

# Violencia de Estado y seguridad ciudadana

Eva Guzman Guzman<sup>1</sup>, Carolina Valdés Rizo<sup>2</sup>, y Salvador Romero Montalvo<sup>3</sup>

**Resumen**— El artículo es resultado de una investigación en conjunto de 3 profesores investigadores y docentes participantes de un Cuerpo Académico en la Universidad de Guadalajara, el cual ha tenido un proceso de más de 4 años de investigación sobre violencia y 25 años de estudio sobre seguridad ciudadana, y ha perseguido como propósito el investigar la problemática en torno a la violencia generada por el Estado neoliberal y sus repercusiones en la inseguridad social, para conocer dicha problemática, explicarla y derivar una propuesta de cómo enfrentarla, y así coadyuvar a la construcción de un proyecto social de mayor paz y de una vida en sociedad más humana y segura, en un marco de análisis interdisciplinario y con una metodología de estudio de caso, por tratarse del caso México, país que en los últimos años ha padecido de extrema violencia e inseguridad. Con un gobierno que no representa a los habitantes de la nación sino sus intereses y los de los amos de México y el mundo, miembros de la élite económica y política del país y del Club Bilderberg, que domina al mundo en pro del control total y de acaparar la riqueza del planeta.

**Palabras clave**—Estado, violencia, neoliberalismo, ciudadana, seguridad.

## Introducción

Este documento consiste en un resumen de una investigación de más de 4 años de trabajo en equipo de los miembros de un Cuerpo Académico en la Universidad de Guadalajara. Investigación realizada con el propósito de conocer las causas, formas de manifestación y consecuencias del fenómeno de la violencia realizada y provocada por el Estado mexicano, con la práctica de las políticas neoliberales cuya aplicación es una violencia para la mayoría de los habitantes del país que sufren los estragos de la desigualdad y marginación, al ser víctimas de carencia de estrategias de desarrollo, que lleven a generar empleos, a disminuir la pobreza, al desarrollo de la ciencia y la tecnología, a eliminar la corrupción y la impunidad, a lograr acceso a los servicios públicos de calidad y a propiciar un futuro de bienestar para los mexicanos, con base en un proyecto nacional de progreso.

A través de un estudio de caso, se estudian a profundidad las diferentes formas de manifestación de la violencia, tanto del Estado como de la sociedad en nuestro país, acontecimientos que han generado un caos social, donde la sociedad se revela en movimientos sociales que en su mayoría han sido ignorados por el Estado neoliberal y que la sociedad sufre de desgaste y desesperación, sin éxito en sus demandas, pero con acciones de enfrentar la violencia de Estado y en los últimos tiempos darle la espalda al gobierno que implementa estrategias de muerte y no representa los intereses de la sociedad, dominado por los amos de México y el Club Bilderberg; por lo que en el proceso electoral del año 2018, los ciudadanos pudieron derrotar a un régimen anquilosado que mantuvo al pueblo mexicano oprimido por cerca de un siglo. Apostándole con su elección a una nueva opción de gobierno que ha hecho la promesa de fungir como transformador de la opresión, y configurar una opción de gobierno nueva, que promete transformar al país para gobernar para el pueblo, en pro de la solución de los problemas nacionales.

Por lo que se analiza la etapa crítica del caos social y se perfila una propuesta de una mejor forma de gobierno para México.

## Descripción del Método

El método *Estudio de caso*, se basa en el análisis, investigación, construcción de un objeto de conocimiento y explicación de los hallazgos en un caso en particular (Delgado 2018), en este caso, el país México, un caso

<sup>1</sup> Docente del Departamento de Estudios Políticos del Centro Universitario de Ciencias Sociales y Humanidades de la Universidad Guadalajara. [profesionalizacionpol@gmail.com](mailto:profesionalizacionpol@gmail.com).

<sup>2</sup> Profesor Investigador del Departamento de Estudios Iberoamericano del Centro Universitario de Ciencias Sociales y Humanidades de la Universidad Guadalajara. [aguilarealsigloxxi@hotmail.com](mailto:aguilarealsigloxxi@hotmail.com)

<sup>3</sup> Profesora Investigadora del Departamento de Estudios Políticos del Centro Universitario de Ciencias Sociales y Humanidades de la Universidad Guadalajara. [guzmaneva2@hotmail.com](mailto:guzmaneva2@hotmail.com)

controvertido, ya que por su especificidad en la problemática en estudio, requiere de investigarse a profundidad, para conocer las formas en que se manifiesta la violencia de Estado y la violencia social y las características de la forma de gobernar y como se cruza con la manifestación de la violencia social. Con dicho método no se indagan las causas que provoca cada acción violenta; sino las implicaciones específicas de la manifestación de la violencia política y sus repercusiones en la manifestación de la violencia social.

**Los diversos conceptos empleados con relación a la presente investigación: violencia política o necropolítica y seguridad ciudadana:** Violencia de gobierno sobre la sociedad (políticas neoliberales o necropolítica). Estado, gobierno y gobierno neoliberal

*Estado*, en los últimos tiempos se han venido desarrollando teorías en relación al Estado, el Estado ha de caracterizarse como la institución cerebral del sistema capitalista, que a través de las instituciones les da sentido a las formas de organización del sistema. Es la institución cerebro del sistema, las instituciones como la institución militar determinan su fuerza, su contacto con la sociedad. En un sistema basado en la propiedad privada, el Estado funge como el árbitro de la sociedad a través de las instituciones y permanece. Por el contrario, los gobiernos son transitorios y operan el sistema. El intelectual es un poder en la sociedad que piensa el sistema, se desenvuelve a través de los conceptos, categorías y teorías, se desarrolla en el mundo de las instituciones que operan el sistema. Los intelectuales le dan sustento al sistema; al construir paradigmas construyen el sistema, el estructuralismo y funcionalismo son algunos de los paradigmas que sustentan el sistema capitalista, la institución política y todas las instituciones existentes (Giddens, Huntington y otros (Romero, 2017). A las que se enfrentan las teorías que critican este sistema, como la filosofía política de Dussel, Zemo. El populismo de De la Torre y Laclau y los clásicos de la sociología y otras ciencias como Marx.

*Gobierno*. Los estudios sobre el gobierno se han orientado en diversas direcciones... A nivel más general, el gobierno consiste en un grupo de individuos que comparten una determinada responsabilidad en el ejercicio del poder... el tipo más importante es el del gobierno soberano, que consiste en un grupo de individuos que comparten una responsabilidad determinada en el mantenimiento y la adaptación de una comunidad nacional autónoma, en beneficio de la cual ejercen prácticamente el monopolio del poder coactivo... las características del Gobierno soberano serán las siguientes: un gobierno es un grupo de individuos que ejercen la autoridad legítima, protegen y dirigen a la comunidad mediante la adopción y ejecución de decisiones (Enciclopedia internacional de las ciencias sociales, 1974. Vol, 5:173).

Esta definición clásica de gobierno, en este tiempo, queda rebasada, ya que, los gobiernos operan las instituciones, los gobiernos como el liberal no protegen a los ciudadanos, y los gobiernos se mueven por sus propios intereses y el de los amos del país en cuestión y los amos del mundo económico que dirigen a los políticos. Por lo que los sistemas económico, social y político son movidos por unos cuantos poderosos que buscan acaparar la riqueza del planeta y con ello, afectan la vida y su desarrollo en el mundo, afectando la calidad de los recursos de la naturaleza, y apoderándose de los líquidos, metales y piedras preciosas de la tierra que son su fuente de riqueza y poder. Por lo que los gobiernos emanados de este sistema capitalista y dirigidos por duchas élites se llaman gobiernos neoliberales

*Gobierno neoliberal*. Los gobiernos en un sistema capitalista, son dispositivos que se implementan para la desaparición de cierto sector de la población. El Estado identifica un enemigo y vuelca sobre él todo el aparato del Estado. Como sucedió con Hitler con los desaparecidos etc. El Estado subnormaliza un dispositivo para desaparición de ese sector. En este estadio neoliberal si funciona como un dispositivo de extinción de personas. Las políticas públicas profundizan estos hechos. Por lo que, Estado también es omisión, las personas ya no son víctimas, sino damnificados. El huachicoleo es un ejemplo. Se transita de la neopolítica a la necropolítica (Grima 2019).

La aplicación a la realidad mexicana de estos conceptos la encontramos en la forma que se ha estado dirigiendo el país por los gobiernos neoliberales, que no han bajado la inflación, que han generado mucha pobreza, que no desarrollan los servicios sociales, que violan los derechos humanos, que no desarrollan el país, que se endeudan y se corrompen y han fungido con impunidad, como gobiernos centrales que dirigen a los poderes de la unión y se coluden con el crimen organizado y éste a cambio de que se le deje operar los ha comprado.

En esta investigación se define la violencia política o *necropolítica*, como la política ejercida por el gobierno mexicano en la forma de gobernar, en la que contrario a lo que se espera, cada actividad que realiza afecta negativamente a los ciudadanos y a la nación en general, en el desarrollo de la vida, personalidad, su formación, sus relaciones, actividades, necesidades, derechos, etc., por lo que la política es de muerte, la cual se manifiesta en las diferentes acciones, omisiones y programas del gobierno. (Guzman 2019).

México como país, ha tenido una larga historia de nepotismo, dictaduras, violencia de los gobernantes sobre el pueblo, quien ha padecido de miseria, injusticia, corrupción, ingobernanza y opresión.

Violencia de Estado o *necropolítica*: debemos interpretarla como un fenómeno situado históricamente, que tiene que ver con acciones y omisiones del Estado, y que los efectos de ésta afectan a las personas negativamente, este tipo de política ha existido, desde que los pueblos originarios padecieron la colonización española en América que se basó en el asesinato de los nativos, destrucción de sus culturas y saqueos de los recursos territoriales que los dejaba desposeídos de todo y se exportaban sus productos sin remunerarles por ello, por estas políticas de destrucción y dejaban a la gente sin nada, ni derecho a la existencia o a la vida, lo cual fue el origen del capitalismo, (Dussel, 2017).

Sucedió lo mismo en Inglaterra y otros países, donde los campesinos fueron despojados de sus tierras y obligados a trabajar para el capitalista que se adueñó de éstas y se crearon leyes por el Estado para legitimar estas estrategias de acumulación de capital, por lo que los campesinos migraron a la ciudad a trabajar como obreros, y al que no trabajaba en la industria lo asesinaban, bajo el amparo de la Ley.

Seguridad: En cuanto al concepto de seguridad, Valdez, (2019) cita a la OEA quien plantea que la seguridad no solo es una cuestión de normas y principios, la acción del Estado enmarca y regula diversos niveles de actuación y conceptos de seguridad por su ámbito de competencia a nivel internacional, nacional, estatal y municipal. Por lo que: *Seguridad Hemisférica*, se refiere a: En la Declaración Sobre Seguridad en las Américas, adoptada por la Organización de Estados Americanos (OEA, 2003), *creó un nuevo concepto de seguridad hemisférica que amplía la definición tradicional de defensa de la seguridad de los Estados a partir de la incorporación de nuevas amenazas, preocupaciones y desafíos, que incluyen aspectos políticos, económicos, sociales, de salud y ambientales. O sea, casi todos los problemas pueden ser considerados ahora una potencial amenaza a la seguridad* (WOLA-SecurityBrief.indd, 2005).

Surge en este contexto el concepto de la seguridad multidimensional que incluye a cualquier tipo de amenaza y riesgo, entre estos aspectos se considera a la militarización, la guerra contra las drogas impulsada por las fuerzas armadas y de seguridad y las crisis de los sistemas de seguridad pública que padecen la mayoría de los países de la región y la guerra contra el terrorismo.

Obviamente que las acciones y omisiones de los gobiernos tienen mucho que ver en las cuestiones de seguridad nacional, seguridad ciudadana y seguridad pública, ya que si estos gobiernos no actúan en pro del desarrollo nacional, si por el contrario actúan en sentido negativo al progreso, se corrompen se coluden con los delincuentes, no invierten en desarrollo de ciencia y tecnología etc., obvio que quedan rebasados por los criminales, que invierten en armas y desarrollan estrategias de crimen organizado para enfrentar a estos gobiernos que no gobiernan, que caen por todo lo mencionado en la ingobernanza.

*Seguridad Pública*: La máxima Carta Magna de México, establece en su artículo 1º el respeto a los derechos humanos y en el 21 Constitucional define ámbitos de competencia y principios de actuación de la seguridad pública con legalidad, objetividad, eficiencia, profesionalismo, honradez y respeto a los derechos humanos.

En México se publica el 11 de diciembre 1995, en el Diario Oficial de la Federación la Ley General que Establece las Bases de Coordinación del Sistema Nacional de Seguridad Pública, reformada en el 2004 y abrogada en el 2009 para dar paso a la Ley General del Sistema Nacional de Seguridad Pública, legislación que define con sustento en el Artículo 21 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos y que en su Artículo 2, estipula que la seguridad pública es una función a cargo del estado a nivel federal, estatal y municipal por medio de las corporaciones policiales, así como de las instituciones responsables de la procuración, administración e impartición de la justicia. A partir del 2009 se registra una serie de producción normativa y se crean instancias como el Sistema Nacional de Seguridad Pública por medio del cual se generan criterios y políticas para crear por ejemplo los mecanismos para las aportaciones federales que se han otorgado a los municipios y a los estados para equipamiento, infraestructura, profesionalización del personal de las instituciones de la seguridad pública tales como peritos, policías preventivos, custodios, viales, policías investigadores, evaluaciones de control y confianza, difusión y reestructura para implementar el sistema de justicia penal, impulsar acciones para la prevención del delito. No podemos negar que la fase punitiva del estado ha plasmado y asentado un modelo del cual se ha buscado se consolide la paz pública.

Obviamente que la definición de seguridad pública y prevención de la inseguridad, bajo este esquema, no contempla que esta problemática en mucho es propiciada por el Estado y desconoce medidas no punitivas, la verdadera atención a esta problemática, estriba en el cambio de régimen neoliberal a uno democrático, al cambio de rumbo en la aplicación de justicia, en una verdadera gobernanza, lo cual no se plantea porque todo este tiempo era impensable que el gobierno causara esta situación de caos en todos los órdenes de la vida del país.

Las reformas constitucionales y creación de leyes secundarias en el 2009, para dar mayor de actuación a la Guardia Nacional, combate a la corrupción en un marco de respeto a los derechos humanos, ha resultado complejo, debido a diversos factores, entre ellos la tendencia política de considerar que son las fuerzas policiales y armadas las que podrán garantizar la disminución de los delitos tanto del fuero federal como del fuero común. La violencia está inmersa como cultura social e institucional en sectores de la población de todas las edades porque lo viven, lo ven y lo reproducen como práctica cotidiana. Los programas y acciones para la prevención del delito se han realizado en forma equivocada, estandarizada y basados más en el discurso que un análisis y estrategia que posibilite preguntarnos de cuantas formas y con qué estrategias no punitivas podremos lograr que la cultura de la paz sea una práctica cotidiana para resolver los conflictos y que principalmente encontremos los caminos para que la delincuencia organizada deje de apoderarse de la sociedad por medio del pánico social que genera el miedo o la indiferencia que puede generar por decirlo así alexitimia o ausencia de emociones.

La criminología, victimología, psiquiatría forense, antropología forense y todas las ciencias tienen la posibilidad de analizar, proponer y construir caminos no punitivos que lleven a nuestro país a construir nuevas formas de hacer frente a la realidad y transformarla.

### Prevención social del delito, adicciones y violencia

Existe desde hace décadas programas, acciones, normas, protocolos destinados a las políticas públicas y sociales de la prevención del delito, adicciones y violencia. Pero los procesos históricos en estos temas apuntan que lejos de disminuir se incrementan. Desde la sociedad se apunta que los índices van a la baja por que las personas no denuncian y los gobiernos afirman impactar con sus acciones para que disminuyan. Cada sector tiene su verdad, sus instrumentos de medición. Pero lo cierto es que la sociedad en general y los gobiernos hemos realizado acciones equivocadas. Centrados en lo cuantitativo, perdemos visión de lo cualitativo para proponer, realizar, evaluar y medir resultados significativos. Nos hemos perdido en las consecuencias cotidianas de estos problemas en lugar de dimensionar las causas que los generan. Una frase de hace décadas, utilizada en prevención decía: “la seguridad es responsabilidad de todos, la prevención es una responsabilidad compartida”. Esta frase se utilizó en el contexto del narcotráfico de la década de los ochenta. Las acciones de prevención se han sustentado más en el discurso que en la práctica. Se han construido redes institucionales y ciudadanas, diagnósticos, pero la pregunta es, ¿qué ha pasado por ejemplo con los modelos de intervención científica? como es el caso de la prevención de las adicciones que debido a la falta de capacidad instalada del Estado para formular y construir modelos de atención se ha perdido en los “anexos” impulsados por las propias personas ex enfermas que buscan por sus medios ayudar a sanar a otras personas. A la par métodos de intervención utilizados por instituciones de la sociedad civil que promueven comunidades terapéuticas o centros de atención apoyados por el sector salud, pero todo es insuficiente, el fenómeno adictivo internacional, nacional y local tiene a nuestro país atrapado.

El actual sistema educativo principalmente de las universidades tiene áreas de oportunidad para estructurar oferta académica que posibilite la investigación, estudio y construcción de propuestas relativas a los diversos campos de la seguridad y toda aquella problemática vinculada al tema de la violencia. Impulsar investigaciones cualitativas y cuantitativas sobre el personal de las instituciones de la seguridad, violencia, familia, adicciones, pobreza y marginalidad, temas migratorios parecen ser el cotidiano de contenidos y acciones que emprenden las universidades. Pero la diferencia radica en que forma estas intervenciones, estudios y análisis se articulan para proponer políticas públicas que incidan en la o las soluciones a los problemas vinculados a la seguridad humana. En otro sentido es importante generar la vocación y respeto a las diversas funciones de la seguridad. Promover el flujo civil e institucional en los centros universitarios desde la educación media superior y superior. Focalizar formaciones profesionales dirigidas a las ciencias forenses integrales desde la medicina, psicología, antropología, ciencia política, policial, social y jurídica que promuevan las acciones multidisciplinarias. Esto generará vocación, mercado laboral y el más importante consolidar soluciones tangibles. Generar carreras técnicas y de nivel licenciatura, así como ejes de investigación-acción interdisciplinarios y multidisciplinarios para la construcción de caminos que nos lleven a sembrar la paz como una búsqueda cotidiana.

Acceder a la democracia electoral, donde se elija libremente al gobierno que se conduzca con amor a la patria, a los compatriotas, a la naturaleza y con capacidad de dirigir al país hacia el progreso, con políticas de bienestar ciudadano y científicas y acordes a las necesidades del país que ha de representar.

### Propuesta

México debe cambiar en su sistema cultural de política gubernamental, ya que la política de muerte que ha seguido en el sistema político, no lo ha conducido al progreso nacional, continua con unas estructuras de exclusión y

desigualdad sociales, creando a más de la mitad de la población de pobres, y matando de hambre e insalubridad a decenas de miles de personas, por una política de ingobernanza, de violencia, de impunidad de corrupción, de neocolonización, etc. Aspectos que no han llevado al país a nada positivo, por lo cual la sociedad ha reaccionado y en estas últimas elecciones, ha castigado al régimen, con darle la espalda y votar por la izquierda, con una tendencia neopopulista que ha prometido la cuarta transformación del país y la mayoría de los ciudadanos tienen confianza en que esto es posible y brindaron su apoyo en las urnas electorales.

Se concibe el neopopulismo, de acuerdo con Laclau y de la Torre, como el sistema de gobierno progresista, que representa a los gobernados, que se convierte en su voz, que es democrático, que gobierna para el bien común, que es evaluado por los ciudadanos y que puede revocarse en el momento en que los ciudadanos lo juzguen conveniente y necesario, por no gobernar de acuerdo con los intereses del pueblo según la evaluación de éstos.

Es necesario el desarrollo de la ciencia y la tecnología y su aplicación en el progreso del país, para que guiados por políticas científicas del buen gobierno, se transite a la vida democrática de la nación y así todos participemos de las grandes decisiones políticas que nos conciernen para crear, aplicar y evaluar programas de gobierno, en los aspectos sustantivos de la nación para acabar con la ingobernanza y trabajar por el progreso nacional y erradicar los grandes problemas nacionales y la violencia de Estado y social y construir la nación de paz, fuerte, armónica, solidaria, cosmopolita y ecológica que necesitamos.

Formar también en el sentido humano integral, de desarrollo social, ético-político y en las diferentes dimensiones de la persona y sociedad para prevenir y atender los problemas sociales; en un sentido crítico, de la complejidad de la vida y de la cultura en los seres y el universo.

### Comentarios Finales

La base principal radica en consolidar a la seguridad humana como misión y tarea en las políticas educativas y del estado. Con una visión a futuro, con una visión más allá de intereses personales y partidistas. Con visión de estrategias de la paz y el profesionalismo. El Fondo Fiduciario de las Naciones Unidas para la Seguridad Humana impregna tres conceptos fundamentales: libertad para vivir sin temor, libertad para vivir sin miseria y libertad para vivir con dignidad. Aspectos que nos han arrebatado los gobiernos neoliberales que dirigen al país y lo han llevado al caos en todos los órdenes de la vida de la nación.

Se requiere un sistema educativo impulsado desde abajo, con profesionales en la educación y con la participación de todos en los programas educativos, para desarrollar el pensamiento crítico, complejo, solidario, liberador, autónomo, ecológico y humano, con principios morales del buen vivir, respeto a la vida, desarrollo integral, etc., de la persona, la sociedad, la ciencia y la tecnología y en armonía con el cosmos, planteamientos de Zemelman, Piaget, Morin y Freire que se aplican en casi todo el mundo desarrollado y que debemos también imitar a nuestros ancestros, en el cuidado y armonía con la naturaleza.

### Referencias

- Delgado, 2018. (En línea) Consultado en enero 30 de 2018. Dirección de internet: <https://www.significados.com/estudio-de-caso/>.
- Dussel E. (En Línea). Consultado el 24 de mayo de 2019. Dirección de internet: <https://www.ensayistas.org/critica/generales/C-H/mexico/dussel.htm>.
- Enciclopedia Internacional de las ciencias sociales*, (1974), España. Editorial Aguilar, Volumen 2 pp. 355-366. 2ª. Edición.
- Enciclopedia Internacional de las ciencias sociales*, (1974), España: Editorial Aguilar, Volumen 5. 2ª. Edición.
- Gallino, L. (1978). *Diccionario de Sociología*, p. 154-164. México: Siglo XXI Editores.
- Guzman, E. Tesis doctoral (2019). "La política del gobierno mexicano como generadora de la violencia social en el país, época actual". Cuernavaca, Morelos, México. El Colegio de Morelos.
- Romero-Montalvo, S. (2017). "Dialéctica del poder". México: Editorial Feijóo.
- Sitio en internet del Fondo Fiduciario de las Naciones Unidas para la Seguridad Humana, <https://www.un.org/humansecurity/es/what-is-human-security/>.
- El nuevo Concepto de la Seguridad Hemisférica, Sitio de internet de la Organización de los Estados Americanos, [https://www.wola.org/sites/default/files/downloadable/Regional%20Security/past/El%20nuevo%20concepto%20de%20seguridad\\_lowres.pdf](https://www.wola.org/sites/default/files/downloadable/Regional%20Security/past/El%20nuevo%20concepto%20de%20seguridad_lowres.pdf).
- Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión. Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, Artículo 1º y 21º, reformas 9 de Agosto de 2019.
- Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión. Ley General del Sistema Nacional de Seguridad Pública, Artículo 2º, reformas del 27 de Mayo del 2019.

# DESEMPEÑO ENERGÉTICO DE UN REFRIGERADOR DOMÉSTICO USANDO REFRIGERANTES DE BAJO GWP: R600A, R436A Y R430A

Y. Heredia-Aricapa<sup>1</sup>, J.M. Belman-Flores<sup>2</sup>, J.M. Riesco-Ávila<sup>3</sup>, F. Elizalde-Blancas<sup>4</sup>,  
D. Hernández-Fusilier<sup>5</sup>

**Resumen**—En este trabajo se presenta un análisis teórico sobre el comportamiento energético de un refrigerador doméstico usando los refrigerantes R600a, R436A y R430A, como alternativas de bajo GWP en sistemas de refrigeración basados en compresión de vapor. El estudio se presenta para temperaturas fijas de condensación de 303K y 333K, y para condiciones de temperatura de evaporación de 258K a 278K. Se muestra una comparativa en términos del consumo de energía del compresor, la capacidad de enfriamiento volumétrico y el coeficiente de desempeño, COP. Los resultados exponen que el R430A y el R600a presentan un COP muy similar, pero un consumo de energía menor para el R430A; en cuanto al R436A se obtuvo un mayor consumo de energía en las diferentes condiciones de operación propuestas. Para la capacidad de enfriamiento volumétrico los mejores comportamientos se obtuvieron para el R430A. Con base en los resultados, se puede concluir que el R430A es la mejor alternativa en cuanto a eficiencia energética en un sistema de refrigeración doméstica.

**Palabras clave**—Refrigeración, HCs, GWP, eficiencia

## Introducción

En las últimas décadas, debido a los problemas ocasionados a causa de la emisión de gases refrigerantes al medio ambiente y a los efectos negativos que éstos provocan, se han originado diferentes regulaciones ambientales buscando reducir este impacto. Por ejemplo, se ha reglamentado la producción y el consumo de las diferentes sustancias responsables de la destrucción de la capa de ozono, ODP, así como del efecto en el incremento del calentamiento global, GWP. En este sentido, el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA) en 1977 estableció un comité de coordinación para la elaboración de guías internacionales para generar soluciones hacia la reducción del impacto ambiental (Downie, 2011). Luego, el protocolo de Montreal firmado en 1987 solo por 29 países se consideró uno de los tratados ambientales más importantes hacia la recuperación de capa de ozono (Galarraga et al. 2002), donde se ratificó más tarde por 196 países (Durieux, 2019). Como nota importante, con el cumplimiento de este protocolo se ha logrado reducir desde 1990 hasta el 2010 una cantidad equivalente a 11 Gt de CO<sub>2</sub> por año (Molina et al. 2009). Otro de los tratados realizados fue el protocolo de Kyoto, en el cual se trató la reducción de las emisiones de seis gases de efecto invernadero, incluyendo entre ellos los hidrofluorocarbonos, HFC's, los cuales se propusieron reducir en su producción y consumo entre un 80 y 85% desde el 2019 hasta finales del 2040 (Polonara, 2017). Además de esto, el reglamento europeo (UE) No. 517/2014 prohibió el uso de sustancias refrigerantes con un GWP mayor a 150 en los sistemas de refrigeración doméstica a partir del año 2015 (Regulation, E.U. (2014). No 517/2014).

Partiendo de lo anterior, en la literatura se encuentran trabajos donde se han enfocado en el uso de hidrocarburos, HC's, como refrigerantes, además de sus mezclas debido a las buenas características termodinámicas y de bajo GWP que estos presentan (Yan et al. 2015). A pesar de que la inflamabilidad de estos refrigerantes ha sido una de las limitaciones para su uso, se ha recomendado el límite de carga máxima de 150 g como una carga límite segura para HC's en refrigeradores domésticos (Corberán et al. 2008).

