaxaca.

### Apéndice

#### Cuestionario utilizado en la investigación

1. ¿Cuál es el objetivo de la investigación?
2. Por qué establecer un Diseño de Bloques Completos al Azar y no un Diseño Completamente al Azar?
3. ¿Qué variedad se adaptará mejor al suelo de la región?
4. ¿Qué variedad tendrá mayor rendimiento?
5. ¿Se podrá llevar un control de plagas con insecticidas orgánicos?

# Celulares en el laboratorio, una herramienta para la enseñanza de la física experimental

Dr. Luis Javier Villegas Vicencio<sup>1</sup>, Dr. Jesús Lerma Aragón<sup>2</sup>, Dr. Juan C. Tapia Mercado<sup>3</sup>

**Resumen**— La cantidad de usuarios de celulares en México se ha disparado en forma notable en los últimos lustros. Según datos recopilados en 2018, 93 de cada 100 mexicanos son usuarios de telefonía móvil, aproximadamente 100 millones de usuarios tienen un celular inteligente (Smartphone). Seguramente en los alumnos de educación superior la totalidad de los alumnos tengan un dispositivo con estas características. Resulta paradójico que teniendo acceso a una minicomputadora en la palma de la mano de cada estudiante no se exploten dichas características en el aula. En este trabajo se hace una crítica social respecto a la aceptación y el rechazo del uso de celulares en el aula, se tratan las ventajas y desventajas de este tipo de tecnología aplicada al aula y también se discute la aplicación de smartphones en la enseñanza de la física experimental en cursos universitarios.

**Palabras clave**—Física experimental, Smartphone, STEM, Laboratorio de física, Celular inteligente.

## Introducción

En este artículo discutiremos acerca del papel de los celulares inteligentes en la educación, particularmente en la enseñanza de la física experimental en cursos universitarios y preuniversitarios.

### Los celulares en el aula ¿una maldición?

Antes de empezar con el análisis relativo a los celulares, te pido reflexionemos un poco en algunas vivencias cotidianas. Pensemos por un momento en un par de alumnos tomando clases en el aula, ambos con cuaderno y un lápiz; uno de ellos pone atención, apunta ávidamente las notas de clase, el otro en cambio está distraído, hace dibujitos, ¿falló acaso el instrumento? ¿ha sido un error usar el papel y lápiz? claramente no es así. No hay un error en la elección del instrumento, si acaso hay una falta de instrucción en el estudiante que no emplea el instrumento en una forma adecuada. Debemos educarnos para saber usar los instrumentos de estudio, tanto para el que ya los usa como para quien no lo hace con destreza. El alumno que ya toma notas podría enriquecer las formas en que lo hace y, el que no lo hace, al educarlo podría empezar a hacerlo y obtener su consiguiente beneficio.

Como en el anterior, ahora pensemos en otro caso, que se trate de un cuchillo; lo mismo puede usarse para el bien (no puedo pensar hoy en día cocinar sin él), pero también un cuchillo puede usarse para el mal. No es el instrumento el causante de lo que se haga para bien o para mal. Es totalmente el usuario el responsable de su uso en forma ética.

En el Rey Sabio escrito por Khalil Gibrán (Audio libros en Español, 2018), se cuenta una historia muy interesante. Se trata de un rey que vivía en un reino, él gobernaba con justicia y con sabiduría, era temido lo mismo que amado por sus súbditos. Un mal día cayó una desgracia sobre su reino. Una bruja envenenó el poso del que todos bebían. Puso una maldición y afirmó que todo quien bebiera de esa agua se volvería loco. Como era de esperarse al día siguiente todos bebieron de el poso y enloquecieron, todos excepto el chambelán de la corte y el Rey. Los súbditos afirmaban que el Rey y su chambelán ¡estaban locos... que no podía seguir al mando! El Rey sabio tomó la decisión de beber de esa agua y lo mismo hizo su chambelán, sus súbditos celebraron que ambos, el Rey y el chambelán, habían recuperado la razón.

Abordemos un acontecimiento histórico interesante. Se trata del Cardenal Richelieu, una personalidad de la nobleza francesa que vivió alrededor del año 1620, quien cansado de personajes como el canciller parisino Pierre Séguier, quien tenía la mala costumbre de eructar y comportarse como todo un cerdo en la mesa, y retirar los restos de comida con los cuchillos puntiagudos, ordenó crear una vajilla con las puntas redondeadas y poca sierra, con eso logró que Séguier dejara de limpiarse los dientes, también logró de paso crear la vajilla que sigue usándose hoy día en todo el mundo (Oliver, 2017). Lección interesante porque provocó con pequeños ajustes que el comportamiento

<sup>1</sup> Dr. Luis Javier Villegas Vicencio es Profesor Investigador en la Facultad de Ciencias Marinas en la Universidad Autónoma de Baja California, México. [javier.villegas@uabc.edu.mx](mailto:javier.villegas@uabc.edu.mx)

<sup>2</sup> El Dr. Jesús Lerma Aragón es Profesor Investigador en la Facultad de Ciencias en la Universidad Autónoma de Baja California, México [jlerma@uabc.edu.mx](mailto:jlerma@uabc.edu.mx)

<sup>3</sup> El Dr. Juan C. Tapia Mercado es director y Profesor Investigador en la Facultad de Ciencias en la Universidad Autónoma de Baja California, México [juan@uabc.edu.mx](mailto:juan@uabc.edu.mx)

de la gente cambiara radicalmente.

Expongo todo lo anterior porque está pasando un suceso en las aulas del mundo y nuestro país no está ajeno a ello. Cada vez hay más estudiantes traen consigo y por lo tanto llevan al aula un teléfono inteligente (*Smartphone*). En muchos casos sus características hacen de él una pesadilla o una bendición. Son una pesadilla si se mal usan y son lo contrario si se les explota adecuadamente, pero antes de satanizarlo o enaltecerlo hagamos un breve análisis. Ambos casos, papel y lápiz y el del cuchillo tienen otra característica común. Se trata de cosas que en la sociedad se tiene acceso y hay un grado de aceptación e instrucción básico, que se dicta desde el hogar, que ya tiene su “aceptación social”. En ambos casos se tiene un civismo que hace que sean funcionales para la sociedad. Hoy en día los estudiantes traen el *Smartphone* que hace que se comporten como seres sin educación, que saquen del uso de celular el aspecto negativo. Que al igual que el canciller Séguier, se comporten “como cerdos en la mesa, que eructen y se rasquen los dientes con el cuchillo”. Es mejor que seamos como un Richelieu, al crear modificaciones permanentes, que incidan en que todo mundo pueda usar un *Smartphone* para un beneficio. Hay que comportarnos como el Rey Sabio para tomar el agua que hará que podamos actualizarnos a los nuevos tiempos y explotar los beneficios del *Smartphone* en nuestras aulas. Hay que educar para que el instrumento se explote con ética y técnica, que se obtenga un beneficio que lleve a progreso en el usuario. La tecnología nos brinda la oportunidad de hacer diferente, será para mejor si se usa con inteligencia, sabiduría, con ética e instrucción. Será para mal si se usa con fines perversos, faltos de ética o con poca o mala instrucción. El uso de la tecnología lo mismo puede brindar fortalezas que debilidades, como individuos y como sociedad; dependerá siempre del usuario, sus capacidades, necesidades, ingenio y fortalezas.

### **Eduquémonos todos para actualizarnos tecnológicamente**

Recuerdo hace años (muchos...) haber vivido la introducción de los televisores a color en los hogares. En mi caso tuvimos un televisor grande, americano, de bulbos, en blanco y negro, el que trágicamente se calentaba y se le iba la imagen, sí, por supuesto esto pasaba en los momentos menos oportunos... al tiempo de tantas frustraciones en mi familia pudimos pasar de ese viejo televisor a otro a colores, japonés, de estado sólido, en el que solo debían hacerse pequeños ajustes y funcionaba de mil amores pero tenía una característica extra que lo hacía aún más notable, ¡tenía control remoto!. ¡Qué modernidad! A la par de la presencia del televisor recuerdo claramente un suceso, aprecié la diferencia generacional respecto al uso de la tecnología. Mi abuela y mi tía decían que no le cambiara de canales (concepto conocido como *zapping*, en inglés), que no le ajustara los canales, que le cambiara directamente en los botones del televisor, porque “se descomponía el aparato” ¿te fijas cómo pensaban? ¡Que perversos serían esos fabricantes al poner controles en el aparato para que, al usarlos, lo descompusieras! Debo confesar que, siendo niño, mientras estuvieran los adultos presentes, les hacía caso, no estando, sometía a prueba las hipótesis planteadas y no, nunca se descompuso el televisor. Hoy día los chicos, como se dice coloquialmente, *vienen con el chip integrado*, frase que ilustra su destreza en el uso de la tecnología y es que nacieron con internet, controles remotos, videoconferencias, alta definición, televisión de paga, pago por evento, computadoras en casa, incluso para usos individuales, impresoras a color, tabletas, smartphones, apps para usar servicios como la banca o simplemente para conversar por las redes sociales. Los jóvenes y niños usan los celulares, muchas veces, de mejor manera que lo que los adultos pueden usarlo y si, al igual que antes, los adultos siguen pensando que no hay que picarle a los aparatos, seguramente porque como usuarios se pierden en el sistema operativo y no saben cómo navegar en sus opciones o cómo es que hicieron al picarle a los botones que llegaron a opciones insospechadas y con advertencias incomprensibles, en ocasiones porque no saben qué es lo que se puede hacer con su *Smartphone*. Tenemos nuevamente el caso de una diferencia generacional en el uso de la tecnología. Se evidencia la necesidad de educar y capacitar a todos los usuarios en torno al uso de smartphones, al decir todos me refiero a los adultos, los niños, que en el aula se traslada a los profesores y los alumnos.

Para continuar con la crítica, debo advertir algo, el hecho de que el niño o el joven explote ciertos atributos del celular “en forma diestra” no significa que sepa realmente potenciar su uso. Pongo un par de ejemplos reflejados en entornos escolares. Todos los smartphones tienen una agenda, bien podrían usarla para administrar su tiempo y labores y, paradójicamente, continuamente olvidan entregar sus tareas escolares, hacer trabajos en equipo, llegan tarde a sus actividades, todo ocasionado porque no saben hacer uso de la herramienta que les ayude a administrar su tiempo, no saben usar una herramienta tan básica como una agenda. Segundo ejemplo, los alumnos se ven y conviven en su jornada escolar; en vez de acordar fechas y horas cuando se vieron en persona, para llegar a acuerdos usan algún mensajero (chat), y peor aún, no optan por llamarse por el mismo *Smartphone*, que es un teléfono, a fin de cuentas. Suelen acudir a un único canal de comunicación. En ambos ejemplos se enfatiza el condicionamiento, el uso de canales específicos, sus acciones se ven limitadas. Les falta educación e instrucción. Fallan en saber para qué

podrían usar el celular. El uso de la tecnología potencia las posibilidades de crecimiento y organización. Nuevamente tenemos el caso que enfatiza la actualización y la comprensión de la tecnología que se tiene en disposición. Potenciar la tecnología llevará al crecimiento del individuo y de las sociedades. Si ellos no logran elevar su educación ¿no crees que es momento de que los educadores, los maestros, tomemos esa batuta?

Paradójicamente, por medio del mismo Smartphone, el usuario podría obtener enseñanza y aprendizaje al usar tutoriales, acudir a instruirse por medio videos, cursos, lecturas, y muchos otros canales. El uso de smartphones potencia el aprender a aprender, un sueño ambicionado por largo tiempo en el campo de la Educación.

Sería óptimo lograr en el estudiante un aprendizaje independiente y la vía de aprendizaje por medios digitales ofrece una buena alternativa.

### Los Smartphone en México

Según datos tomados de 2018, en México existen 115 millones de líneas activas (Instituto Federal de Telecomunicaciones, 2018; Alamilla, 2018), lo que significa que 93 de cada 100 personas son usuarios de la telefonía móvil, de estas líneas aproximadamente 15% son “feature-phones” y el restante 85% son smartphones. Los Smartphone se catalogan en tres grandes grupos llamados gamas. Lo que divide a cada gama son aspectos como la duración de la batería, la memoria interna, velocidad de procesador, resolución de la cámara trasera y delantera, micrófono con cancelación de ruido, si son o no a prueba de agua, el número de sensores, la resolución de la pantalla, el diseño del celular y el precio del dispositivo. Los smartphones de baja gama son los celulares que cuestan alrededor de \$4,000 pesos, los de gama media cuestan hasta \$10,000 pesos y los de gama alta cuestan hasta \$26,000. En México los usuarios de Smartphones son alrededor de 53% en gama baja, 42% en gama media y el restante 5% en gama alta. Estos números indican la masividad de los Smartphones en la sociedad mexicana.

### Mi Smartphone, mi laboratorio

Los Smartphones de acuerdo con su gama tendrán cierto tipo de sensores, los de gama mayor tienen mas y su capacidad de respuesta es mayor. Los sensores permiten percibir cambios físicos en el ambiente, por ejemplo, el movimiento tridimensional, campos magnéticos, presión atmosférica, cambios de presión sonora, irradiación electromagnética en el visible y cercano infrarrojo; estos permiten combinar acciones para medir cosas como aceleración en tres ejes, giroscopios, barómetros, sensor de aproximación, magnetómetro, GPS, inclinómetro, detección de sonido, y detección de luz, graban audio y video. Ya tenemos un dispositivo con muchos tipos de sensores ahora falta un medio para lograr interactuar con ellos, esto se hace por medio de apps, una gratuita y muy popular es *Physics Toolbox Sensor Suite* (Vieyra Software, 2019). Hay otras opciones de la iniciativa privada que se han introducido recientemente para la enseñanza de la física en español que también basan su trabajo en apps, ejemplo de ello es *Lab4physics* (Lab4u, 2015).

Las razones (Bernal, 2014) que han llevado a este tipo de avances tecnológicos aplicados a la enseñanza experimental de las ciencias físicas son, entre otras:

- La institución no invierte en infraestructura, ya que el Smartphone es un aparato popular en México, lo más probable es que en el aula varios alumnos tengan su propio dispositivo.
- Comprar los instrumentos por separado para la enseñanza experimental es muy caro y en los Smartphone ya se tienen muchos dispositivos de interés para la enseñanza básica e intermedia.
- Tienen gran capacidad de cómputo, con lo que el procesamiento de la información recabada se realiza casi en forma inmediata.
- Los dispositivos están conectados a internet así que los datos recabados pueden ser compartidos por vías electrónicas. Esto favorece el trabajo colaborativo.
- Se puede combinar con múltiples plataformas de aprendizaje como el uso de videos, audio, simuladores y graficadores.
- Se puede combinar con estrategias educativas como la gamificación, el aula invertida, el aprendizaje por problemas, etc.

Con todo esto también hay desventajas (Bernal, 2014) en su uso, tal es el caso de:

- No todos los alumnos tienen un dispositivo así que su aprendizaje puede verse limitado.

- Se requiere capacitación en el uso adecuado del Smartphone, de la app que se esté trabajando, tanto para el alumno como para el profesor.
- Hay que educarse para usarlo, de modo que no se convierta en un distractor. Al decir educarse quiero decir que se use con civilidad, que se emplee como un instrumento de educación.
- En ocasiones se llega a requerir obtener información por medio del smartphone sin embargo el procesamiento de esta se realice en una computadora.
- Se requiere que el docente tenga capacitación para el uso de los dispositivos y que sepa diseñar sus prácticas en ámbitos electrónicos, no necesariamente en papel.
- Puede caerse en el uso de malas prácticas como el *copy-paste*, que se transforma en plagio y un muy bajo nivel de aprendizaje.

Como en cualquier tipo de tecnología educativa, nunca es completa, siempre hay aspectos que no pueden ser cubiertos.

### Conclusiones

Hoy día la tecnología está presente en nuestra vida cotidiana. Existe en nuestras aulas. La tecnología nos brinda la oportunidad de hacer diferente, será para mejor si se usa con inteligencia, sabiduría, con ética e instrucción. Será para mal si se usa con fines perversos, faltos de ética o con poca o mala instrucción. El uso de la tecnología lo mismo puede brindar fortalezas que debilidades, como individuos y como sociedad; dependerá siempre del usuario, sus capacidades, necesidades, ingenio y fortalezas.

Está surgiendo una barrera de parte de los educadores en aceptar el uso de la tecnología en el aula, en ocasiones debido a una diferencia generacional en el uso de la tecnología. Se evidencia la necesidad de educar y capacitar a todos los usuarios en torno al uso de smartphones, al decir “a todos” me refiero a los adultos, los niños, que en el aula se traslada a los profesores y los alumnos. Paradójicamente, por medio del mismo Smartphone, el usuario podría obtener enseñanza y aprendizaje al usar tutoriales, acudir a instruirse por medio videos, cursos, lecturas, y muchos otros canales. El uso de smartphones potencia el aprender a aprender, un sueño ambicionado por largo tiempo en el campo de la Educación. La educación por medios digitales ofrece una buena alternativa para que el estudiante logre un aprendizaje independiente.