Algunos de los trabajos orientados hacia el uso de HC's han mostrado comportamientos térmicos y energéticos adecuados de estas sustancias, por mencionar al R600a que ha sido investigado como reemplazo de los

<sup>1</sup> El M.C. Yonathan Heredia Aricapa es alumno del Doctorado en Ingeniería Mecánica de la Universidad de Guanajuato, División de Ingenierías, Campus Irapuato-Salamanca, ye.herediaaricpa@ugto.mx (**autor correspondiente**)

<sup>2</sup> El Dr. Juan Manuel Belman Flores es Coordinador de investigación y Posgrado de la Universidad de Guanajuato, División de Ingenierías, Campus Irapuato-Salamanca, jbelman@ugto.mx

<sup>3</sup> El Dr. José Manuel Riesco Ávila es profesor investigador de la Universidad de Guanajuato, División de Ingenierías, Campus Irapuato-Salamanca, riesco@ugto.mx

<sup>4</sup> El Dr. Francisco Elizalde Blancas es director del departamento de Ingeniería Mecánica de la Universidad de Guanajuato, División de Ingenierías, Campus Irapuato-Salamanca, franciscoeb@ugto.mx

<sup>5</sup> El Dr. Donato Hernández Fusilier es profesor investigador de la Universidad de Guanajuato, División de Ingenierías, Campus Irapuato-Salamanca, donato@ugto.mx

HFC's en sistemas de refrigeración doméstica. En este sentido, Lee y Su (2002) realizaron un estudio experimental sobre el comportamiento del R600a en un refrigerador doméstico, el refrigerante R600a presentó un aumento en la capacidad de refrigeración con respecto a otros refrigerantes evaluados como el R12 y R22. Joybari et al. (2013) mediante un análisis exergético comprobaron que el R134a tuvo una mayor destrucción de exergía en el sistema que el R600a. Concluyeron que la mayor destrucción de exergía se presentó en el compresor seguida por el condensador, evaporador y finalmente la válvula de expansión.

Rasti et al. (2010) evaluaron el R436A en un refrigerador doméstico sin haber realizado ninguna modificación al ciclo; aunque presentó un consumo de energía entre 10 y 34% mayor que el R134a, se puede considerar como una alternativa viable para el R134a bajo una determinación de condiciones óptimas del sistema. Según los autores, los parámetros más influyentes para la reducción del consumo energético son la cantidad de masa de refrigerante y la longitud del tubo capilar. Además de estos parámetros también es conveniente analizar modificaciones en el compresor que puedan ayudar a reducir el consumo energético.

Debido a las diferencias entre las propiedades de los HFC's y HC's, principalmente la reducción en la densidad para los HC's en aproximadamente 50% con respecto a los HFC's, se tiene la necesidad de plantear modificaciones al sistema de compresión de vapor que puedan contrarrestar estas variaciones sin reducir la eficiencia del ciclo de compresión de vapor. En este sentido, Babarinde et al. (2018) realizaron un análisis experimental del rendimiento exergético de un refrigerador doméstico utilizando R134a y R600a, obteniendo un aumento en el COP del 10.3% y un incremento en la eficiencia exergética del 42.8% para el R600a con respecto del R134a, esto a temperaturas de evaporación de  $-10^{\circ}\text{C}$ . Rasti et al. (2013) evaluaron el comportamiento de un refrigerador doméstico con R436A y R600a, ellos utilizaron un compresor diseñado para trabajar con R600a. Entre sus resultados obtuvieron una reducción del consumo energético entre 14.6% y 18.7% para el R436A y R600a, respectivamente. Además de una reducción en el impacto total equivalente (TEWI) de 16% y 21% para cada refrigerante comparado con el R134a. Hastak y Kshirsagar (2018), mediante una investigación experimental evaluaron el R600a y R436A como alternativa al R134a en un refrigerador doméstico, realizaron algunas modificaciones al sistema como el cambio del compresor y la optimización del tubo capilar. En el sistema modificado, con una carga de 45 g de R436a, el consumo de energía se redujo en un 41.66% en comparación con el R134a en el sistema original, y para el R600a se redujo en un 15.66% la carga de refrigerante con respecto al R134a en el sistema modificado. El COP para la carga optimizada de R436A en el sistema modificado aumentó en un 60.25% y 27.11% comparado con el R134a y R600a, respectivamente. El rendimiento general ha demostrado que el refrigerante R436A podría ser la mejor alternativa a largo plazo para eliminar al R134a.

Otras mezclas de R600a/R290 en diferentes composiciones también han sido estudiadas. Por ejemplo, Mohanraj et al. (2009) estudiaron la mezcla R600a/R290 (45.2%/54.8%) con la cual obtuvieron un consumo energético menor de aproximadamente 11% y un COP del orden del 3.5% más alto con respecto al R134a. Agrawal et al. (2017) evaluaron el rendimiento de un refrigerador doméstico con R600a/R290 (50%/50%), obteniendo un aumento en la capacidad de refrigeración y un menor consumo de energía. Hay que tener en cuenta que, en la evaluación de los HC's no se usa el compresor diseñado para los HFC, debido a que los HC's presentan una densidad de aproximadamente el 55% menor que los HFC's, por lo que se requiere un compresor con un mayor desplazamiento para así no afectar su desempeño (Hastak y Kshirsagar, 2018 y Zhang et al. 2019), y una disposición de seguridad especial para que el sistema trabaje con refrigerantes inflamables (Uddin et al. 2019).

Otras mezclas de HFC/HC también se han presentado como opciones de remplazo al R134a, entre estos estudios se encuentra el elaborado por Mohanraj (2013) en el cual realizó un análisis teórico del comportamiento térmico y energético a diferentes condiciones de operación del R430A. El autor concluyó que el TEWI del R430A presentó una reducción de aproximadamente 7% con respecto al R134a, esto debido a su mayor eficiencia energética. Shodiya et al. (2015) presentaron la evaluación teórica del rendimiento energético de un congelador que utiliza R134a y R430A como refrigerante alternativo bajo diferentes condiciones de operación. Los resultados mostraron que a todas las temperaturas de funcionamiento se encontró que el COP para el R430A era más alto que el de R134a en aproximadamente 3.6 a 8.5%, y un consumo de energía aproximadamente 10.5% más bajo. El autor concluyó que el compresor diseñado para R134a se puede utilizar para R430A sin modificación alguna. En otro análisis teórico realizado por Bolaji et al. (2019) se presentó el potencial de ahorro de energía del R430A en un refrigerador doméstico, obteniendo como resultado un mayor efecto de refrigeración y un COP 5.57% mayor comparado con el R134a.

Basado en lo anterior y debido a que los HC y sus mezclas tienen excelentes características termodinámicas y ambientales, y que además de esto ofrecen buena miscibilidad con aceites minerales generando un menor impacto al ambiente, se presenta en este trabajo un análisis del comportamiento de los refrigerantes R600a, R436A y R430A para sistemas de refrigeración doméstica, realizando una comparación de las características termofísicas y de rendimiento energético bajo diferentes condiciones de operación presentando así la mejor alternativa para estos equipos.

**Propiedades termofísicas de los refrigerantes**

En la Tabla 1 se resumen las principales propiedades de los refrigerantes de bajo GWP presentados en este trabajo, estas propiedades fueron calculadas mediante el software REFPROP 10 (Lemmon et al., 2013) a una temperatura de 298.15 K.

Propiedad	R600a	R436A	R430A
Composición	---	R600a/R290	R600a/R152a
% en masa	---	46/54	76/24
Punto de ebullición (K)	261.4	238.9	245.6
Temperatura crítica (K)	407.8	398	380.2
Presión crítica (kPa)	3629	4272.8	4089.1
Densidad del líquido (kg/m <sup>3</sup> )	550.7	517.9	760.1
Densidad del vapor (kg/m <sup>3</sup> )	9.12	13.34	19.6
Calor latente (kJ/kg)	365.1	414.1	327.1
C <sub>p</sub> del líquido (kJ/kgK)	2.43	2.57	1.971
C <sub>p</sub> del vapor (kJ/kgK)	1.795	1.861	1.428
Conductividad del líquido (mW/mK)	89.26	92.49	90.06
Conductividad del vapor (mW/mK)	16.82	18.01	15.55
Viscosidad del líquido (μPa/s)	151.13	116	142.9
Viscosidad del vapor (μPa/s)	7.49	7.9	9.47
GWP	10	10	110
Clase (ASHRAE)	A3	A3	A3

Tabla 1. Propiedades de los refrigerantes.

Los refrigerantes evaluados en este trabajo presentan propiedades termofísicas muy similares, con un valor de GWP bajo, el cual no supera los límites establecidos en la normativa ambiental UE No. 517/2014. Los refrigerantes R600a y R436A se consideran como las mejores opciones desde el punto de vista ambiental ya que su valor de GWP se reduce en aproximadamente 90% con respecto al R430A.

Con respecto a las propiedades físicas como la densidad tanto del líquido como de vapor, el refrigerante R430A presenta mayores valores; este parámetro influye directamente en la variación de la eficiencia volumétrica del compresor. Para la viscosidad del líquido se obtiene un mayor valor para el R600a, lo cual aumenta las pérdidas de carga en el sistema. Las propiedades de transferencia de calor como el calor latente, la conductividad térmica y el calor específico se encuentran en el mismo orden de magnitud, a excepción del R436A para el cual se obtiene un mayor valor en el calor latente, favoreciendo así la absorción y rechazo de calor en los intercambiadores de calor del sistema de compresión de vapor.

Debido que para el R436A la presión crítica es mayor con respecto al R430A y R600a, este permite trabajar en un mayor rango de presión.

**Análisis energético**

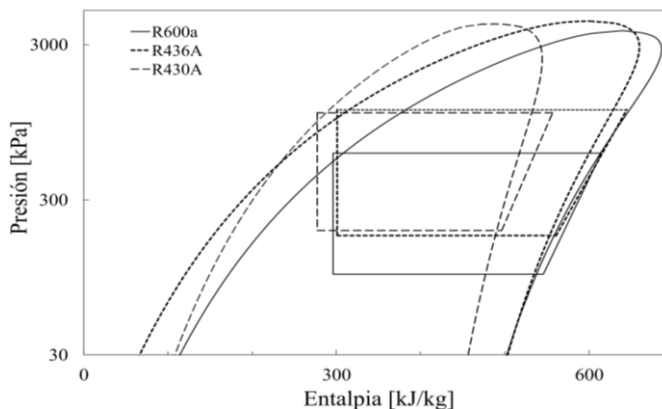




Figura 1. Diagrama  $P-h$  de los refrigerantes.

Mediante la representación del ciclo de compresión de vapor en un diagrama  $P-h$ , en la Figura 1 se muestran los refrigerantes evaluados. La comparación se realizó teniendo en cuenta una temperatura de condensación de 318 K, temperatura de evaporación de 313 K, subenfriamiento y sobrecalentamiento de 5 K y un proceso de compresión isoentrópico.

En la Figura 1 se observa el comportamiento de cada uno de los refrigerantes bajo las condiciones de operación mencionadas anteriormente, las curvas de saturación presentan valores muy similares, con una ligera variación para el R430A; el R436A presenta una mayor capacidad de refrigeración y un mayor consumo de energía por unidad de masa de refrigerante en el compresor, debido a esto su COP es menor con respecto al R600a y R430A para los cuales se obtiene un COP similar (ver Tabla 2), con un menor consumo de energía para el R430A.

Refrigerante	R430A	R600a	R436A
COP	3.54	3.61	3.09

Tabla 2. COP de los refrigerantes R600a, R430A y R436A.

Analizando el efecto de la variación de la temperatura de condensación y de evaporación sobre el comportamiento energético del refrigerador, y operando con los diferentes fluidos alternos, se discute a continuación el efecto en el consumo de energía, la capacidad de enfriamiento volumétrico y el COP del ciclo. En la Figura 2 se muestra el comportamiento del consumo de energía del compresor por unidad de masa de refrigerante, este comportamiento es realizado para la variación de temperatura de evaporación como se ilustra en la figura y la fijación de dos condiciones de temperatura de condensación. En la figura se observa que el R430A es el refrigerante que presenta un menor consumo de energía. El mayor consumo de energía se presenta para altas temperaturas de condensación y bajas temperaturas de evaporación, esto debido a que se presenta un incremento en la relación de compresión lo cual afecta directamente el consumo de energía del compresor.

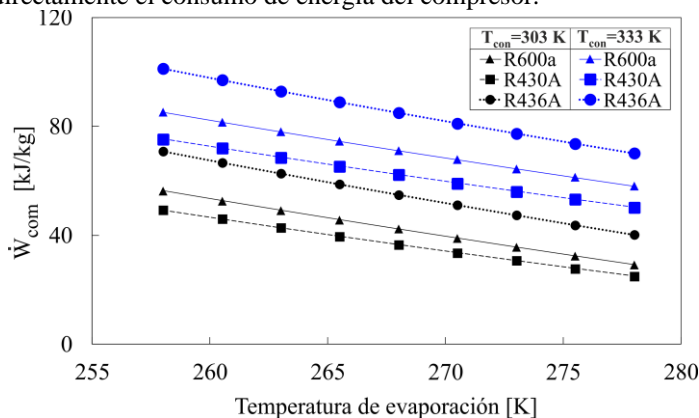


Figura 2. Trabajo específico del compresor vs temperatura de evaporación.

La capacidad de enfriamiento volumétrico ( $Q_v$ ) de los refrigerantes influye tanto en la eficiencia como en el tamaño de la unidad de compresión, ya que para mayores valores de  $Q_v$  se obtiene un mayor efecto de refrigeración con el mismo volumen de refrigerante desplazado por el compresor.

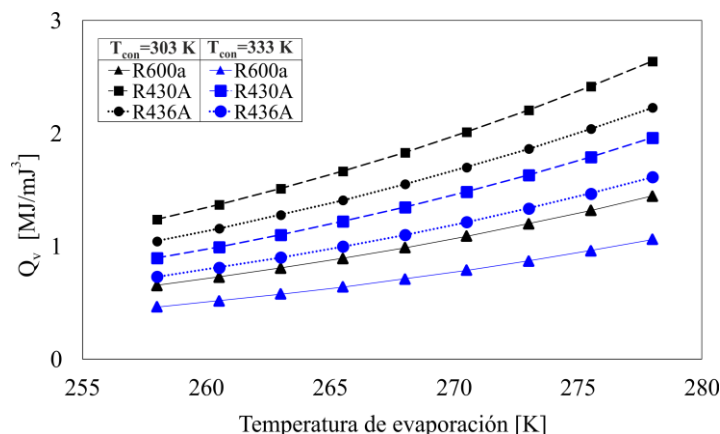


Figura 3. Capacidad de enfriamiento volumétrico vs temperatura de evaporación.

El COP del sistema de refrigeración para cada refrigerante se muestra en la Figura 4 bajo los diferentes cambios en las temperaturas de evaporación y de condensación. En la figura se observa un mayor COP a medida que incrementa la temperatura de evaporación, ya que aumenta el efecto refrigerante y disminuye el trabajo de compresión. En cuanto al efecto de la temperatura de condensación sobre el COP se observa que a menor temperatura de condensación se obtiene un mayor COP, esto debido a que mediante el incremento de la temperatura de condensación se ocasiona una mayor tasa de compresión junto con una menor producción frigorífica. Con el incremento de la temperatura de condensación los comportamientos de COP para los refrigerantes mencionados presentan mínimas variaciones.

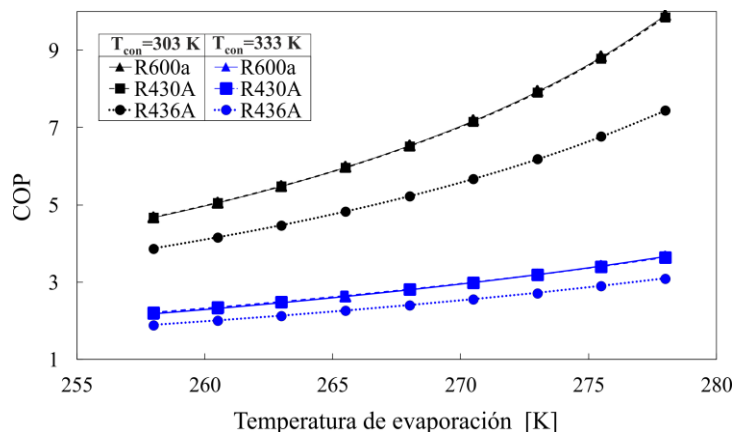


Figura 4. COP vs temperatura de evaporación.

### Conclusiones

En este trabajo se presentan los HC como refrigerantes alternos de bajo GWP en sistemas de refrigeración doméstica, estos refrigerantes cumplen con el límite de GWP propuesto para estos equipos en la norma europea UE 517/2014, y la carga de refrigerante en estos equipos no excede el límite propuesto (150 g).

El R436A presenta un mayor consumo de energía por unidad de masa de refrigerante seguido del R600a y R430A; con respecto al COP presentan un mayor valor los refrigerantes R600a y R430A, basado en estos resultados se puede plantear que el R430A es la mejor alternativa en cuanto a eficiencia energética en un sistema de refrigeración doméstica.

### Referencias

Agrawal, N., Patil, S., & Nanda, P. (2017). Experimental Studies of a Domestic Refrigerator Using R290/R600a Zeotropic Blends. *Energy Procedia*, 109, 425-430.

Babarinde, T. O., Akinlabi, S. A., Madyira, D. M., Ohunakin, O. S., Adelekan, D. S., & Oyedepo, S. O. (2018). Comparative analysis of the exergetic performance of a household refrigerator using R134a and R600a. *International Journal of Energy for a Clean Environment*, 19(1-2).

- Bolaji, B. O., Adeleke, A. E., Adu, M. R., Olanipekun, M. U., & Akinnibosun, E. (2019). Theoretical investigation of energy-saving potential of eco-friendly R430A, R440A and R450A refrigerants in a domestic refrigerator. *Iranian Journal of Science and Technology, Transactions of Mechanical Engineering*, 43(1), 103-112.
- Corberán, J. M., Segurado, J., Colbourne, D., & González, J. (2008). Review of standards for the use of hydrocarbon refrigerants in A/C, heat pump and refrigeration equipment. *International Journal of refrigeration*, 31(4), 748-756
- Downie, D. (2011). 16 The Vienna Convention, Montreal Protocol, and Global Policy to Protect Stratospheric Ozone. *Chemicals, Environment, Health: A Global Management Perspective*, 243.
- Durieux, L., Seyler, F., Laques, A. E., Mitja, D., Delaître, E., & de Souza Miranda, I. (2019). From Sustainable Development to Coviability—The Viewpoint of Earth Observation in the Era of Big Data. In *Coviability of Social and Ecological Systems: Reconnecting Mankind to the Biosphere in an Era of Global Change* (pp. 285-304). Springer, Cham.
- Galarraga, I., Mason, P., & Markandya, A. (2002). Instrumentos y políticas para la eliminación de productos que dañan la capa de ozono en el marco del Protocolo de Montreal. *Ekonomiaz: Revista vasca de economía*, (49), 54-77.
- Hastak, S. S., & Kshirsagar, J. M. (2018, June). Comparative performance analysis of R600a and R436a as an alternative of R134a refrigerant in a domestic refrigerator. In *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering* (Vol. 377, No. 1, p. 012047). IOP Publishing.
- Hastak, S. S., & Kshirsagar, J. M. (2018, June). Comparative performance analysis of R600a and R436a as an alternative of R134a refrigerant in a domestic refrigerator. In *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering* (Vol. 377, No. 1, p. 012047). IOP Publishing.
- Joybari, M. M., Hatamipour, M. S., Rahimi, A., & Modarres, F. G. (2013). Exergy analysis and optimization of R600a as a replacement of R134a in a domestic refrigerator system. *International Journal of refrigeration*, 36(4), 1233-1242.
- Lee, Y. S., & Su, C. C. (2002). Experimental studies of isobutane (R600a) as the refrigerant in domestic refrigeration system. *Applied Thermal Engineering*, 22(5), 507-519.
- Lemmon, E. W., Huber, M. L., & McLinden, M. O. (2013). NIST Standard Reference Database 23, NIST Reference Fluid Thermodynamic and Transport Properties, REFPROP, version 10.0.
- Mohanraj, M. (2013). Energy performance assessment of R430A as a possible alternative refrigerant to R134a in domestic refrigerators. *Energy for sustainable development*, 17(5), 471-476.
- Mohanraj, M., Jayaraj, S., Muraleedharan, C., & Chandrasekar, P. (2009). Experimental investigation of R290/R600a mixture as an alternative to R134a in a domestic refrigerator. *International Journal of Thermal Sciences*, 48(5), 1036-1042.
- Molina, M., Zaelke, D., Sarma, K. M., Andersen, S. O., Ramanathan, V., & Kaniaru, D. (2009). Reducing abrupt climate change risk using the Montreal Protocol and other regulatory actions to complement cuts in CO<sub>2</sub> emissions. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 106(49), 20616-20621.
- Polonara, F., Kuijpers, L., & Peixoto, R. (2017). Potential impacts of the Montreal Protocol Kigali Amendment to the choice of refrigerant alternatives. *International Journal of Heat and Technology*, 35, S1-S8.
- Rasti, M., Aghamiri, S. F., Hatamipour, M. S., & Tavakoli, M. (2010, October). Feasibility of using hydrocarbon mixture (R436a) as refrigerant in domestic refrigerators. In *13th Iranian National Chemical Engineering Congress & 1st International Regional Chemical and Petroleum Engineering Kermanshah, Iran* (pp. 25-28).
- Rasti, M., Aghamiri, S., & Hatamipour, M. S. (2013). Energy efficiency enhancement of a domestic refrigerator using R436A and R600a as alternative refrigerants to R134a. *International Journal of Thermal Sciences*, 74, 86-94.
- Regulation, E. U. (2014). No 517/2014 of the European Parliament and the Council of 16 April 2014 on Fluorinated Greenhouse Gases and Repealing Regulation (EC) No 842/2006. 2014 [2016-05-15]. <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF>.
- Shodiya S, Oumarou MB, Abdulrahim AT (2015) Assessment of R430A refrigerant as a possible substitute to R134a refrigerant in large capacity freezer. *Univ Maid Fac Eng Semin Ser* 6:31–38
- Uddin, K., Saha, B. B., Thu, K., & Koyama, S. (2019). Low GWP Refrigerants for Energy Conservation and Environmental Sustainability. In *Advances in Solar Energy Research* (pp. 485-517). Springer, Singapore.
- Yan, G., Cui, C., & Yu, J. (2015). Energy and exergy analysis of zeotropic mixture R290/R600a vapor-compression refrigeration cycle with separation condensation. *International Journal of Refrigeration*, 53, 155-162.
- Zhang, L., Zhao, J. X., Yue, L. F., Zhou, H. X., & Ren, C. L. (2019). Cycle performance evaluation of various R134a/hydrocarbon blend refrigerants applied in vapor-compression heat pumps. *Advances in Mechanical Engineering*, 11(1), 1687814018819561.

# LA COMPETITIVIDAD DE LAS EMPRESAS MANUFACTURERAS DE LA CIUDAD DE TEHUACÁN

Dr. Armando Heredia González<sup>1</sup>, M. A. María Elena Heredia Mendoza<sup>2</sup>, M. I. Luis Carlos Ortuño Barba<sup>3</sup>, M. A. Renato Emilio Ortiz Saucedo<sup>4</sup>, Lic. Fortino Merlo Magaña<sup>5</sup>

## Resumen

Actualmente las empresas se encuentran en situaciones de creciente incertidumbre, por lo que para enfrentar de manera decidida este tipo de entornos las micro pequeñas y medianas empresas (MiPyMES) tienden a la búsqueda de alternativas de supervivencia, una de ellas es a través de la competitividad, de esta manera, la habilidad para crear y administrar la competitividad es una parte esencial del proceso de desempeño de las empresas. La finalidad del presente artículo es determinar cuáles son los aspectos que están incidiendo en la competitividad de las MiPyMES manufactureras de Tehuacán.

**Palabras clave:** Demanda, Clientes, Ventas, Ganancias.

## Introducción

En la actualidad las empresas son un elemento fundamental en el contexto productivo, en este sentido Ruiz (2002: 91) señala que “en la actual fase económica y dentro de un mercado globalizado, se dificulta mucho el escalamiento de Pymes a empresa grande. Las Pymes, que actúan aisladamente, se ven limitadas en su aporte a la industrialización regional, al desarrollo local y a la innovación tecnológica de las regiones, por su poco impacto productivo, comercial y tecnológico. En la mayoría de las veces terminan perdiendo fuerza, importancia o desapareciendo, frente a competidores mejor preparados, a competidores que para deshacerse de ellas deciden adquirirlas para desarticularlas o para fusionarlas, horizontales, en su portafolio empresarial”.

Actualmente, el tema de la competitividad es relevante en el mundo económico y aunque ha tenido mayor énfasis en el ámbito empresarial, el esfuerzo de algunos administradores y economistas desde hace varios años ha consistido en aplicar este término en un espacio más amplio como a nivel país.

La competitividad es una medida relativa que compara el desempeño económico de alguna unidad de análisis con el resto de unidades que forman el universo de estudio; es también un atributo que no puede ser medido directamente, por lo que se deben seleccionar una o algunas variables que asumen el papel de indicadores de competitividad. La unidad de análisis será competitiva en relación con otras en función del crecimiento del indicador o indicadores seleccionados y durante un periodo específico de tiempo (Kresl y Singh, 1999: 1018; citados en Sobrino 2002: 316).

La correspondencia directa que parece existir entre la competitividad y el bienestar de sus habitantes tiende a formar un círculo virtuoso. En este sentido, la competitividad de un país está en función de la eficiencia microeconómica de sus empresas, de las políticas gubernamentales para promover el crecimiento económico, y del desempeño de sus principales ciudades para atraer nuevas inversiones que generen empleos y coadyuvan al crecimiento económico local. La competitividad se evalúa con indicadores cuantitativos monetarios, pero dichos indicadores se deben contrastar con el cambio en las condiciones de vida de la población. (Sobrino 2002:322).

## Marco teórico

### Competitividad

El termino competitividad es uno de los conceptos más estudiados en las últimas décadas en la historia económica de los países, para Porter la ventaja comparativa no explica adecuadamente el intercambio, en su lugar enfatiza más en las ventajas competitivas pues se relacionan “con atributos específicos de los países, como dotación de factores,

<sup>1</sup> Tecnológico Nacional de México/Instituto Tecnológico de Tehuacán. [aheredia2001@yahoo.com.mx](mailto:aheredia2001@yahoo.com.mx)

<sup>2</sup> Universidad Autónoma de Ciudad Juárez. [elenita\\_heredia@hotmail.com](mailto:elenita_heredia@hotmail.com)

<sup>3</sup> Tecnológico Nacional de México/Instituto Tecnológico de Tehuacán. [lucaorba@yahoo.com.mx](mailto:lucaorba@yahoo.com.mx)

<sup>4</sup> Tecnológico Nacional de México/Instituto Tecnológico de Tehuacán. [saucedo58@yahoo.com.mx](mailto:saucedo58@yahoo.com.mx)

<sup>5</sup> Tecnológico Nacional de México/Instituto Tecnológico de Tehuacán. [merlo70@hotmail.com](mailto:merlo70@hotmail.com)

tecnología, producción con rendimientos crecientes a escala, diferenciación de productos y homogeneización en el patrón internacional de consumo” (Porter, 1990).

Por su parte, Krugman (1991) rescata el concepto de ventaja comparativa “pero ahora en función de la productividad relativa del trabajo y de los salarios relativos entre países, abandonando las diferencias en dotaciones de recursos naturales y economías de escala como factores del intercambio comercial”.