El uso de Smartphones en cursos experimentales de física es un campo de investigación educativa que recién surge. Usarlos lleva a la gran ventaja de tener en un dispositivo manual, transportable, móvil, personal, que funciona mediante gran diversidad de formatos (texto, audio, video, etc), que al explotar sus ventajas permite conectividad, interacción entre estudiantes, trabajo en equipo, instrucción a distancia, trabajo semipresencial, entre tantas cosas.

### Bibliografía

- Lab4u. (2015). *Lab4physics*. Recuperado el 20 de diciembre de 2018, de <https://lab4u.co/lab4physics/?lang=es>
- Alamilla, R. (21 de agosto de 2018). *The ICU*. Recuperado el 25 de noviembre de 2018, de Mercado de Smartphones en 2T-2018: Preferencias de los Consumidores y Nacionalidad de Fabricantes: <https://www.theciu.com/publicaciones-2/2018/8/29/mercado-de-smartphones-en-2t-2018-preferencias-de-los-consumidores-y-nacionalidad-de-fabricantes>
- Audio libros en Español. (4 de junio de 2018). *El Rey Sabio de Kahlil Gibran*. Recuperado el 21 de octubre de 2018, de YouTube: <https://youtu.be/ealNQkdDn14>
- Bernal, A. (3 de septiembre de 2014). *TIC para innovar*. Recuperado el 20 de diciembre de 2018, de <http://www.ticeducacionec.com/2014/09/ventajas-y-desventaja-del-uso-de.html>
- Instituto Federal de Telecomunicaciones. (11 de julio de 2018). *Aumenta acceso a servicios de telecomunicaciones en México*. Recuperado el 20 de diciembre de 2018, de <http://www.ift.org.mx/comunicacion-y-medios/comunicados-ift/es/aumenta-acceso-servicios-de-telecomunicaciones-en-mexico-comunicado-532018>
- Oliver. (23 de enero de 2017). *Anfrix*. Recuperado el 21 de octubre de 2018, de El maleducado y sucio amigo de Richelieu: <https://www.anfrix.com/2006/12/el-mal-educado-y-sucio-amigo-de-richelieu/>
- Vieyra Software. (2019). *Physics Toolbox Apps*. Recuperado el 11 de diciembre de 2018, de <https://www.vieyrasoftware.net>

# TUTORÍAS PARA DESARROLLAR LAS HABILIDADES BÁSICAS DEL PENSAMIENTO, EXPERIENCIA EN LA ESCUELA NORMAL DE JUCHIPILA, ZACATECAS

M.E. Aidé Trinidad Vital Caballero<sup>1</sup>, Dr. Carlos Alfredo Damián García<sup>2</sup>,  
M.E.S. Alma Yadira Aguilar Zedeño<sup>3</sup> y Mtro. Cruz Javier Guerrero López<sup>4</sup>

**Resumen**— El presente trabajo de investigación se realizó con 2 grupos del Segundo Semestre de la Licenciatura de Educación Primaria de la Escuela Normal Experimental “Salvador Varela Reséndiz” de Juchipila, Zac. Es un estudio experimental sin grupo control, donde se aplicó un Pre-test permitiendo conocer el estado inicial de los procesos básicos de pensamiento de los estudiantes, posteriormente, se les imparte un taller para desarrollar el conjunto de habilidades del pensamiento lógico tomando en cuenta las diferentes operaciones y esquemas mentales del conocimiento, basadas en la propuesta de Sánchez, M. (2002). Por último, se aplicó un Post-test, dando resultados de un aumento en los procesos básicos del pensamiento (observación, clasificación y seriación) que a su vez influyen en la solución eficaz de matrices analógicas y solución de problemas lógicos.

**Palabras clave**—procesos básicos del pensamiento, desarrollo cognitivo, tutorías, formación docente.

## Introducción

Las habilidades básicas de pensamiento son procesos mentales que permiten el manejo y la transformación de la información, facilitan la organización y reorganización de la percepción y la experiencia. Por medio de dichos procesos se comprende, se reflexiona, se analiza, se argumenta, se crean y recrean realidades, se construyen y reconstruyen significados, dichos procesos se pueden desarrollar y perfeccionar con la práctica hasta convertirlos en habilidades.

La coordinación del área de tutorías de la Escuela Normal Experimental “Salvador Varela Reséndiz” identificó con base en los resultados de los exámenes de admisión, test de hábitos de estudio y el análisis de las trayectorias escolares, que había una problemática con los procesos mentales que permiten el manejo y transformación de información. Dentro de uno de los 3 programas que constituyen la tutoría en ésta escuela, referente a la atención a estudiantes de nuevo ingreso (dirigido a alumnos de primer a segundo semestre); se decidió implementar un taller para desarrollar las habilidades básicas del pensamiento y así dar atención a esta problemática identificada.

En un trabajo colaborativo con alumnos de 7º semestre de la Lic. en Psicología Educativa del campus Jalpa de la Universidad Autónoma de Zacatecas, se aplicó un taller basado en el paradigma de procesos para el desarrollo de habilidades del pensamiento de Margarita Amestoy de Sánchez (2002), el cual consiste en el desarrollo de las habilidades básicas del pensamiento (observación, clasificación y seriación) que a su vez influyen en la solución eficaz de matrices analógicas y solución de problemas lógicos; esto con la finalidad de que los alumnos de 2º semestre de la Escuela Normal cuenten con herramientas que les permitan hacer procesos mentales mucho más efectivos y beneficiosos para ellos, que influya en una trayectoria escolar exitosa.

Es así como se realizó una investigación de tipo experimental sin grupo control y el objetivo de ésta fue verificar si los procesos básicos del pensamiento mejoran después de la aplicación del taller.

## Descripción del Método

Estudio experimental sin grupo control aplicando un taller de habilidades básicas del pensamiento, con base en el paradigma de procesos de Margarita Amestoy de Sánchez (2002), este paradigma nos indica que las habilidades básicas del pensamiento son aquellos procesos mentales que utilizamos en la vida diaria para resolver los problemas que se nos presentan, nos ayudan a organizar y reorganizar la información que percibimos según sea necesario.

El programa se aplicó en con 2 grupos bajo los siguientes datos:

<sup>1</sup> La Mtra. Aidé Trinidad Vital Caballero es docente- investigadora de la Unidad Académica de Psicología de la Universidad Autónoma de Zacatecas, Campus Jalpa. [aide.vital@gmail.com](mailto:aide.vital@gmail.com) (autor corresponsal)

<sup>2</sup> El Dr. Carlos Alfredo Damián García. Docente de la Escuela Normal Experimental “Salvador Varela Reséndiz” Juchipila, Zac. [cabritoreposado@gmail.com](mailto:cabritoreposado@gmail.com)

<sup>3</sup> La Mtra. Alma Yadira Aguilar Zedeño es docente- investigadora de la Unidad Académica de Psicología de la Universidad Autónoma de Zacatecas, Campus Jalpa. [almiux5@yahoo.com.mx](mailto:almiux5@yahoo.com.mx)

<sup>4</sup> El Mtro. Cruz Javier Guerrero López. Docente de la Escuela Normal Experimental “Salvador Varela Reséndiz” Juchipila, Zac. [cabritoreposado@gmail.com](mailto:cabritoreposado@gmail.com)

*Participantes:*

Grupo 1. Lic. en educación primaria con 24 alumnos

Grupo 2. Lic. en educación Preescolar con 28 alumnos.

En el paradigma de Amestoy de Sánchez (2012), se sigue una secuencia de pasos o procesos para que se dé el desarrollo del pensamiento, estos procesos son:

1. Observación
2. Comparación
3. Relación
4. Clasificación
5. Ordenamiento
6. Clasificación jerárquica
7. Análisis y síntesis
8. Evaluación.

Antes de la aplicación del programa se realizó el pre-test de desarrollo de habilidades del pensamiento, validado por Corona L. y Vital A. (2014), -ver en apéndice- mismo que arrojó los resultados del grado de desarrollo de los procesos de los alumnos, en seguida se realizó la aplicación del programa, que tuvo una duración de 5 sesiones de 2 horas cada una. Con base a los resultados del pre-test, se incluyeron 8 procesos que nos menciona el paradigma de Amestoy de Sánchez en la distribución de las sesiones. Al terminar la intervención se realizó el post-test, el cual dio como resultados un pequeño incremento en los procesos de los alumnos como resultado de la intervención.

**Resultados**

En la tabla 1, se muestran los resultados obtenidos en la aplicación del pre-test, así como los resultados del post-test de los 2 grupos de 2° semestre de la Escuela Normal de Juchipila, Zac.

Tabla 1.

*Comparación entre los resultados obtenidos del Pre-test y el Pos- test de manera grupal*

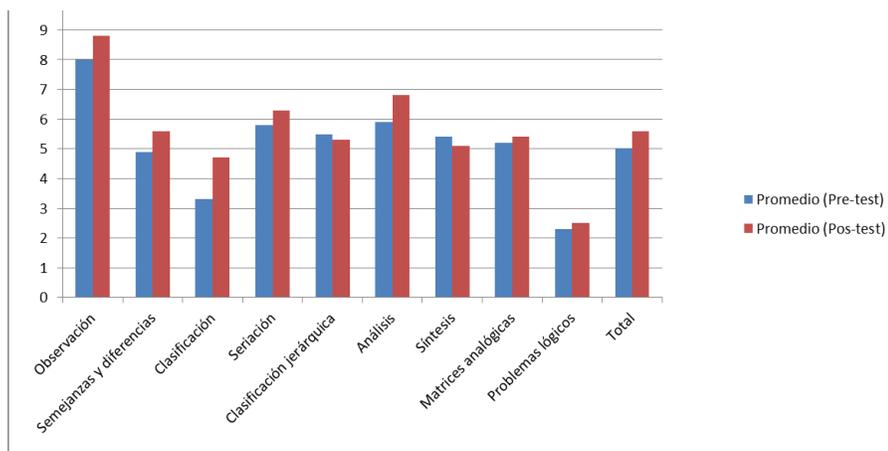
Grupo/ Licenciatura	No. De Alumnos	Promedio Pre- Test	Promedio Post- Test	≠
1. Primaria	24	50.21%	53.3%	3.09
2. Preescolar	28	48.7%	57.5%	8.8

*Nota: Como se puede verificar en los datos el grupo de Preescolar obtuvo una mayor diferencia de puntajes entre el pre-test y el post-test.*

La Figura 1, es la gráfica que muestra los resultados por proceso del grupo de 1. Lic. en Educación primaria.

Figura 1.

*Gráfico comparativo de promedios obtenidos por procesos entre los resultados obtenidos del pre-test y el Pos-test del grupo de alumnos de la Lic. En Educación Primaria*

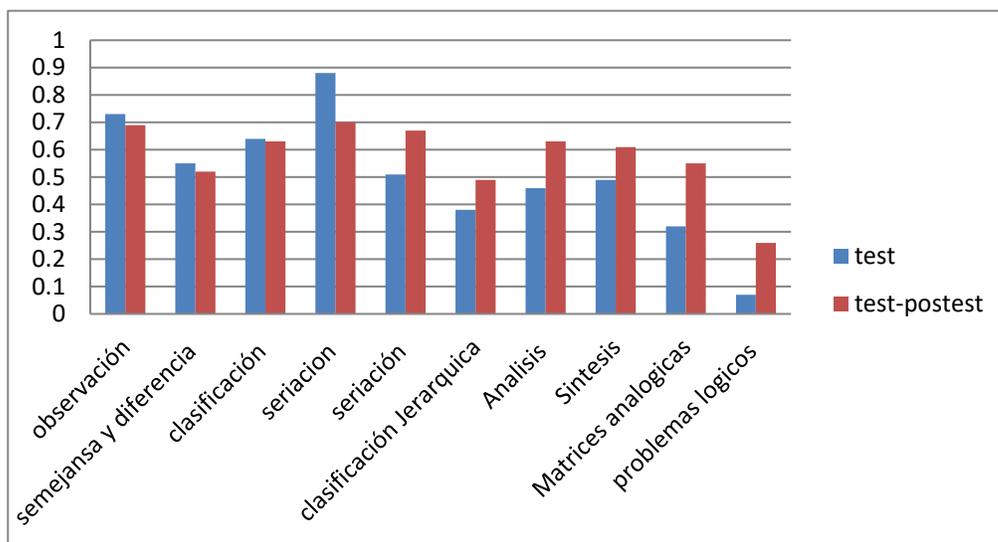


*Nota: como se puede observar, el proceso de observación es el que tiene el mayor puntaje y mejor diferencia entre el pre-test y pos-test. En cambio el de problemas lógicos es el de menor puntaje y menor diferencia.*

La Figura 2, es la gráfica que muestra los resultados por proceso del grupo de 2. Lic. en Educación preescolar

Figura 2.

Gráfico comparativo de promedios obtenidos por procesos entre los resultados obtenidos del pre-test y el Post-test del grupo de alumnos de la Lic. En Preescolar.



Nota: como se puede observar en el grupo de Lic. En Educación Preescolar, los primeros 4 procesos (Observación, semejanza, clasificación, seriación) se realizaron mejor en el pre-test y en los últimos 6 procesos se identifica un avance en puntuación en el post-test.

El análisis de datos se realizó a través del programa estadístico SPSS V. 20 donde se identificó al comparar las medias entre pre- test- post-test de ambos grupos diferencias mínimas en los promedios generales de los procesos evaluados entre el pre-test y post-test que no resultaron significativas estadísticamente.

### Comentarios Finales

Al trabajar aplicando el taller para desarrollar las habilidades básicas del pensamiento, bajo el paradigma de procesos de Amestoy de Sánchez (2002), se pudo observar que hubo mejoría en cuanto al desarrollo de las habilidades del pensamiento de manera individual, constatado por la diferencia de los promedios individuales en la mayoría de los casos y ratificado por la evaluación verbal que se hizo al final del taller por parte de los alumnos de la Escuela Normal de Juchipila.

Aunque las diferencias entre post-test- pre-test no sean significativas estadísticamente de manera grupal, al hacer un análisis más detallado por proceso y por persona, se encuentran datos interesantes, unos que validan los planteamientos teóricos del desarrollo cognitivo tal como se puede ver en la gráfica del grupo de primaria, donde la mayor puntuación está reportada en los procesos mas generales como observación, y al llegar a los problemas lógicos, se identifica una baja en los puntajes obtenidos, por la misma complejidad e integración de los procesos de análisis, síntesis y evaluación. Pero hay otros datos que son interesantes que saltan a la vista y habrá que analizar de manera más profunda comparando este estudio con otros datos que se tienen sobre el grupo de preescolar, ya que la mayor puntuación de procesos está en seriación, no en observación como se esperaría con base al sustento teórico del taller. Así mismo, se observa que hay una baja de puntaje entre pre-test y post-test, ya que el primero es mayor que el segundo.

Lo anterior hace identificar que es necesario un análisis más detallado por proceso y por persona, integrando otras variables (como el puntaje en la prueba de admisión y test de hábitos de estudio) que permita tener una evidencia más certera del desarrollo cognitivo de cada alumno que permita integrar en el expediente de tutorías una adecuada observación sobre los aspectos a atender y desarrollar en el alumno que le permita una trayectoria académica exitosa.

### Referencias

Corona L., Vital A. (2014) Estudio sobre el Desarrollo de Habilidades básicas del pensamiento en alumnos de 6° semestre de Bachillerato. Memorias en extenso del 16 verano de la Ciencia. Región centro. ISBN 978-607-441-302-1 [http://www.veranos.ugto.mx/memorias/16VeranoCienciaRegionCentro/VRC\\_2014\\_Memorias.pdf](http://www.veranos.ugto.mx/memorias/16VeranoCienciaRegionCentro/VRC_2014_Memorias.pdf)

Sánchez, M. (2002). La investigación sobre el desarrollo y la enseñanza de las habilidades de pensamiento. Revista Electrónica de Investigación Educativa 4, (1). En <http://redie.uabc.mx/vol4no1/contenido-amestoy.html>

Sánchez, M. (2012). Procesos básicos del pensamiento. México: Trillas.

### Apéndice

Test para medir el desarrollo de las habilidades básicas del pensamiento validado por Corona L. y Vital A. (2014) utilizado en la investigación.

A continuación se presenta el test de habilidades básicas del pensamiento rediseñado.

DESARROLLO DE HABILIDADES DEL PENSAMIENTO Test - Post test

**DATOS DE IDENTIFICACIÓN:**  
Nombre: \_\_\_\_\_  
Escuela: \_\_\_\_\_  
Grado y Grupo: \_\_\_\_\_ Fecha de aplicación: \_\_\_\_\_

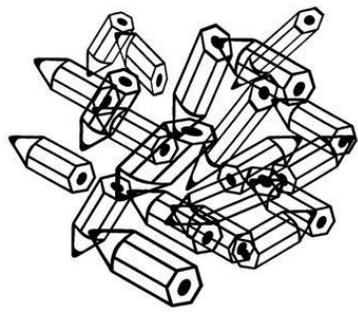
Uso exclusivo de los evaluadores:

Items	Examen	Simulac
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		
9		

DESARROLLO DE HABILIDADES DEL PENSAMIENTO Test - Post test

**INTRUCCIONES GENERALES:** contesta los ejercicios según se sea requerido

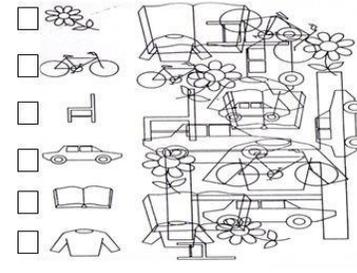
**EJERCICIO 1:** Observación  
**Instrucciones:** Observa detenidamente la imagen que se te presenta a continuación, y posteriormente indica el número de lápices que hay: \_\_\_\_\_



DESARROLLO DE HABILIDADES DEL PENSAMIENTO Test - Post test

**Ejercicio 2: Similitud y diferencias**

**Instrucciones:** Observa y encuentra la cantidad de imágenes que existen según el modo de la izquierda y escribe el número de objetos encontrados. En el cuadro de abajo anota 4 similitudes y diferencias que encuentras en los objetos.



Objetos	¿Por qué son semejantes?	Objetos DIFERENTES	¿Por qué son diferentes?
1			
2			
3			
4			

DESARROLLO DE HABILIDADES DEL PENSAMIENTO Test - Post test

**Ejercicio 3: Clasificación**

**Instrucciones:** Clasifica ese grupo de conceptos, agrúpalos en conjuntos de clase. Escribe el nombre de la clase y sus elementos.

Coche    Helicóptero    yate    camión    avión    velero

Perro    Rosal    gato    ratón    arbusto    Ardilla

cuadrado    Freidora    armario    Cortina    tostadora    mesa

DESARROLLO DE HABILIDADES DEL PENSAMIENTO Test - Post test

**Ejercicio 4: Series 1**

**Instrucciones:** Lee lo siguiente:

Las series se pueden observar las clases de movimientos que se van realizando al pasar de un estado a otro.

**Tipos de series:**  
**ALTERNAS:** tiene solo dos estados, que se repitan constantemente. Ejemplo: B-D-B-D.  
**CICLICAS:** tienen más de dos estados y vuelven cíclicamente al primero, pero sin pasar por los intermedios. Ejemplo: A-B-C-A-B-C.  
**PENDULARES:** tienen más de dos estados y vuelven al primero, pero pasando otra vez por los intermedios. Ejemplo: A-B-C-B-A-B-C.  
**LINEALES:** siguen una secuencia ascendente o descendente. Ejemplo ascendente: A-B-C-D-E.

**Instrucciones:** Completa las series de letras colocando las que den continuidad a la serie y anota en la columna de la derecha si son alternas, cíclicas, lineales o pendulares.

COMPLETA LA SERIE	TIPO DE SERIE
1. Z-A-Z-_____	ALTERNAS
2. C-D-E-D-C-_____	PENDULAR
3. Z-Y-X-Z-Y-_____	CICLICA
4. AB-DE-GH-_____	LINEAL
5. AZ-BY-AZ-BY-_____	
6. B-C-D-E-D-C-_____	
7. A-BC-DEF-_____	
8. BC-DE-FG-HI-BC-DE-_____	
9. J-K-K-L-L-M-N-_____	

DESARROLLO DE HABILIDADES DEL PENSAMIENTO Test - Post test

**Ejercicio 5: Series 2**

**Instrucciones:** Completa las series de palabras ordenadas siguiendo algún tipo de lógica en su significado y coloca la palabra que falta en el espacio que se te indica.

- \_\_\_\_\_ charco - estanque - lago - mar \_\_\_\_\_
- Encender - apagar - encender - \_\_\_\_\_
- Mudo - callado - hablar - \_\_\_\_\_
- Ralé - tronco - ramas - \_\_\_\_\_ flores \_\_\_\_\_
- Amanecer - \_\_\_\_\_ mañana - comer - tarde - cenar \_\_\_\_\_
- Pequeño - \_\_\_\_\_ malo - regular - bueno - mejor \_\_\_\_\_

**Instrucciones:** Completa las series de números. Colocando en las líneas de arriba el patrón que siguen y en la parte de abajo los números que completan la serie.

**Ejemplo:**

100    80    60    40    20    **10**    **?**    **?**

Patrón:  $100 \xrightarrow{-20} 80 \xrightarrow{-20} 60 \xrightarrow{-20} 40 \xrightarrow{-20} 20 \xrightarrow{-20} 10$

Respuesta:  $100 \xrightarrow{-20} 80 \xrightarrow{-20} 60 \xrightarrow{-20} 40 \xrightarrow{-20} 20 \xrightarrow{-20} 10 \xrightarrow{-20} 0 \xrightarrow{-20} -20$

1    3    5    7    9    \_\_\_\_\_

6    13    14    21    22    \_\_\_\_\_

135    270    540    1080    60    \_\_\_\_\_

DESARROLLO DE HABILIDADES DEL PENSAMIENTO Test - Post Test

Ejercicio 6\_ Clasificación Jerárquica

**Instrucciones:** Realiza una clasificación de las siguientes figuras tomando en cuenta la jerarquía de clases y sus clases toma en cuenta las siguientes variables: Forma, tamaño, y la intensidad de color.

DESARROLLO DE HABILIDADES DEL PENSAMIENTO Test - Post Test

Ejercicio 7\_ Análisis y Síntesis

**Instrucciones:** Lee la siguiente información y realiza lo que se te solicita:

LA EMPRESA TDA TIENE UN GERENTE GENERAL, EL CUAL OPERA CON DOS GERENTES DE ÁREA, CADA UNO, A SU VEZ, CONTROLA A DOS JEFS DE DEPARTAMENTO, CUYOS ORGANIZAN SUS GRUPOS DE PERSONAL ADMINISTRATIVO Y OPERATIVO.

ANALIZA LA ESTRUCTURA DE LA ORGANIZACIÓN DE ESTA EMPRESA, MEDIANTE UN DIAGRAMA.

**Instrucciones:** Observa la siguiente tabla y con base en ella redacta un párrafo que integre los conceptos, y las relaciones que se especifican a continuación:

Palabra	Significado o definición	Relación con algunos de los elementos dados.
Maria	nombre de mujer	esposa de Daniel
Daniel	nombre de hombre	Esposo de María
Negocio	empresa	propiedad de la familia Pérez
Gerente	persona que dirige una empresa	cargo que ocupará el esposo de María
Riesgo	contingencia de un daño, peligro	daño probable
Familia Pérez	grupo familiar	cuyos de la empresa

DESARROLLO DE HABILIDADES DEL PENSAMIENTO Test - Post Test

Ejercicio 8\_ Matrices Analógicas

**Instrucciones:** Resuelve las matrices analógicas, escribe el número de la matriz que corresponde en el pedazo en blanco.

DESARROLLO DE HABILIDADES DEL PENSAMIENTO Test - Post Test

DESARROLLO DE HABILIDADES DEL PENSAMIENTO Test - Post Test

Ejercicio 9\_ Problema lógico

**Instrucciones:** Resuelve el siguiente problema.

Miguel es más bajo que Gerardo pero más alto que Jorge. Jorge es más bajo que Miguel pero más alto que Manuel. ¿Quién es el más alto y quién es el segundo más alto?

---

**Instrucciones:** resuelve el problema que se te presenta a continuación.

Ordena las letras y descubre las palabras ocultas:

1. TACNAR	2. CEDSOPA
3. RMAAIRO	4. TOFENELO

1. \_\_\_\_\_ 2. \_\_\_\_\_  
3. \_\_\_\_\_ 4. \_\_\_\_\_

# DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE UNA SONDA MULTIPARAMÉTRICA PARA ESTANQUES DE CULTIVO DE CAMARÓN

Paul Zatarain Delgado<sup>1</sup> y Jorge Refugio Reyna De La Rosa<sup>2</sup>

**Resumen**—Se presenta en el artículo la descripción del diseño y construcción de un sistema para inspeccionar las variables fisicoquímicas que intervienen en el manejo de los cultivos de camarón. Es decir, se miden los valores de pH, temperatura y turbiedad en la acuicultura. En el mismo contexto, se presenta el problema de investigación que origina la necesidad de un método supervisor automático y las ventajas que este tiene frente a las técnicas tradicionales. A su vez, se proyecta la implementación de una aplicación informática diseñada para ser ejecutada en teléfonos inteligentes como interfaz del sistema. Por consiguiente, el proyecto resulta una opción más económica y rentable.

**Palabras clave**—Camaronicultura, Sonda, Bluetooth, Procesador Digital de Señales (PDS), Parámetros fisicoquímicos, pH, Turbidez, Temperatura, Camarón, Medición, Registrar.

## Introducción

En el presente trabajo se muestra el desarrollo de la investigación que tiene como objetivo general Diseñar y Construir una Sonda Multiparamétrica inalámbrica para medir y registrar pH, temperatura y turbidez en el cultivo de camarón con el propósito de mejorar el proceso tradicional de manejo del cultivo. Se presenta también las ventajas que se obtienen como resultado de la implementación de esta tecnología, tales como la reducción en el porcentaje de mortandad de la especie y un aumento en el rendimiento del cultivo.

En Sinaloa actualmente se emplean técnicas ineficientes e imprecisas en el proceso de medición de los parámetros del agua (Barba, 2018), tales técnicas además de carecer de exactitud y precisión son afectadas por otros factores, como lo son: negligencia del personal, descontrol de la información, resultados falsos y pérdidas de datos. Estas labores que se emplean en el cultivo de camarón tienen un impacto directo en la calidad del agua de los estanques, pudiendo afectar severamente la salud de los camarones al grado de poner en riesgo la cosecha entera; por consecuencia, la producción se ve afectada con una tasa del 28% de mortandad que sugiere una pérdida de \$96 USD diarios por estanque (FAO, 2015). Sumado a esto se tiene registro de que el proceso de medición y gestión de parámetros estiman un costo de \$ 137,120.00 USD por cosecha, siendo mano de obra y mantenimiento de equipo la mayor parte del costo (Valverde Moya y Alfaro Montoya, 2014).

De aquí la necesidad de implementar un sistema de monitoreo automático de los parámetros fisicoquímicos del agua que permita anticipar y corregir el desarrollo de condiciones adversas con el fin de reestablecer condiciones óptimas en el sistema de cultivo. (Rojas A. y Cabanillas J. 2005).

Así pues, la solución propuesta para tal problemática consiste en un sistema de telemetría que mide parámetros fisicoquímicos y los transmite vía bluetooth a un teléfono inteligente. La aplicación móvil se encarga de gestionar y procesar estadísticamente los datos detectados por los sensores. El sistema, que se alimenta de una batería recargable que suministra corriente suficiente para una jornada de trabajo de 168 horas, brinda de manera instantánea el monitoreo en tiempo real de todos los estanques simultáneamente.

## Descripción del Método

En este artículo se describe el diseño y construcción de un sistema que mide los parámetros fisicoquímicos del agua de los estanques de cultivo de camarón de manera automática. A través de una conexión Bluetooth el sistema envía la información a un dispositivo móvil, por medio de una aplicación se registran los datos que mide y procesa la Sonda. La gestión de los datos se lleva a cabo con las herramientas que ofrece la aplicación por medio de operaciones estadísticas. El sistema es encapsulado en una Sonda sumergible e instalado en una estaca de PVC en zonas estratégicas que permiten la lectura constante y equilibrada de los parámetros. En la parte inferior del gabinete se cuenta con un juego de tres sensores: pH, Temperatura y Turbidez, que envían la señal a un PDS para su procesamiento. Con un consumo cercano a los 50mA la alimentación por batería le permite al sistema funcionar durante una jornada continua de 168 horas. Las características de la Sonda le permiten al Camaronicultor tener un

<sup>1</sup> El C. Paul Zatarain Delgado es pasante de Ingeniería electrónica por el Instituto Tecnológico Mazatlán del Tecnológico Nacional de México [paul.zatarain@outlook.com](mailto:paul.zatarain@outlook.com)

<sup>2</sup> El Dr. Jorge Refugio Reyna De La Rosa es Profesor de Electrónica de Potencia y Maquinas Eléctricas en Instituto Tecnológico Mazatlán del Tecnológico Nacional de México [reynajr@itmazatlan.edu.mx](mailto:reynajr@itmazatlan.edu.mx)

registro exacto y preciso del comportamiento de todos sus estanques teniendo una mejora en el manejo del cultivo aumentando así la eficiencia en la cosecha y teniendo como resultado una disminución en el porcentaje de mortandad del camarón.

El proyecto se divide en seis pasos: (a) selección y calibración de los sensores, (b) diseño de procesador digital de señales de 3 canales para medir e interpretar pH, turbidez y temperatura, (c) implementación de sistema de comunicación bluetooth, (d) implementación de circuito de alimentación a base de baterías capaz de suministrar corriente continua durante 168 horas, con una demanda máxima de 240 ma., (e) desarrollo de aplicación móvil para gestionar y monitorear las mediciones, y (f) construcción de sonda sumergible aisladora del agua e instalación del sistema.

Diseño. La selección y calibración de los sensores en el manejo de la calidad del agua es la base para una buena producción y para protección de la calidad ambiental (Morales Vielka, 2010). Las labores que se emplean en el cultivo de camarón tienen un impacto directo en la calidad del agua de los estanques. El deterioro de la calidad del agua afecta severamente la salud de los camarones a tal punto de poner en riesgo la cosecha entera. (Rojas A. y Cabanillas J. 2005).

De acuerdo con el Manual de Buenas prácticas de Manejo para el cultivo de camarón, que hace una distinción de 4 parámetros más influyentes, se hace elección de 3 de ellos pH, Temperatura y Turbidez, como primera versión del prototipo.

En la figura 1 se muestra una gráfica con los efectos que causa el pH en sus diferentes niveles al camarón, cabe destacar que normalmente el estanque se mantiene entre valores de 6 - 9.5, sin embargo, el valor ideal para el camarón es entre 7.5 y 8.5, tales valores se mantienen debido al Manejo del estanque.



Figura 1. Efectos del pH en sus diferentes niveles al camarón

Con lo anterior se concreta que el sensor de pH debe de cumplir con las características técnicas para medir de manera precisa dentro de ese umbral. Para la elaboración de la etapa de sensado se seleccionó el dispositivo 4502C (sensor análogo) que consta de la sonda potenciómetro modelo E-201-C y la tarjeta de acondicionamiento de señal modelo 4502C.

En cuanto a la temperatura, el estanque debe de permanecer entre 14°C – 40°C siendo 20°C - 30°C la temperatura ideal para su desarrollo (García Oscar, 2010). Se seleccionó el sensor DS18B20 de tipo ONEWIRE.

Para el caso de la turbidez se implementó el Sen0189, cabe destacar que su rango de medición no satisface las necesidades de un cultivo, sin embargo, sí cumple con los fines de demostración del prototipo. En el cuadro1 se observa un aproximado de la turbidez de acuerdo con la interpretación del disco de Secchi.

Profundidad (cm)	Condición del florecimiento de plankton
< 25	Estanque demasiado turbio. Si es turbio por fitoplancton, habrá problemas de concentración, baja de oxígeno disuelto por la noche o antes de la salida del sol. Cuando la turbidez resulta por partículas suspendidas de suelo, la productividad será baja.
25-30 cm	Turbidez llega a ser excesiva
45-60 cm	Fitoplancton se vuelve escaso
> 60	El agua es demasiado clara. La productividad es inadecuada y pueden crecer plantas acuáticas en el fondo de los estanques.

Cuadro 1. Turbidez de acuerdo con la interpretación del disco de Secchi

Cómo se menciona, la escala de calibración del sistema se hizo a partir del rango de medición del modelo de sensor que se adquirió, de 0-15 NTU (NepHelmometric Turbidity Unit) tomando como referencia 1 NTU en el agua potable filtrada referenciado al estándar mundial del agua potable filtrada.

Diseño del procesador digital de señales de 3 canales para medir e interpretar pH, turbidez y temperatura. Para el diseño y construcción del prototipo de PDS de 3 entradas se implementó una tarjeta de desarrollo Arduino UNO. A partir de las necesidades y requerimientos del sistema se concluye que el sistema embebido deberá tener un PDS de 2 entradas y no de 3, ya que sólo los sensores de pH y turbidez son análogos, mientras que el sensor de temperatura sugiere una entrada digital. En la siguiente figura 2 se observa un diagrama a bloques dónde se muestra la comunicación de los sensores con Arduino.