Continuando con las posiciones antagónicas de Porter y Krugman para Sobrino (2002: 314-315) “las posiciones de Krugman y Porter ponen en la mesa del debate el papel de las economías de aglomeración como elementos de la competencia entre ciudades; el primero relega la importancia de éstas y el segundo enfatiza el rol de las economías de localización y que inducirían a la especialización de la estructura productiva local. A pesar de estas posturas, es indudable que los atributos particulares de las ciudades y la competencia entre ellas sí existe, por lo que hablar de competencia territorial en el contexto entre ciudades se remite a la existencia de recursos locacionales que generan economías externas de escala y alcance (scope) para firmas y sectores (Budd, 1998: 668), lo que se traduce en una rivalidad entre núcleos urbanos por atracción de inversiones, fondos públicos, turistas y actos de renombre”.

Por su parte, para Manzanilla (2004:1) “la competitividad es la capacidad que tiene una empresa para suministrar bienes y servicios igual o más eficaz y eficientemente que sus competidores. Se refiere generalmente a las ventajas que esa empresa adquiere frente a otras y que le permiten llegar a un mayor nivel de productividad. Se estima por su capacidad de lograr un éxito sostenido en los mercados locales, regionales o internacionales, sin contar con protecciones o subsidios”.

Por su parte, Hernández (2000: 24) señala que la “competitividad es la capacidad de las empresas de vender más productos y/o servicios y de mantener -o aumentar- su participación en el mercado, sin necesidad de sacrificar utilidades. Para que realmente sea competitiva una empresa, el mercado en que mantiene o fortalece su posición tiene que ser abierto y razonablemente competido. Tres son los elementos de ésta definición: a) mantener -o acrecentar- la participación en el mercado; b) sin reducir utilidades; y c) operar en mercados abiertos y competidos”.

Porter (1998) postula que la nueva microeconomía de la competencia se encuentra en el contexto integrado por la estructura de la complejidad de la competencia y las acciones que los administradores deben gestionar. Esta perspectiva enfatiza el papel jugado por la ubicación, el cual ha evolucionado de un factor de dotación a tamaño y crecimiento de la productividad; los factores de entrada son abundantes e introducidos por medio de la globalización. Lo anterior tiende a generar una creciente productividad, un mejoramiento en eficiencia de los factores de entrada, una mejora en calidad y una especialización en grupos.

Romo y Abdel (2005, 201-203) pretenden aportar elementos para el debate sobre competitividad, lo primero que establece es la diferenciación entre ventaja comparativa y competitiva. Para el primer caso, “la ventaja comparativa es impulsada por las diferencias en los costos de los insumos como la mano de obra o el capital. Por su parte, la ventaja competitiva, por otra parte, es impulsada por las diferencias en la capacidad de transformar estos insumos en bienes y servicios para obtener la máxima utilidad”. En otras palabras, el concepto de ventajas comparativas tienen que ver con la abundancia de recursos naturales y humanos y las ventajas competitivas implican elementos tales como la tecnología, como destrezas administrativas que inciden en la optimización en el uso de los insumos y, además, produce productos y procesos tecnológicamente más sofisticados. Por lo que reitera que la competitividad en la empresa está en función de la productividad y calidad en la producción de sus bienes y servicios respecto a sus competidores.

Existe una diferencia entre competitividad efímera y competitividad robusta, en el primer tipo de competitividad efímera fundamenta en “la existencia abundante de recursos de bajo costo, en especial de mano de obra, cuya utilización incide en los bajos costos laborales por unidad de producto, que en ocasiones le permite competir en mercados internacionales. Otra fuente de competitividad efímera radica en la existencia de niveles relativamente altos de subvaluación del tipo de cambio; los que se basan en tarifas públicas artificialmente bajas (como en el caso de los energéticos), en regulaciones laxas en materia de control ambiental y/o en la existencia de tasas de interés subsidiadas. Por su parte, la competitividad *robusta*, en cambio se basa en elevados estándares de productividad, en la alta calidad de los productos y servicios que genera y en avanzados niveles de ciencia y tecnología aplicados a la producción y distribución; radica en el diseño, la innovación y diversificación de productos y en la utilización de sistemas eficientes de distribución. (Hernández, 2000:33).

## Metodología

Deberá presentar la hipótesis planteada explícitamente, presentar prueba de validez del instrumento utilizado, descripción de la población y muestreo, y diseño del estudio. En este rubro se describirá las diferentes fases de la recolección y análisis de la información para poder llegar a explicar la razón por la que se plantea que el recurso humano es el factor más importante en las PYMES de Tehuacán.

## Población

De acuerdo con el Directorio de COPARMEX, la población de empresas con la que se cuenta en la ciudad de Tehuacán es de 141 empresas.

## Muestra

Se consideró un muestreo aleatorio simple usando una muestra finita, considerando la siguiente ecuación de cálculo de tamaño de muestra al estimar la proporción de una población finita de acuerdo con siguiente fórmula:

$$n = \frac{0.5(1 - 0.5)}{\frac{0.10^2}{1.96^2} + \frac{0.5(1 - 0.5)}{141}} = 57$$

De este modo el tamaño de la muestra fue considerado de 57 PYMES manufactureras de Tehuacán.

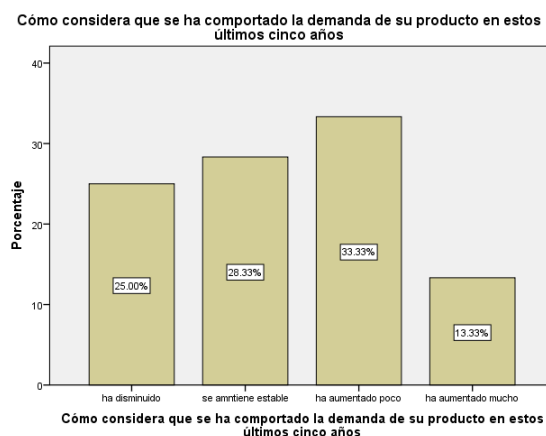
## Métodos estadísticos

El Análisis de Factor a través de Componentes Principales se determinaron los componentes distintivos del funcionamiento de los recursos humanos y su incidencia en el funcionamiento de las PYMES de Tehuacán. Por medio de esta técnica de análisis de factor a través del Análisis de factor se reduce la dimensión y se determinan los componentes más importantes del Recurso Humano y la manera en que contribuye a la productividad de las empresas. Se utilizó la rotación de factores con el Método Varimax éste método limita el número de variables con cargas altas en un factor y de esta manera permite una mejor interpretación de los componentes.

## Resultados

Comenzaremos con el análisis del comportamiento de la demanda, a continuación se desarrolla la temática.

Gráfica 1. Comportamiento de la demanda



Fuente: Elaboración propia con base a los datos de la encuesta.

En cuanto al comportamiento de la demanda el 46.7% de las empresas, señalan la situación en donde perciben que la demanda ha tenido un aumento, el 33.33% afirman que ha aumentado poco y un 13.33% señala que ha aumentado mucho. Por otro lado, existe un 28.33% que opinan que se ha mantenido estable y un 25% afirman que ha

disminuido. De estos datos se puede señalar la movilidad del comportamiento de la demanda de los productos de las empresas manufactureras de Tehuacán.

En los que se refiere a los clientes y la competencia entre las empresas, el componente más importante es el Componente 1, relacionado con los gustos y necesidades de los clientes, esto es, para las empresas manufactureras de Tehuacán lo más importante en cuanto a los clientes es la atención hacia sus gustos y necesidades. En segundo término, se coloca el componente 2, referido a los precios y calidad de los productos vendidos, es decir, las empresas manufactureras de Tehuacán tienen como una de sus prioridades la atención en los precios y calidad de los productos. Y en el Componente 3 tiene que ver con la competencia entre las empresas, sin embargo, este componente es débil respecto a los otros componentes, indica la mayor importancia de los primeros dos componentes. Ver tabla 1 en el Anexo.

En cuanto al comportamiento de las ventas está integrado por tres componentes en el Componente 1 Qué porcentaje de sus ventas le corresponde del total del mercado local y Qué porcentaje de los clientes se interesan en sus productos, lo cual indica que las empresas manufactureras de Tehuacán están de acuerdo con las ventas. Por su parte, el Componente 2 En los últimos cinco años qué porcentaje han aumentado los negocios similares al suyo en su localidad y por En qué porcentaje se han incrementado o disminuido sus ventas en los últimos cuatro años las empresas manufactureras de Tehuacán están de acuerdo con el dinamismo de las ventas. En cuanto al Componente 3, integrado por En qué porcentaje han incrementado sus ventas a consumidores extranjeros en los últimos cinco años, lo cual indica que las ventas al extranjero se han comportado de manera satisfactoria para las empresas. Ver Tabla 2 en el Anexo.

En cuanto a las ganancias de las empresas manufactureras de Tehuacán como se observa en el Componente 1 integrado por los rubros de Cómo considera las ganancias que obtiene del negocio y en función de sus costos y ventas mensuales cómo considera su empresa, en función de estos resultados se deduce que para las ganancias obtenidas como los costos éstas las consideran de primerísimo orden y en buen nivel. En cuanto al Componente 2 compuesto por Sus ingresos le permiten ahorrar y Qué tanto mejoró su nivel de vida desde que inició este negocio, se observa que los consideran aceptables para su condición competitiva. Ver Tabla 3 en el Anexo.

## Conclusiones

En este artículo se analiza la manera en que las empresas manufactureras de Tehuacán, como se puede observar algunos de los aspectos desarrollados de la competencia, como lo es la dinámica de la demanda en donde el 46.7% de las empresas considera que ha sido satisfactoria.

En cuanto al comportamiento de las ventas indica que las empresas manufactureras de Tehuacán están de acuerdo con las ventas. Existe, un buen dinamismo de las ventas según refieren las empresas. También se ha observado que las ventas al extranjero se han comportado de manera satisfactoria para las empresas.

En cuanto a las ganancias de las empresas manufactureras de Tehuacán se dice que en función de estos resultados se deduce que para las ganancias obtenidas como los costos éstas las consideran de primerísimo orden y en buen nivel. Asimismo, se consideran aceptables para su condición competitiva.

## Referencias

Hernández Laos Enrique. 2000. "La competitividad Industrial en México". Ed. Universidad Autónoma Metropolitana-Plaza y Valdés. México, D.F.

Manzanilla Prieto Fernando. 2004. "Informe de competitividad Puebla 2004". Coordinador del informe de competitividad. Puebla. Mayo.

Martín L. Roger. 2011. "Los catalizadores de la innovación". Ed. Harvard Business Review. Junio.

Porter, Michael E. 1998. The Adam Smith address: location, clusters, and new microeconomics of competition. Business Economics. Vol. 33. No. 1. Enero. USA.

Porter, E. Michael, 1990. "New global strategies for competitive advantage". Review Planning. Vol.18. No. 3. May-June. U.S.A.

Romo Murillo David y Abdel Musik Guillermo. 2005. "Sobre el concepto de competitividad". Revista de Comercio Exterior vol. 55, Núm. 3. Marzo.

Sobрино Jaime. 2002. "Competitividad y ventajas competitivas: revisión teórica y ejercicio de aplicación a 30 ciudades de México". Estudios Demográficos y Urbanos No. 50. pp. 311-361. mayo-agosto. El Colegio de México. México. 2002



Anexo

**Matriz de componente rotado\***

	Componente		
	1	2	3
Satisface los gustos de sus clientes	.819	-.062	.054
Satisface las necesidades de sus clientes	.836	-.110	.099
Cuántos competidores proporcionan el mismo servicio o producto que comercializa	.337	.059	-.660
En cuanto al liderazgo en el mercado local qué parte le corresponde	-.222	.648	.012
Qué tanto se han visto afectadas sus ventas por la competencia	-.140	-.080	-.327
Qué tanto los clientes prefieren sus diseños	.680	.421	.169
Qué tanto los clientes están de acuerdo con sus precios	.435	.652	.040
Qué tanto los clientes se quejan de sus tiempos de entrega	.045	-.370	.446
Qué tanto los clientes están de acuerdo con su calidad	.113	.553	.500
Qué porcentaje de los clientes que se interesan en sus productos los compran	.369	.186	.677

Método de extracción: análisis de componentes principales.  
 Método de rotación: Varimax con normalización Kaiser.<sup>a</sup>

a. La rotación ha convergido en 5 iteraciones.

**Tabla 1. Análisis de los clientes**

**Matriz de componente rotado\***

	Componente		
	1	2	3
Qué porcentaje de sus ventas le corresponde del total del mercado local	.818	.334	.056
En los últimos cinco años qué porcentaje han aumentado los negocios similares al suyo en su localidad	.183	.730	-.257
En qué porcentaje han incrementado sus ventas a consumidores extranjeros en los últimos cinco años	.011	-.029	.968
En qué porcentaje se han incrementado o disminuido sus ventas en los últimos cuatro años	.132	-.768	-.154
Qué porcentaje de los clientes se interesan en sus productos	.840	-.259	-.057

Método de extracción: análisis de componentes principales.  
 Método de rotación: Varimax con normalización Kaiser.<sup>a</sup>

a. La rotación ha convergido en 4 iteraciones.

**Tabla 2. Comportamiento de las Ventas**

**Matriz de componente\***

	Componente	
	1	2
Cómo considera las ganancias que obtiene del negocio	.993	.101
Sus ingresos le permiten ahorrar	.195	-.709
En función de sus costos y ventas mensuales cómo considera su empresa	.995	.090
Qué tanto mejoró su nivel de vida desde que inició este negocio	-.067	.768

Método de extracción: análisis de componentes principales.  
 a. 2 componentes extraídos.

**Tabla 3. Ganancias**

# Diagnóstico de actualización curricular del Tronco Básico de Área, del Área de Ciencias Sociales y Humanidades de la Universidad Autónoma de Nayarit

Mtra. Almendra Carolina Heredia Palomares<sup>1</sup>, Mtra. Yulima Isabel López García<sup>2</sup>,  
Mtra. Xóchitl Castellón Fonseca<sup>3</sup>

## Resumen

El Tronco Básico de Área (TBA), en la Universidad Autónoma de Nayarit, se empezó a implementar en el 2003, con base en una reforma educativa llevada a cabo en la institución, uno de los aspectos importantes que propuso fue un modelo académico basado en áreas del conocimiento considerando a la formación básica como fundamental. En el área se han realizado dos evaluaciones curriculares, que nos han permitido obtener un diagnóstico, brindando elementos para realizar actualizaciones curriculares en dos ocasiones, siendo ésta la tercera vez en que se realizan modificaciones curriculares en el TBA. Tratamos de hacer una descripción de cómo se han llevado a cabo los procesos y los resultados que estos han demostrado. Entre los principales resultan la formación de los docentes y la implementación de los programas de estudio.

**Palabras clave:** Tronco Básico de Área, Unidades de aprendizaje, diagnóstico, formación

## Introducción

El Tronco Básico de Área (TBA) de la Universidad Autónoma de Nayarit (UAN), se empezó a implementar en el año 2003, con los nuevos planes de estudio basados en la reforma educativa llevada a cabo en la institución a partir de este año, uno de los aspectos importantes que propuso fue un modelo académico basado en áreas del conocimiento considerando a la formación básica así:

“Área de formación Básica: Es la formación orientada a la adquisición de la comprensión del entorno, de aptitudes y habilidades propicias para la integración social de los alumnos a un contexto cultural históricamente determinado... que sirven de fundamento de todo conocimiento profesional, además de la creatividad, y determinan un mínimo social que define la capacidad de adaptación de nuestros egresados en la vida social activa”. (Documento rector; 2003)

Centraremos la atención en el Área de Ciencias Sociales y Humanidades (ACSH), en ese entonces comprendida por los programas académicos de licenciatura en Ciencias de la Educación, Psicología, Comunicación y Medios, Filosofía, Ciencia Política y Derecho.

## Descripción

En los planes de estudios del Plan 2003, las unidades de aprendizaje (UA) que incluía TBA del ACSH fueron siete, con seis créditos cada una, cursadas en primer y segundo periodo; citamos dos de los seis planes, la mención que hacen en la parte de formación básica, como ejemplo para identificar los propósitos con que se implementaba el TBA.

“Se busca también que cimiente las bases epistémicas y teórico-metodológicas comunes a los programas educativos del área. Así mismo marcará la diferencia que prevalece en nuestros estudiantes y los de otras áreas; esto es, generará “identidad”. De igual manera propiciará condiciones fundantes de postura crítico-reflexiva que permitan al estudiante encontrar “sentidos” entre lo “visto” en el aula y la realidad, es decir, genera habilidades para la investigación desde una perspectiva crítica. Permite la movilidad entre las carreras que pertenecen a esta Área. Está constituido por 7 Unidades de Aprendizaje y sujeto a evaluación permanente”. (Plan de estudios de la licenciatura en Ciencias de la Educación, 2003).

“Tronco Básico de Área (T.B.A.) se adquieren los conocimientos generales de las ciencias sociales, necesarias para el desempeño posterior de su profesión. (El T.B.U. y T.B.A. es obligatorio en la preparación profesional y es la parte diseñada para que los estudiantes tengan un espacio con el cual puedan cambiar de programa sin tener que

<sup>1</sup> La Mtra. Almendra Carolina Heredia Palomares es Maestra en el TBA y en el Programa Académico de Ciencias de la Educación de la Universidad Autónoma de Nayarit, México. [almendra.heredia@uan.edu.mx](mailto:almendra.heredia@uan.edu.mx)

<sup>2</sup> La Maestra Yulima Isabel López García es Maestra en el TBA y en el Programa Académico de Ciencias de la Educación de la Universidad Autónoma de Nayarit, México. [yulima@uan.edu.mx](mailto:yulima@uan.edu.mx)

<sup>3</sup> La Maestra Xóchitl Castellón Fonseca es Maestra en el Programa Académico de Ciencias de la Educación de la Universidad Autónoma de Nayarit, México. [xocafo@uan.edu.mx](mailto:xocafo@uan.edu.mx)

revalidar o convalidar conocimientos, siempre y cuando pertenezcan al Área de Ciencias Sociales y Humanidades). (Plan de estudios de la Lic. en Psicología, 2003).

Las unidades de aprendizaje (UA) que se incluyeron en el TBA del Plan 2003 fueron: Introducción a la Epistemología (IE), Desarrollo Económico, Político y Social del Mundo (DEPSM), Estadística Descriptiva (ED), Sociología (S), Ética (E), Fundamentos Teóricos y Metodológicos de la Investigación (FTMI) y Desarrollo Económico, Político y Social de México (DEPSM). En 2010 se llevó a cabo una evaluación curricular de éstas UA y su implementación con la finalidad de estar acorde a las necesidades educativas del campo laboral. Ese mismo año se integran al ACSH, las licenciaturas de Lingüística Aplicada y Estudios Coreanos, incluyendo en sus currículos el TBA.

Los principales insumos para recabar la información para la evaluación curricular fueron estudiantes, docentes y administrativos, empero por la premura del tiempo se aplicó el instrumento sólo a 152 estudiantes, dicha aplicación se llevó a cabo en diciembre de 2010.

Arrojando como principales resultados que los estudiantes consideran de poca relevancia las UA del TBA, demostrando además que los contenidos que se manejan parecen ser independientes del perfil profesional de cada licenciatura, manifestando poco interés por el TBA, ya que hay quienes dejan la universidad por considerarlo una pérdida de tiempo, algo inservible, además de que truncan las ansias de entrar directamente a la formación profesional de cada licenciatura.

Los estudiantes repiten frases como, “es que los troncos son para reforzar lo visto en la prepa”, “era repasar la prepa”, “es perder el tiempo”, “sientes que no avanzas”, “me causa desesperación y frustración”, “es un curso para iniciar la carrera” “es cuarto año de prepa”.

El problema es claro y contundente, a los estudiantes del primer año, no les satisface el hecho de cursar un tronco básico, sin embargo es política institucional, se nota la necesidad de reestructurar el TBA, mostrar a los estudiantes el porqué y el para qué de esta área de conocimiento, que el TBA no “relleno” en el currículo, sino el inicio primordial e indispensable en el estudio de las ciencias sociales y humanidades.

Gracias a los resultados obtenidos, se empezó a trabajar en el rediseño curricular del TBA dando origen al TBA del plan 2012, ocupando cuatro espacios curriculares cursados en el primer periodo, diseñados con el propósito de ser más integrales e interdisciplinarios que los anteriores. Dando origen a las siguientes unidades de aprendizaje: Perspectiva Teórica y Metodológica para la Investigación en las Ciencias Sociales (PTMICS), Perspectiva Epistémica en las Ciencias Sociales (PECS), Ética Social (ES) y Perspectiva Socio-histórica de la Teoría Social (PSTS).

Ejemplificamos nuevamente algunas de las caracterizaciones escritas de la formación básica de área, en los Planes de Estudio 2012.

“Tronco Básico de Área (T.B.A.) Es de carácter multidisciplinar, está encaminada al abordaje de los conocimientos teóricos y metodológicos básicos de la profesión elegida y de aquellos necesarios para la comprensión de entorno y coincidentes en la propuesta de varias opciones de formación que pueden llegar a conformar cursos comunes. Aquí se adquieren los conocimientos generales de las ciencias sociales, necesarias para el desempeño posterior de su profesión”. (Plan de estudios de la Lic. en Psicología, 2012).

“Se busca también que cimiente las bases epistémicas y teórico-metodológicas comunes a los programas educativos del área. Así mismo marca la diferencia que prevalece en nuestros estudiantes y los de otras áreas; esto es, genera “identidad”. De igual manera propicia condiciones fundantes de postura crítico-reflexiva que permitan al estudiante encontrar “sentidos” entre lo “visto” en el aula y la realidad, es decir, genera habilidades para la investigación desde una perspectiva crítica. Permite la movilidad entre los programas que pertenecen a esta Área. Está constituido por 4 Unidades de Aprendizaje y sujeto a evaluación permanente”. (Plan de estudios de la Lic. en Ciencias de la Educación, 2012).

En este momento se trabaja nuevamente en la actualización curricular del TBA, para ello se han realizado varias tareas, entre ellas la revisión y análisis documental sobre elementos que pueden aportar información: actas, bitácoras, registros, producción, evidencia del trabajo colegiado de las academias, análisis de los resultados de estudios de pertinencia llevados a cabo por la institución, análisis de los programas educativos de cada unidad de aprendizaje, su aportación a la Misión y Visión universitaria y a la del área, a los programas de estudio, la relación de las unidades de aprendizaje con las líneas de formación de los planes de estudio, la contribución de los contenidos de los programas de estudio del TBA al perfil profesional de los alumnos y por último un diagnóstico de las academias encargadas de trabajar las unidades de aprendizaje enfocados en detectar tres momentos importantes: principales problemas, aspectos que si funcionan y propuestas de mejora arrojando los siguientes resultados:

## **Principales problemas del Tronco Básico de Área**

### Gestión académica

- Ha habido poco interés por parte de autoridades académico administrativas sobre la importancia académica del TBA de los programas
- Se ha dado un tratamiento de gestión administrativa al TBA y no académico
- Hay un desdibujamiento académico de las figuras responsables del TBA en el área
- Poca articulación e intercambio entre las academias responsables de las UA del TBA
- La incorporación de alumnos de forma extemporánea

### Académico

- Profesores se asignan improvisadamente a las unidades de aprendizaje, sin considerar a los profesores que participan en las academias
- Poca atención a la formación del profesorado que participa en TBA
- Carencia de conocimiento sobre los para qué, contenidos y unidad de competencia entre las unidades de aprendizaje del TBA y la parte disciplinar de los programas
- Desconocimiento de las principales competencias a desarrollarse en TBA
- Poco empeño en la traducción de la competencia genérica del TBA en temas y acciones en los distintos programas
- Relacionado a la construcción del perfil de los estudiantes al terminar TBA
- No se vinculan (en el discurso áulico por parte de los profesores) los aprendizajes con el resto de las unidades de aprendizaje del primer periodo ( Ética, Desarrollo de Habilidades del Pensamiento, Tecnologías de Comunicación y Gestión de la Información, Perspectiva Socio-histórica de la Teoría Social, Perspectiva Epistémica de las Ciencias Sociales y Lenguaje y Pensamiento Matemático, Introducción a Ciencias de la Educación, Introducción a Comunicación y Medios e Introducción a la Psicología)
- Hace falta dialogar con los profesores de otras unidades de aprendizaje del área para conocer cómo abordan las diferentes temáticas de los programas que imparten para saber si vinculan o no los contenidos
- Revisión y clarificación de los lineamientos para el desarrollo del trabajo colegiado dentro de la academia
- Falta explicitar la vinculación con el Perfil de egreso de los programas del área

### Implementación

- Prejuicios al inicio del curso por parte de estudiantes
- Estudiantes consideran que hay duplicidad de contenidos en la UA Perspectiva Epistémica de las Ciencias Sociales, Metodología de la Investigación y Perspectiva Socio-histórica de la Teoría Social
- Falta de seguimiento por parte de los docentes del programa oficial de Perspectiva Epistémica de las Ciencias Sociales y de la antología de la misma
- Falta de estrategias para el desarrollo de los temas, actividades de aprendizaje poco dinámicas
- Alto nivel de complejidad de algunos temas y lecturas
- Carencia de homogeneidad en los materiales de trabajo, tanto de los docentes como de los estudiantes
- El programa de la UA de Perspectiva Socio-histórica de la Teoría Social es muy extenso
- Rechazo por parte de los estudiantes al no encontrarle relación con la formación disciplinar

## **Aspectos que si funcionan del Tronco Básico de Área**

### Organización

- El trabajo colegiado de docentes con diferentes perfiles académicos
- Organizar grupos de estudiantes mixtos sin considerar el programa en particular
- La participación de las academias en la asignación de grupos
- Las UA sientan las bases para el desarrollo de las competencias profesionales propias de cada licenciatura del área
- Los temas son interesantes debido a que muestran perspectivas diferentes sobre la realidad
- La optimización de los docentes
- Las lecturas pueden ayudar a desarrollar el pensamiento crítico y reflexivo
- Los temas pueden ser de apoyo para materias futuras, incluso ayudarlos en el desarrollo de la tesis

### **Propuesta para la mejora del TBA**

#### **Formación:**

- Generar un programa de capacitación de profesorado sobre ¿Qué son y Para qué son las Ciencias Sociales?, su relación con las disciplinas del área, para contar con un piso de conocimiento común y capacitación didáctica sobre la enseñanza de las ciencias sociales

#### **Debemos responder:**

- ¿Qué es lo que debe conocer un estudiante de Ciencias Sociales?
- ¿Qué habilidades debe desarrollar? ¿Con qué competencias debe contar?
- Los contenidos de DHP podrían integrarse en el desarrollo de la UA Perspectiva Teórica y Metodológica de la Investigación y con el resto, los de TCGI pueden asumirse en todas las UA
- Anteriormente, la UA Estadística Descriptiva (ED) era parte de TBA, se considera que debería retomarse, ya que es una herramienta útil como conocimiento transversal en otros contenidos curriculares
- Cursos de iniciación y haber estado acompañado por un docente experimentado (adjunto) en la impartición de la docencia, donde las academias participen en la selección y capacitación de los docentes que se integraran a ellas

#### **Actividades extra-aula:**

- Organización conjunta de eventos y actividades un coloquio de una semana para el TBA, conferencias, debates, rallys
- Desarrollar actividades de extensión universitaria y eventos de integración de estudiantes

#### **Procesos de evaluación:**

- Generar un instrumento de evaluación del proceso de enseñanza-aprendizaje para el TBA
- Al final del semestre, los estudiantes tienen que presentar 8 trabajos finales (entre ensayos y otro tipo de trabajos) por lo que, se propone buscar una estrategia que disminuya el número de trabajos a presentar y así eficientar su la presentación y calidad.