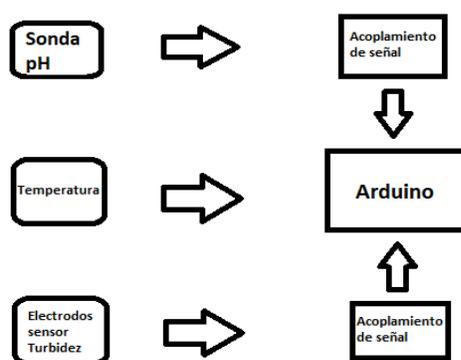


Figura 2. Diagrama a bloques de la comunicación de sensores con un Arduino.

Como se observa es necesario que antes de su conexión con Arduino la señal de los sensores de pH y turbidez pase por una etapa de acoplamiento de señal (proporcionada por el fabricante) que tiene como función establecer un rango de señal de salida entre 0 y 5vcc para llevar a cabo la interpretación en el procesador. Por otra parte, el sensor de temperatura no requiere de tal conexión por su naturaleza ONEWIRE.

Medición de pH. En la interpretación de las señales se empleó la siguiente metodología de código. El sensor es lineal por lo que tomando dos puntos podemos deducir la ecuación para convertir el voltaje medido a pH. La fórmula general concierne a  $y = mx + b$ , por lo que tenemos que calcular m y b ya que x sería el valor de voltaje que representa el pH. Esto es, el resultado corresponde a una recta  $y = -5.70x + 21.34$ .

Implementación de sistema de comunicación Bluetooth. El objetivo del sistema también es volver eficiente en tiempo el proceso de medición de parámetros, para ello se propone un sistema de conexión inalámbrico entre la sonda y algún medio de impresión que pueda servir como interfaz de usuario entre el sistema y el Camaronicultor.

La tecnología bluetooth no sólo ofrece esta posibilidad, sino que también aporta una característica importante para el sistema, que es su bajo consumo de corriente. Aquí fue donde se observó uno de los principales resultados favorables no esperados de la investigación. Debido al bajo consumo de las rutinas del PDS en conjunto con un consumo de 20mA - 30mA del módulo bluetooth, se obtuvo una demanda total aproximada a los 50mA que favorece a la prolongación de la jornada de trabajo del sistema. En la figura 3 se indica el módulo HC-05 con un alcance de 70m.

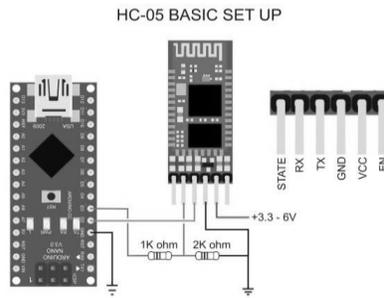


Figura 3. Módulo bluetooth.

Implementación de circuito de alimentación a base de baterías capaz de suministrar corriente continua durante 168 horas, con una demanda máxima de 240 mA. Es decir, en cuanto a la alimentación se utilizó una batería de ácido plomo de 6V, ya que Arduino requiere una alimentación mínima de 5.7 V. Con un circuito de carga sencillo y una conexión y desconexión automática, que hace las veces de encendido y apagado. La batería alimenta a Arduino, y este alimenta a todos los sensores y módulos.

Construcción de sonda sumergible aisladora del agua. Para fines de la construcción del gabinete se precisa de características aisladoras del agua. Referido en cuanto al estándar de Grados de protección IP, el sistema cuenta con grado IP68, suficiente para resistir una pared de agua de 2m.

El material elegido para la elaboración del prototipo fue PVC (policloruro de vinilo) debido a sus propiedades impermeables y que no altera las propiedades del medio en el cual es sumergido. En la figura 4 se observa el squiller con 4 coples de 4 pulgadas unidos por pegamento para PVC y tubo interior de 4 pulgadas.

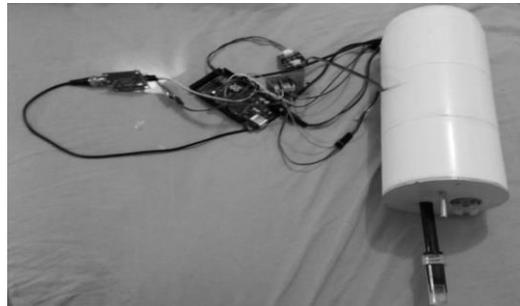


Figura 4. Squiller, sonda multiparamétrica inalámbrica para cultivo de camarón.

En la siguiente figura 5 se indica la instalación del sistema.

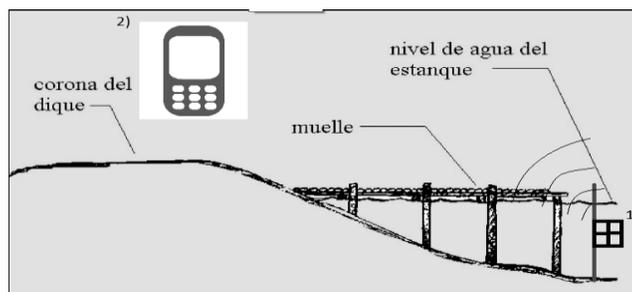


Figura 5. Infraestructura para la medición de variables en acuicultura.

1. Instalación de la sonda sujeta a una estaca de PVC sumergida al 60% de profundidad. La sonda recopila los parámetros, los procesa y transmite hacia el usuario
2. El usuario recibe los datos a través de la conexión BT y es capaz de interpretarlos gracias a la aplicación

### Resultados

Se tomaron muestras de pH en tres estanques de acuicultura, los datos se observan en el cuadro 2. De forma adicional, se midieron con equipo convencional de laboratorio y se tomaron lecturas con el squiller.

Squiller	Equipo de laboratorio	Estanque
7.4	8.24	E1
7.01	7.9	E2
8.12	8.32	E3

Cuadro 2. Comparación de lecturas de pH.

Más aún, se tomaron muestras de temperatura en campo, los datos se observan en el cuadro 3. También, se midieron con equipo de laboratorio y se tomaron lecturas con el squiller.

Squiller	Equipo de laboratorio	Solución y tipo de termómetro
21.81°C	22°C	4 pH / Termómetro vidrio
24.20°C	24°C	7 pH / Termómetro vidrio
25.73°C	26°C	10 pH / Termómetro vidrio
23.08°C	23.1°C	4 pH / Termómetro digital incluido en el medidor de pH
24.02°C	23.7°C	7 pH / Termómetro digital incluido en el medidor de pH
23.55°C	23°C	10 pH / Termómetro digital incluido en el medidor de pH

Cuadro 3. Comparación de lecturas de temperatura.

Por otra parte, por medio de un desarrollo de aplicación móvil para gestionar y monitorear las mediciones. El sistema sugiere el aprovechamiento y ahorro de recursos, consecuentemente se propone la utilización de una plataforma móvil que le permita al usuario gestionar toda la información de los estanques, tener la posibilidad de subir todo a la nube y que en la palma de su mano se muestre todo el procesamiento de la información.

Con apoyo de internet y las tecnologías de la información y comunicación, se implementa una aplicación móvil que gestiona automáticamente la información y le brinda al usuario gráficas, base de datos, análisis de datos, etcétera, que le permiten incluso anticiparse al comportamiento futuro de las condiciones de su estanque.

Por otra parte, en la figura 6 se observan las capturas de pantalla de la aplicación en el teléfono inteligente.

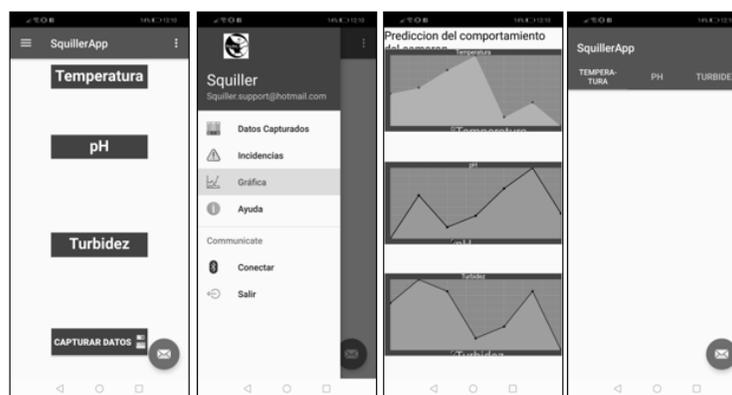


Figura 6. Medición de variables en un teléfono inteligente.

Por lo anterior, se puede ver la pantalla de inicio donde aparecen los parámetros en monitoreo constante, así como el botón de capturar datos que envía a la base de datos los parámetros en tiempo real. Además, se muestra el menú lateral donde se accede a las herramientas de análisis de datos, así como la ruta de base de datos. Asimismo, se encuentra el botón de datos capturados que lleva a la pantalla de base de datos, lugar donde se tiene registro de hora, fecha y estanque de cada uno de los parámetros. También, en el botón de graficas muestra en pantalla la predicción

del comportamiento del camarón. Esto es, una herramienta que despliega el comportamiento de los datos almacenados.

### Comentarios Finales

Gracias al bajo consumo del módulo de comunicación se obtuvo una demanda de corriente no superior a los 50mA en transmisión continua, lo que prolonga la duración de la batería hasta 156h.

Debido a la naturaleza del sistema se concluye que esta propuesta favorece en la mejora total al proceso de medición de parámetros, se distingue principalmente por ofrecer una medición instantánea de todos los estanques permitiendo al empresario camaricultor ahorrar dinero y esfuerzo.

Reemplaza todos los aparatos de medición y sistemas de muestreo por una sonda sumergible en cada estanque, lo cual le permite a través de la aplicación en el teléfono inteligente tener un monitoreo en tiempo real de todos los estanques de manera simultánea; así mismo la aplicación permite tener automáticamente una gestión de la información, incluso acceder a ella a través de la nube. El sistema ofrecerá también herramientas para el análisis y predicción del comportamiento del cultivo en función de su base de datos.

Además, cabe resaltar que, con datos consultados en Plan Estatal de Desarrollo de Sinaloa, Mazatlán se ubica como 8vo productor de camarón del estado, siendo Ahome y Guasave los líderes en producción. Se sabe también que los Estados de Sinaloa y Sonora concentran 85.1% de la producción nacional acuícola de camarón (El Economista, 2018), sugiere un nicho de mercado importante, abriendo una brecha para nuevas propuestas de solución tecnológica que beneficien directamente a la producción de camarón, beneficiando incluso en el aspecto económico.

Por otra parte, los parámetros que el sistema es capaz de medir también están presentes en otros cultivos lo cual le permite al sistema su diversificación abriendo nuevos nichos de mercado y otras áreas de especialización de cultivos. Teniendo un reporte total de 9230 granjas acuícolas en todo el país, SAGARPA, destacando el camarón como cultivo más abundante (1447 granjas), tilapia (4623) y ostión (117). También se destaca cultivo de carpa, trucha, bagre.

### Referencias

Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. (s.f.). Acuicultura. Recuperado de <http://www.fao.org/aquaculture/es/>

Gob.mx. Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación. ¿Sabes que es la telemetría? Recuperado de <https://bit.ly/2Fyy92P>

Téllez Castañeda, M. (2018, 10 de mayo). El cultivo de camarón en México, una industria con futuro (II). El Economista. Recuperado de <https://bit.ly/2CHjzdh>

Rojas, A.A., Haws, M.C. y Cabanillas, J.A. ed. (2005). Buenas Prácticas de Manejo Para el Cultivo de Camarón. The David and Lucile Packard Foundation. United States Agency for International Development

Gobierno del Estado de Sinaloa. (2017). Plan Estatal de Desarrollo 2017-2021. Recuperado de <https://bit.ly/2yXw4xc>

Cuéllar-Anjel, J., C. Lara, V. Morales, A. De Gracia y O. García Suárez. 2010. Manual de buenas prácticas de manejo para el cultivo del camarón blanco *Penaeus vannamei*. OIRSAOSPESCA, C.A. pp. 132.

### Notas Biográficas

El C. **Paul Zatarain Delgado** es egresado del Tecnológico Nacional de México en el Instituto Tecnológico de Mazatlán, pasante de la carrera de Ingeniería Electrónica participa activamente en proyectos relacionados a sistemas embebidos, instrumentación y comunicaciones. Cuenta con proyectos de innovación tecnológica: diseño de una sonda multiparamétrica inalámbrica para cultivo de camarón y sistemas de audio.

El Dr. **Jorge Refugio Reyna De La Rosa** es Ingeniero Industrial Eléctrico y tiene una Maestría en Ciencias en Ingeniería Eléctrica por el Instituto Tecnológico de la Laguna. Terminó sus estudios de Doctorado en Educación por el Abraham S. Fischler College of Education at Nova Southeastern University, Miami, Florida. Este autor es profesor de tiempo completo en el Tecnológico Nacional de México en el Instituto Tecnológico de Mazatlán. También, es catedrático de las asignaturas; mecánica clásica, maquinas eléctricas, electrónica de potencia, taller de investigación, formulación y evaluación de proyectos. Asimismo, participa activamente en proyectos relacionados a la electrónica de potencia, energía renovable e investigación educativa.

# CENTRO DEMOSTRATIVO DE ECOTECNIAS Y LABORATORIO DE PRÁCTICAS SUSTENTABLES CON BASE TECNOLÓGICA Y EFICIENCIA ENERGÉTICA

Ing. Inés Zazueta Gutiérrez<sup>1</sup>, Lic. Catalina Rodríguez López<sup>2</sup>,  
M.C. José Luis Rocha Pérez<sup>3</sup> y M.C. Reyes Benavides Delgado<sup>4</sup>

**Resumen**— Las problemáticas ambientales actuales requieren un cambio urgente en los patrones de consumo y en los medios de producción, una ciudadanía informada y educada ambientalmente que se interese en el conocimiento, uso y difusión de las ecotecnias como una alternativa para aprovechar eficientemente los recursos naturales y materiales mediante innovaciones tecnológicas que preserven y restablezcan el equilibrio entre la naturaleza y las necesidades humanas; en este contexto, desde hace varios años, se ha implementado un Centro Demostrativo de Ecotecnias y Laboratorio de Prácticas Sustentables en el Instituto Tecnológico de Colima, en el cual se han venido desarrollando diversas ecotecnias, algunas de las cuales tienen implementada base tecnológica, dispositivos mecatrónicos y eficiencia energética mediante la instalación de paneles solares, con el objetivo de garantizar el uso tecnologías y de fuentes limpias de energía, económicas y ecológicas para obtener los recursos de nuestra vida diaria de forma amigable con el medio ambiente.

**Palabras clave**— Ecotecnias, Prácticas Sustentable, Participación Ciudadana, Energía Renovable, Eficiencia Energética

## Introducción

El Centro Demostrativo de Ecotecnias y Laboratorio de Prácticas Sustentables (Centro de ecotecnias) del Instituto Tecnológico de Colima (ITC) fortalece la educación ambiental formal y la no formal enriqueciendo los conocimientos teóricos y prácticos, habilidades y destrezas, en los alumnos que cursan la materia de Desarrollo Sustentable, de las diferentes carreras que oferta el ITC, así como los miembros de las comunidades y organizaciones aliadas en fortalecer la transferencia, replica y aplicación de dichas ecotecnologías, según las necesidades particulares de cada localidad, al mismo tiempo que se abona al cumplimiento de los Objetivos del Desarrollo Sostenible como lo es el Objetivo 2: hambre cero, Objetivo 4: Educación de calidad, Objetivo 7: Energía asequible y No contaminante, Objetivo 11: Ciudades y comunidades sostenibles, Objetivo 12: Producción y Consumo Responsable, Objetivo 13: Acción por el clima, Objetivo 17: Alianza para lograr los objetivos. Atendiendo la necesidad de fortalecer las capacidades de la ciudadanía en temas y acciones ambientales que deriven de la participación ciudadana ambiental para enfrentar, mitigar y atenuar los efectos del cambio climático.

Las ecotecnias son técnicas que se desarrollan para satisfacer una necesidad de las comunidades aprovechando de manera eficiente los recursos naturales y materiales con el objetivo de desarrollar un producto o servicio, es decir la aplicación práctica de las ecotecnologías son las ecotecnias. Estas son herramientas tecnológicas que ofrecen ventajas ambientales sobre sus contrapartes tradicionales como lo mencionan Arias (2009) y Páramo (2009). También se contemplan todas aquellas tecnologías que garantizan una operación limpia, económica y ecológica para generar bienes y servicios necesarios para el desarrollo de la vida diaria según Organic-k (2009).

Es por ello que en el presente proyecto de investigación, se ha considerado la aplicación de base tecnológica con la incorporación de energías renovables, inicialmente energía solar, la cual nos permite optimizar, facilitar su uso y fortalecer la apropiación de las mismas entre la sociedad aliada, con la finalidad de lograr la transferencia de conocimientos que propicien una mejor calidad de vida a las comunidades urbanas y rurales, un mejor desarrollo económico, una mejor armonía con su hábitat inmediato anteponiendo las nuevas tecnologías a favor del desarrollo sustentable.

## Descripción del Método

<sup>1</sup> Inés Zazueta Gutiérrez es profesora investigadora de la carrera de Ingeniería Industrial y de la carrera de Ingeniería química y bioquímica en el Instituto Tecnológico de Colima/Tecnológico Nacional de México, Villa de Alvarez, Colima, México. [ines.zazueta@itcolima.edu.mx](mailto:ines.zazueta@itcolima.edu.mx)

<sup>2</sup> Lic. Catalina Rodríguez López es Profesora del departamento de Sistemas y computación en el Instituto Tecnológico de Colima/Tecnológico Nacional de México, Villa de Alvarez, Colima, México [crodriguez@itcolima.edu.mx](mailto:crodriguez@itcolima.edu.mx)

<sup>3</sup> M.C. José Luis Rocha Pérez es profesor investigador del departamento de Ingeniería Eléctrica y electrónica en el Instituto Tecnológico de Colima/Tecnológico Nacional de México, Villa de Alvarez, Colima, México [jrochap@itcolima.edu.mx](mailto:jrochap@itcolima.edu.mx)

<sup>4</sup> M.C. Reyes Benavides Delgado es profesor investigador del departamento de Sistemas y computación en el Instituto Tecnológico de Colima/Tecnológico Nacional de México, Villa de Alvarez, Colima, México [rbenavides@itcolima.edu.mx](mailto:rbenavides@itcolima.edu.mx)

Con la finalidad de motivar el cambio en los patrones de consumo y de los medios de producción, se investigó y gestionó la transferencia de las diferentes ecotecnologías que pueden tener impacto en el aprovechamiento eficiente de los recursos naturales y materiales, así como desarrollar y optimizar medios de producción. Por lo que se vinculó con las diferentes instituciones y organización aliadas como la Comisión Nacional Forestal (CONAFOR), Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), Comisión Nacional del Agua (CONAGUA), Instituto para el Medio Ambiente y Desarrollo Sustentable para el Estado de Colima (IMADES), Comisión Estatal del Agua de Colima (CEAC), Ayuntamientos de los municipios de Villa de Alvarez y Colima, Brigada de Educación Para el Desarrollo Rural No.49.

En el Centro de Ecotecnias se observa como un elemento prioritario en la participación de los ciudadanos, considerando principalmente el involucramiento de la comunidad estudiantil que cursan la materia de Desarrollo Sustentable y materias afines de las carreras que se ofertan en el ITC, las cuales describen en sus respectivas retículas las materias relacionadas con el objetivo planteado para el Centro demostrativo, de tal manera que este Centro de Ecotecnias, sea el equivalente a un laboratorio de prácticas sustentables de campo, que permita a los alumnos lograr las competencias ambientales pertinentes al perfil de sus respectivas carreras. Otro elemento importante es la participación de ciudadanos de las comunidades urbanas y rurales que por medio de los H. Ayuntamientos de la entidad a través de los Comités de Representación Social (Comités de Barrio), respondan a las convocatorias de participación en diferentes eventos, talleres, ferias ambientales a diseñarse con el objetivo de transferir los conocimientos y desarrollen las habilidades y destrezas para que estas ecotecnologías sean implementadas en las comunidades de las entidades participantes.

Las ecotecnologías que se plantearon desarrollar son: Composta, Lombricomposta, Huertos urbanos, Deshidratador solar, Purificador de agua solar, Estufas ahorradoras de leña, Horno de carbón tipo Japonés, Horticultura medicinal y urbana, Sistemas de captación de agua, , Baños secos, las cuales está proyectado para que de manera permanente sea un centro de capacitación y transferencia de conocimiento, para la comunidad, además de estar disponible para ofrecer capacitación a otras instituciones educativas, organizaciones privadas así como los integrantes de comunidades urbanas y rurales de la entidad que estén participando en programas de intervención comunitaria ambiental cuyo objetivo sea el mejorar la calidad de vida de los habitantes de las referidas comunidades.

#### *Etapas del proyecto*

La metodología está conformada por tres etapas, la primera es la fase de documentación y diseño de la ecotecnología, la segunda fase es el desarrollo e implementación de la base tecnológica, eficiencia energética mediante panel solar así como el aprovechamiento de la radiación solar y la tercera parte es la evaluación de los resultados obtenidos y la transferencia de la base tecnológica y el conocimiento a las comunidades interesadas en empoderarse de un desarrollo sustentable. Se debe tener presente en cada proyecto de investigación, la aplicación de base tecnológica con la incorporación de energías renovables.

#### *Primera fase: documentación y diseño*

Se forman equipos con estudiantes que cursan la materia de Desarrollo Sustentable o materias afines, así como alumnos que realizan su servicio social, créditos complementarios, residencias así como voluntarios, los cuales definen el objetivo y grado de aplicación de la ecotecnología seleccionada, se establece un plan de trabajo definiendo las competencias a desarrollar y los objetivos de la ecotecnología a diseñar de acuerdo a las necesidades definidas, los alcances así como las instituciones y organizaciones aliadas.

Posteriormente el equipo realiza la investigación, documenta y diseña la ecotecnología a implementar, al mismo tiempo que reciben capacitación y formación por parte de las instituciones competentes aliadas. En algunos de los casos se tiene la participación de ciudadanos de las comunidades.

#### *Segunda fase: desarrollo e implementación*

Una vez diseñada la ecotecnología el equipo desarrolla e implementa la ecotecnología con la participación de las instituciones y organizaciones aliadas, así como la participación de la ciudadanía de las comunidades interesadas. Se realizan ciclos de implementación, consideran oportunidades de mejoras de acuerdo a lo diseñado y casos de éxito. En la implementación de la base tecnológica se fortalece con la búsqueda de la eficiencia energética mediante la incorporación de energías limpias (energía solar) y aprovechamiento de los recursos naturales.

#### *Tercera fase: Evaluación de los resultados y transferencia de la base tecnológica y el conocimiento.*

El grado de implementación, involucramiento dará como resultado el cumplimiento del objetivo y alcance de la ecotecnología diseñada, la cual se realiza un proceso de verificación de lo realizado de acuerdo a lo planeado, para iniciar con otro ciclo de mejora de la ecotecnología aplicada.

A lo largo de estos cuatro años (2014-2018) se ha logrado recibir, diseñar, implementar y transferir 8 ecotecnologías en el Centro de Ecotecnias, fortaleciendo la línea de investigación de la cual el presente proyecto forma parte.

Al mismo tiempo que se desarrollan las ecotecnologías, alumnos de servicio social de la carrera de Mecatrónica, tienen como objetivo de transferencia de conocimiento el diseño, desarrollo y actualización de una APP (aplicaciones plataforma interactiva) como se observa en la Figura 1. En esta plataforma se describe cada ecotecnología implementada, sus ventajas y su ubicación utilizando el Google map. La cual fortalece el tema de comunicación y transferencia del conocimiento.

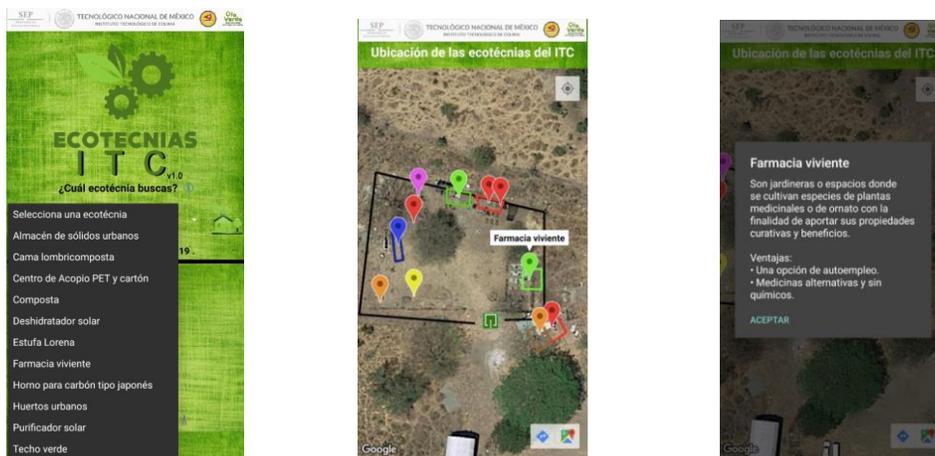


Figura 1. APP Ecotecnias

De acuerdo a la investigación se implementaron y mantienen 8 ecotecnologías, en el centro de ecotecnias las cuales se describen a continuación:

*Deshidratador solar*, en la Figura 2 se muestra el diseño e implementación del dispositivo que remueve la humedad de los alimentos para ayudar a su preservación por periodos prolongados libre de conservadores artificiales. El Deshidratador desarrollado tiene como base tecnológica el aprovechamiento de la energía solar y el diseño del flujo del aire caliente de manera eficiente, disminuyendo el costo de operación. Se ha logrado deshidratar fruta de acuerdo a la temporada. Las frutas y verduras que se han deshidratado es Mango, Manzana, Papaya, Guayaba, Zanahoria, Chayote, Nopal, Calabacita.

*Composta*, en el desarrollo de esta ecotecnología se busca aplicar el concepto de la economía circular, mediante la disposición de los residuos sólidos urbanos orgánicos generados de las actividades de las cafeterías de la institución o de las comunidades aliadas, como se muestra en la Figura 3, donde se incorporan los residuos a un proceso de descomposición, para la transformación en abono, el resultado de esta, ayuda al desarrollo de la flora fortaleciéndola con nutrientes.

*Lombricomposta*, Es una tecnología basada en la cría intensiva de lombrices para la producción de fertilizante, tanto sólido como líquido a partir de un sustrato orgánico. Por medio de un proceso de descomposición similar al compostaje, realizándose este a través del aparato digestivo de la lombriz. Al igual que la composta el desarrollo de esta ecotecnología, ayuda a cumplir los requisitos legales, en materia de manejo de residuos sólidos urbanos. Con esta, se optimiza el proceso de composteo, ya que se utiliza la Lombriz Roja Californiana que acelera el proceso natural, de la descomposición de los residuos para la transformación en abono líquido y sólido. En la figura 4 se muestra la cama lombricompostera. El 100% de la composta y lombricomposta obtenida en el centro de ecotecnias es utilizada en los cultivos de los huertos establecidos, enriqueciendo el sustrato con materiales naturales.



Figura 2. Deshidratador solar



Figura 3. Composta



Figura 4. Lombricomposta

*Huertos Urbanos*, Para esta ecotecnología se fortalece con el proyecto de Las Camas de Cultivo “Cama ePlant”, las cuales son un componente básico para la implementación de los Huertos Urbanos Sociales, automatizados, Inteligentes y con eficiencia energética, están diseñadas de forma modular, ergonómica, de fácil ensamble y construidas con madera plástica, con base tecnológica instalada. La ecotecnología consta de una plataforma tecnológica basada en sensores que automatiza el riego y miden diferentes aspectos para el buen funcionamiento del huerto urbano comunitario; funcionan con energía solar, la cual es captada mediante un panel solar. Los módulos de las Camas de Cultivo, permiten equipamientos eficientes y accesibles, eliminar barreras de la agricultura urbana, sustituyen la falta de espacio, falta de tiempo para la construcción e implementación del huerto urbano comunitario, disminuir la brecha digital y aprovechar la base tecnológica implementada. La Figura 5. Muestra las camas de cultivo implementadas, las cuales son ligeras y fáciles de transportar, permiten la instalación del huerto en cualquier lugar, sin necesidad de obras o utilización de herramientas, se adapta a espacios comunitarios, escuelas, instituciones y comunidades urbanas.

Mediante el apoyo del IMJUVE “Joven-es Compromiso 2017”, se implementó eficiencia energética mediante la instalación de un panel solar que provee energía para el riego automatizado al módulo de camas de cultivo en el Centro Demostrativo de Ecotecnias y Laboratorio de Prácticas Sustentables en el Instituto Tecnológico de Colima que funciona también con un panel solar. El control y monitoreo del funcionamiento del huerto mediante una plataforma (app). Se tiene considerado, medir diferentes aspectos para el buen funcionamiento, como la humedad, temperatura, la fertilización además del desarrollo de una plataforma web (app) para evaluar el comportamiento y el crecimiento de los cultivos en huerto urbano comunitario.

*Farmacia Viviente*. En la Figura 6 se muestra el espacio donde se cultivan las especies de plantas medicinales con la finalidad de aportar una solución naturista, aprovechando sus propiedades curativas como parte de una alternativa. Se ha elaborado un manual de las especies que se cuentan en el centro de ecotecnias, la farmacia viviente conocida como Horticultura medicinal y urbana. En el Manual se documentaron 21 especies de la región tales como Albaca, Romero, Oregáno, Estafite, hierbabuena, pasiflora, sábila, ruda, lavanda, entre otras.



Figura 5. Huertos Urbanos



Figura 6. Área y Manual de la Farmacia Viviente

*Purificador de agua solar*, Utiliza la energía solar para dar un tratamiento térmico en el proceso de purificación de agua, en la Figura 7 se observa como el agua de baja calidad se vierte en la bandeja de entrada donde el agua es sometida a altas temperaturas derivadas de las radiaciones solares, evaporando esta para que pase por el canal de condensación, se recolecta para someterla a una segunda fase y después es recuperada el agua limpia.

*Estufa ahorradoras de leña*, El diseño de la estufa tipo Lorena se observa en la Figura 8 la cual permite el ahorro de leña y evita que los hogares se invadan de humo, conservando a su vez el calor necesario durante varias horas, los principales materiales para su elaboración son la arena y el barro.

*Horno de carbón tipo Japonés*, Es utilizado para la producción de carbón vegetal en la Figura 9. Se muestra el horno con forma cilíndrica rodeada de arena y una zoma construida con ecoladrillos, los cuales son elaborados con residuos inorgánicos no reciclables.

*Evaluación de los resultados*, se realiza al terminar el ciclo de cada cultivo o al término de la implementación de la ecotecnología. Se valora los beneficios obtenidos y se comienza con la transferencia de la base tecnología y el conocimiento. El proceso de verificación se realiza de acuerdo a lo planeado, para iniciar con otro ciclo de mejora de la ecotecnología aplicada, concretado con la documentación requerida.



Figura 7. Purificador de agua solar    Figura 8. Estufa ahorradoras de leña    Figura 9. Horno de carbón

Como resultado de los proyectos integradores de las diferentes carreras, los alumnos de la carrera de Arquitectura diseñan y desarrollan las proyecciones de cómo se tiene visualizado el Centro de ecotecnias en 5 años. En la Figura 10 se muestra una de las propuestas del Centro de Ecotecnias.



Figura 10. Centro de Ecotecnia

### Comentarios Finales

#### Resumen de resultados

El Centro de Ecotecnias aportó el conocimiento teórico y práctico a los miembros de las comunidades con el objetivo de transferir, replicar y aplicar dicho conocimiento en sus comunidades, según las necesidades particulares de cada localidad. Favorecer las relaciones personales y fomentar las redes de colaboración comunitaria, a través de la integración de equipos con valores de honestidad, respeto, igualdad y equidad de género, así como promover el empoderamiento ciudadano a favor del medio ambiente.

Los resultados obtenidos de la implementación de las 8 ecotecnologías tiene un impacto considerable en el cumplimiento de las metas de los objetivos del desarrollo sustentable. Se han procesado alrededor de 1 tonelada y media de composta y 700 kg de lombricomposta durante estos cuatro años. Las cuales se utilizan en la formulación de los diferentes sustratos para la implementación de los huertos urbanos, los cuales se tienen 5 ciclos de cultivo con la cosecha de lechugas, zanahorias, calabacitas, cebolla, jitomate, tomates, chiles, pepinos, cilantro, perejil, melón, papaya, sandía entre otros, como se observa en la figura 11. El 50% de los cosechados fue deshidratado en la ecotecnología del deshidratador solar. Las ecotecnologías desarrolladas están inrelacionadas apoyando a construir y fortalecer un mecanismo sustentable para satisfacer nuestras necesidades de manera armoniosa con los recursos naturales, fomentando en los estudiantes el concepto de la economía circular.



Figura 11. Huerto con riego automatizado con eficiencia energética.

### *Conclusiones*

Los resultados del presente proyecto de investigación, demuestran que la aplicación de base tecnológica con la incorporación de energías renovables, nos permite optimizar e innovar producciones sustentables, fortalecer el cambio en los hábitos de consumo, con la finalidad de lograr la transferencia de conocimientos que propicien una mejor calidad de vida a las comunidades urbanas y rurales, un mejor desarrollo económico, una mejor armonía con su hábitat inmediato anteponiendo las nuevas tecnologías a favor del desarrollo sustentable. Fortaleciendo así las estrategias para lograr cumplir las metas de los objetivos de desarrollo sustentable.

### *Recomendaciones*

De acuerdo a los resultados se tiene un amplio campo de estudio donde los docentes investigadores, alumnos y comunidades urbanas y rurales puedan continuar fortaleciendo las ecotecnologías de acuerdo a las necesidades de cada sector y comunidad interesada en mejorar el desarrollo sustentable. Las ecotecnologías en diseño y desarrollo a fortalecer en la segunda etapa, es el Sistema de captación de agua, así como el fortalecimiento de techos y muros verdes en el centro de ecotecnias.