#### **Práctica docente:**

- Desarrollar actividades y estrategias que faciliten la comprensión de las lecturas y el desarrollo del pensamiento crítico y reflexivo
- Del trabajo colegiado: mejorar el trabajo en academia y grupos multidisciplinarios dentro de las academias, elaboración de guías didácticas
- Establecer un perfil de competencias básicas en formación profesional y técnica con enfoque humanista
- Procurar que los profesores que imparten la UA se basen en el mismo programa y lecturas
- Actualizar la unidad de competencia y la presentación y contenidos del programa de estudio PSCS
- Gestión
- Optimización del personal docente (movilidad de docentes en toda el área)
- Que la asignación de la carga horaria sea en función de los docentes que pertenecen y participan activamente en la academia.
- Movilidad de estudiantes dentro del área, para que puedan tomar la UA en cualquier programa.
- La competencia genérica que se quiere lograr con esta área(TBA), es que “el estudiante sea capaz de problematizar la realidad social a partir de un posicionamiento epistémico y axiológico, en el que se reconozca y reconozca al otro como portador de historia y de aprendizajes, y como agente de transformación social, con una perspectiva humanista y transdisciplinar”.

### Conclusiones

Realizar una evaluación curricular constante en el Tronco Básico de Área nos ha aportado varios beneficios, uno de los principales ha sido detectar oportunamente las fallas que se han tenido en su implementación, organización y gestión académica; brindándonos información valiosa acerca de dónde se encuentran las principales fallas, para así poder incidir en el mejoramiento de éstas. Siendo uno de los problemas más fuertes la falta profesores con el perfil para atender las unidades de aprendizaje, así como la falta de capacitación en los docentes que participan en estos grupos, se hace la propuesta de contar con un Núcleo Básico de profesores encargados de esta área, además estar capacitando y actualizando continuamente a los profesores, y si es necesario recibir asesoría de un docente experimentado en el curso.

También consideramos importante continuar con la evaluación curricular con los actores que quedaron pendientes, que son maestros y administración, para tener todos los elementos de diagnóstico necesarios con miras hacia la siguiente evaluación.

Concluimos mencionando que esperamos que los mecánicos que se llevarán a cabo den resultados óptimos, mismos que podremos observar al realizar nuevamente una evaluación curricular de estos; creemos que es necesario estar siempre en continua revisión y actualización curricular.

### Referencias

Universidad Autónoma de Nayarit. "Documento Rector para la Reforma Universitaria" UAN, 2003, México.

Universidad Autónoma de Nayarit. Plan de estudios de la Licenciatura en Ciencias de la Educación 2003. UAN, 2003, México.

Universidad Autónoma de Nayarit. Plan de estudios de la Licenciatura en Ciencias de la Educación 2012. UAN, 2012, México.

Universidad Autónoma de Nayarit. Plan de estudios de la Licenciatura en Psicología 2003. UAN, 2003, México.

Universidad Autónoma de Nayarit. Plan de estudios de la Licenciatura en Psicología 2012. UAN, 2003, México.

# DISEÑO DE UNA CÁMARA PARA LA ESTERILIZACIÓN DE MATERIAL DE LABORATORIO

Dra. Alma Neli Hernández Arias<sup>1</sup>, Karen Itzel García Tercero<sup>2</sup>,  
Dra. Bethsabet Jaramillo Sierra<sup>3</sup> Citlalli Pascual Lovera<sup>4</sup> Jorge Flores Pichardo<sup>5</sup>

**Resumen**— La esterilización es un procedimiento ineludible cuando se realizan un análisis o estudio biológico, el equipo comúnmente utilizado en el laboratorio es la autoclave, este equipo funciona con vapor de agua sometándolo a altas temperaturas y presiones, el material de laboratorio que se puede esterilizar es básicamente todo el de vidrio. Sin embargo, los materiales plásticos como las placas de Petri también se utilizan para los estudios, este tipo de material se considera desechable, es decir, se usa una vez y se elimina, esta situación puede generar un gran impacto ambiental debido a la contaminación del suelo, por lo tanto, la propuesta en esta investigación es el diseño de una cámara que sirva para la esterilización de las placas de Petri, mediante ozono y de esta manera no se considerará desechable, entonces las cajas se pueden reutilizar, causando con esta acción un ahorro económico y una disminución del impacto ambiental.

**Palabras clave**— Cámara de esterilización, ozono, inactivación

## Introducción

La esterilización es un proceso por medio del cual se destruyen todos los microorganismos viables presentes en un objeto o superficie, es decir, toda forma de vida microbiana incluyendo esporas. El concepto de esterilidad expresa una condición absoluta a un determinado objeto o superficie este estéril o no este estéril. (Hernández Navarrete M. J. 2004 y Rodríguez Pérez A. U. 2007). Los sistemas de esterilización más utilizados son el vapor de agua (autoclave), óxido de etileno y peróxido de hidrógeno (Rodríguez Pérez A. U. 2007).

La autoclave es un equipo comúnmente utilizado en laboratorios para la esterilización, el vapor destruye los microorganismos por coagulación irreversible y desnaturaliza las enzimas y proteínas estructurales (Hernández Navarrete M. J. 2004).

El óxido de etileno es un gas, que se utiliza desde 1949 como agente esterilizante a baja temperatura, tiene gran poder de difusión y penetrabilidad, tiene una excelente actividad microbiana además de que es tóxico, cancerígeno e inflamable (Hernández Navarrete M. J. 2004 y Gutiérrez Barreto J. F. 2015).

El peróxido de hidrogeno gas plasma es una tecnología de se comenzó a comercializar en 1993, su mecanismo de acción se basa en la difusión del gas y posteriormente la generación en una cámara de vacío mediante radiofrecuencia (Hernández Navarrete M. J. 2004).

En este estudio el mecanismo de inactivación microbiológica propuesto es el ozono. El ozono (O<sub>3</sub>) es una forma alotrópica del oxígeno y estructuralmente triangular, en donde el átomo de oxígeno central está implicado en un doble enlace covalente y un enlace covalente (Hernández Navarrete M. J. 2004 y Gallego, G. J., Gaviria et al. 2007). La principal propiedad del ozono es su fuerte carácter oxidante, el mayor después del flúor. Como consecuencia, oxida en frío a casi todos los metales, especialmente al hierro, mercurio, plata y manganeso. Es un gas de color azul a concentraciones elevadas, de olor fuerte y penetrante. Su densidad es de 1,66 gramos por centímetro cúbico y sus puntos de fusión y ebullición se sitúan respectivamente en 193° y 112°C. Es poco soluble en agua (1,09 gramos por litro a 0°C), aunque su solubilidad es mayor que la del oxígeno, además es un gas estable a temperaturas elevadas (Gallego, G. J., Gaviria et al. 2007). El ozono mata bacterias como *Escherichia coli* y otros patógenos de alimentos mucho más rápido que los desinfectantes tradicionalmente usados, como el cloro y está libre de residuos químicos (Liangji Xu. 2008). En la actualidad se considera que el ozono produce alteraciones en la membrana por ozonólisis de los ácidos grasos insaturados de la pared bacteriana y que actúa como bactericida, virucida, microbicida,

<sup>1</sup> Dra. Alma Neli Hernández Arias es Profesor de Ingeniería Ambiental del Tecnológico de Estudios Superiores de Tianguistenco, Estado de México. [almaneli.hernandez@test.edu.mx](mailto:almaneli.hernandez@test.edu.mx), (autor corresponsal)

<sup>2</sup> Karen Itzel García Tercero es Alumna de Ingeniería Ambiental del Tecnológico de Estudios Superiores de Tianguistenco, Estado de México. [karengarcia310598@gmail.com](mailto:karengarcia310598@gmail.com)

<sup>3</sup> Dra. Bethsabet Jaramillo Sierra es Profesor de Ingeniería Ambiental del Tecnológico de Estudios Superiores de Tianguistenco, Estado de México. [bethsabet.jaramillo@test.edu.mx](mailto:bethsabet.jaramillo@test.edu.mx)

<sup>4</sup> Citlalli Pascual Lovera es Alumna de Ingeniería Ambiental del Tecnológico de Estudios Superiores de Tianguistenco, Estado de México. [illaltic.19.02@gmail.com](mailto:illaltic.19.02@gmail.com)

<sup>5</sup> Jorge Flores Pichardo es Alumno de Ingeniería Mecánica del Tecnológico de Estudios Superiores de Tianguistenco, Estado de México. [driner\\_slk@hotmail.com](mailto:driner_slk@hotmail.com)

parasiticida y fungicida (Arroyo, M. A. 2016). Por eso, el ozono puede reemplazarse exitosamente para sustituir agentes sanitizantes tradicionales para controlar patógenos. El ozono tiene una propiedad única de auto descomposición y no deja residuos tóxicos. Tiene un potencial oxidativo 1.5 veces más fuerte que el cloro y ha demostrado ser efectivos sobre un mucho más amplio espectro de microorganismos que el cloro y otros desinfectantes (Arroyo, M. A. 2016 y Hernández Navarrete M. J. 2004).

### Descripción del Método

El diseño de esta cámara de esterilización esta propuesto para realizarse con material de vidrio templado, la puerta tendrá selladura hermética, esto para evitar fugas del ozono, tendrá redondeadas las esquinas de la caja para permitir una mejor circulación del gas dentro de ella. Contará con soportes para las parrillas en donde se pondrá el material para esterilizar. En la parte de atrás tendrá un generador de ozono que será el dispensador de dicho gas, este pasara por mangueras que conectaran a la cámara la cual tendrá 4 orificios (2 de lado derecho y 2 de lado izquierdo) por donde será inyectado el ozono, con esta acción se mejoraran en gran medida una mayor interacción entre el gas y el material a esterilizar. La cámara de esterilización a la salida del ozono, se colocara un reactor tipo batch, para lograr el rompimiento del ozono por medio de disociación con la molécula del agua y así poder dispersar el oxígeno al aire libre sin temor a perjudicar al ambiente.

Para efectos de innovación se buscó automatizar el proceso, colocando un micro controlador que le permitirá al usuario establecer el tiempo necesario para llevar a cabo la esterilización, por otra parte la tarjeta contara con un tiempo preestablecido.

En la figura 1 se muestra el diseño del producto final, el diseño de la cámara de esterilización de material de laboratorio. De la figura 2-6 se muestra a detalle el diseño de la cámara con las vistas y accesorios diseñados para el mejor funcionamiento.

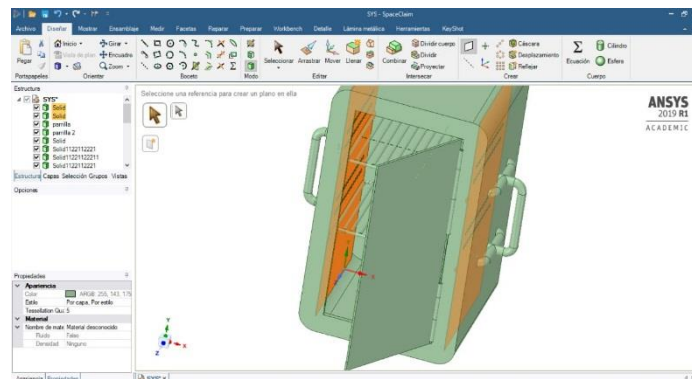


Figura 1. Diseño de la cámara de esterilización (Pieza completa).

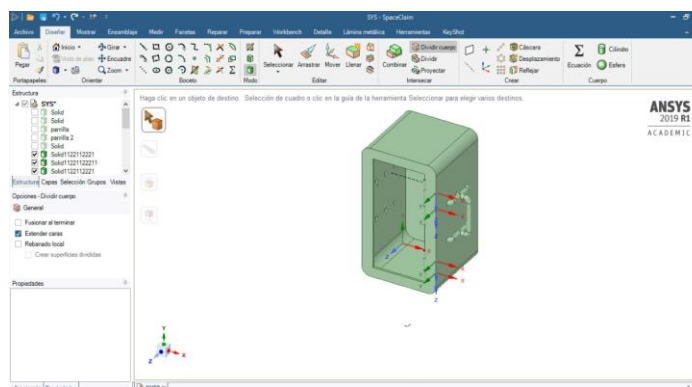


Figura 2. Vista frontal de la cámara de esterilización.





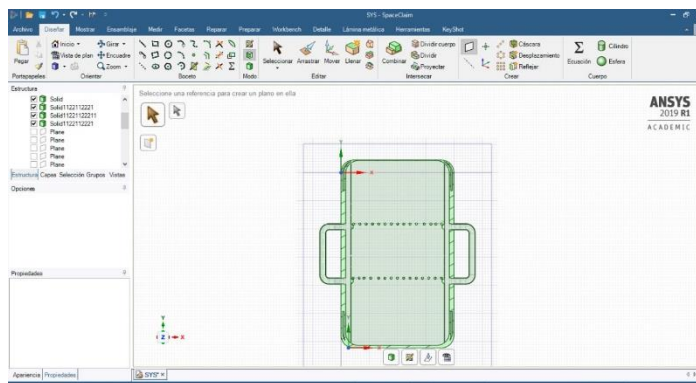


Figura 6. Ensamble de las parrillas.

Por otra parte, se realizaron algunas pruebas preliminares para conocer la eficiencia de la cámara antes de su construcción, esto con ayuda de una recipiente rectangular de plástico con las mismas medidas (60 cm de largo, alto y anchura) que el diseño de la cámara de tratamiento, se inyectó ozono a una concentración de 1000 ppm durante 3 minutos, se inocularon dos cajas Petri con la bacteria *Escherichia coli* a una concentración de  $10^5$  bacterias/78 cm<sup>2</sup>, a la muestra referencias no se aplicó ningún tratamiento, y la otra se aplicó una ozonización por 3 minutos de tratamiento, posteriormente se incubaron a 37 °C por 24 horas.

### Comentarios Finales

#### Resumen de resultados

En la figura 7 se muestra la caja referencia (7a) y que es la que sirve para comparar los tratamientos, también se observa la inactivación (7b) de la bacteria *Escherichia coli* en una concentración de  $10^5$  UFC/78 cm<sup>2</sup>, ya que no se somete a ningún tratamiento, además, la concentración de ozono a 1000 ppm y el diseño de la cámara es suficiente para evitar el crecimiento y la reproducción del microorganismo en la caja Petri tratada, y por lo tanto, no se observa crecimiento de ninguna bacteria.

En consecuencia, la cámara de tratamiento ha sido diseñada para esterilizar todo tipo de material de laboratorio, utiliza ozono como fuente principal de tratamiento, porque es un agente oxidante muy eficiente y es capaz de inactivar cultivos microbiológicos como *Escherichia coli* a una concentración de  $10^5$  UFC / 78 cm<sup>2</sup>.

Hasta ahora se han llevado a cabo estudios preliminares con el cultivo de *Escherichia coli*, como organismo indicador de contaminación, sin embargo, además de esto, existe una infinidad de contaminantes biológicos como *Salmonella*, *Streptococci*, *Staphylococcus aureus*, entre otros, que podrían ayudar a determinar mediante la experimentación la eficiencia de la cámara, con respecto al aumento o disminución de los tiempos de tratamiento, a través de la cámara no se descarta la posibilidad de generar otra aplicación, como la esterilización de agua, alimentos, instrumentos médicos y dentales.

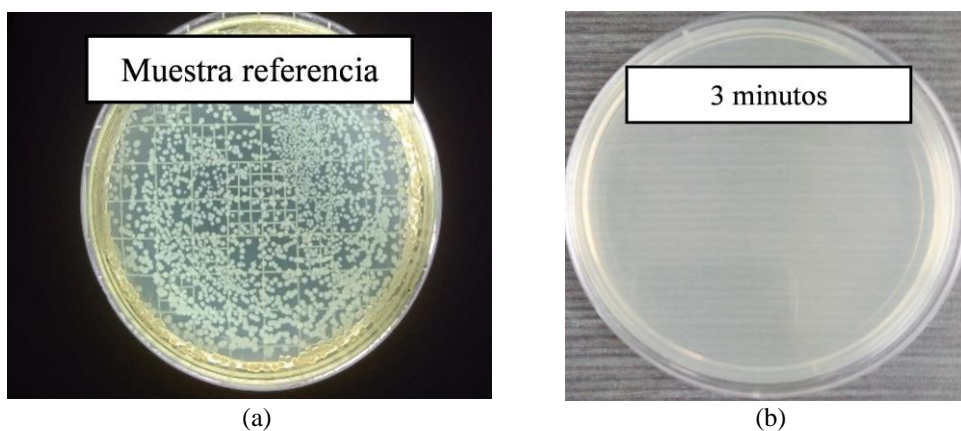


Figura 7. Inactivación de la bacteria *Escherichia coli*.

### Conclusiones

La cámara estará diseñada para facilitar el trabajo a laboratorios, porque además de las cajas Petri también se puede esterilizar material de vidrio, la esterilización de cajas Petri tiene beneficios como el ahorro de tiempo y dinero, con el programa de automatización el proceso durara de 5 a 10 minutos, no requiere el uso de agua, por lo tanto no hay un aumento de temperatura, debido a esto se resalta un importante aportación, se podrá esterilizar todo el material de plástico, con el fin de no seguir generando residuos, dándoles un segundo uso.

El diseño de la cámara de esterilización tendrá capacidad de 100 a 200 cajas Petri por separado (base y tapa), para mayor recubrimiento al momento de ser inyectado el ozono y asegurar la eficiencia de esterilización.

### Referencias

Arroyo, M. A., Carrasco, N. y Cuevas, J. C. "Efecto antimicrobiano de la terapia con ozono contra *Streptococcus sanguis* como tratamiento preventivo de enfermedad periodontal: estudio in vitro". Revista Mexicana de Periodontología, No. 84-92, 2016.

Gallego, G. J., Gaviria, J. D., Muñoz, S. y Serna, I. C., (2007). "Uso del ozono en diferentes campos de la odontología. Revista CES Odontología", No. 65-68.

Gutiérrez Barreto J. F. "Eficiencia del proceso de esterilización de las limas promarias", WaveOne. Universidad Odontológica, No. 21-25, 2015.

Hernández Navarrete M. J. "Fundamentos de antiseptia, desinfección y esterilización", Enferm Infecc Microbiol Clin, No. 1-8, 2014.

Liangji Xu.: Uso de Ozono para Mejorar la Seguridad de Frutas y Vegetales Frescos, 7-8 2008.

Rodríguez Pérez A. U. "Procedimientos antimicrobianos: Parte II: la esterilización en instituciones de salud", Revista Cubana de Higiene y Epidemiología, No. 1-7, 2007.

# Estado de Salud por Patrones Funcionales en Menores de 5 Años en Matehuala San Luis Potosí

LE. Karen Nohemí Hernández Carrizales<sup>1</sup> Dra. Diana Luz de los Ángeles Rojas Mendoza<sup>2</sup>  
ELE Daisy Lorena Arredondo Salazar<sup>3</sup>

## **Resumen:**

**Introducción:** Marjory Gordon define patrones funcionales como una serie de comportamientos comunes del ser humano, el control de la niña y el niño sano es una actividad continua de valoración del estado de salud, crecimiento y desarrollo, mediante la medición de peso y talla. **Objetivo:** identificar el estado de salud por patrones funcionales en los menores de 5 años de edad. **Metodología:** el presente trabajo se trata de tipo descriptivo, cualitativo de carácter transversal, universo ( $N=415$ ), el tamaño de muestra de ( $N=98$ ) niños, a los cuales se realizó una valoración antropométrica respectiva. **Resultados:** respecto al estado nutricional de los menores de 5 años, un 9.1% presento bajo peso, 76% se encontró en el peso normal, 12.2 % estuvo con sobrepeso y el 3% presento obesidad. **Conclusiones:** representativamente se muestra que por cada diez niños cuatro presentan una mala nutrición, donde están presentes el bajo peso, sobrepeso y obesidad.

**Palabras Clave:** Estado De Salud, Patrones Funcionales, población infantil

## **Introducción**

La valoración por parte del personal de enfermería, necesita realizarse de manera estructurada, metódica y sistemática los problemas relacionados con el bienestar para ser encaminados a poder solucionarlos o aminorarlos en cuanto a su sintomatología en el ser humano. Reina G (2010). Marjory Gordon define los patrones funcionales como una serie de comportamientos comunes del ser humano, los cuales contribuyen a su salud, calidad de vida y al logro de potencialidad del individuo. El objetivo es determinar necesidades humanas dentro del proceso salud-enfermedad-atención, como del aspecto social, cultural, económico, espiritual y psicológico, y no nada más centrarse solo en lo biológico. La valoración de enfermería por patrones funcionales aporta una serie de ventajas al proceso, pueden utilizarse independientemente del modelo de enfermería ya que se adecuan al ámbito del cuidado preventivo y de promoción de la salud. Estos nos permiten organizar y ordenar la valoración a nivel individual, familiar o comunitario del cuidado a la persona, en situaciones de salud o enfermedad, y facilitan la vinculación de las fases del diagnóstico de enfermería. Un patrón disfuncional puede estar presente con una enfermedad o conducir a ella, el juicio en sí, de un patrón disfuncional o no, dependerá del análisis de los datos recolectados en la valoración previa realizada por el personal de enfermería. Torres Ma. (2018).

**Descripción de los patrones Funcionales:** Patrón 1: Percepción–Manejo de la Salud se puede explorar mediante preguntas u observaciones que nos indiquen cual es el conocimiento sobre su salud, y el seguimiento continuo de las indicaciones del personal de salud. En la valoración infantil, se hace referencia de los padres sobre el estado de salud del niño, así como las revisiones realizadas, el bienestar y cómo los padres manejan todo lo relacionado entorno a la salud del infante, relativamente en la conservación o recuperación. Sin embargo se incorpora en él, ciertas actividades de carácter preventivo de todo tipo para beneficiar a largo plazo el estado general de la salud del individuo de manera satisfactoria. Por consiguiente el Patrón 2 Nutricional–Metabólico, en él se puede determinar los hábitos de consumo de alimentos y líquidos, respectivamente en relación de ciertas necesidades metabólicas el individuo y las posibilidades de acceso a la disponibilidad de los mismos, también se valorara de manera significativa su estado nutricional. Posteriormente se examinara la talla, el peso, IMC para identificar de manera verídica, algún dato que nos lleve a la alteración de este patrón. En los niños, nos hace hincapié hacia los padres sobre la ingesta estimada, el apetito, lactancia, alimentación infantil, preferencias, ingesta de los nutrientes Martínez J. (2014)

LE. Karen Nohemí Hernández Carrizales<sup>1</sup> Universidad Autónoma de San Luis Potosí de la coordinación Académica Región Altiplano [Karen\\_Knhc@hotmail.com](mailto:Karen_Knhc@hotmail.com) Dra. Diana Luz de los Ángeles Rojas Mendoza<sup>2</sup> Profesor de tiempo Completo de la Universidad Autónoma de San Luis Potosí de la coordinación Académica Región Altiplano (**Autor Corresponsal**) [diana.rojas@uaslp.mx](mailto:diana.rojas@uaslp.mx)

ELE. Daisy Lorena Arredondo Salazar<sup>3</sup> Estudiante de la Licenciatura en Enfermería de la Universidad Autónoma de San Luis Potosí, de la Coordinación Académica Región Altiplano, México. [daisy\\_salazar@live.com.mx](mailto:daisy_salazar@live.com.mx)

Los beneficios de una correcta nutrición se reflejan de a nivel individual, la familia y la sociedad, sin embargo, el equilibrio nutricional se ve influenciado por la sociedad, la cultura, factores económicos y genéticos. Depende de los hábitos que reciban de los padres de familia, alimentos del hogar y en el ámbito escolar. Quezada M. (2014)

El cuidado en la infancia debe generar un adecuado desarrollo en todos sus aspectos, ya que representa el futuro de nuestra sociedad. Por eso es importante la vigilancia de la nutrición, crecimiento y desarrollo, así como las actividades de promoción, prevención y detección, que son algunas de las actividades responsabilidad el personal de enfermería. El control de la niña y el niño sano es un actividad de supervisión continua, del estado de salud, el crecimiento y desarrollo, así como la medición de peso y talla para valorar su crecimiento y estado nutricional, de tal manera brindar orientación a padres respecto en ciertos aspectos en la alimentación del menor. La buena nutrición es una condición esencial para el crecimiento y el desarrollo normal, por lo que es importante proponer una dieta correcta: variada, suficiente, inocua, equilibrada y adecuada. IMSS (2015)

**Metodología:**

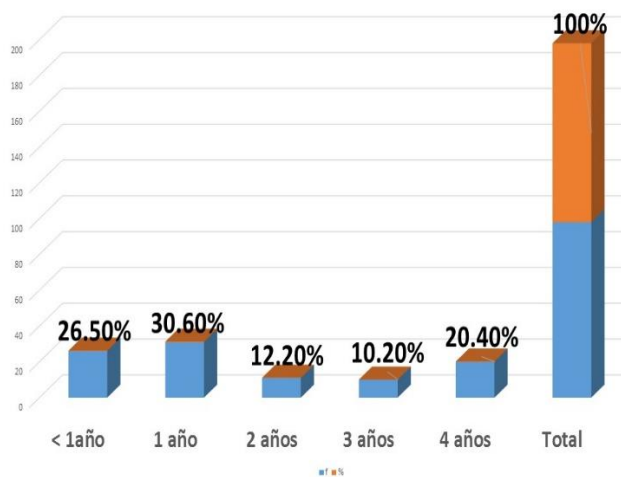
Se incluye, tipo de estudio, así como la población infantil la cual participara, y los instrumentos de apoyo para la realización de este trabajo. **Diseño del Estudio:** el presente trabajo se trata de tipo descriptivo, de carácter transversal, cualitativo en la representación de gráficas y las tablas. Llevándose a cabo usualmente para estimar la prevalencia de una enfermedad o bien el estado de salud dentro de una población específica. Álvarez G. (2015), mismo que se desarrolló en el municipio de Matehuala san Luis Potosí población y muestra, el universo (N=415) con una muestra (N= 98)del total de los niños, **Instrumento de recolección:** Se utiliza una valoración por patrones funcionales de Marjory Gordon, En el procedimiento de obtención de los datos, se utilizaron tablas nutricionales en menores de 5 años de niñas y niños los cuales nos permitieron clasificar el estado nutricio, mediante las medidas antropométricas que se le realizaron a niños menores de 5 años con previa autorización de las madres o responsables del menor. **Análisis de la Información:** Se elaboró una base de datos en el paquete estadístico Excel, y SPSS, versión 21 para obtención de las gráficas y frecuencias. **Recursos humanos:** 2 estudiantes de enfermería, 2 docentes de investigación. **Análisis estadístico:** Los resultados que se obtuvieron fueron analizados con estadística descriptiva, reportando los valores de frecuencia, y porcentajes representativos: **Recursos Materiales y financieros:** báscula, estadiómetro, lápiz, hojas, Copias \$600. 00.