Al mismo tiempo se recomienda fortalecer la documentación para lograr la Acreditación del Centro de Ecotecnias como Centro de Educación y Cultura ambiental, a través del Centro de Educación y Capacitación para el Desarrollo Sustentable (Cecadesu), de La Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (Semarnat), con el objetivo de contribuir a elevar la calidad de los servicios de educación ambiental), apoyando a la mejora de los proyectos educativos en temas ambientales y de cultura del ITC.

## **Referencias**

Arias J. 2009. Cuidando nuestros recursos a través de ecotecnias. *Especies*. Revista sobre conservación y diversidad. Prensa Digital. Naturalia A. C. México D. F. 26-27 p.

Organic-K. 2009. Manual de Ecotecnias de Organic-k. Consulta electrónica: [http://www.organi-k.org.mx/nsp/viewpage.php?page\\_id=14](http://www.organi-k.org.mx/nsp/viewpage.php?page_id=14). (Consultado: 16 de noviembre de 2009).

Páramo A. A. 2009. Ecotecnias y talleres. Guía de ecotecnias. Dirección de Concertación y Participación Ciudadana. México D.F. 4 p.

# Estudio comparativo de la evaluación de calidad en el servicio al cliente

M. en A. E. Ana Luisa Zenteno Bonola<sup>1</sup>, M. en A. Lucía Ordóñez Hernández<sup>2</sup>, Dra. Dorian Aguirre Brito<sup>3</sup>, M. en A. Norma Otilia Calderón Ríos<sup>4</sup> y Ashley Gabriela Martínez Reséndiz<sup>5</sup>

**Resumen**— La presente investigación se centró en evaluar la calidad del servicio que proporciona una empresa de giro alimenticio en una institución pública de educación superior que alberga un aproximado de 6,000 personas. El estudio comparativo se llevó a cabo en dos etapas: aplicación de encuestas y detección de áreas de oportunidad, y un seguimiento, aplicando nuevamente encuestas para determinar la mejora o la ineficiencia en la prestación del servicio.

**Palabra clave**—Servicio al cliente, calidad, evaluación, empresa alimenticia.

## Introducción

En la actualidad las organizaciones tienen una preocupación creciente por satisfacer al cliente, ya que reconocen que la ventaja sustancial competitiva puede generarse con un servicio al cliente superior, dando como resultado que éste se convierta en un medio poderoso de diferenciar a las empresas de la competencia. Es así que la calidad en el servicio ocupa un papel estratégico.

Martínez y Lauzardo (2006), comentan que todos debemos de saber en que consta el servicio al cliente dentro de la empresa, ya que deben dar asistencia, sea cual sea el negocio; esto quiere decir que si vendemos productos o servicios, se va a convertir en una solución de problemas o el cubrimiento de una necesidad, ya que nadie pone un negocio sin que persiga fines lucrativos. Es por eso que el servicio empieza desde la puerta de la empresa, hasta el gerente o presidente de la compañía y hace responsables a cada miembro de la misma.

Vecino (2015), postula que tener una cultura acerca del servicio al cliente como estructura organizacional aborda varias dimensiones complementarias, donde se establece una balanza sobre la cual cada uno de sus componentes tiene el mismo peso. En ese sentido, la forma de evaluar por parte del cliente tiene tres elementos: el primer elemento es el producto o servicio, se refiere a lo que vende la empresa. El segundo es el procedimiento, que son los mecanismos que se utilizan para establecer los pedidos. El tercer elemento son las instalaciones, y es el sitio donde se presta el servicio. Una mala calificación en estos aspectos puede decaer la percepción del cliente.

Zeithaml (2002), argumenta que los clientes valoran la calidad con base a la percepción de múltiples factores: confianza, responsabilidad, seguridad, empatía y tangibles. De tal manera que la calidad en el servicio es una evaluación dirigida que refleja las percepciones del cliente en relaciones a estas dimensiones. Propone que para satisfacer a sus clientes y construir relaciones de largo plazo, se debe cerrar la brecha entre las expectativas y las percepciones.

Reichheld (2001), afirma que la mejor estrategia para conseguir la lealtad de los clientes se logra evitando sorpresas desagradables a los mismos por fallas en el servicio y sorprendiéndolos favorablemente cuando una situación imprevista exija nuestra intervención para rebasar sus expectativas.

Kotler (2004) muestra algunas señales para indicar que cuando una empresa no está suficientemente organizada para hacer un trabajo excelente en el servicio y satisfacción del cliente, puede tener consecuencias graves que afecten la estabilidad económica de la misma.

Prieto (2014), establece que la prestación de un servicio es un proceso que involucra a toda la organización para entregar una oferta óptima satisfactoria y cuyas características han sido determinadas por el público objetivo.

Las expectativas del cliente hacia la calidad del servicio varían de forma importante dependiendo del contexto, aunque se trate de un mismo giro o actividad de una empresa. Además, de acuerdo a Stanton, *et al* (2007), los

<sup>1</sup> La M. en A.E. Ana Luisa Zenteno Bonola es profesora de tiempo completo en el Departamento de Ciencias Económico-Administrativas del Tecnológico Nacional de México, campus Toluca. anazent@hotmail.com

<sup>2</sup> La M. en A. Lucía Ordóñez Hernández es profesora del Departamento de Ciencias Económico-Administrativas del Tecnológico Nacional de México, campus Toluca. luciaoh28@gmail.com

<sup>3</sup> La Dra. Dorian Aguirre Brito es profesora del Departamento de Ciencias Económico-Administrativas del Instituto Tecnológico de Toluca. dorianab801@hotmail.com

<sup>4</sup> La M. en A. Norma Otilia Calderón Ríos es profesora de tiempo completo en el Departamento de Ciencias Económico-Administrativas del Tecnológico Nacional de México, campus Toluca. calderón.norma@gmail.com

<sup>5</sup> La C. Ashley Gabriela Martínez Reséndiz es alumna de la carrera de Ingeniería en Gestión Empresarial del Tecnológico Nacional de México, campus Toluca. ashleymtzt@hotmail.com

restaurantes se encuentran a la mitad del continuo producto-servicio, es decir, la entrega del bien al cliente está compuesta tanto por elementos tangibles, como de elementos intangibles.

El interés de medir calidad en el servicio radica en buena medida en que se ha encontrado empíricamente, de forma muy consistente, que la calidad en el servicio es un antecedente importante para la formación de lealtad hacia la marca.

Al diseñar el instrumento de medición de calidad en el servicio para la presente investigación, se consideró a Vera y Trujillo (2017), ya que refieren que aunque existen otras herramientas para este fin (como el *SERVQUAL* (Parasuraman et al., 1988) una de las más citadas en la literatura y que ha sido ampliamente retomada como base para el diseño de otras escalas de calidad en el servicio); también concluyen que la aplicabilidad genérica de una misma escala para medir la calidad del servicio en todos los sectores y culturas ha sido cuestionada (Babakus y Boller, 1992; Van Dyke, Kappelman y Prybutok, 1997; Jabnoun y Khalifa, 2005; Akbaba, 2006; Caro y García, 2007). De ahí la importancia de contar con instrumentos diseñados particularmente para cada sector y para cada contexto cultural específico. Es por ello que para determinar las variables a estudiar en este trabajo se analizaron las dimensiones de calidad en el servicio propuestas para restaurantes (Figura 1) y se concluyó incluir las siguientes: calidad, infraestructura, tiempo y precio.

Autor	Dimensiones	Autor	Dimensiones
Cheng (2005)	Imagen, Estandarización, Tiempo de entrega, Rapidez de respuesta, Personal: Habilidades, conocimiento, Cumplimiento de promesas, Precio justo, Elementos tangibles	Kim et al. (2009)	Producto/servicio, Ambiente físico, Bienvenida, Confiabilidad
Andaleeb y Conway (2006)	Responsabilidad de los empleados, Precio, Calidad de la comida, Diseño físico (lugar)	Chang et al. (2010)	Decisión de conveniencia, Garantía de servicio percibida, Conveniencia de acceso, Conveniencia en pagos, Conveniencia de servicio a domicilio.
Wall y Berry (2007)	Calidad de la comida, Ambiente, Desarrollo del servicio		

Figura 1. Dimensiones de calidad en el servicio propuestas para restaurantes. Vera y Trujillo (2017)

## Descripción del Método

### Tipo de investigación.

La presente investigación es de tipo cualitativa, ya que tiene como objetivo encontrar las cualidades más destacadas de la cafetería, tratando de obtener un entendimiento lo más profundo posible. También se considera que es de alcance descriptivo, ya que se tienen presente las situaciones, costumbres y actitudes predominantes de los usuarios, y está enfocada a los servicios que brinda la cafetería a los alumnos, docentes y administrativos del Instituto, teniendo como objetivo principal la opinión de cada integrante de la muestra que se tomará.

### Delimitación de la población del objeto de estudio.

La cafetería atiende a una población de 5,882 personas, conformada por docentes, alumnos y administrativos (Servicios Escolares y Recursos Humanos, 2018), lo que constituye una población finita, y que no podrá cubrirse en su totalidad. Es por eso que se tomará una muestra representativa, que consiste en la selección de una parte de los elementos de una población para realizar el estudio.

### Determinación de la muestra (n).

Se utilizó un muestreo probabilístico del tipo aleatorio simple, para este caso, para una población conocida, se determina el tamaño de la muestra mediante la siguiente fórmula:

$$n = \frac{k^2 * p * q * N}{(e^2(N - 1)) + k^2 * p * q}$$

Donde:

n= tamaño de la muestra

N= Tamaño de la población

$Z_{\alpha}$  = valor correspondiente a la distribución de Gauss, que está determinado por el nivel de confianza que queremos obtener = k

p= probabilidad de ocurrencia del parámetro a evaluar.

q=1-p

e= % de error establecido para la investigación

Para el presente estudio se calculó el tamaño de muestra para poblaciones finitas con un nivel de confianza del 95%, un error esperado del  $\pm 5\%$ . Por desconocer el valor de p, se asignó el valor de p=0.5 valor que maximiza el tamaño de la muestra.

Datos:

N = 5882

$Z_{\alpha=0.05}=1.96= k$

p=0.5

q=0.5

e=0.05

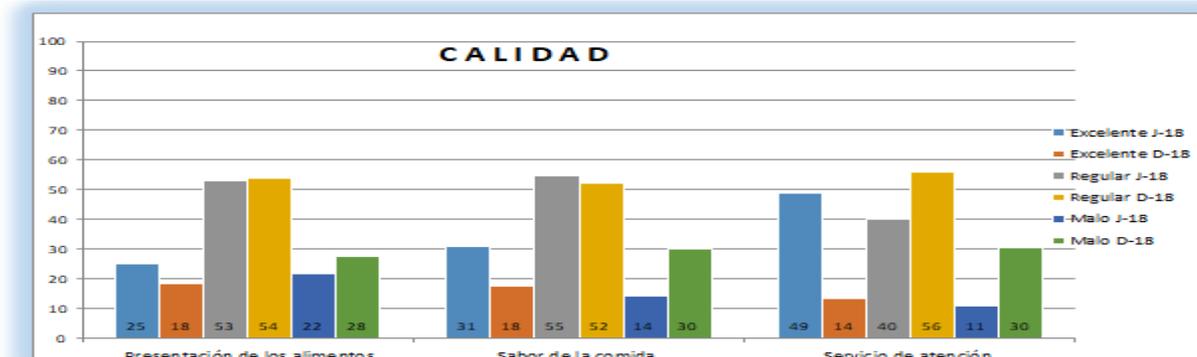
Sustituyendo en la fórmula:

$$n = \frac{1.96^2 * 0.5 * 0.5 * 5882}{(0.05^2(5882 - 1)) + 1.96^2 * 0.5 * 0.5} = \frac{5649.0728}{15.6629} = 360.665828 \approx 361$$

Como se muestra al aplicar la fórmula, se determina que el tamaño de la muestra es de 361, y son los mismos cuestionarios, que de forma aleatoria, se aplicaron entre la población que acude a la cafetería.

### Comentarios finales

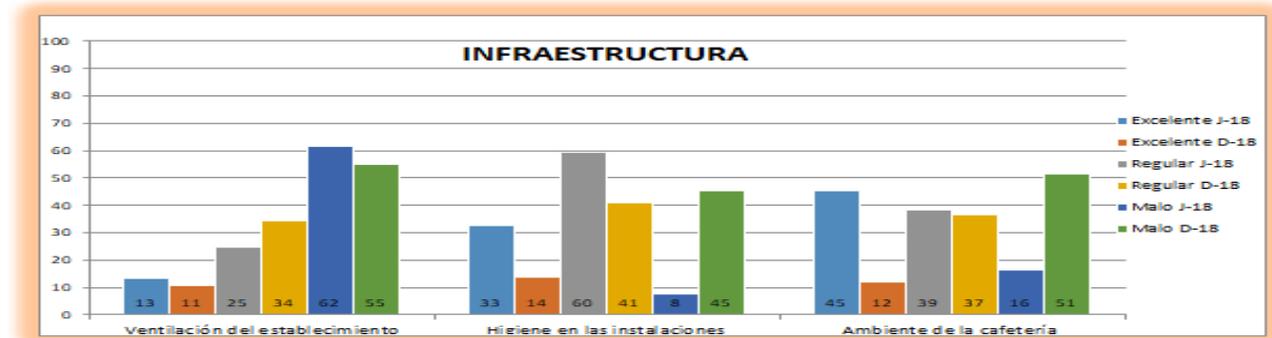
#### Resultados y recomendaciones.



Calidad		
	Primer periodo	Segundo periodo
Presentación de los alimentos	75% entre regular y malo	82% entre regular y malo
Sabor de la comida	69% lo considera entre regular y malo	82% entre regular y malo
Servicio de atención	51 % entre regular y malo.	86% entre regular y malo

#### Recomendaciones que se realizaron en el primer periodo

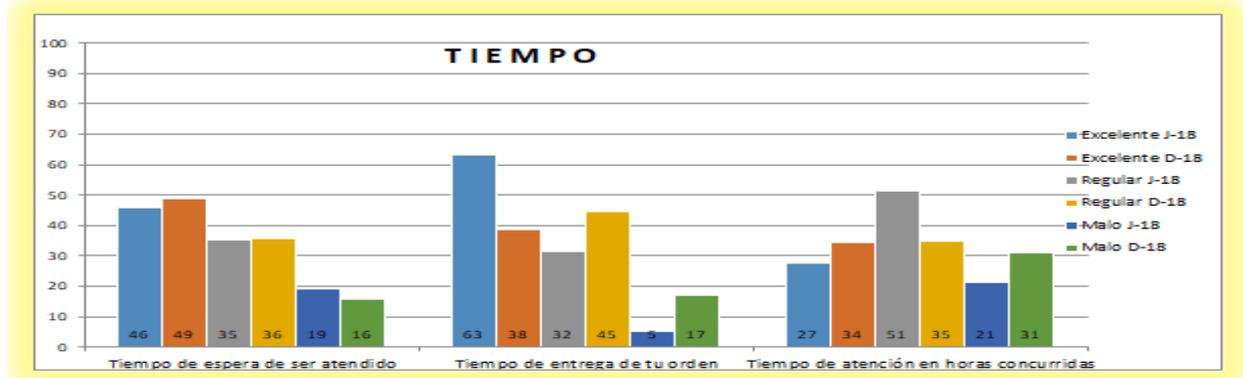
Capacitación para el personal, en presentación y preparación, así como en la atención.	Elaboración de procedimientos de operación.	Contratar personal de acuerdo al perfil requerido.
--	---	--



Infraestructura		
	Primer periodo	Segundo periodo
Ventilación en el establecimiento	87% regular y mala	89% regula y mala
Higiene en las instalaciones	68 % regular y mala	86% regular y mala
Ambiente en la cafetería	55% regular y malo	88% regular y mala

**Recomendaciones que se realizaron para este rubro:**

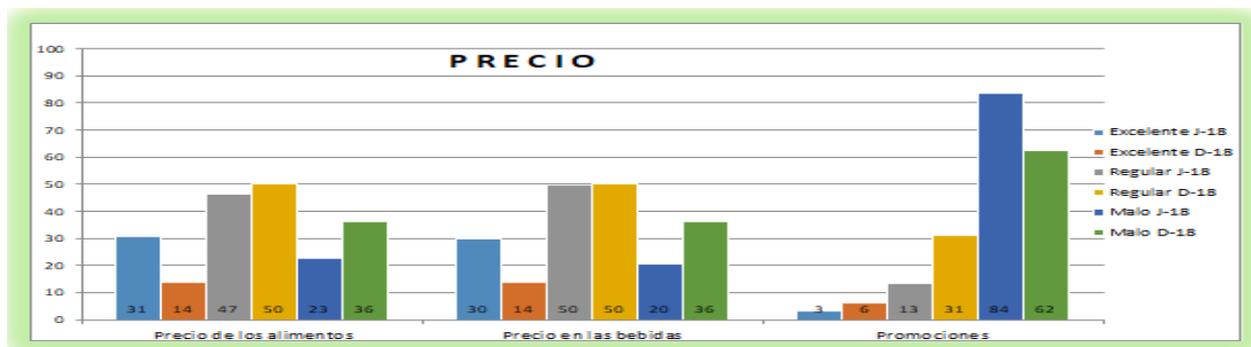
En cuanto a ventilación se sugirió colocar ventiladores.	Realizar limpieza constante, y poner más botes de basura.	Mejorar el mobiliario. No permitir juegos de azar. Mantener en orden el mobiliario.
--	---	---