**Resultados**

**Tabla: No. 1. Población de menores de 5 años Por Edades**

Edad	f	%
< 1 año	26	26.5%
1 año	31	30.6%
2 años	11	12.2%
3 años	10	10.2%
4 años	20	20.4%
<b>Total</b>	<b>98</b>	<b>100</b>

Respecto a los resultados de la población menores de 5 años, predominan mayormente con un 30.6% de niños de 1 año, mientras que un 26.5% menores de un año respectivamente seguido de un 20.4% en niños de 4 años, con un 12.2% en niños de 2 años. Por consiguiente, se identifica con un 10.2% a menores de 3 años

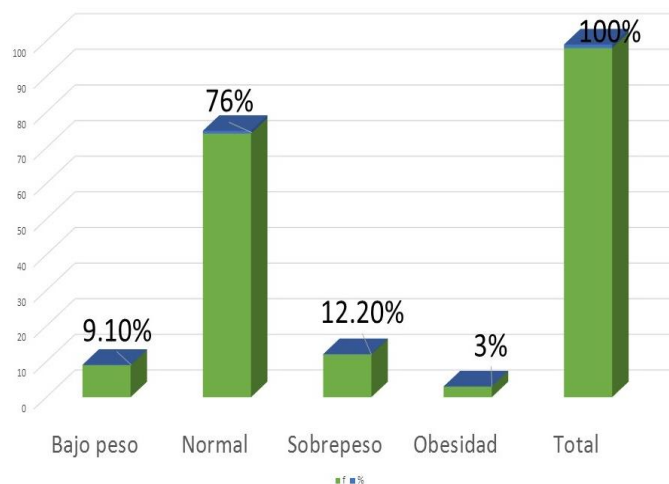


**Gráfica: No. 1. Población de menores de 5 años Por Edades**

**Tabla No. 2. Estado nutricional de los menores de 5 años.**

V	f	%
Bajo peso	9	9.1%
Normal	74	76%
Sobrepeso	12	12.2%
Obesidad	3	3%
<b>Total</b>	<b>98</b>	<b>100%</b>

En relación de los resultados de la siguiente tabla respecto al estado nutricional de los menores de 5 años, un 9.1% presento bajo peso, el 76% se encontró en el peso normal, un 12.2 % estuvo sobrepeso y el 3% Presento obesidad.

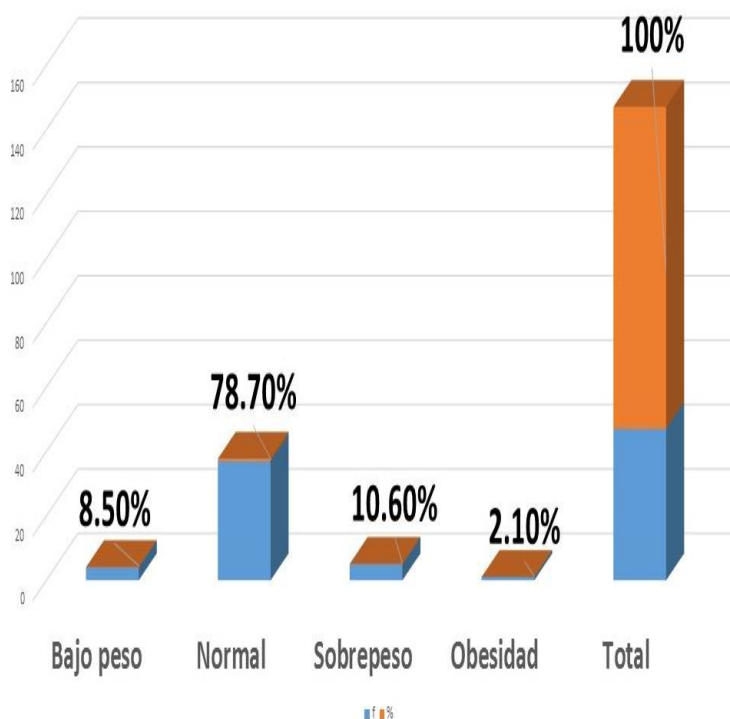


**Gráfica No. 2. Estado nutricional de los menores de 5 años.**

**Tabla N°3. Estado Nutricional En Niñas.**

V	f	%
Bajo peso	4	8.5%
Normal	37	78.7%
Sobrepeso	5	10.6%
Obesidad	1	2.1%
<b>Total</b>	<b>47</b>	<b>100 %</b>

En relación a los resultados de la siguiente tabla, de acuerdo al estado nutricional en niñas, como resultado tenemos un 8.5% en bajo peso, un 78.7% se encontró en peso normal, el 10.6% presenta sobrepeso y un 2.1% obesidad.

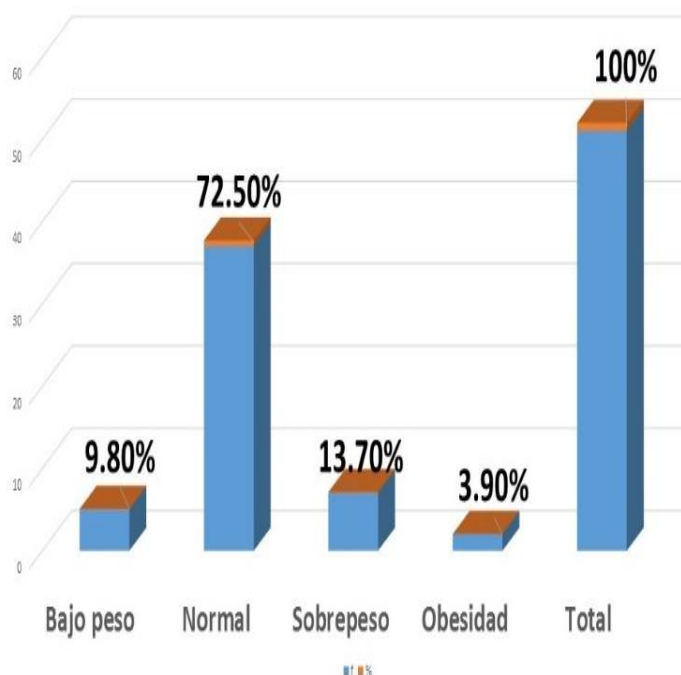


**Gráfica No.3. Estado Nutricional En Niñas**

**Tabla No 4 Estado Nutricional En Niños**

V	f	%
Bajo peso	5	9.8%
Normal	37	72.5%
Sobrepeso	7	13.7%
Obesidad	2	3.9%
<b>Total</b>	<b>51</b>	<b>100%</b>

De acuerdo con los resultados obtenidos, en relación a la tabla del estado nutricional en niños se obtuvo un 9.8% en bajo peso, un 72.5% presento peso normal, siendo un 13.7% en sobrepeso, y un 3.9% en estado de obesidad.



**Gráfica No. 4. Estado Nutricional En Niños**

**Tabla No. 5 Patrones Funcionales Alterados**

PATRÓN ALTERADO	CLASE	DESCRIPCIÓN:
<b>PATRÓN 1</b>	<b>PERCEPCIÓN MANEJO DE LA SALUD (Del enfoque materno)</b>	Los hábitos alimenticios son un factor fundamental para tener una buena salud, por lo que cuando no se siguen de forma adecuada genera un impacto considerable en un mantenimiento ineficaz, esto puede ser porque no se tiene el conocimiento o la educación necesaria para el manejo apropiado en su estado nutricional o de salud.
<b>PATRÓN 2</b>	<b>NUTRICIONAL- METABÓLICO ( Falta de Orientación Materna )</b>	El límite superior de la ingesta nos lleva a tener un desequilibrio en cuanto a las necesidades nutricionales en niños, por lo que trae consigo en el aumento del peso. Sin embargo un consumo inferior puede presentarse con una disminución en peso o retraso en el crecimiento y desarrollo normal.

## Resumen de resultados

- Con los resultados obtenidos en el presente estudio se hace notorio conforme en el estado de salud de los menores de 5 años, predominan mayormente con un 30.6% la población de los niños de 1 año, mientras que un 26.5% menores de un año respectivamente seguido de un 20.4%
- En resultado general de la población de menores de 5 años se destaca el 76% se encontró en el peso normal.
- De acuerdo al estado nutricional en niñas, se encuentra un 8.5% en bajo peso, por lo que un 78.7% se encontró en peso normal, el 10.6% presenta sobrepeso y un 2.1% obesidad.
- En relación al del estado nutricional en niños se obtuvo un 9.8% en bajo peso, un 72.5% presento peso normal, siendo un 13.7% en sobrepeso, y un 3.9% en estado de obesidad.
- Los patrones disfuncionales en base a los resultados descritos por las gráficas, fueron patrón 1 Percepción-Manejo de salud y Nutricional- Metabólico ya que los niños que presentaron alteración en su estado nutricio

## Conclusión

En base a los resultados presentes en este trabajo se hace evidente lo siguiente:

- El estado de salud en la población de menores de 5 años, existe un índice representativo de un 24.3% que presentan una alteración en su estado nutricional.
- Los menores presentan una mala nutrición estando presente el bajo peso, sobrepeso y obesidad.
- El 76% se encuentra dentro de los parámetros normales, por lo que esto non indica que el 24 % de la población menor de 5 años tiene mala nutrición (bajo peso, sobrepeso y obesidad)
- Enfatizando que por cada diez niños cuatro están mal nutridos.

## Recomendaciones

- Un indicador muy importante es canalizar a las madres de familia a una orientación respecto a la buena alimentación de sus hijas.
- Sensibilizar a los padres o tutores responsables del menor sobre la importancia de acudir a las citas médicas programadas para la atención al menor para valorar el estado nutricional.
- Otorgar consejería nutricional a padres o tutores para identificar problemas de alimentación en el infante.
- Proponer una dieta correcta con los siguientes aspectos: variada, suficiente, inocua, equilibrada y adecuada.
- Proporcionar consejería en las modificaciones conforme al estilo de vida, alimentación correcta y actividad física adecuada.
- Evitar alimentos de que contengan alto contenido energético y escaso nivel nutricional

## Bibliografía:

- Isa Medina Fernández. (2018) Contribución Del Conocimiento Científico De Enfermería Al Sistema De Salud. Revista Mexicana De Enfermería.[en línea]6(3) Citado 11/102019. Disponible En :[https://www.researchgate.net/profile/Isai\\_Medina\\_Fernandez/publication/332913841\\_Calidad\\_De\\_Vida\\_En\\_El\\_Adulto\\_Mayor\\_Con\\_Sarcopenia/links/5cd228fe92851c4eab898149/Calidad-De-Vida-En-El-Adulto-Mayor-Con-Sarcopenia.Pdf#Page=19](https://www.researchgate.net/profile/Isai_Medina_Fernandez/publication/332913841_Calidad_De_Vida_En_El_Adulto_Mayor_Con_Sarcopenia/links/5cd228fe92851c4eab898149/Calidad-De-Vida-En-El-Adulto-Mayor-Con-Sarcopenia.Pdf#Page=19)
- Mirian Beatriz Quezada Cuenca. (2014)“Proceso De Atención De Enfermería Escolar En Alteración Del Patrón Nutricional-Metabólico Del 2do Año “A”, Escuela Julio María Matovelle”. Universidad Nacional De Loja. [en línea ] 103(18)Citado 11/10/2019. Disponible En: <https://dspace.unl.edu.ec/jspui/handle/123456789/12229>
- Dra. Guadalupe Arlene Acosta, Dr. Armando Campos, Dra. Adriana Abigail Valenzuela Flores (2015). Guía De Práctica Clínica Control Y Seguimiento De La SALUD EN LA NIÑA Y EL NIÑO Menor De 5 Años En El Primer Nivel De Atención. Secretaría De Salud.[en línea] 74(8) Citado 11/10/2019 22. Disponible En [http://www.cenetec.salud.gob.mx/descargas/gpc/catalogomaestro/029\\_GPC\\_Ninosano/IMSS\\_029\\_08\\_Eyr.Pdf](http://www.cenetec.salud.gob.mx/descargas/gpc/catalogomaestro/029_GPC_Ninosano/IMSS_029_08_Eyr.Pdf)
- José Luis Álvarez Suarez. Fernanda Del Castillo Arévalo. Delia Fernández Fidalgo. Montserrat Muñoz Meléndez (2010) Manual De Valoración Por Patrones Funcionales. Servicios De Salud Principado De Asturias. Citado 11/10/2019, [en línea] 34(6).Disponible En : <https://seapaonline.org/userfiles/file/ayuda%20en%20consulta/MANUAL%20VALORACION%20NOV%202010.Pdf>



- Marilyn Victoria Martí Nez-Olivares (2014). Competencia Laboral De La Enfermera En La Valoración Por Patrones Funcionales De Salud. Revista De Enfermería Instituto Mexicana Del Seguro Social.[en línea] 6(3) Citado 12/10/2019, Disponible En [Https://Www.Medigraphic.Com/Pdfs/Enfermeriaimss/Eim-2015/Eim151b.Pdf](https://Www.Medigraphic.Com/Pdfs/Enfermeriaimss/Eim-2015/Eim151b.Pdf)
- Martínez Nieto, José Manuel (2014) Colección De Documentos Para La Valoración, Planificación Y Registro Clínico En Enfermería. Universidad De Cádiz, [en línea], 109 (9,2).Citado 12/10/2019. Disponible En : <https://rodin.uca.es/xmlui/bitstream/handle/10498/16629/Colecci%C3%B3n%20documentos%20valoraci%C3%B3n%20planificaci%C3%B3n%20registro%20cl%C3%ADnico%20enfermer%C3%ADa.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Reina G., Nadia Carolina. (2010).EL PROCESO DE ENFERMERÍA: INSTRUMENTO PARA EL CUIDADO. “Universidad Manuela Beltrán”. Redalyc.[en línea] 23(19) Citado el 14/10/2019. Disponible en : <http://www.enlinea.cij.gob.mx/Cursos/Hospitalizacion/pdf/PAE.pdf>
- Gerardo Álvarez-Hernández. Jesús Delgado-De la Mora (2015). Diseño de Estudios Epidemiológicos. I. El Estudio Transversal: Tomando una Fotografía de la Salud y la Enfermedad. Medigraphic.[en línea],9(3) Citado el 14/10/2019 Disponible en : <https://www.medigraphic.com/pdfs/bolclinhosinfson/bis-2015/bis151f.pdf>
- Héctor Ochoa-Díaz López, Esmeralda García-Parra.(2017)Evaluación del estado nutricional en menores de 5 años concordancia entre índices antropométricos en población indígena de Chiapas (México). El Colegio de la Frontera Sur, México, [en línea], 1.(1) . citado el 11/10/2019, disponible en : <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6077509>

# Diagnósticos de enfermería con relación al estado nutricional en la población infantil

LE. Karen Nohemí Hernández Carrizales<sup>1</sup> Dra. Diana Luz de los Ángeles Rojas Mendoza<sup>2</sup>  
ELE Diana Paola Serna Ruiz<sup>3</sup>

## Resumen:

**En enfermería utilizamos los diagnósticos que son problemas que entran como competencia hacia respuestas humanas para la identificación de necesidades o problemas. Objetivo: determinar el estado nutricional en niños menores de 5 años y trabajar los diagnósticos de enfermería en relación a ello. Metodología: estudio transversal descriptivo. Población y muestra de estudio: 415 niños aproximadamente, siendo 196 femeninas y 219 masculinos de la cual se tomó una muestra de 98 menores 47 niñas y 51 niños. Resultados: El rango de edad que se vio más afectado fue en < 1 año, en donde no se encontró normo peso, siendo un 5.1% sobrepeso, 3.1% desnutrición y un 2% obesidad.**

*Palabras clave: diagnósticos de enfermería, estado nutricional y menores de edad.*

## Introducción

En enfermería El diagnóstico "es una manera de manifestar las necesidades de atención que necesite cada individuo en donde con ayuda de los diagnósticos brindamos los cuidados identificados de acuerdo cada necesidad. Braga, (2003) El diagnóstico de enfermería es el juicio clínico que utiliza el personal de enfermería para la aplicación de intervenciones, en donde se valora al paciente a través de patrones funcionales, posteriormente a esto se le otorga una etiqueta diagnóstica, compaginándola con el patrón disfuncional, se le otorga una clase derivada de cada patrón. De esta forma se llega al diagnóstico ejemplificándolo así: **[ETIQUETA DIAGNOSTICA + RELACIONADO CON (r/c) + MANIFESTADO POR (m/p)]** derivados estas de la sintomatología que el paciente presente. De no existir evidencia de signos, el diagnóstico se etiqueta solo como de riesgo. Gordon, M. (2018)

La Organización Mundial de la Salud (OMS) establece la desnutrición como una patología en conjunto con la sobre-nutrición, de un grupo de alteraciones de alimentación clasificadas como malnutrición; se caracterizan por ser sistémicas, inespecíficas y con potencial reversible, siendo el resultado del mal manejo metabólico de los nutrientes por parte del organismo. Estas enfermedades se manifiestan sobretodo en la infancia, las complicaciones que esta trae consigo se manifiestan inmediatamente y después de tiempo en el desarrollo integral de la persona, se define como desnutrición o bajo peso al consumo insuficiente de energía, proteínas o micronutrientes lo cual causa una nutrición deficiente.

La OMS define el sobrepeso y la obesidad como un exceso de grasa que es dañino para salud. Morzan.A, Leiva.F, Brarahona.D, (2017). La desnutrición crónica y el aumento excesivo de peso en la infancia forman importantes problemas en salud pública, esta cuando se convierte en crónica crea grandes daños invariables en el crecimiento psicomotor del niño y aumento el riesgo de mortalidad por enfermedades crónicas. El predominio de sobrepeso y obesidad en infantes, están incrementando gradualmente, y en conjunto aumentan las enfermedades crónicas degenerativas como: coronarias, diabetes tipo 2 y la hipertensión en el momento de adultez. Un adecuado estado nutricional en niños implica distintos factores como el consumo de nutrientes, factores sociales, económicos y culturales. Un mal consumo de alimentos en cantidad y calidad tiene como consecuencia una malnutrición proteica calórica por déficit. Los infantes entre la edad de 6 a 35 meses de edad son estimados como una población débil, en quienes alguna insuficiencia o exceso alterara su crecimiento y desarrollo cognoscitivo, de igual manera en esta etapa de vida se establecen los hábitos alimentarios que pudiesen afectar en el futuro del niño. Es importante establecer una alimentación adecuada en el niño para favorecer un crecimiento y desarrollo saludable, completo de aptitudes cognitivas, lingüísticas, emocionales y sociales, y disminución en el riesgo a enfermedades y aumentar la sobrevida y bienestar del menor. Tarqui, C. Alvarez, D. Rosales, S. Espinoza, P. (2017). El estado nutricional se establece mediante distintos métodos, uno de ellos es antropométricamente. En menores de 5 años se lleva a cabo mediante índices como, peso para la edad (P/E), talla para la edad (T/E), peso/talla (P/T) e índice de masa corporal (IMC). Y la comparación con la tabla de percentiles. El

LE. Karen Nohemí Hernández Carrizales<sup>1</sup> Universidad Autónoma de San Luis Potosí de la coordinación Académica Región Altiplano [Karen\\_Knhc@hotmail.com](mailto:Karen_Knhc@hotmail.com) Dra. Diana Luz de los Ángeles Rojas Mendoza<sup>2</sup> Profesor de tiempo Completo de la Universidad Autónoma de San Luis Potosí de la coordinación Académica Región Altiplano (**Autor Corresponsal**) [diana.rojas@uaslp.mx](mailto:diana.rojas@uaslp.mx)

ELE. Diana Paola Serna Ruiz<sup>3</sup> Estudiante de la Licenciatura en Enfermería de la Universidad Autónoma de San Luis Potosí, de la Coordinación Académica Región Altiplano, México. [Sr.dp96@hotmail.com](mailto:Sr.dp96@hotmail.com)

IMC es un indicador simple de la relación entre el peso y la talla que son usuales frecuentemente para encontrar el sobrepeso y la obesidad. Díaz, H, García, E. Flores, E. (2018). La nutrición se refiere a los nutrientes que componen los alimentos, implica el proceso biológico que sucede en el cuerpo en el que el organismo asimila los alimentos y líquidos necesarios para el adecuado funcionamiento, desarrollo y mantenimiento de sus funciones vitales después de comer, es decir la obtención, asimilación y digestión de los nutrimentos por el organismo. La alimentación saludable cumple con necesidades nutricionales que requiere el organismo, para mantener una buena salud. Además, comer sano te protege de sufrir enfermedades como obesidad, diabetes e hipertensión. (OMS 2018).

**Metodología**

Esta investigación consta de un conjunto de población en la cual se trabajó mediante una valoración respectiva para identificar el estado nutricional y con ello comparar los datos obtenidos para llegar a los diagnósticos los cuales fueron por antropometría. **Tipo de diseño:** estudio transversal descriptivo y con representación cuantitativa para la expresión de los resultados los cuales fueron mediante tablas y gráficas. **Población y muestra de estudio:** se trabajó con niños menores de 5 años en una población de un municipio de SLP (N= 415) niños aproximadamente, siendo 196 femeninas y 219 masculinos. Una muestra (N=98) menores 47 niñas y 51 niños. **Instrumento de recolección:** Se llenó una cedula de datos y se realizó mediciones de peso y talla, posteriormente con los datos obtenidos se calculó IMC para proceder en la clasificación de normo peso, desnutrición, sobrepeso u obesidad.

Mediante el formato de estado nutricional medidas antropométricas y grafica de peso para la longitud o estatura niño/niña de secretaria de salud, **Consideraciones éticas:** previa autorización de las madres o responsables del menor.

**Análisis de la Información:** Se elaboró una base de datos en el paquete estadístico Excel, y SPSS, versión 21 para obtención de las gráficas y frecuencias. **Recursos humanos:** 2 estudiantes de enfermería, 2 docentes de investigación.

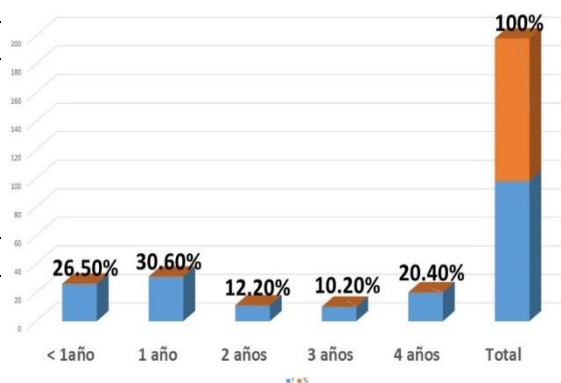
**Análisis estadístico:** Los resultados que se obtuvieron fueron analizados con estadística descriptiva, reportando los valores de frecuencia, y porcentajes representativos: **Recursos Materiales y financieros:** báscula, estadiómetro, lápiz, hojas, Copias \$800. 00.

**Resultados**

*Tabla: No. 1. Estado Nutricional Por Edades*

Edad	f	%
< 1 año	26	26.5%
1 año	31	30.6%
2 años	11	12.2%
3 años	10	10.2%
4 años	20	20.4%
<b>Total</b>	<b>98</b>	<b>100</b>

Respecto a los resultados nos muestra que hay un 26.5% de niños menores de un año, un 30.6% de 1 año, así mismo un 12.2% corresponde a niños de 2 Años, niños de 3 años tenemos un 10.2% y finalizamos con los infantes de 4 años que corresponde a un 20.4%.

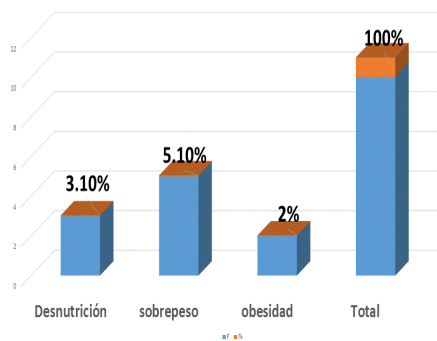


**Gráfica: No. 1. Estado Nutricional Por Edades**

**Tabla No. 2. Estado Nutricional Por Edad en < 1 año**

Estado nutricional	F	%
Desnutrición	3	3.1%
sobrepeso	5	5.1%
obesidad	2	2%
<b>Total</b>	<b>10</b>	<b>100%</b>

De acuerdo a estado nutricional en menores de 1 año, se obtuvo un 3.1% con desnutrición, un 5.1% con n sobrepeso y el menor porcentaje de 2% de menores se encuentra en obesidad

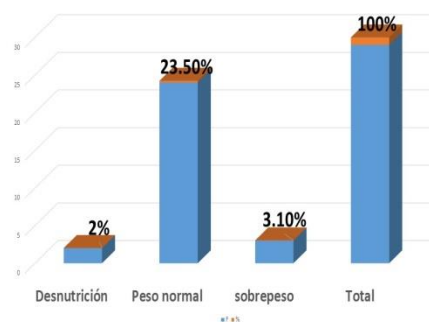


**Gráfica No. 2. Estado Nutricional Por Edad en < 1 año**

**Tabla No. 3 Estado Nutricional Por Edad En 1 Año**

Estado nutricional	F	%
Desnutrición	2	2%
Peso normal	24	23.5%
sobrepeso	3	3.1%
<b>Total</b>	<b>29</b>	<b>100%</b>

En estado nutricional en 1 año nos dio el resultado un 2% en desnutrición, un 23.5% normo peso y 3.1 en sobrepeso.

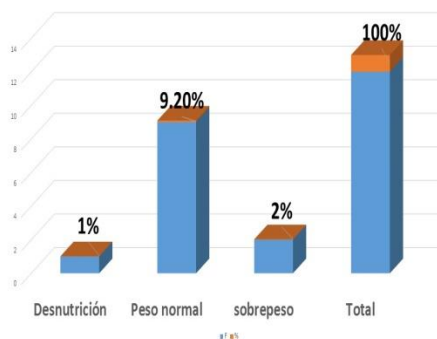


**Gráfica. No. 3 Estado Nutricional Por Edad En 1 Año**

**Tabla No. 4 Estado Nutricional Por Edad En 2 Años**

Estado nutricional	F	%
Desnutrición	1	1%
Peso normal	9	9.2%
sobrepeso	2	2%
<b>Total</b>	<b>12</b>	<b>100%</b>

En niños de 2 años significativamente nos resalta que hay un 9.2% en normo peso mientras que un 2% se encuentra en sobrepeso, sin embargo, solo se obtiene el 1% en desnutrición.

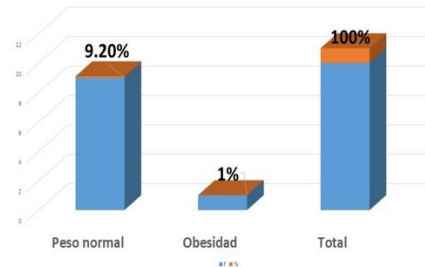


**Gráfica No. 4. Estado Nutricional Por Edad En 2 Años**

**Tabla No. 5 Estado Nutricional Por Edad En 3 Años**

<i>Estado nutricional</i>	<i>F</i>	<i>%</i>
Peso normal	9	9.2%
Obesidad	1	1%
<b>Total</b>	<b>10</b>	<b>100%</b>

Se muestra que se obtuvo un 9.2% en edad de 3 años con un estado nutricional normal, y en obesidad nos representa el 1%.