Tiempo		
	Primer periodo	Segundo periodo
Tiempo de espera en ser atendido	54% regular y malo	52% regular y malo
Tiempo de entrega en tu orden	37% regular y malo	62% regular y malo
Tiempo de atención en horas concurridas	72% regular y malo	66% regular y malo

**Recomendaciones que se realizaron para este rubro:**

Contar con un sistema de tickets para el control de turnos.	Para mejorar tiempo de entrega Contar con un stock de alimentos preparados Desarrollar una mejor logística en la preparación de alimentos . Revisar y mejorar el lay out de la cocina.	En horas concurridas contratar personal por horas que pudieran ser alumnos del mismo tecnológico con el objetivo de evitar cuellos de botella
---	---	---



Precio		
	Primer periodo	Segundo periodo
Precio de alimento	70% regular y malo	86% regular y malo
Precio de bebidas	70% regular y malo	86% regular y malo
Promociones	97% regular y malo	93% regular y malo

**Recomendaciones que se realizaron para este rubro:**

Contar con menús de diferentes precios para que existan productos para todos los presupuestos.	Buscar opciones con diferentes proveedores. Apostar por obtener utilidades incrementando el volumen de ventas a un precio más bajo.	Ofrecer un producto diferente por día con un precio accesible.
--	--	--

**Conclusión.**

Con base en los resultados obtenidos en las encuestas, se concluye que la calidad en el servicio percibido por los usuarios de la cafetería del Instituto Tecnológico de Toluca ha sufrido un deterioro importante en el tiempo transcurrido entre la aplicación de la primera y la segunda encuesta. Ninguno de los aspectos evaluados muestran una mejora en la percepción de los usuarios. Siendo los cambios más importantes los siguientes:

En el rubro de Calidad, el aspecto que muestra el mayor retroceso de la primera a la segunda encuesta es el de Servicio de Atención, mismo que pasó de un 51% que lo califican de regular a malo a un 86%.

En lo referente a Infraestructura, el deterioro mayor se visualiza en Ambiente en la cafetería, mostrando en la segunda encuesta un 88 % que lo califican de regular a malo comparado con el 55 % que le otorgan esta misma calificación en la primera encuesta.

En lo que corresponde a la variable Tiempo, el Tiempo de entrega de tu orden pasó de un 37 % con calificación de regular y malo en la primera encuesta a un 62% en la segunda encuesta.

Por último en lo que corresponde a la variable Precio, el rubro de Promociones sigue siendo el aspecto que tiene la más alta desaprobación con un 92% en el segundo periodo.

El usuario de la cafetería busca optimizar su gasto y su tiempo adquiriendo productos de calidad a un precio razonable, en un ambiente agradable además de recibir un trato amable. La empresa prestadora de este servicio debe tomar en cuenta las necesidades de sus consumidores ya que el estudio muestra que las sugerencias de mejora no fueron tomadas en cuenta y el deterioro en la calidad del servicio prestado es evidente. Aunque el servicio de cafetería dentro de las instalaciones del Instituto es conveniente para los usuarios, existen alternativas fuera de la institución por las cuales pueden optar los usuarios si el servicio otorgado por la cafetería no es percibido como adecuado.

**Referencias**

- Flores, A.A. (2012). *Apuntes digitales- Estadística inferencial Plan 2012*. Recuperado de: [http://fcasua.contad.unam.mx/apuntes/interiores/docs/2012/administracion/2/estadistica\\_inferencial.pdf](http://fcasua.contad.unam.mx/apuntes/interiores/docs/2012/administracion/2/estadistica_inferencial.pdf)
- Kotler. (2004). *Marketing Management*. Recuperado: [https://books.google.com.mx/books?hl=es&lr=&id=opawmv9iov0c&oi=fnd&pg=pa40&dq=philip+kotler+\(2004\).+marketing+management&ots=s69sbyhhlz&sig=fm2w3mh3sq4kvi5xbj0-yqs7q3a#v=onepage&q=philip%20kotler%20\(2004\).%20marketing%20management&f=false](https://books.google.com.mx/books?hl=es&lr=&id=opawmv9iov0c&oi=fnd&pg=pa40&dq=philip+kotler+(2004).+marketing+management&ots=s69sbyhhlz&sig=fm2w3mh3sq4kvi5xbj0-yqs7q3a#v=onepage&q=philip%20kotler%20(2004).%20marketing%20management&f=false)
- Martínez y Lauzardo. (2006). *El servicio al cliente: una necesidad imperante en la calidad de la industria*. Recuperado: redalyc.org sitio web: [www.redalyc.org/articulo.oa?id=225117943007](http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=225117943007)
- Prieto. (2014). *Gerencia del servicio: a clave para ganar todos*. Bogotá: Ediciones ECOE
- Reichheld. (2001). *Loyalty rules: how today's leaders build lasting relationships*. London, Reino Unido: Harvard Business Review Press.

- Stanton, Etzel y Walker. (2007). *Fundamentos de marketing*. México: McGraw-Hill
- Vera y Trujillo. (2017). *Escala mexicana de calidad en el servicio en restaurantes (EMCASER)*. Revista Innovar Journal. Recuperado de: <http://www.scielo.org.co/pdf/inno/v27n63/v27n63a04.pdf>
- Vecino. (2007). *La cultura del servicio al cliente como estrategia gerencial*. Recuperado: degerencia.com sitio web: [https://degerencia.com/articulo/la\\_cultura\\_del\\_servicio\\_al\\_cliente\\_como\\_estrategia\\_gerencial](https://degerencia.com/articulo/la_cultura_del_servicio_al_cliente_como_estrategia_gerencial)
- Zeithaml. (2002). *Service excellence in electronic channels. Managing service quality: an international journal*. Recuperado: <https://doi.org/10.1108/09604520210429187>
- Zeithaml. (2002). *Marketing de servicios: un enfoque de integración del cliente a la empresa*. Mexico: McGraw-Hill /Interamericana de México.

### Notas Biográficas

<sup>1</sup> **M. en A. E. Ana Luisa Zenteno Bonola** es Licenciada en Administración de Empresas por la Facultad de Contaduría y Administración de la Universidad Autónoma del Estado de México; Maestra en Administración de la Educación por la Escuela Normal Superior del Estado de México. Es profesora en el Tecnológico Nacional de México, campus Toluca y en la Universidad Autónoma del Estado de México.

<sup>2</sup> **M. en A. Lucía Ordoñez Hernández** es Licenciada en Administración por el Instituto Tecnológico de Cerro Azul, Veracruz; Maestra en Administración por la Universidad Autónoma del Estado de Morelos. Es profesora en la carrera de Ingeniería en Gestión Empresarial en el Tecnológico Nacional de México, campus Toluca.

<sup>3</sup> **Dra. Dorian Aguirre Brito** es Licenciada en Contaduría por el Instituto Tecnológico de Chilpancingo, Maestra en Administración por el Instituto de Estudios Universitarios de Puebla y Doctora en Administración por el Instituto de Estudios Superiores ISIMA. Es profesora y Jefa del Centro de Información en el Tecnológico Nacional de México, campus Toluca.

<sup>4</sup> **M. en A. Norma Calderón Ríos** es Ingeniera en Bioquímica de Alimentos por el Instituto Tecnológico de Durango, Maestra en Administración por el Tecnológico de Monterrey, Campus Toluca. Es profesora en las carreras de Ingeniería en Gestión Empresarial, Ingeniería Industrial e Ingeniería en Logística en el Tecnológico Nacional de México, campus Toluca.

<sup>5</sup> **Ashley Gabriela Martínez Resendiz** es estudiante del 8° semestre de Ingeniería en Gestión Empresarial en el Tecnológico Nacional de México, campus Toluca.

### Apéndice

#### Encuesta para determinar la satisfacción del cliente

Edad:

Género:

Ocupación:

Instrucciones: Lee con atención y responde las siguientes preguntas de acuerdo a la escala planteada.

Calidad	⑤ EXCELENTE	④ REGULAR	③ MALO
Presentación de los Alimentos	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Sabor de la Comida	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Servicio de Atención	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Infraestructura			
Ventilación del Establecimiento	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Higiene en las instalaciones	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Ambiente de nuestra cafetería	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Tiempo			
Tiempo de espera en ser atendido	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Tiempo de entrega de tu orden	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Tiempo de atención en horas concurridas	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Precio			
Precio de los alimentos	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Precio en las bebidas	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Promociones	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

¿Tienes algún comentario o sugerencia?

# Liderazgo y su relación con el emprendimiento empresarial en el estado de Nayarit

Mónica Portugal Cortés<sup>1</sup>, Dr. Jorge Armando López Lemus<sup>2</sup>, Emigdia Natalia Angulo Ruiz<sup>3</sup>

**Resumen—** En esta investigación se analizaron las variables de liderazgo transformacional y transaccional, asimismo cuál es su influencia en el emprendimiento empresarial percibido por líderes del estado de Nayarit, México, donde para ello se empleó una muestra de 184 participantes.

En cuanto a la metodología de la investigación, fue explicativa y transversal. Donde los resultados del modelo fueron deseables y aceptable.

Por otro lado, en los resultados obtenidos, se muestra que el liderazgo efectivamente tiene una influencia positiva y significativa sobre el emprendimiento empresarial. Asimismo, el liderazgo con mayor correlación con el emprendimiento es el transaccional.

**Palabras clave—**Liderazgo, liderazgo transformacional, liderazgo transaccional, emprendimiento, líderes.

## Introducción

En México la esperanza de vida de una empresa el 45.2% tuvo una duración de entre 1 y 3 años, 38.3% tuvo una duración menor a un año, 8.7% de 4 a 6 años, 2.6% de 7 a 9 años y solo un 5.2% tuvo una duración de más de 10 años, (López-de-Alba, P. L., Zavala, M. A., Garza-Carranza, T., López-Lemus, J. A. & Ramos, C., 2016).

Es por ello que, en la actualidad, un elemento que debe de prescindir en una organización es un líder, que sepa cómo crear, transformar y gestionar una organización. Aproveche las oportunidades y sepa cómo hacer crecer a la empresa para tener éxito.

Por lo tanto, líder transformacional es idóneo para una organización, ya que trata de desarrollar la motivación intrínseca de sus colaboradores para que sus objetivos sean comunes a las del líder. Cardona, P. (2000). Por otro lado, el liderazgo transaccional resulta tener mayor relación con el emprendimiento, siendo este no el tipo idóneo para las organizaciones (Bass y Avolio, 1997), ya que no reside en el desarrollo de sus colaboradores, y solo esta en escasas ocasiones, tomando decisiones solo cuando es necesario tomarlas.

Es por ello que a presente investigación tiene como objetivo conocer identificar si existe una influencia conjunta entre el liderazgo y el emprendimiento empresarial.

## Justificación

La importancia del liderazgo para el emprendimiento tiene un gran significado para las empresas, ya que el ritmo y el constante cambio dinámico que se presenta en el mercado, requiere de nuevos modelos de organizaciones y nuevos tipos de liderazgo (Tarabishy, A. & Solomon, G., 2018). Es por ello que, el liderazgo consigue ser un instrumento del cual se puede obtener numerosos beneficios, ya que es vital para gestionar la empresa, gracias a que está calificado para crear, transformar y tener influir en los demás, logra tener un impacto en sus seguidores haciendo que estos sientan la confianza y la responsabilidad de trabajar bajo un mismo objetivo.

## Objetivo general

Identificar si existe una influencia conjunta entre el liderazgo y el emprendimiento empresarial.

## Objetivos específicos

- Identificar si existe una influencia entre liderazgo transformacional y el emprendimiento empresarial

<sup>1</sup> Estudiante del ITT, Mónica Portugal Cortés es estudiante de Ingeniería en Gestión Empresarial [moportugalco@ittepic.edu.mx](mailto:moportugalco@ittepic.edu.mx)

<sup>2</sup> Dr. Jorge Armando López Lemus es profesor de licenciatura en Gestión Empresarial en la Universidad de Guanajuato y asesor de proyecto [jorge.lemux@hotmail.com](mailto:jorge.lemux@hotmail.com)

<sup>3</sup> Estudiante del ITT, Emigdia Natalia Angulo Ruiz, estudiante de ingeniería en Gestión Empresarial [emnaanguloru@ittepic.edu.mx](mailto:emnaanguloru@ittepic.edu.mx)

- Identificar si existe una influencia entre liderazgo transaccional y el emprendimiento empresarial
- Identificar si existe una influencia entre el liderazgo y el emprendimiento empresarial

### Hipótesis

H<sub>1</sub>: El liderazgo está asociado positivamente y significativamente con el liderazgo transformacional.

H<sub>2</sub>: El liderazgo está asociado de manera positiva con el liderazgo transaccional.

H<sub>3</sub>: El liderazgo influye positiva y significativamente sobre el emprendimiento empresarial.

### Metodología

El planteamiento de la investigación fue cuantitativo y explicativo, debido a las características de medición que presentan las variables seleccionadas, mismas que buscan brindar una visión general y aproximada a una determinada realidad, asimismo, la correlación que mantiene el liderazgo con el emprendimiento empresarial. Además de ser observacional, porque se procuró describir el fenómeno, sin realizar intervenciones o manipular las variables que determinaron el proceso de la investigación. El tipo de estudio fue transversal, en razón al periodo y secuencia del estudio, para ello se aplicaron instrumentos en una sola ocasión, en un mismo momento a los sujetos del estudio, es decir, se realizó un corte en el tiempo, con el propósito de obtener la información necesaria para el análisis y medición de las variables. Asimismo, el nivel de significancia establecido para aceptar las hipótesis establecidas fue al 95% ( $p <= 0.05$ )

### Marco teórico

#### Liderazgo

Saber la importancia que el liderazgo tiene dentro de las organizaciones es fundamental para que la empresa sea capaz de mantenerse y poder crecer, ya que de manera permanente el líder es el que guía al equipo de trabajo que mantiene la empresa a flote.

Diversos estudios sustentan que, entre las competencias emocionales de un líder, incluyen la autoconciencia, la elocuencia emocional, el automonitoreo y uno de los más importantes la empatía, y entre mayores habilidades emocionales tienen más probabilidades de mostrar ciertos comportamientos visionarios, mismos que tienen efectos importantes en las organizaciones, grupo y el individuo (Groves, K. S., 2006).

Los diferentes estilos de liderazgo pueden ser vistos desde diferentes enfoques. Y pueden ser representados a través de expresiones, comportamientos y antecedentes personales, relacionado por líderes a través de la experiencia (Choque, A. Y., Estrada, W., Pérez, A. & Cruz, P., 2014)

Si bien, las definiciones de liderazgo pueden ser muy afines otros autores, logran ver al liderazgo como un arte, una habilidad o un proceso el cual consiste influir a un grupo de personas para instruir hacia la culminación de las metas (Robbins y Coulter 2005). Donde los autores Hernández, Gallardo, y Espinoza (2011) coinciden en que el liderazgo es una habilidad que logra influenciar a un grupo de personas para un mismo fin.

#### Modelo de Bass y Avolio

Según Bass (1985, 1999), Bass y Avolio (2004), logran definir el liderazgo como un número de procedimientos en el cual el líder logra influenciar a los demás, para lograr los objetivos organizacionales, y a su vez, lograr aumentar el crecimiento y la adecuación de los colaboradores.

El modelo de Bass y Avolio (1997), "Full Range Leadership", esta categorizado por ocho dimensiones, en tres dimensiones, laissez-Faire, transformacional y transaccional.

Laissez-Faire realmente no es de un líder, ya que caracteriza a una persona que no está al tanto de lo que pasa con su equipo, evita tomar decisiones y es desordenado. Transformacional muestra un líder que está inmerso por los colaboradores que trabajan en la organización, así como su crecimiento personal para así aumentar las posibilidades de la organización y por último el transaccional el cual es un tipo de líder que está al tanto de los problemas y que a su vez solo toma decisiones cuando es sumamente necesario, es un líder que no se encuentra de lleno en la organización todo el tiempo. No está interesado en ver a su personal en alcanzar sus objetivos ni desarrollarse.

## Emprendimiento empresarial

Según la Real Academia Española define al emprendimiento como: “Acción y efecto de emprender (o acometer una obra).” Por lo que el emprendimiento es un elemento que se encuentra dentro las características de los líderes, ya que brinda los recursos necesarios para crear una mayor competencia.