**Gráfica No. 5. Estado Nutricional Por Edad En 3 Años**

**Tabla No. 9 Estado Nutricional Por Edad En 4 Años**

<i>Estado nutricional</i>	<i>f</i>	<i>%</i>
Desnutrición	1	1%
Peso normal	18	17.3%
Sobrepeso	2	2%
<b>Total</b>	<b>21</b>	<b>100%</b>

En los presentes resultados se puede observar que un 17.3% de los niños se encuentran en peso normal, mientras que un 2% en sobrepeso, sin embargo solo un 1% está en estado de desnutrición



**Gráfica No. 6. Estado Nutricional Por Edad En 4 Años**

**Tabla No. 7. DIAGNOSTICO DE ENFERMERIA EN POBLACION INFANTIL MENORES DE 5 AÑOS**

DOMINIO	ETIQUETA DIAGNOSTICA	RELACIONADO CON	MANIFESTADO POR
1. <b>Promoción a la salud.</b>	Disposición para mejorar la gestión de salud		las elecciones de la vida diaria son apropiadas para satisfacer los objetivos
2. <b>Nutrición.</b>	Nutrición desequilibrada: menos que las necesidades corporales.	ingesta insuficiente de alimentos	El peso corporal del 20% o más por debajo, insuficiente tono muscular
	Obesidad	rápido aumento de peso durante la infancia	NIÑOS 2-18 años: índice de masa corporal (IMC)> percentil 95 o 30 kg / m2 para la edad y el <sexo
	Sobrepeso	conductas alimenticias desordenadas $\geq 2$ horas/día	NIÑO 2-18 años: índice de masa corporal (IMC)> percentil 85, o 25 kg / m2, pero percentil <95, o 30 kg / m2, por edad y sexo.
	Dinámica de la alimentación ineficaz	desventaja económica	comer en exceso
	Voluntad de nutrición mejorado		el deseo de mejorar la nutrición expresado
	Riesgo sobrepeso.	NIÑO 2-18 años: el índice de masa corporal (IMC) cerca del percentil 85, o de 25 kg / m2 más rápida ganancia de peso durante la infancia	
13. crecimiento y desarrollo.	Riesgo de retraso en el desarrollo	nutrición inadecuada, Desfavorecido económicamente	

**Resumen de resultados:**

- En el trabajo que se realizó por medio de investigación se desglosó la información representada en las gráficas presentadas con anterioridad, se obtuvieron los resultados para llegar a los diagnósticos de enfermería.
- En la gráfica estado nutricional por edades que se tomó en cuenta población de < de 1 año a 5 años, la edad que más prevaleció fue de 1 año con un porcentaje de 30.6 % de acuerdo a los cinco rubros de edad.

- El estado nutricional con mayor porcentaje de los 4 indicadores que se consideraron, fueron los de: normo peso con un 59.2% y el menor fue obesidad con un 3%.
- El rango de edad que se vio más afectado fue en < 1 año, en donde no se encontró normo peso, siendo un 5.1% sobrepeso, 3.1% desnutrición y un 2% obesidad.
- Los grupos de edades que se vieron un poco favorecidos de acuerdo a la cantidad de infantes en cada grupo fueron de la edad de 2 años con un 9.2% en normo peso de un total de 12 menores y la edad de 4 años con un porcentaje de 17.2% en normo peso con un total de 21 menores.

### Conclusiones

En base a la determinación de los resultados definitivos se concluye que:

- Dentro de la edad de <1 año un total de 10 niños presentan problemas de estado nutricional.
- En las clasificaciones de las edades restantes predomina el normo peso.
- De acuerdo a la cantidad de niños en cada rubro los grupos de edad que se vieron más favorecidos fueron los de 2 años y 4 años.

### Recomendaciones:

- Trabajar con los padres de familia y/o para desarrollar un plan estratégico para un mantenimiento adecuado de peso para la edad.
- Respetar los planes alimenticios de estancias infantiles y/o Jardines de Niños.
- Generar un plan alimenticio con los siguientes puntos; completa, equilibrada, suficiente e inocua, adaptada a la edad del menor.
- Orientar a los padres de familia en cuanto a correctos hábitos alimenticios.
- Valorar al infante en cada asistencia a consulta de control de sanos.
- Evitar el consumo de alimentos con poco valor nutricional y favorecer el consumo de frutas y verduras.
- Seleccionar alimentos y bebidas naturales, alimentos que contengan menor cantidad de grasa, azúcares y sal.
- Evitar ayunos prolongados y establecer horarios adecuados para cada comida.
- Consumir raciones adecuadas de los alimentos.

### Bibliografía:

- Tarqui Mamani, Carolina; Álvarez Dongo, Doris; Rosales Pimentel, Silvia; Espinoza Oriundo, Paula. (2017). Ingesta de nutrientes y estado nutricional de niños peruanos entre 6 a 35 meses. [Fecha de consulta 11 de octubre de 2019] de Nutrición clínica y dietética hospitalaria. Disponible en: <https://revista.nutricion.org/PDF/tarquimamani.pdf>
- Allan Fernando Delcid Morazán, Luis Enrique Delcid Morazán, Moran E Barcan Batchvaroff, Fabricio Alfonso Leiva Molina, Delmy Soraya Barahona Andrade.. (2017). ESTADO NUTRICIONAL EN ESCOLARES DE PRIMERO A SEXTO GRADO EN LA PAZ, HONDURAS. [Fecha de consulta 12 de octubre de 19], de Revista Científica Escuela Universitaria Ciencias de Salud. Disponible en: <http://www.bvs.hn/RCEUCS/pdf/RCEUCS4-1-2017-6.pdf>.
- Héctor Ochoa-Díaz-López, Esmeralda García-Parra, Elena Flores-Guillén, Rosario García-Miranda y Roberto Solís-Hernández. (2017). Evaluación del estado nutricional en menores de 5 años: concordancia entre índices antropométricos en población indígena de Chiapas (México). [Fecha de consulta 09 de octubre de 2019] ISSN:0212-1611.de Scielo. Disponible en: [http://scielo.isciii.es/pdf/nh/v34n4/10\\_original.pdf](http://scielo.isciii.es/pdf/nh/v34n4/10_original.pdf).
- Organización mundial de la salud (OMS). (2019) Nutrición. [Fecha de recuperación 09 de octubre de 2019] disponible en: <https://www.who.int/topics/nutrition/es/>
- J.M. Moreno Villares, M.J. Galiano Segovia. (2015). Alimentación del niño preescolar, escolar y del adolescente. [Fecha de recuperación 09 de octubre de 2019], de Pediatría integral. Disponible en: [https://www.pediatriaintegral.es/wp-content/uploads/2015/xix04/05/n4-268-276\\_Jose%20Moreno.pdf](https://www.pediatriaintegral.es/wp-content/uploads/2015/xix04/05/n4-268-276_Jose%20Moreno.pdf).
- Carvalho da Silva, C.M. Lopes de Azevedo, S.Cavalcanti Valente, G.S. Machado T. F. Rosas, A.M. Marinho Chrízóstimo, M.. (2009). Diagnósticos de enfermería como instrumentos en la formación del enfermero: una revisión de la literatura. [fecha de consulta 09 de octubre de 2019] disponible en: [http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1695-61412009000300020](http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1695-61412009000300020)

# Planificación para la enseñanza-aprendizaje del náwatl en la Universidad

Alfonso Hernández Cervantes<sup>1</sup>

**Resumen**—La enseñanza-aprendizaje de las lenguas ha tomado una dinámica propia porque son lenguas con tradición escrita, con aspectos gramaticales que se aprecian en los materiales impresos usados en el salón de clase. Esto permite diseñar programas pertinentes a las demandas de este mundo globalizado, pero ¿qué ocurre con la enseñanza-aprendizaje de lenguas originarias como el náwatl en la Universidad? Los aspectos considerados para el diseño de un programa o proyecto pedagógico de lengua náwatl deben estar integrados con aspectos distintos a los de otras lenguas.

**Palabras clave**—náwatl, enseñanza-aprendizaje, plan de estudios, cosmovisión.

## Introducción

La enseñanza de las lenguas originarias, en nuestro país, es un tema tan complejo, puesto que vivimos en un contexto donde convivimos con alrededor de sesenta y dos lenguas originarias más sus variantes lingüísticas para cada una de estas lenguas. Esta real complejidad lingüística se intenta sintetizar en la cosmovisión indoeuropea del español. Desde la conquista hasta nuestros días, las lenguas originarias han fungido como una presa en el sentido de que desde el nivel religioso, político, social y educativo se ha intentado conocerlas, aprenderlas y estudiarlas, pero después de cinco siglos que llevamos conviviendo con ellas, no hemos aprendido que son de ellas en las que debemos seguir su cosmovisión y su estructura para poder tener un conocimiento propio del contexto en el que vivimos. Vivimos en un mundo donde copiamos esquemas, o bien queremos seguir patrones, como por ejemplo, los educativos diseñados en otros países con otras realidades y contextos distintos a los nuestros.

Sin duda esta realidad es producto de la globalización en la que debemos, si queremos participar, como país, por recursos económicos para un 'bienestar social'. Esto trae como consecuencia que las políticas gubernamentales tengan influencia en el campo educativo. La tarea del sistema educativo es proveer conocimiento a todas las personas, pero qué sucede con aquellas que jamás asistieron a una escuela porque, en principio, no había una escuela en su comunidad y más si hablan alguna lengua originaria. Ahora ya podemos hablar de que hay una cobertura escolar en todo nuestro país, que la educación y las tecnologías están al alcance de todos, cierto, pero ¿cuál es la realidad de las escuelas 'bilingües'? ¿Se enseña en su lengua originaria? Este campo educativo es poco explorado en nuestros días. Nuestro interés, en esta ocasión, es dar a conocer cómo se trabaja para la enseñanza-aprendizaje de la lengua náwatl en la Licenciatura en Enseñanza de Lenguas en la Facultad de Filosofía y Letras de la Universidad Autónoma de Tlaxcala (UATx).

No se puede concebir enseñanza-aprendizaje del náwatl en la UATx si no se conoce la historia de cómo se implementó en la Facultad de Filosofía y Letras. Para el año 1997, cuando se tenía el plan de licenciatura Lingüística Aplicada, ahora Enseñanza de Lenguas, se consideraban cuatro áreas terminales en el plan de Lingüística Aplicada: 1) Docencia: tenía como propósito formar docentes de Inglés, 2) Traducción: tenía como propósito formar traductores-docentes en Francés, 3) Interpretación: formar intérpretes en Inglés (no hubo ninguna generación), e 4) Investigación: su propósito fue formar investigadores en lengua náwatl. En estos años, la enseñanza-aprendizaje de la lengua náwatl se hacía con el método tradicional, traducción de oraciones, memorización de vocabulario y toda serie de ejercicios para sólo analizar estructuras. (Plan de estudios de Licenciatura, 1993)

Con la modificación al plan de estudios de la licenciatura, el nuevo plan pasó a ser Lenguas Modernas Aplicadas, cuyo cometido para el área de lengua náwatl fue el de formar estudiantes, ya no investigadores, que pudieran aprender la lengua náwatl ya no para ser investigada, sino para ser enseñada. (Plan de estudios, 1999 y 2003) . La metodología de enseñanza-aprendizaje de esta lengua, por decisión interna de la academia de náwatl que estaba conformada por tres docentes, era seguir formando estudiantes con el interés de investigar sobre la lengua, pero sin hacer trabajo de campo como se hacía con el plan anterior. Hay muy pocos estudiantes que cursaban la optativa de lengua náwatl I, II y III que hacen su trabajo de tesis enfocado a un tema relacionado con la descripción de un fenómeno lingüístico como interferencias, préstamos, cambio de código; otros, pero muy pocos, relacionados con la situación de la enseñanza del náwatl en escuelas bilingües. En esta nueva reestructuración (2012) al plan de estudios enmarcado en el Modelo Humanista Integrador basado en Competencias (MHIC), se denominan Unidades de

<sup>1</sup> Maestro en Lingüística Indoamericana por el Centro de Investigaciones y Estudios Superiores en Antropología Social. (CIESAS), Docente de la Licenciatura en Enseñanza de Lenguas de la Facultad de Filosofía y Letras de la Universidad Autónoma de Tlaxcala. Especialista en Lengua Náwatl.



Aprendizaje y ya no materias, para el caso del náwatl se le denomina Unidad de Aprendizaje de ‘Tercera Lengua I, II y III’ y se pretende formar:

“profesionales en la docencia de lenguas, con conocimientos sólidos en lingüística, pedagogía, lengua y cultura, que generen aprendizaje autónomo en diversos contextos y condiciones de multiculturalidad, fomentando actitudes y valores que respondan a los retos del mundo contemporáneo con un enfoque humanista integral” (Plan de estudios 2012:22)

Con esta nueva decisión político-educativa, la lengua náwatl sigue estando considerada al nivel de las lenguas con poder económico y con un mayor número de hablantes. De acuerdo con el Censo de Población y Vivienda a través del Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI, 2000) se reportó que Tlaxcala tiene una población de 962, 646 habitantes de los cuales 26, 662 son hablantes de lenguas originarias, ocupando el primer lugar la lengua náwatl. El número de hablantes de náwatl en este estado es de 23, 737 (INEGI, *ibidem*). La pertinencia de que la lengua náwatl siga en el plan de estudios de Enseñanza de Lenguas, en primer lugar es porque es una lengua originaria en el Estado de Tlaxcala, es la que mayor número de hablantes tiene después del español y porque en la Facultad se cuenta con estudiantes que provienen de una comunidad donde se habla la lengua y porque quieren seguir contribuyendo con investigaciones y seguir concientizando a los hablantes de que son ellos quienes deben enseñar la lengua, conservarla y difundirla. Además de que los estudiantes de tercera lengua náwatl construyen un nuevo conocimiento basado en una cosmovisión sensible a la naturaleza, en la conservación del medio ambiente, en la relación afectiva y de respeto con su contexto, y sobre todo sin una cosmovisión de consumismo. Todo esto se construye en el salón de clase, en los pasillos, en la continua interacción cultura-docente-estudiante.

### Descripción del Método

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

La enseñanza-aprendizaje de cualquier lengua debe estar contextualizada, es decir, debe estar cimentada no sólo en los conocimientos del docente, sino que, además, debe nutrirse con aspectos reales de la cultura que se esté aprendiendo. A esto, Níeda y Macedo (1997:6) sostienen que “Si bien todo aprendizaje es contextualizado, también es cierto que hay elementos comunes y válidos para los alumnos de cualquier cultura o país. ... y también para países con lazos comunes que comparten la misma lengua, o lenguas”. Sin duda, este argumento es válido cuando se piensa que en el proceso de enseñanza-aprendizaje ocurren factores o elementos que permiten la comprensión de conceptos o características, en este caso, de la lengua náwatl. La formación académica previa que vienen construyendo los estudiantes de náwatl les permite apropiarse de características de la lengua en estudio. Por ejemplo cuando se sabe de características morfosintácticas como orden básico de las lenguas, es un punto que favorece la comprensión y explicación de que el náwatl no comparte los mismos rasgos tipológicos como el inglés o el francés, pero siempre se requiere de una explicación por parte del profesor. Esto hace que se reflexione para el diseño del programa o unidad de aprendizaje. Al respecto Zabalza (1988) arguye que hablar del diseño de un programa requiere, primero, hacer un diagnóstico y evaluación de “necesidades”. O bien, como comenta Contreras (1994) se tiene a un maestro desarrollando un currículum, visto éste como una construcción cultural.

El conocimiento previo de los estudiantes y del docente permite crear y construir un proyecto para la enseñanza de la lengua náwatl, es decir, el contacto con otra lengua, para los estudiantes, es algo nuevo y para el profesor el reto, a su vez es fácil, pero complejo. Esto se debe a que el conocimiento de los estudiantes sólo se limita, hasta antes de iniciar las clases de náwatl, al conocimiento de la gramática de su primera y segunda lenguas (español e inglés o francés), al conocimiento de formas y estrategias de enseñanza-aprendizaje de estas lenguas. Este conocimiento previo es de gran ayuda para la clase de náwatl, pero la lengua náwatl no tiene, como ya lo mencionamos, las mismas características tipológicas y culturales de estas cosmovisiones indoeuropeas. Por ejemplo, en náwatl no tiene una marca morfológica para expresar la categoría de género para masculino o femenino en el siguiente esquema lo mostramos:

Raíz: *niñ* morfema de género: *-o, -a*

Esta categoría gramatical no se expresa en náwatl. Otro factor importante, de aspecto cultural, que no es tan fácil de comprender es la noción de temporalidad. En español concebimos al presente como algo que está ocurriendo en el momento de la enunciación, el pasado como algo que ocurrió y lo concebimos como algo atrás, algo que no se ve y el futuro como algo que está enfrente y que va a ocurrir. En náwatl, esta noción temporal se aprecia de la siguiente manera: el presente ocurre al momento de la enunciación, el pasado se tiene enfrente porque es de lo que se habla y el futuro se concibe atrás porque es algo que no se ve y es improbable. Otro factor es el concepto de ‘infinitivo’ en los verbos. En náwatl no se tiene una clase de verbos así. Sólo existe la conjugación verbal y de la tercera persona del singular se toma la raíz verbal. En la siguiente tabla (1) lo podemos apreciar.

Sujeto morfológico	Objeto morfológico	raíz	TAM	Traducción
<i>ni-</i>	k-	<i>itta</i>	∅	' <i>lo veo</i> '
<i>ti-</i>	k-	<i>itta</i>	∅	' <i>lo ves</i> '
∅	k-	<i>itta</i>	∅	' <i>lo ve</i> '
<i>ti-</i>	k-	<i>itta</i>	-h	' <i>lo vemos</i> '
<i>non-</i>	k-	<i>itta</i>	-h	' <i>lo ven</i> '
∅	k-	<i>itta</i>	-h	' <i>lo ven</i> '

Tabla 1. Conjugación de la frase verbal transitiva en náwatl.

En esta tabla podemos apreciar la conjugación verbal transitiva. Toda esta estructura se considera una frase verbal o una sola palabra, puesto que contiene toda la información gramatical, es decir se sabe quién hace la acción (sujeto), se sabe quién la padece (objeto), el tiempo, el aspecto y el modo y la raíz verbal. La construcción de un proyecto que impacte en el proceso de enseñanza-aprendizaje del náwatl debe estar pensado en la misma lengua y con la misma lengua. Sin duda cada uno de los esfuerzos que se han hecho para este fin tienen, creemos, una finalidad; ya sea mantener la lengua, fortalecerla o hasta confundirla.

Cabe resaltar que el náwatl, a pesar de ser una lengua tiene, por lo menos, treinta variantes lingüísticas que conviven en nuestro país más una gran discusión por establecer y unificar una sola escritura cuando se sabe que las lenguas originarias son orales y no escritas como las indoeuropeas. Esto conlleva a una complejidad mayor para el diseño curricular puesto que no se cuenta con una gramática propia para cada una de las variantes habladas en Tlaxcala, las gramáticas escritas por los frailes (Carochi y Paredes, 1989; Beller, 1979; Brockway, 1979; Tuggy, 1979, 1990; Sischo, 1979; Guzmán Betancourt, 1979; Hasler, 1990; Lastra, 1980; Launey, 1992; Brockway et al, 2000; Wolgemuth, 2002), en su momento, fueron escritas, de manera general, para conocer la estructura de la lengua hablada en ese entonces, o bien, son gramáticas que describen fenómenos lingüísticos que ayudan a explorar cada una de las variantes. Ahora, la lengua se ha diversificado tanto que se necesita una gramática descriptiva para cada variante. Todo esto puede ser significativo siempre y cuando se promueva un conocimiento pertinente y adecuado al estudiante o como Contreras (1994) comenta que no todo cambio en el currículum denota un proceso de innovación en la escuela y mucho menos en sus prácticas de enseñanza, lo malo, sostiene, es que todos los cambios curriculares están pensados para ello. Lo peor, es cuando todo el esfuerzo plasmado en los proyectos se queda, como menciona Contreras (1994), en el papel y no se pone en práctica.

Los aspectos culturales, al menos, para la enseñanza-aprendizaje del náwatl son parte importante porque conllevan a un cambio de cosmovisión y un cambio en el aprendizaje de esta lengua por los factores antes mencionados. La procedencia de los estudiantes enriquece este proceso porque usan palabras provenientes del náwatl como *molcajete*, *atole*, *metate* o todas aquellas palabras que aluden a los lugares, nos referimos a los topónimos, también podemos escuchar expresiones que vienen de una estructura del náwatl y que en el español hablado en la región de las faldas de la Malintsi se escucha o utilizamos, tal es el caso de *dejé lavado los trastes* o *me dejé bañado*. Sin duda, el contacto de las dos lenguas (español-náwatl) no es un fenómeno que deteriore este aspecto educativo, tal vez deteriora y/o enriquece los sistemas culturales de las lenguas y a los hablantes porque sienten que su lengua, el náwatl, se está perdiendo. Además, el contacto de lenguas es un fenómeno que ocurre en cualquier parte del mundo y con todas las lenguas porque no hay lengua que no tenga una palabra en su gramática que corresponda o provenga de otra lengua. (Weinreich, 1963).

El objetivo principal para entender el por qué y para qué la planeación sobre enseñanza-aprendizaje de la lengua originaria náwatl en la Universidad debe basarse en la cosmovisión de la misma lengua y no con modelos con una cosmovisión diferente como la indoeuropea. Para ello, se pretende proponer esquemas de enseñanza-aprendizaje desde la misma cultura y diseñar unidades de aprendizaje (programas) a partir de la descripción de las características tipológicas del náwatl.

### Metodología

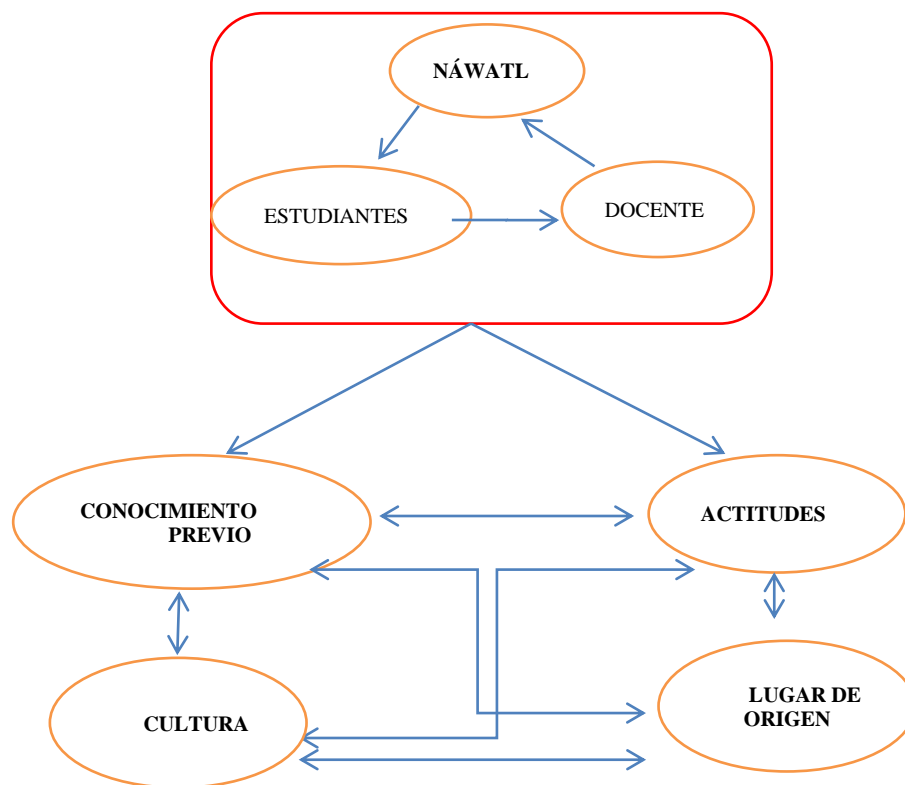
La enseñanza-aprendizaje del náwatl en la UATx tiene, como ya lo mencionamos, tres cursos denominados 'tercera lengua'. En el primero, el diseño del contenido se basa en las experiencias de contacto con la lengua que han tenido los estudiantes. Esto se toma como base para poder saber si usan palabras o léxico como resultado del contacto del náwatl y el español. Se explora si tienen conocimiento del significado de su toponimia o bien si conocen el significado de, por lo menos, la palabra *istaksiwatl* 'mujer blanca'. Al respecto, Contreras (1994) sostiene que el profesor no se enfrenta en cómo poner en práctica un currículum. Se enfrenta con el conflicto entre ideas educativas en colisión, con contradicciones y dilemas acerca de qué pretender y con problemas prácticos sobre cómo resolver la disonancia entre lo que quisiera y lo que se puede.

En la licenciatura en Enseñanza de Lenguas siempre se cuenta con un solo grupo de tercera lengua náwatl, la cantidad de estudiantes interesados varía, dependiendo de los interesados en la lengua. En el periodo enero-junio se

contó con un grupo de 27 estudiantes, cifra nunca antes registrada porque máximo eran 15 estudiantes. Todos ellos argumentan haber elegido la lengua náwatl porque pretenden contribuir con estudios enfocados al mantenimiento, descripción de fenómenos lingüísticos y situaciones sociolingüísticas de la lengua náwatl.

### Comentarios Finales

Una vez conocido el terreno y el grado de conocimiento sobre la lengua náwatl por parte de los estudiantes, se procede a estructurar y diseñar un programa alineado a las políticas educativas diseñadas al modelo que sigue la UATx y que dé cuenta de los contenidos a tratar durante el semestre. En el siguiente esquema presentamos los pasos que consideramos pertinentes para el desarrollo del programa de la clase de tercera lengua náwatl.



Esquema 1. Pasos para el desarrollo del programa de tercera lengua náwatl

En el esquema mostramos, en la parte superior, la triada que involucra el contexto y la situación para la ejecución inicial para el curso de enseñanza-aprendizaje de tercera lengua náwatl. Esta triada involucra a la lengua náwatl, los estudiantes y el docente. En el siguiente nivel, conectado a la izquierda, se muestra el **conocimiento previo** que es parte importante para saber qué conocimiento tienen de la enseñanza-aprendizaje de las lenguas, los conocimientos sobre aspectos teórico-prácticos para el estudio de una tercera lengua. A su vez, este óvalo se conecta paralelamente con el de las **actitudes** puesto que involucra los aspectos que consideraron pertinentes los estudiantes en la decisión de la tercera lengua náwatl. Estos dos óvalos se conectan a su vez con los dos últimos que corresponden al de **cultura** y **lugar de origen**, ya que son aspectos fundamentales de considerar porque muchos estudiantes consideran que la cultura originaria ayuda a un conocimiento menos materialista en comparación con la cultura de otras lenguas. Y el de lugar de origen porque muchos de los estudiantes provienen de comunidades hablantes de lengua náwatl o tienen contacto con esta lengua. Este esquema permite proponer un programa que ayude a entender que el náwatl es una lengua diferente a las que están acostumbrados los estudiantes y ayuda a poder explicar que una lengua oral y por consecuencia ágrafa, se debe enseñar y aprender de manera distinta a aquellas que tienen una tradición escrita.

#### Conclusiones

Las culturas originarias se enfrentan día a día a modelos educativos impuestos por decisiones político-educativas que promueven generalizar cualquier aspecto para cada cultura o comunidad. Esto ocasiona que la enseñanza de las lenguas originarias, al menos el náwatl, siga dinámicas de la enseñanza del español o lenguas extranjeras para el caso de la Universidad Autónoma de Tlaxcala. Sin duda lo que mostramos en este trabajo es que

la lengua náwatl debe ser enseñada y aprendida desde y con aspectos de la misma lengua que corresponden a formas propias de la lengua y cultura. Es preciso mencionar que la lengua náwatl al estar en un programa universitario, le da prestigio, lo cual permite proponer programas, contemplando las características tipológicas de la lengua, las características culturales de la misma, el conocimiento previo de los estudiantes y del docente y, por supuesto, la sensibilización sobre la enseñanza-aprendizaje de una cosmovisión y forma de ver el mundo distinta a la propia.