De esta manera tener una oportunidad de crecimiento y desarrollo que ayuda a las economías de los países. Como Wang and Zhang, (2009) en Theriou y Chatzoudes (2015) menciona que el emprendimiento es como un impulso para la creación de riqueza en economías nacientes y desarrolladas y como un resultado de acciones, singularmente en las pymes.

El emprendimiento se convierte en una pieza importante de oportunidades y dimensiona el margen de los riesgos. En consecuencia, da la apertura a la innovación gracias a la creación de nuevos productos tangibles o intangibles. De tal forma que el valor que el emprendimiento tiene para las empresas es de suma importancia.

## El modelo de emprendimiento

Zahra, S. A. (1991) sugiere que el entorno externo de la empresa, la estrategia corporativa y los factores internos de la organización pueden influir en la intensidad de las actividades del emprendimiento corporativo. Cada uno de estos conjuntos tiene múltiples componentes que varían en su asociación potencial con el emprendimiento corporativo.

## Resultados

Para evaluar el modelo de medición de constructo hipotético puesto en cuestión (SEM), se consideraron los siguientes índices de bondad y ajuste: Chi-cuadrado ( $\chi^2 = 438.148 / gl = 216$ ), por lo que la prueba de Chi-cuadrada ( $\chi^2 / gl = 2.028$ ;  $p < 0.05$ ) resultó ser satisfactoria, el Índice de Ajuste Comparativo (CFI = .916 y TLI=.901), Índice de la aproximación de raíz cuadrada del error cuadrático medio (RMSEA = .075) por lo que el modelo resultó ser absolutamente deseable y aceptable. Ver Figura 1.

## Conclusiones

De manera general, los resultados obtenidos previamente en investigación, es que efectivamente el liderazgo es importante para el emprendimiento empresarial, y que existe una significativa relación entre ambos.

Dados los resultados obtenidos en la investigación desarrollada en del Estado de Nayarit, claramente se puede observar que el emprendimiento transaccional tiene una mayor influencia con el emprendimiento, en vista de ello se recomienda a los nuevos líderes emprendedores optar por un liderazgo transformacional para su empresa, para así tener mayores posibilidades de crecer, mantenerse en el mercado y tener éxito.

Por ello el líder es un elemento esencial para la organización, ya que posee los conocimientos necesarios para saber guiar y gestionar la empresa misma.

## Anexos

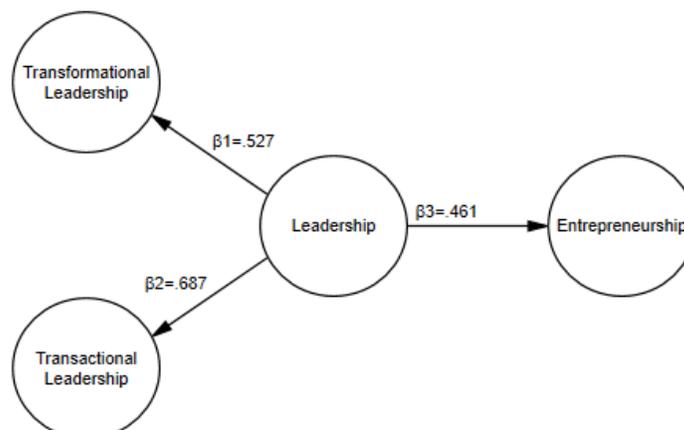


Figura 1. Cargas estructurales estandarizadas del modelo hipotético puesto en cuestión.

\*\*  $p < 0.001$  \*\*  $p < 0,01$

Fuente: Elaboración propia, 2018.

### Referencias bibliográficas

- Bass, B. (1985) Leadership and Performance Beyond Expectations. New York: The Free Press.
- Bass, B. (1999) Two Decades of Research and Development in Transformational Leadership. *European Journal of Work and Organizational Psychology*, 8 (1), 9-13. DOI: 10.1080/135943299398410.
- Bass, B. & Avolio, B. (2004) Multifactor Leadership Questionnaire. Third Edition Manual and Sampler Set. MindGarden, Inc.
- Cardona, P. (2000). "Transcendental leadership", *Leadership & Organization Development Journal*, Vol. 21 Issue: 4, pp.201-207, DOI: <https://doi.org/10.1108/01437730010335445>
- Choque, A. Y., Estrada, W., Pérez, A. & Cruz, P. (2014). Liderazgo laissez faire. *Revista de investigación de administración*. V. 1. No. 1, 68-71. Recuperado de :<https://es.scribd.com/document/305279085/Liderazgo-Laissez-Faire-2014>
- Groves, K. S. (2006). "Leader emotional expressivity, visionary leadership, and organizational change", *Leadership & Organization Development Journal*, Vol. 27 Issue: 7, pp.566-583, DOI: <https://doi.org/10.1108/01437730610692425>
- Hernández, J. A., Gallardo, M. & Espinoza, J. J. (2011). *Desarrollo Organizacional*. Mexico: Pearson México.
- López-de-Alba, P. L., Zavala, M. A., Garza-Carranza, T., López-Lemus, J. A. & Ramos, C. (2016). Causas de fracaso en empresas sociales mexicana. Recuperado de: <https://thefailureinstitute.com/wp-content/uploads/2017/04/Fracaso-emprendedores-sociales-low-res.pdf>
- Robbins, S. P. & Coulter M. K. (2005). *Administración*. Recuperado de: <http://www.cars59.com/wp-content/uploads/2016/02/Book-Administracion.pdf>
- Tarabishy, A. & Solomon, G. (2018). Understanding Entrepreneurial Leadership in today's Dynamic Markets.
- Theriou, G. & Chatzoudes, D. (2015). Exploring the entrepreneurship-performance relationship: evidence from Greek SMEs. *Journal of Small Business and Enterprise Development*, Vol. 22 Issue: 2, pp.352-375. doi: <https://doi.org/10.1108/JSBED-03-2013-0024>
- Wang, Y. and Zhang, X. (2009). Operationalization of corporate entrepreneurship and its performance implications in China. *Journal of Chinese Entrepreneurship*, Vol. 1 No. 1, pp. 8-20.
- Zahra, S.A. (1996). Governance, ownership, and corporate entrepreneurship: the moderating impact of industry technological opportunities. *Academy of Management Journal*, Vol. 39 No. 6, pp. 1713-1735.

# EXPERIENCIAS Y PERCEPCIONES SOBRE EL ALCOHOLISMO

M.D.C.S. Ana Rosa Medina Gutiérrez<sup>1</sup>, Dra. Aracely Díaz Oviedo<sup>2</sup>,  
Dr. José Francisco Martínez Licona<sup>3</sup> y Dra. Ma. Gloria Calixto Olalde<sup>4</sup>

**Resumen**— Se presentan algunos resultados sobre experiencias y percepciones de un acercamiento al abordaje cualitativo. El estudio se fundamenta en la creciente incursión de la disciplina de enfermería en el campo de la investigación cualitativa. Se caracteriza por concebir al profesional de enfermería como un ser reflexivo y propositivo capaz de analizar su actuación en la práctica. Está basado en la documentación de experiencia se utilizó como método el relato de experiencia sobre el acercamiento de en las experiencias y percepciones de las personas dependientes del alcohol el impacto que representa la dinámica familiar en el proceso de iniciación, desarrollo y evolución del consumo es de suma importancia, así mismo esa dependencia del alcohol condiciona separación familiar, social y laboral lo que les genera sentimientos de culpa, dolor y tristeza que se manifiesta en sus expresiones verbales y faciales al momento de realizar los discursos de enfermería a la Investigación cualitativa.

**Palabras clave**— Experiencias, Percepciones, Cualitativa, Alcoholismo.

## Introducción

La atención por parte del personal de enfermería es muy limitada por un lado porque el trato es desatento y por otro existe poco interés en brindar la atención relacionado a la falta de conocimiento acerca de lo que experimentan las personas que consumen alcohol de manera dependiente y de los problemas asociados al consumo, de aquí surgieron algunas preguntas sobre comprender las experiencias y percepciones de personas con consumo dependiente de alcohol para proporcionar una atención que incluya las necesidades relacionadas con las personas a quienes la bebida les ha ocasionado un problema continuo en cualquier aspecto de su vida. Las sustancias psicoactivas han estado presentes a lo largo de la existencia del hombre. El alcohol hoy en día es la droga de mayor uso, que ha generado gastos en salud catastróficos en todo el mundo, la Organización Mundial de la Salud (OMS) refiere que el consumo de alcohol es un factor causal de más de 200 enfermedades y trastornos.

Actualmente el consumo de sustancias adictivas ha cambiado radicalmente su uso, dentro de estas sustancias se encuentra el alcohol que hoy en día se utiliza como medio de socialización y convivencia por sus efectos desinhibidores, por ello se ha convertido en la sustancia psicoactiva más utilizada en todo el mundo generando un grave problema de salud pública por los daños a la salud, económicos y sociales que genera.

## Descripción del Método

Estudio con enfoque cualitativo de tipo descriptivo mediante un abordaje fenomenológico cuyo objetivo fue comprender las experiencias y percepciones que tienen las personas que acuden a un grupo de autoayuda en la ciudad de Mazatlán, Sinaloa, México, acerca del alcoholismo.

Cabe mencionar que este abordaje fenomenológico permite obtener realidades y significados intersubjetivos de las personas elegidas para este estudio, quienes fueron aquellas que asisten a un grupo de autoayuda por consumo dependiente de alcohol, estos grupos se centran en reconstrucción y reflexión de algunos de los procesos de constitución y readaptación social, considerando no sólo los aspectos cognoscitivos que se producen a nivel individual, sino también los procesos sociales (interacción cara a cara, comunicación, cultural creencia, etc.) de su construcción, y de esta manera lograr los significados de la experiencia relacionada con el consumo dependiente de alcohol.

La población a estudiada estuvo conformada por personas adultas de 18 años en adelante, que acuden a un grupo de autoayuda con antecedentes de dependencia de alcohol o consumo excesivo de alcohol, sexo masculino, y femenino y aquellos que asisten con regularidad un grupo de autoayuda.

<sup>1</sup> Ana Rosa Medina Gutiérrez es Profesora de la Escuela Superior de Enfermería de Mazatlán en la Universidad Autónoma de Sinaloa México. anarosa\_uas@hotmail.com(**autor corresponsal**)

<sup>2</sup> La Dra. Aracely Díaz Oviedo es Profesora de Investigadora Tiempo completo de la Facultad de Enfermería y Nutrición de la UASLP, San Luis Potosí México aracelydiaz@uaslp.mx

<sup>3</sup> El Dr. José Francisco Martínez Licona. Profesor Investigador Tiempo Completo Académico del Instituto de Investigación y posgrado de la Facultad de Psicología de la UASLP. San Luis Potosí. jfmartinez@uaslp.mx

<sup>4</sup> La Lic. María Jesús González de la Rosa es Division de Ciencias de la salud e Ingeniería, Universidad de Guanajuato Campus Celaya Slavatierra. Celaya Guanajuato México. calixto@ugto.mx

El número de asistentes al grupo de autoayuda fluctúa entre 20-25 integrantes aproximadamente que acuden de manera continua a las sesiones de los cuales se obtuvo el número de participantes mismo que se determinó hasta que las entrevistas alcanzaron la saturación teórica de las experiencias y percepciones sobre el consumo dependiente de alcohol, puesto que en la investigación con enfoque cualitativo no se pretende generalizar las experiencias. Los informantes fueron entrevistados en el centro de autoayuda y en sus domicilios según lo permitieron los mismos. El estudio tuvo autorización de comités de ética y de investigación de Hospital General del estado donde se llevó a cabo. Una vez finalizadas las entrevistas se procedió a la transcripción de cada una de ellas para su procesamiento y análisis del discurso.

## Resultados

El avance del análisis realizado permitió identificar 3 dimensiones importantes en las que a partir de las unidades de significado develadas en los discursos de los participantes. Las unidades de significado son construidas en base a aquellos elementos lingüísticos que son identificados como puntos clave para desvelar y comprender el fenómeno de estudio. La dimensión 1 se refiere a las causas percibidas sobre el inicio del consumo y evidencia los rasgos característicos tanto situacionales como personales que se involucran con los antecedentes, la historia previa, las razones. La dimensión 2 contempla la experiencia y evolución como consumo crónico, Mientras que la dimensión 3 representa la etapa de recuperación; detonantes y transición, esta dimensión muestra las aspiraciones y expectativas en relación consigo mismo y los demás, que surgen a partir de las situaciones y toma de decisiones dirigidas al trata El análisis e interpretación de la información se realizó mediante la epistemología fenomenológica, tomando en consideración antecedentes relacionados al fenómeno de estudio y algunos aspectos teóricos, para ello, los discursos de las personas con consumo dependiente hicieron resaltar significados que de primera instancia convergen características que permiten la comprensión de las experiencias y percepciones en su diario vivir bajo el consumo de alcohol. Los resultados del presente estudio muestran las experiencias y percepciones de las personas que consumen alcohol de manera dependiente, por lo que se requiere para su discusión tomar en cuenta historiales y hacer alguna aproximación a teorías acordes a un abordaje cualitativo. A partir de los Factores psicológicos se vislumbran el consumo de alcohol como sustancia que permite mejorar el estado de ánimo o los problemas familiares o interpersonales, los cuales son identificados como inductores para el inicio del consumo, es decir las personas consumen alcohol para sentirse bien consigo mismo y con los demás, llenando vacíos y buscando la satisfacción de necesidades emocionales. Ignorando que el consumo prolongado de alcohol genera un círculo vicioso del cual es muy difícil de salir una vez establecida la adicción sin identificar un efecto umbral

## Referencias bibliográficas

- Carreiro W, Mendes A, Moura T, Macêdo J, Carvalho C. Alcohol and other drugs: contributions of an academic league for Nursing training. Rev Enferm UFPI. 2017 Jul-Sep;6(3):82-8
- Henao J, Segura J. La experiencia de "tocar fondo" en alcohólicos recuperados: Una aproximación fenomenológica. Diversitas: Perspectivas en Psicología [en línea] 2013, 9 [Fecha de consulta: 2018 septiembre 18] Disponible en: <<http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=67932397006>> ISSN 1794-9998
- Marques R, de Carvalho J, Leytona V. Alcohol use by suicide victims in the city of Sao Paulo, Brazil, 2011–2015. Elsevier Ltd and Faculty of Forensic and Legal Medicine. 2017 [https://www.jflmjournal.org/article/S1752-928X\(17\)30179-8/fulltext](https://www.jflmjournal.org/article/S1752-928X(17)30179-8/fulltext)
- Molano-Tobar NJ, Molano-Tobar DX. Concepción frente al Consumo de Alcohol en jóvenes de la Universidad del Cauca. Rev Univ. Salud. 2016;18(3):532-540. DOI: <http://dx.doi.org/10.22267/rus.161803.58>
- Nizama M. Innovación conceptual en adicciones. (Primera parte). Rev Neuropsiquiatr 78 (1), 2015. [Consultado 2018 junio 21] Disponible en: [http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0034-85972015000100004](http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-85972015000100004)
- Organización Mundial de la Salud. Estrategia mundial para reducir el uso nocivo del alcohol. 2010. Suiza.. [Consultado 18 enero 19]. Disponible en: [http://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/44486/9789243599939\\_spa.pdf?sequence=1](http://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/44486/9789243599939_spa.pdf?sequence=1)
- Organización Mundial de la Salud. The ICD-10 Classification of Mental and Behavioural Disorders: Clinical Descriptions and Diagnostic Guidelines. 1992. Ginebra, Organización Mundial de la Salud. [Consultado 2018 abril 20]. Disponible en: <http://www.who.int/classifications/icd/en/bluebook.pdf>

## Notas Biográficas

La Lic. Enf. Ana Rosa Medina Gutiérrez es profesora adscrita a la Escuela Superior de Enfermería de Mazatlán Sinaloa Mexico, estudiante de Doctorado en Ciencias de Enfermería por a Universidad de Guanajuato División de Ciencias de la salud e Ingenierías, actualmente en proceso de titulación.

La **Dra. Aracely Díaz Oviedo** es profesora investigadora en la Facultad de Enfermería y Nutrición de la Universidad Autónoma de San Luis Potosí México, actualmente coordinadora de Investigación de la Facultad ha adquirido perfil PRODEP y es miembro del Sistema Nacional de Investigadores..

El **Dr. Josep Francisco Martínez Licona** es profesor investigador Tiempo completo del Instituto de Investigación y posgrado de la Facultad de Psicología de la UASLP. México. Perfil PRODEP y es miembro del Sistema Nacional de Investigadores.

La **Dra. Ma. Gloria Calixto Olalde** es profesora coordinadora del programa de doctorado en Enfermería de la División de ciencias de la salud e ingenierías Campus Celaya Salvatierra de la universidad de Guanajuato.