### Referencias

- Ball, S. 1987. *Ortodoxia y alternativa, en: La micropolítica de la escuela*. Paidós/MEC, Barcelona, pp. 19-44.
- Beller, Richard y Patricia. 1979. *Huasteca Nahuatl*. En Langacker, Ronald W. *Studies in Uto-Aztecan Grammar*. Vol. 2. Modern Aztec Grammatical Sketches. 199-306. ILV y The university of Texas at Arlington.
- Brockway, Earl et al. 2000. *Diccionario Náhuatl del Norte del estado de Puebla*. UMAD. Instituto Lingüístico de Verano.
- Brockway, Earl. 1979. *North Puebla Nahuatl*. En Langacker, Ronald W. *Studies in Uto-Aztecan Grammar*. Vol. 2. Modern Aztec Grammatical Sketches. 141-198. ILV y The university of Texas at Arlington.
- Carochi, Horacio e Ignacio Paredes. 1759, [1989]. *Arte de la Lengua Mexicana*. Innovación. México.
- Contreras Domingo, José. 1994. *El profesor ante el currículum. Argumentos para la acción* en: Enseñanza, currículum y profesorado. Akal, Madrid, pp.225-243.
- Davini, María Critina. 1999. *Curriculum*. UNQ, Bernal, El diseño de un proyecto curricular, pp 105-135
- Guzmán Betancourt, Ignacio. 1979. *Gramática del Náhuatl de Santa Catarina, Morelos*. Sep-INAH. México.
- Hasler Hangert, Andrés. 1995. *Manual de Gramática del Náhuatl Moderno*. UAT-CIESAS. México-DF.
- Lastra de Suárez, Yolanda. 1980. *El Náhuatl de Tetzoco en la actualidad*. UNAM. México.
- Launey, Michel. 1992. *Introducción a la Lengua y a la Literatura Náhuatl*. UNAM-México.
- Nieda, Juana y Beatriz Macedo. 1997. *Un currículo científico para estudiantes de 11 a 14 años*. Organización de Estados Iberoamericanos para la Educación, la Ciencia y la Cultura (OEI). Madrid, España
- Sischo, William R. 1979. *Michoacán Nahuatl*. En Langacker, Ronald W. *Studies in Uto-Aztecan Grammar*. Vol. 2. Modern Aztec Grammatical Sketches. 307-380. ILV y The university of Texas at Arlington.
- Sten House, L. 1987. *Problemas en la investigación y desarrollo del currículum*, en: Investigación y desarrollo del currículum, Morata, Madrid, pp.274-290.
- Tuggy T., David. 1979. *Tetelcingo Nahuatl*. En Langacker, Ronald W. *Studies in Uto-Aztecan Grammar*. Vol. 2. Modern Aztec Grammatical Sketches. 1-140. ILV y The university of Texas at Arlington
- Tuggy T., David. 1990. *Lecciones para un curso del náhuatl moderno*.
- Wolgemuth, Carl. 2002. *Gramática Náhuatl (mela'tajtol)*. 2ª edición. ILV. México-DF.
- Zabalza, M. 1988. *Evaluación de necesidades y Análisis de la situación*, en: Diseño y desarrollo curricular, Morata,

# Una visión de la producción científica en la educación superior

MGTI Luz María Hernández Cruz<sup>1</sup>, Mtra. Diana Concepción Mex Alvarez<sup>2</sup>, Lic. Oscar López Yarzagaray<sup>3</sup>  
Mtro. Luis Alberto<sup>4</sup> y José Luis Villanueva Pech<sup>5</sup>

**Resumen**—El presente artículo realiza un análisis de la importancia de la producción científica como parte de las Instituciones de Educación Superior (IES), con la finalidad de cambiar la visión de la plantilla docente para que contribuya en el quehacer científico de nuestro país, México. El estudio se divide en dos enfoques principales: primero desde la perspectiva de la Institución Educativa de Nivel Superior y, en segundo lugar, desde el desempeño docente. Además, se añade como valor agregado, el impacto en los estudiantes, como figura receptora de aprendizaje y participe en productos científicos. En este último aspecto, se realiza un estudio de campo para analizar el conocimiento e interesa de la comunidad estudiantil ante su intervención en la producción científica.

**Palabras clave**— Producción científica, IES, Desempeño docente, Estudiantes.

## Introducción

La Educación en nuestro país, es un reto importante de analizar, en este artículo se muestra un acercamiento al enfoque científico de los docentes con respecto a la actividad académica en las Instituciones de Educación Superior. Recalcando que la actividad de investigación científica debe conllevar a la creación de un nuevo conocimiento. El gobierno de México busca incentivar a los docentes de tiempo completo que contribuyan a la producción e investigación científica dentro de Instituciones Públicas de Educación Superior de nuestro país. Por tal motivo, se han diseñado programas de apoyo al desempeño docente donde se participa considerando, principalmente, el trabajo de carácter científico.

## Descripción del Método

El presente estudio se divide en dos enfoques principales: perspectiva de la Institución de Educación Superior y, desde la visión del Profesor. La primera etapa constituye principalmente en conocer y hacer énfasis en los indicadores que sustentan la distribución del recurso económico a nivel nacional en México para las Instituciones de Educación Superior. Y en el segundo apartado, se determina la importancia de la producción científica con respecto al docente y su quehacer diario.

## Desarrollo

La Subsecretaría de Educación Superior, Dirección General de Educación Superior Universitaria, Dirección de Superación Académica emite los Lineamientos del Programa de Carrera Docente en las Universidades Públicas de Educación Superior 2019, que establece los siguientes criterios para la Asignación de recursos a las UPE:

1. Número de PTC (Profesor de Tiempo Completo) miembros del Sistema Nacional de Investigadores
2. Número de PTC con reconocimiento de Perfil Deseable vigente
3. Número de PTC en CA Consolidados y en Consolidación
4. Número de publicaciones en revistas indizadas en SCOPUS
5. Número de Programas en el PNPC
6. Número de Programas Educativos de licenciatura reconocidos por su Calidad académica
7. Número de matrícula inscrita en programas de licenciatura reconocida por su calidad.

## *Perspectiva de la Institución de Educación Superior (IES)*

En la perspectiva de las IES se tiene la responsabilidad de alcanzar índices elevados en los siete puntos anteriores, ya que de eso dependerá, en gran medida, el recurso económico asignado a la misma. Sin embargo, los últimos tres puntos mencionados, son exclusivamente relacionados con el trabajo directo de la Institución, mientras

<sup>1</sup> Luz María Hernández Cruz MGTI es Profesora de la Universidad Autónoma de Campeche, San Francisco de Campeche, Campeche. México. lmhernan@uacam.mx (**autor correspondiente**)

<sup>2</sup> La Mtra. Diana Concepción Mex Alvarez es Profesora de la Universidad, Autónoma de Campeche, San Francisco de Campeche, Campeche. México. diancmex@uacam.mx.

<sup>3</sup> El Lic. Oscar López Yarzagaray es jefe de División Académica en el Instituto Tecnológico Superior de Hopelchén. Hopelchén, Campeche. México. olopez@itshopelchen.edu.mx

<sup>4</sup> El Mtro. Luis Alberto Uicab Brito es Profesor del Instituto Tecnológico Superior de Hopelchén, Hopelchén, Campeche. México. lauicab@itshopelchen.edu.mx

<sup>5</sup> La C. José Luis Villanueva Pech es alumno de la Universidad Autónoma de Campeche, San Francisco de Campeche, Campeche. México. al049738@uacam.mx

que, los cuatro primeros puntos dependen directamente de la plantilla docente, y la institución actúa en un segundo plano.

#### *El Programa Nacional de Posgrados de Calidad (PNPC)*

El Programa Nacional de Posgrados de Calidad (PNPC) forma parte de la política pública de fomento a la calidad del posgrado nacional que el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología y la Subsecretaría de Educación Superior de la Secretaría de Educación Pública han impulsado de manera ininterrumpidamente desde 1991.

El reconocimiento a la calidad de la formación de los programas de posgrado que ofrecen las instituciones de educación superior y los centros de investigación se lleva a cabo mediante rigurosos procesos de evaluación por pares académicos, y se otorga a los programas que muestran haber cumplido los más altos estándares de calidad y pertinencia. Es por ello que los procesos de evaluación y seguimiento son componentes clave del PNPC para ofrecer a estudiantes, instituciones académicas, sector productivo y a la sociedad en general, información y garantía sobre la calidad y pertinencia de los posgrados reconocidos.

El PNPC fomenta la mejora continua y el aseguramiento de la calidad del posgrado nacional, para incrementar las capacidades científicas, humanísticas, tecnológicas y de innovación del país, que incorporen la generación y aplicación del conocimiento como un recurso para el desarrollo de la sociedad y la atención a sus necesidades, contribuyendo así a consolidar el crecimiento dinámico y un desarrollo más equitativo y sustentable del país.

Para lograr lo anterior, se ha definido un conjunto de Políticas que orienta en desarrollo del PNPC:

- Impulsar nuevas formas de organización del posgrado para favorecer el desarrollo nacional en la sociedad del conocimiento
- Incrementar la capacidad de absorción del conocimiento científico, tecnológico y de innovación en los sectores de la sociedad.
- Posicionar el posgrado mexicano de alta calidad en el ámbito internacional

El Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología ha convocado a expertos nacionales e internacionales en la construcción de la metodología de la evaluación y seguimiento de programas de:

- Posgrados presenciales (orientados a la investigación, orientados a la práctica profesional)
- Especialidades Médicas
- Posgrados con la industria.
- Posgrado a distancia y mixtos

Los programas que resultan aprobados en el proceso de la evaluación académica se integran en el Padrón del Programa Nacional de Posgrados de Calidad y está conformado por cuatro niveles,

- Competencia internacional. Programas que tienen colaboraciones en el ámbito internacional a través de convenios que incluyen la movilidad de estudiantes y profesores, la codirección de tesis y proyectos de investigación conjuntos.
- Consolidados. Programas que tienen reconocimiento nacional por la pertinencia e impacto en la formación de recursos humanos de alto nivel, en la productividad académica y en la colaboración con otros sectores de la sociedad.
- En desarrollo. Programas con una prospección académica positiva sustentada en su plan de mejora y en las metas factibles de alcanzar en el mediano plazo.
- De reciente creación. Programas que satisfacen los criterios y estándares básicos del marco de referencia del PNPC.

Los beneficios de pertenecer al PNPC son:

- Reconocimiento por la SEP y el Conacyt a los programas académicos por su calidad académica.
- Becas para los estudiantes de tiempo completo que cursan los programas académicos registrados en la modalidad presencial.
- Becas mixtas para los estudiantes de programas registrados en el PNPC en cualquier modalidad.
- Becas posdoctorales a los egresados de programas de doctorado registrados en el PNPC.



**Figura 1.** Sitio web del Programa Nacional de Posgrados de Calidad.

Para proceder a la evaluación, el Conacyt y la Subsecretaría de Educación Superior de la SEP, emiten las convocatorias correspondientes para otorgar el reconocimiento, previa evaluación, a los programas de nuevo ingreso y renovar la vigencia de los programas previamente reconocidos por su calidad.

#### *El Consejo para la Acreditación de la Educación Superior A.C. (COPAES)*

El Consejo para la Acreditación de la Educación Superior A.C. (COPAES) es una asociación civil sin fines de lucro que actúa como la única instancia autorizada por el Gobierno Federal a través de la Secretaría de Educación Pública (SEP), para conferir reconocimiento formal y supervisar a organizaciones cuyo fin sea acreditar programas académicos del tipo superior que se imparten en México, en cualquiera de sus modalidades (escolarizada, no escolarizada y mixta).

La Misión de COPAES es asegurar la calidad educativa del tipo superior que ofrecen las instituciones públicas y particulares nacionales y extranjeras, mediante el reconocimiento formal de Organismos Acreditadores (OA) de programas académicos.

La Visión de COPAES es que se consolide como el máximo referente de la calidad educativa entre las Instituciones de Educación Superior (IES), nacionales y extranjeras, así como con la sociedad en general.

Los principios que rigen a COPAES, son:

- Equidad e imparcialidad.
- Congruencia y confiabilidad.
- Control y aseguramiento de la calidad.
- Responsabilidad y seriedad.
- Transparencia y rendición de cuentas.

#### *Visión del Profesor*

Particularmente, los Profesores de Tiempo Completo (PTC) contribuyen directamente los cuatro primeros puntos anteriormente citados.

#### *Sistema Nacional de Investigadores (SNI)*

El Sistema Nacional de Investigadores fue creado Por Acuerdo Presidencial publicado en el Diario Oficial de la Federación el 26 de julio de 1984, para reconocer la labor de las personas dedicadas a producir conocimiento científico y tecnología. El reconocimiento se otorga a través de la evaluación por pares y consiste en otorgar el nombramiento de investigador nacional. Esta distinción simboliza la calidad y prestigio de las contribuciones científicas En paralelo al nombramiento se otorgan estímulos económicos cuyo monto varía con el nivel asignado.

El SNI tiene por objeto promover y fortalecer, a través de la evaluación, la calidad de la investigación científica y tecnológica, y la innovación que se produce en el país. El Sistema contribuye a la formación y consolidación de investigadores con conocimientos científicos y tecnológicos del más alto nivel como un elemento fundamental para incrementar la cultura, productividad, competitividad y el bienestar social.

Para el ingreso al SNI se consideran fundamentalmente las aportaciones al conocimiento científico, tecnológico, social y cultural, mediante la investigación científica o tecnológica, la formación de recursos humanos especializados, la divulgación de la ciencia y la tecnología, la creación de grupos de investigación, el desarrollo de infraestructura científica y tecnológica, así como las labores para vincular la actividad de investigación con los sectores público, social y privado. Las distinciones que confiere el SNI se clasifican en tres categorías, de acuerdo con los requisitos fundamentales que se establecen en este reglamento:

- Candidato a Investigador Nacional;
- Investigador Nacional, con tres niveles;
- Investigador Nacional Emérito.

El SNI cuenta con un Consejo de Aprobación, un Comité Consultivo, siete Comisiones Dictaminadoras, siete Comisiones Dictaminadoras Revisoras, una Junta de Honor, un secretario ejecutivo y un director de área.

La Figura 2 muestra el sitio web donde puede accederse para consultar los Datos Abiertos del Sistema Nacional de Investigadores. URL <https://datos.gob.mx/busca/dataset/sistema-nacional-de-investigadores>

Los profesores investigadores deberán trabajar su producción científica buscando cumplir las especificaciones del Sistema Nacional de Investigadores. URL <https://www.conacyt.gob.mx/index.php/el-conacyt/sistema-nacional-de-investigadores/otros/marco-legal-sni/criterios-sni>



**Figura 2.** Datos Abiertos del Sistema Nacional de Investigadores.

### *Programa para el Desarrollo Profesional Docente*

El Programa para el Desarrollo Profesional docente (PRODEP), es un programa público federal de la Secretaría de Educación Pública (SEP). La Subsecretaría de Educación Superior y la Dirección General de Educación Superior Universitaria (DGESU) son las entidades responsables de operar el programa. Su propósito es destinar apoyos financieros para que los Profesores de Tiempo Completo (PTC) de las universidades públicas alcancen las más altas capacidades en materia de docencia; formación de recursos humanos; investigación, innovación y desarrollo tecnológico, y se articulen y consoliden en Cuerpos Académicos (CA), generando una nueva comunidad científica capaz de transformar el entorno social. La Figura 3 muestra el sitio web del Programa para el Desarrollo Profesional Docente.





**Figura 3.** Programa para el Desarrollo Profesional Docente.

Cada año, durante el primer trimestre, el PRODEP emite diversas convocatorias dirigidas al profesorado para que presenten sus solicitudes de apoyo, entre las que destacan las siguientes:

- Reconocimiento a Perfil PRODEP
- Reconocimiento y Apoyo a profesores con Perfil Deseable
- Apoyo a la incorporación de nuevos PTC
- Apoyo a la reincorporación de exbecarios
- Becas para estudios de posgrado de alta calidad
- Becas para tesis de doctorado
- Apoyo para fortalecimiento de Cuerpos Académicos
- Apoyo para la integración de Redes Académicas

El PRODEP fue creado con el propósito de impulsar la superación sustancial en la formación, dedicación y desempeño de los Cuerpos Académicos de las universidades, como un medio estratégico para elevar la calidad de la educación superior, vocación que se refuerza en el marco del PIFI (Programa Integral de Fortalecimiento Institucional), y que está dirigido a todos los profesores de tiempo completo, preferentemente, adscritos a cada una de las IES participantes en el programa.

Las Reglas de operación de PRODEP se publican cada año, y determinan contundentemente cómo se realiza el apoyo económico de dicho programa. En el año 2019 las reglas de operación puede consultarlas desde [http://www.dof.gob.mx/2019/SEP/ANEXO\\_AL\\_ACUERDO\\_07\\_02\\_19.pdf](http://www.dof.gob.mx/2019/SEP/ANEXO_AL_ACUERDO_07_02_19.pdf)

#### *Cuerpos Académicos (Consolidados y en Consolidación)*

Los Cuerpos Académicos son grupos de profesores de tiempo completo que comparten una o varias líneas de generación y/o aplicación del conocimiento, investigación o estudio en temas disciplinares o multidisciplinares, así como un conjunto de objetivos y metas académicas. Su importancia radica en que ellos son una pieza fundamental en el desarrollo institucional; enriqueciendo la vida académica institucional con la experiencia e información de sus pares en otras instituciones y propiciando ambientes académicos de gran riqueza intelectual dándole prestigio a la institución.

- Producción académica
- Proyectos de Investigación conjuntos
- Dirección Individualizada (Tesis)
- Participación con otros CAs o grupos
- Reuniones o eventos para realizar trabajo conjunto
- Programas educativos de licenciatura (actualización de PUAs)

Requerimientos para publicar en una revista arbitrada e indexada

Solamente como una idea inicial de su complejidad y requerida preparación para lograrlo:

- Ser un trabajo inédito.

- Desarrollo de una aportación al conocimiento.
- Haber generado una metodología, que brinde validez y confiabilidad.
- Dependiendo de la revista o medio indexado, tendrá una gran variedad de características propias del diseño y redacción, que requieren formación, dedicación y apoyo de grupo para tener éxito.

#### *Participación de los Estudiantes en la Producción científica*

Al hacer investigación, no se puede omitir la participación de los estudiantes, generalmente los profesores investigadores se apoyan en estudiantes que colaboren al desarrollar los productos científicos. Sin embargo, hay que prestar atención cuidadosamente a:

- Falta de ética, por ejemplo, el plagio.
- Tratamiento de los datos, por ejemplo, que el alumno no altere información de los experimentos o de datos recolectados que puedan alterar los resultados de la investigación o del producto científico.
- Falta de compromiso. Es importante concientizar a los estudiantes y que dimensionen la responsabilidad de publicar un artículo para que tengan en consideración el rigor científico y el cuidado de dar crédito a los autores citados.
- Errores de redacción. Es relevante que se realice una revisión de redacción (ortografía y gramática) por parte de los profesores investigadores responsables, no dejar la responsabilidad al estudiante del contenido que reflejará la investigación realizada.

#### **Comentarios Finales**

Cuando hablamos de la producción científica, la importancia no radica en el número de publicaciones, sino escalar en revistas con mayores exigencias de calidad, lo que implica un reto para satisfacer los requerimientos exigidos por revistas de relevancia disciplinaria. El factor de impacto como criterio de calidad permite un comparativo con el ranking internacional. La publicación en revistas de renombre expone los resultados a la vista de la comunidad académica.

#### **Referencias**

Subsecretaría de Educación Superior, Dirección General de Educación Superior Universitaria, Dirección de Superación Académica (2019). gob.mx. México: Plataforma de Transparencia Rendición de Cuentas. Recuperado de <https://educacionsuperior.sep.gob.mx/pdfs/lineamientos19.pdf>

Portal único de trámites, información y participación ciudadana (2019). gob.mx. México: PRODEP. Recuperado de [www.dgesu.ses.sep.gob.mx/PRODEP.htm](http://www.dgesu.ses.sep.gob.mx/PRODEP.htm)

Portal único de trámites, información y participación ciudadana (2019). gob.mx. México: PRODEP. Recuperado de [http://www.dof.gob.mx/2019/SEP/ANEXO\\_AL\\_ACUERDO\\_07\\_02\\_19.pdf](http://www.dof.gob.mx/2019/SEP/ANEXO_AL_ACUERDO_07_02_19.pdf)

Gobierno de México (2019). gob.mx. México: CONACYT. Recuperado de <https://www.gob.mx/conacyt>

Portal único de trámites, información y participación ciudadana (2019). gob.mx. México: SNI. Recuperado de <https://datos.gob.mx/busca/dataset/sistema-nacional-de-investigadores>

Portal único de trámites, información y participación ciudadana (2019). gob.mx. México: SNI. Recuperado de <https://www.conacyt.gob.mx/index.php/el-conacyt/sistema-nacional-de-investigadores>

Portal único de trámites, información y participación ciudadana (2019). gob.mx. México: SNI. Recuperado de <https://www.conacyt.gob.mx/index.php/el-conacyt/sistema-nacional-de-investigadores/otros/marco-legal-sni/criterios-sni>

Consejo para la acreditación de la Educación Superior, A.C. (2019). Copaes. México: COPAES. Recuperado de <https://www.copaes.org/>

# REPELENTES AMBIENTALES (INCIENSO Y VELAS) CON EXTRACTOS NATURALES CONTRA *Aedes aegypti* PARA PREVENCIÓN DEL DENGUE

María del Rosario Hernández Domínguez MNSD<sup>1</sup>, MN. Félix Astivia Arellano<sup>2</sup>, Ing. Maricela Rojo Burgos<sup>3</sup> y  
TSU. Claudia Guadalupe Castañeda Garduño<sup>4</sup>

**Resumen**—El presente proyecto trata del desarrollo de productos con propiedades repelentes al mosquito *Aedes aegypti* utilizando una mezcla de extractos de plantas (*Coffea arabica*, *Syzygium aromaticum*, *Cymbopogon citratus*, *Artemisia ludoviciana* y *Ricinus communis*) como parte del proyecto del Cuerpo Académico UTSEM-CA-1 en el programa Fortalecimiento de Cuerpos Académicos Convocatoria 2017. Se recolectaron semillas, hojas y flores; se acondicionaron; y, utilizando solventes orgánicos se hizo una extracción de aceites; realizando varias formulaciones, usando material de soporte (celulosa) y parafina, con mezcla de extractos, obteniendo un incienso y velas. Se realizaron pruebas de repelencia in vitro y pruebas de sensibilidad en humanos, así como tiempo de duración de la combustión de los mismos. Se obtuvo una formulación adecuada para los repelentes ambientales, incienso en forma de cono y velas, con una duración aproximada de una hora de combustión, como parte de la estrategia para la prevención del dengue en la región.

**Palabras clave**— proyecto, repelente ambiental, plantas

## Introducción

Las enfermedades transmitidas por vectores como el dengue, zika y el chikungunya han ido aumentando a nivel mundial. Nuestro país entra en estas estadísticas, siendo algunos estados donde se presenta mayor incidencia por su ubicación geográfica. La región sur del Estado de México comprende los municipios de Tejupilco, Amatepec, Tlatlaya y Luvianos; limita con los estados de Michoacán y Guerrero (Nuncio-Quiroz *et al*, 2012); presenta un clima subtropical con temperatura alta (hasta 40 °C), abundante lluvia en verano y tiene condiciones montañosas, todas estas características la hacen un ambiente ideal para el criadero y propagación del mosquito "*Aedes aegypti*", comúnmente conocido como "zancudo" o "mosquito", así como la transmisión de enfermedades a causa de este, cuyo riesgo va de mediano y alto, según la clasificación epidemiológica estatal (Ríos Tovar, 2016; ISEM, 2018).

Entre la población sureña, se ha hecho popular el uso de repelentes en la temporada de mayor presencia de mosquitos (de abril a octubre). En los establecimientos comerciales de la localidad se expenden varios productos, tanto naturales como sintéticos, y en distintas presentaciones. Los productos corporales son los más usados, pero hay también una alta preferencia de los productos ambientales, por el aroma que impregnan (Nieves *et al*, 2010).

Los repelentes sintéticos más utilizados son el DEET (N, N-dietil-meta-toluamida), la Icaridina (picaridina), entre otros (Fradin, 2019; Diaz, 2016). El DEET es el repelente más antiguo disponible en el mercado, por lo que es el estándar de referencia, aunque su toxicidad se ha demostrado en algunos sectores de la población como bebés y mujeres embarazadas (Tavares *et al*, 2018). Dentro de los repelentes naturales, el uso de aceites esenciales de diferentes plantas ha sido documentado, pero su repelencia no está completamente probada, ya que tienen la desventaja de tener menos tiempo de duración.

Una gran variedad de flora con múltiples utilidades, entre ellas, su efecto repelente de insectos, es encontrada en la región, dentro de las cuales se encuentran: 1) higuera (*Ricinus communis*) identificándose al germacreno D, trans -cariofileno, bicilogermacreno y germacreno B como los componentes químicos mayoritarios y que tiene una mortalidad >50% para *Aedes aegypti* (Roldán, Morales y Otiniano, 2014); 2) estafiate (*Artemisia ludoviciana*), se reportó que los extractos en macerado e infusión al 5% provocan el 78.6% de mortalidad en larvas de mosquitos (Cazares, 2006; Saeidnia *et al*, 2017); 3) el grano de café (*Coffea arabica*) contiene diterpenos (principalmente cafestol y kahweol), ceras, ácidos grasos libres, esteroides y tocoferoles, cafeína y otros compuestos, en el tostado se generan otros más, muchos de estos han sido probados como tóxicos para diferentes especies animales (Satho *et al*, 2015; Villarreal-Peña, Baena-Clavijo y Posada-Suárez, 2012; Gotteland y De Pablo, 2007); 4) el clavo de olor (*Syzygium aromaticum*) contiene eugenol, carvacrol, thymol y cinamaldehído, probados como seguros para la piel y con eficacia como repelente de mosquitos por hasta 225 minutos (Ferreira and Moore, 2011); y, 5) el arrayán (*Psidium sartorianum*) contiene taninos en sus hojas, así como un aceite compuesto de pineno, cineol, dipenteno, mirtol y mirtenol, entre otros (Hernández-Ramírez, 2015) que de forma tradicional sus hojas trituradas se usa en la región para repeler mosquitos.

La necesidad de encontrar alternativas para el control de la picadura del mosquito *Aedes aegypti*, utilizando extractos

<sup>1</sup> Universidad Tecnológica del Sur del Estado de México. Correo de contacto: mrossy\_gb@yahoo.com.mx

naturales de frutas y plantas, formulados en proporciones adecuadas, constituye el eje de trabajo del desarrollo de productos repelentes de aplicación cutánea, productos de limpieza, así como productos alimenticios que fortalezcan la nutrición y al sistema inmune, que reduzcan el impacto causado por este insecto, como medida de prevención de contagio, forma parte de la línea de investigación del Cuerpo Académico UTSEM-CA-1 Tecnología de Alimentos de la Universidad Tecnológica del Sur del Estado de México.

### Descripción del Método

*Selección y acondicionamiento de partes herbales.* Se realizó una búsqueda en la literatura sobre plantas con propiedades repelentes a mosquitos. La elección fue semilla seca de higuera (*Ricinus communis*), grano de café (Coffea arábica) y clavo de olor (*Syzygium aromaticum*) para el incienso; y, semilla de higuera, estafiate (*Artemisia ludoviciana*) y hoja de arrayán (*Psidium sartinianum*), para la elaboración de velas. Las partes herbales se limpiaron y deshidrataron cortadas en trozos, posteriormente se envasaron al vacío para su conservación y disponibilidad a lo largo del proceso de investigación.

*Preparación de extractos esenciales.* La extracción se realizó utilizando el equipo Soxhlet (Ríos, L, Lopera, G, *et al*, 2006), se pesaron por separado (semillas trituradas de higuera, hojas de té limón, hojas y tallos de estafiate, se colocaron dentro de un cartucho de celulosa e introdujeron en la cámara de extracción, donde se vertió previamente el solvente (alcohol etílico y hexano, éste último para la higuera). Se realizó la extracción por 3 h, con un total de cuatro descargas y antes de la última descarga se retiró el extractor y se vació el excedente de solvente a un rotavapor para su limpieza. Después se colocó el matraz con la muestra en la estufa hasta peso constante y para volatilización del solvente residual.

*Desarrollo de formulaciones. Incienso en forma de cono.* Se utilizaron como material de soporte madera molida y grano de café tostado y molido (50/50 %p/p), goma arábiga como aglomerante, extractos oleosos de las plantas (50:25:25) para el aroma y la repelencia, y etanol para facilitar el mezclado. Se dio la forma de cono usando papel encerado y se dejaron reposar por 24 horas. Se secaron a 45°C en el horno de secado por una hora. **Vela repelente.** Se utilizó parafina de bajo punto de fusión, complementada con un proporción de 10% de estearina. Después del pesado de ingredientes, la parafina troceada se llevó a calentamiento de 60-70°C, hasta fusión completa, se agregaron los ingredientes restantes y se mezclaron uniformemente. Se moldeó y dejó reposar por 24 horas (figura 1) para su solidificación.



**FIGURA 1. Elaboración de velas repelentes**

Fuente: Fotografía tomada por el autor

*Análisis de repelencia. Captura de mosquitos:* se recolectaron larvas de mosquitos en los alrededores de la universidad, de agua estancada utilizando como método de captura un recipiente y un colador (Rossi, 2016). Estas se mantuvieron en una caja plástica de mayor tamaño con agua (del mismo lugar de la recolección) y se colocó una tapa con tela de tul, para evitar que al convertirse las pupas en mosquitos se escapen de la caja. **Prueba de repelencia.** En un recipiente cerrado de 30cmx30cmx30cm con tapa de malla en un extremo, se colocaron 20 mosquitos, una vez colocado el repelente ambiental (incienso o vela) se encendió y comenzó el conteo del tiempo de duración y con observaciones periódicas probando sus niveles de repelencia con las diferentes formulaciones de extracto, observando si los mosquitos en el contenedor se alejaban hacia el extremo ventilado. Esta prueba se repitió a nivel hogar (8 personas de la cabecera municipal de Tejupilco), probando en una habitación de 3mx3mx4m, aproximadamente, en

el horario de 7 a 8 pm con una ventana abierta. El tiempo de duración se determinó con un reloj y mediante observación (presencia o ausencia) se determinó la repelencia, aplicando una encuesta de satisfacción.

### Resultados

Las formulaciones de los repelentes ambientales se realizaron a prueba y error. Del incienso se realizaron 15 pruebas, observando el grado de unión de la madera y grano molido con los extractos (compactación); el aroma y la repelencia a los mosquitos durante la combustión, así como la formación de humo. En la elaboración de velas se probaron 6 formulaciones, haciendo diferentes proporciones de los extractos; la formulación definitiva fue la que contuvo una proporción de 18-20% de extracto de plantas; en estas últimas, se dejaron 2 formulaciones, una con arrayán y otra con mezcla de higuierilla y estafiate (25:75).

El repelente ambiental en forma de incienso pesó 10 g al momento de moldearlo, una vez seco perdió un 45% de peso (ver figura 2), se usó una corcholata como base. Durante la combustión se observó que los mosquitos se alejaban hacia la parte descubierta del contenedor. En promedio, 45 minutos fue el tiempo que tardó en consumirse durante la prueba. El color del humo generado fue ligeramente grisáceo, con un aroma característico de café (figura 3).



**FIGURA 2. Repelente ambiental (incienso tipo cono)**

Fuente: Fotografía tomada por el autor



**FIGURA 3. Repelente ambiental incienso (prueba de laboratorio)**

Fuente: Fotografía tomada por el autor

Durante la incineración del repelente cono, se observó que varios mosquitos se anclaron en la parte baja de la pared del contenedor y permanecieron inmóviles por lo menos durante 2 horas; también varios mosquitos volaron

hacia el lugar donde estaba la malla de ventilación tratando de huir (80%). Con esta prueba se demostró que la mezcla de extractos de higuera, café y clavo tiene una buena repelencia a los mosquitos.

Las velas elaboradas pesaron en promedio 75 g, con una longitud de 8 cm aproximadamente (ver figura 4 y 5). La formulación con extracto de arrayán tuvo una coloración ligeramente verdosa y el aroma desprendido fue muy agradable, con una duración de alrededor de 4 horas, la repelencia fue buena, los mosquitos se alejaron de la vela encendida. La vela con higuera y estafiate presentó una coloración ligeramente amarilla, al encenderse desprendió un olor herbal característico y su repelencia es notoria. Para este último, en una formulación inicial se utilizó té limón, el cual se eliminó de la formulación debido a que durante la combustión, el aroma se intensificaba haciéndose molesto al olfato.

De las pruebas, donde se otorgó una muestra de las velas, a personas que viven en lugares donde prolifera el mosquito *Aedes aegypti*, manifestaron que alejó a los mosquitos que tenían dentro de la habitación y que dejó un aroma agradable por más de dos horas, esto según la encuesta aplicada, también que tardó en consumirse alrededor de una hora. También indicaron que les agradó el aroma desprendido y que les gustaría que les dieran más pruebas o estuviera a la venta en las tiendas para tener acceso a sus propiedades repelentes.



**FIGURA 4. Vela repelente con arrayán  
(Durante la prueba en casa habitación)**

Fuente: Fotografía tomada por el autor



**FIGURA 5. Vela repelente con té limón e higuera  
(Durante la prueba de repelencia en casa habitación)**

Fuente: Fotografía tomada por el autor

*Discusión.* En la región es común el uso de velas aromáticas en las casas habitación, por los aromas que desprenden y su efecto duradero. El uso de velas repelentes de mosquitos podría convertirse en una opción para la población por su doble efecto, aroma y repelencia. Y es que, los repelentes ambientales han incrementado su preferencia para la protección personal, para no ser picados o disminuir las picaduras de los mosquitos de la especie *Aedes* (Drago, 2019), ya sea como velas, repelentes tópicos, espirales o aparatos eléctricos; mismos que pueden ser muy efectivos y seguros si se usan de forma correcta, no presentando riesgo a la salud.

Respecto a las plantas utilizadas, en un inicio se hizo una preselección, basada en comentarios de la población; en la región es común el tostado de grano de café, varios residentes han observado que al realizar este proceso se ahuyenta a los mosquitos de la casa. En comunidades ubicadas cerca de los arroyos, usan las hojas de arrayán para ahuyentar a los mosquitos, troceadas o “quemadas”. Posterior, se hizo una investigación documental encontrando referencias del uso de plantas y sus compuestos químicos, que en general son compuestos fenólicos y terpénicos.

Aunque las pruebas no son contundentes, con los datos obtenidos se tendrá el antecedente que las plantas indicadas en este estudio efectivamente poseen propiedades repelentes y pueden de forma segura por las familias de la región.

En esta investigación también se busca ser un referente para dar un uso alternativo a la diversidad de flora de la región y se aprovechen más los recursos disponibles, pudiendo favorecer el cultivo de plantas que crecen de forma silvestre como el estafiate y el arrayán.

### Conclusión

Se desarrollaron productos ambientales (incienso y velas) con propiedades repelentes al mosquito *Aedes aegypti* utilizando una mezcla de extractos provenientes de las semillas *Coffea arabica*, *Syzygium aromaticum*, *Ricinus communis* *Cymbopogon citratus* *Artemisia ludoviciana* y *Psidium sartorianum*, como parte de la estrategia para la prevención del dengue en la región sur del Estado de México, teniendo evidencia de soporte de pruebas realizadas *in vitro* e *in vivo*. Esta investigación formó parte de la línea de investigación del Cuerpo Académico UTSEM-CA-1 Tecnología de Alimentos de la Universidad Tecnológica del Sur del Estado de México quien fue beneficiado en el programa de Fortalecimiento de Cuerpos Académicos convocatoria 2017, del Programa para el desarrollo Profesional Docente, para el Tipo Superior (PRODEP).

### Referencias

- Cazares, J.H. (2006). *Actividad en Drosophila melanogaster y Sitophilus zeamais (Insecta) de aceites esenciales de plantas usadas para combatir insectos en Hidalgo*. Tesis Licenciatura en Biología, Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo. Disponible en: <https://www.uaeh.edu.mx/docencia/Tesis/icbi/licenciatura/documentos/Actividad%20en%20Drosophila.pdf>
- Diaz, J.H. (2016). *Chemical and Plant-Based Insect Repellents: Efficacy, Safety, and Toxicity*. *Wilderness & Environmental Medicine* 27(1); 153:163. Recuperate of [https://www.wemjournal.org/article/S1080-6032\(15\)00434-2/fulltext](https://www.wemjournal.org/article/S1080-6032(15)00434-2/fulltext)
- Drago, A. (2019). El impacto de los mosquitos urbanos en la salud humana. Soluciones presentes y futuras. *Rev. salud ambient.* 2019; 19(Espec. Congr.): 8-63. Disponible en: <http://www.ojs.diffundit.com/index.php/rsa/article/viewFile/960/883>
- Ferreira, M.M. and Moore, S.J. (2011). *Plant-based insect repellents: a review of their efficacy, development and testing*. *Malaria J.* v. 10 (suppl 1); 2011. Available at: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3059459/>
- Fradin, M.S. (2019). *6-Insect Protection*. *Travel Medicine* (Forth Edition). Pages 43-52. Disponible desde: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/B9780323546966000069>
- Gotteland, M. y De Pablo, S. (2007). Algunas verdades sobre el café. *Rev Chil Nutr* 34(2); 105:115. Recuperado de <http://dx.doi.org/10.4067/S0717-75182007000200002>
- Instituto de Salud del Estado de México (2018). Dengue, Chikungunia y Zika. Secretaría de Salud, Estado de México Recuperado de [http://salud.edomex.gob.mx/isem/tp\\_v\\_denguezikach](http://salud.edomex.gob.mx/isem/tp_v_denguezikach)
- Nieves, E., Fernández Méndez, J. L., Rondón, M, & Briceño, B. (2010). Actividad repelente de aceites esenciales contra las picaduras de *Lutzomyia migonei* (Diptera: Psychodidae). *Revista de Biología Tropical*, 58(4), 1549-1560. Retrieved October 11, 2019, from [http://www.scielo.sa.cr/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0034-77442010000400038&lng=en&tlng=es](http://www.scielo.sa.cr/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-77442010000400038&lng=en&tlng=es).
- Nuncio-Quiroz, A.K., Santana-Juárez, M.G., Gómez-Álvarez, M.A. y Medina-Torres, E. (2012). *Distribución espacial del vector Aedes aegypti del dengue clásico y su relación con características físico-geográficas en la Jurisdicción Sanitaria Tejupilco, Estado de México: 2000-2005*. *Lujan* 4(4): 77-110. Disponible en: <http://www.gesigproeg.com.ar/documentos/revista-geosig/2012/Investigacion/04-NUNCIO-ETAL-GEOSIG4-2012.pdf>
- Ríos Tovar, L. (2016). *Dengue, Zika y Chikungunya*. Conferencia impartida el 24 de enero de 2016 en la Universidad Tecnológica del Sur del Estado de México. Instituto de Salud del Estado de México (ISEM).
- Ríos, L., Lopera, J, Caicedo, R, et al. (2006). *Extracción y caracterización de aceite de cardamomo (Elettaria cardamomum)*; *Dyna*, 74 (151), 47-52. Disponible en: <http://www.redalyc.org/pdf/496/49615106.pdf>
- Roldán, J.R., Morales, R.R., y Otiniano, G.C. (2015). *Efecto repelente del aceite del endospermo de Ricinus communis (Euphorbiaceae) en Culex quinquefasciatus (Diptera: Culicidae), bajo condiciones experimentales*. *REBIOL* 2015; 31(1):82-90. Disponible en: <http://revistas.unitr.u.edu.pe/index.php/faccbiol/article/download/880/809>
- Rossi, G. C. (23 de febrero de 2016). Los mosquitos en el aprendizaje: recolección y análisis de larvas y pupas de mosquitos. Obtenido de: <https://dengueinfor.wordpress.com/2016/02/23/los-mosquitos-en-el-aprendizaje-recoleccion-y-analisis-de-larvas-y-pupas-de-mosquitos/>
- Saeidnia, S., Asti, J., Manayi, A., Gohani, A.R., Nezhadali, A., Larí, J. and Kurepaz-Mahmoodabadi, M. (2017). *Bioactive sesquiterpene lactone from Artemisia santolina*. *Bol Latinoam Caribe Plant Med Aromat* 16(6):570-577. Atavailable at: [www.redalyc.org/articulo.oa?id=85653615005](http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=85653615005)
- Satho, T., Dieng, H., Ahmad, M. H. I., Ellias, S.B., Hassan, A.A., Abang, F., Ghani, I.A., miake, F., Ahmad, H., Fukumitsu, Y., Zuharah, W.F., Majid, A. H. A., Kassim, N.F.A., Hashim, N.A., Ajibola, O. O., Al-Khayyat, F.A. and Nolasco-Hipolito, C. (2015). *Coffe and its waste repel gravid Aedes albopictus females and inhibit the development of their embryos*. *Parasit Vectors*. 8;272. Available at: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4436121/>
- Tavares, M., Da Silva, MRM., De Oliveira LBL., Rodrigues, RAS., Bodjolle, L.D., Dos Santos, E.P. and Ricchi, E.J. (2018). *Trends in insect repellent formulations: A review*. *Int J Pharm.* 25; 539(1-2): 190-2019. Doi: 10.1016/j.ijpharm.2018.01.046. Epub 2018 Feb 3.

Villarreal-Peña, D., Baena-Clavijo, L.M. y Posada-Suárez, H.E. (2012). *Análisis de lípidos y ácidos grasos en café verde de líneas avanzadas de Coffea arabica cultivadas en Colombia*. Conicafé. 63(1); 19:40. Recuperado de <https://www.cenicafe.org/es/publications/2.Analisis.pdf>

## Apéndice

Encuesta de satisfacción utilizada en la prueba en casa-habitación para las velas

Producto: vela repelente

1. ¿Qué opinas del producto que probaste?
2. ¿Qué fue lo que más te agrado del producto?
3. ¿Cuánto tiempo tardo en consumirse el producto?
4. ¿Durante la combustión (quema), observaste si los mosquitos se acercaban?

Instructivo de uso de velas repelente

1. Coloca la vela sobre un porta velas (de preferencia) o sobre una superficie plana y lisa, alejada de objetos que se puedan incendiary
2. Mantén la vela fuera del alcance de los niños y mascotas
3. Mantén una ventilación apropiada (deja la ventana abierta)
4. Cuando la vela se consuma (que un centímetro aprox.), apágala y deséchala.



## Evaluación de tierras para cultivos mediante un sistema experto en plataforma web

María Del Carmen Hernández Gallegos<sup>1</sup>, M.C. María Dolores Juárez Ramírez<sup>2</sup>, M.C. Miguel Angel Gil Rios<sup>3</sup>, M.C. Laura Paulina Badillo Canchola<sup>4</sup> y M.C. María Del Carmen Ruíz Robledo<sup>5</sup>

**Resumen**— El presente trabajo consiste en el desarrollo de un sistema experto por medio de una plataforma web, dicho sistema experto está basado en la técnica de árboles de decisión, éstos se basan en los factores químicos de la tierra a cultivar, considerando el PH (acidez) y CE (salinidad basada en su conductividad eléctrica). El objetivo es poder brindar una herramienta que sirva de apoyo a los agricultores noveles en la identificación de los factores básicos a tratar en la tierra previo y durante el cultivo, de manera que puedan hacer más eficientes sus procesos de cultivo con la finalidad de maximizar la producción. Ya que existe una gran cantidad de cultivos alimentarios posibles a identificar, en el presente proyecto se acota a los cuatro principales cultivos que produce el estado de Guanajuato: Brócoli, Cebada de grano, Coliflor y Lechuga.

**Palabras clave**—“Sistema experto”, “Arboles de decisión”, “Cultivos”, “Agricultura”.

### Introducción

Actualmente en México, la agricultura es una de las áreas económicas que mantienen la ejecución de sus procesos de una forma tradicional, la cual está basada en la aplicación de conocimientos empíricos y comunicados orales que son transmitidos de generación en generación a otros agricultores.

Con base en lo anterior, la problemática a resolver está relacionada con el esfuerzo requerido para medir los diferentes parámetros de la tierra de cultivo y acorde en dichas mediciones, decidir de forma asertiva, los abonos, nutrientes y procesos más adecuados, favoreciendo así al sector agrícola, recopilando y concentrando los conocimientos técnicos de agronomía, sumado al factor adicional: las Tecnologías de Información y Comunicación como factor determinante para lograr automatizar y facilitar aún el proceso y trabajo requerido en dicha área.

### Descripción del Método

*Descripción del Instrumento de adquisición de datos paramétricos.*

El muestreo de información del suelo se llevó a cabo mediante el equipo Hanna HI5521, el cual nos permite llevar a cabo un análisis profundo acorde a los factores químicos de la tierra, nos enfocamos específicamente en la detección de los niveles de PH y CE, ya que de ahí parte nuestra base de conocimiento.

*Definición de Factores*

El PH es una medida de la acidez (PH bajo=ácido) o alcalinidad (PH alto = básico o alcalino) del medio. La medición de PH del medio de cultivo es importante, ya que es posible controlar las reacciones químicas que determinan la solubilidad o insolubilidad de los nutrientes al integrarlos directamente en el suelo. En efecto de acuerdo a la aseveración propuesta por Barbaro L., Karlanian. M. & Mata. D. los problemas nutritivos más comunes ocurren cuando los niveles de PH se encuentran fuera del rango óptimo.

Por otra parte, la concentración de sales soluble presentes en la solución del sustrato se mide mediante el CE. La CE es la medida de la capacidad de un material para conducir corriente eléctrica, el valor será cuanto más fácil se mueve la corriente a través de este. Esto significa que, a mayor CE, mayor es la concentración de sales. Se recomienda que la CE de un sustrato sea baja. Una CE baja facilita el manejo de la fertilización y se evitan problemas por fitotoxicidad en el cultivo. Conocer el pH y la conductividad eléctrica (CE) de un sustrato puede marcar la diferencia entre un cultivo de calidad y el fracaso. Conocer el nivel de PH y CE podría resolver el 90% de

<sup>1</sup> María Del Carmen Hernández Gallegos es alumna de la Ingeniería en Tecnologías de la Información en la Universidad Tecnológica de León, México. [17001832@alumnos.utleon.edu.mx](mailto:17001832@alumnos.utleon.edu.mx)

<sup>2</sup> M.C. María Dolores Juárez Ramírez es Profesora del área de Tecnologías de la Información en la Universidad Tecnológica de León, México [mdjuarez@utleon.edu.mx](mailto:mdjuarez@utleon.edu.mx)

<sup>3</sup> M.C. Miguel Angel Gil Rios es Profesor del área de Tecnologías de la Información en la Universidad Tecnológica de León, México [mgil@utleon.edu.mx](mailto:mgil@utleon.edu.mx)

<sup>4</sup> M.C. Laura Paulina Badillo Canchola es Profesora del área de Tecnologías de la Información en la Universidad Tecnológica de León, México [pbadillo@utleon.edu.mx](mailto:pbadillo@utleon.edu.mx)

<sup>5</sup> M.C. María Del Carmen Ruíz Robledo es Profesora del área de Tecnologías de la Información en la Universidad Tecnológica de León, México [mruiz@utleon.edu.mx](mailto:mruiz@utleon.edu.mx)

los problemas nutricionales antes de que las plantas estén estresadas y fracase el cultivo (Barbaro. L., Karlanian. M. & Mata. D. s.f).

*Reseña de la elección de cultivos.*

El sector agroalimentario mexicano ha tenido cambios significantes convirtiendo al campo en expresión de progreso y prosperidad, lo cual permitió que se consolidara como pilar estratégico de la economía nacional.

Para poder determinar los cultivos de trabajo se consideró la información publicada en el Atlas agroalimentario, realizado por la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural y Pesca (SIAP) 2018. La información concentrada correspondiente al estado de Guanajuato indica que entre el año 2012-2018 el estado mantiene una alta producción agroalimentaria en los siguientes cultivos:

1. Brócoli, 62.4% del total de la producción nacional, principal estado productor de este cultivo.
2. Cebada de grano, 36.9% del total de la producción nacional, principal estado productor de este cultivo.
3. Coliflor, 34.5% del total de la producción nacional, principal estado productor de este cultivo.
4. Lechuga, 28.8% del total de la producción nacional, principal estado productor de este cultivo.
5. Sorgo de grano, 20.1% del total de la producción nacional.
6. Cebolla, 14.2% del total de la producción nacional.
7. Alfalfa, 13.4% de la producción nacional.
8. Esparrago, 13% de la producción nacional.

El proceso de discriminación para la selección fue complejo ya que efectivamente hay una gran cantidad de cultivos alimentarios posibles a identificar, por lo que el presente proyecto se acota en los cuatro principales cultivos en los que destaca el estado de Guanajuato como principal productor, en este caso se eligieron los siguientes cultivos:

- Brócoli
- Cebada de Grano
- Coliflor
- Lechuga

*Características de los cultivos.*

Es importante comprender la importancia del contraste de las propiedades químicas implicadas en el proceso de fertilización correspondiente a cada uno de los cultivos, ya que acorde a la condición del suelo en donde se encuentran los elementos minerales y nutricionales, se dictamina el primer paso para poder alcanzar un equilibrio de estos nutrientes para así obtener un estado óptimo de la tierra donde crecerán los cultivos, previniendo diversos tipos de problemáticas a futuro relacionadas a los sembradíos.

Para ello se realizó una investigación intensiva para poder determinar los niveles óptimos de PH y Conductividad eléctrica para cada uno de los cultivos seleccionados, los factores obtenidos son indicados por varios autores y dependientes de los estudios generados en su zona de trabajo, los valores obtenidos se presentan en el Cuadro 1.

Cultivo	PH	CE
Brócoli	$6.5 \leq \text{pH} \leq 7.0$	2.8 ds/m
Cebada	$6.5 \leq \text{pH} \leq 8.5$	8.0 ds/m
Coliflor	$5.8 \leq \text{pH} \leq 6.8$	1.3 ds/m
Lechuga	$6.5 \leq \text{pH} \leq 7.0$	8.0ds/m

Cuadro 1. Niveles óptimos de PH y CE de los cultivos seleccionados

*Aplicación de la técnica de árboles de decisión en base a los niveles de los diferentes factores medidos.*

La adquisición del conocimiento y su adecuada organización son la base principal para el desarrollo de un sistema experto, es por lo que, para el presente proyecto se realizó una extensa investigación en las áreas de agricultura, de manera que se pueda obtener el conocimiento base para el desarrollo del sistema experto. Dado que los factores estudiados y sus efectos son determinísticos, se optó por utilizar los árboles de decisión ID3 (Cheng, J., Fayyad, U., Irani, K. & Qian, Z., 1988; Kwok, S. & Carter, C., 1990; Quinlan, J.R., 1986; Shiju, S. & Remya, R., 2014; Vazquez, J. & V.-Comendador, B., 2019).

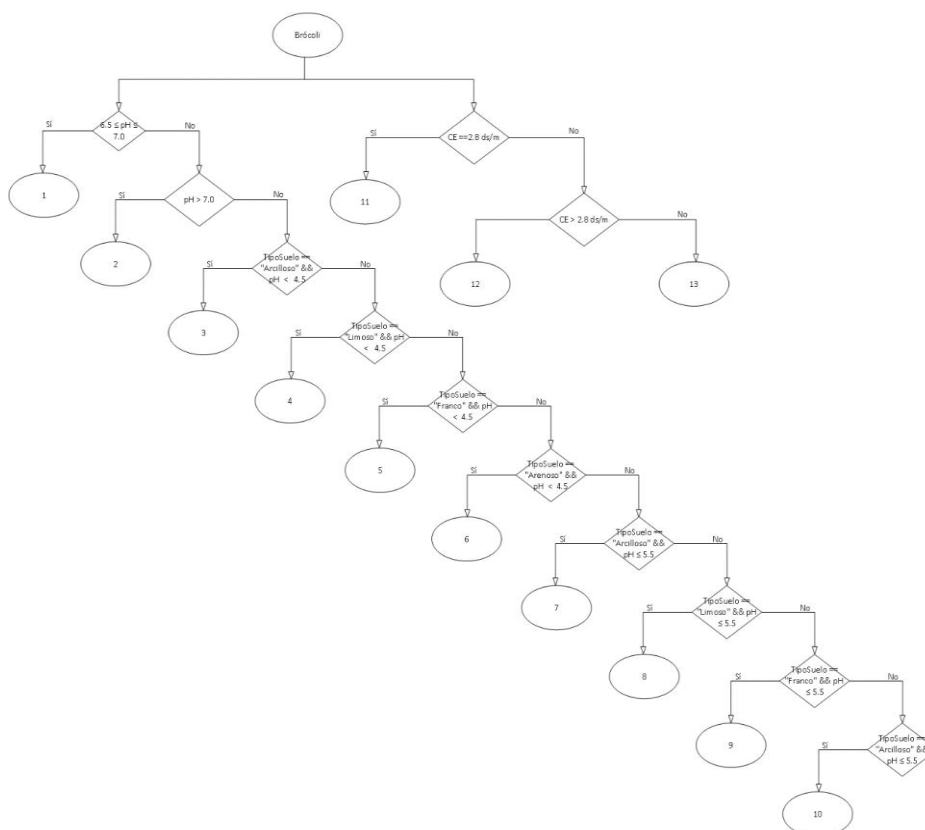


Figura 1. Diseño de árbol de decisiones para el cultivo de Brócoli.

La Figura 1. Muestra la representación gráfica del algoritmo de toma de decisiones, el cual está diseñado a partir de los parámetros óptimos definidos para el cultivo, en este caso intervalos de PH y CE del Brócoli, cabe mencionar que se desarrolló una representación similar con los valores del resto de cultivos. Por su parte el Cuadro 2 presenta las recomendaciones a realizar para los diferentes

Los parámetros óptimos varían de acuerdo con las especificaciones de los requerimientos nutricionales por cultivo.

Dicho árbol de decisiones nos permite delinear un plan de manejo en base a las necesidades de cada cultivo, pudiendo llevar a cabo un contraste con los datos obtenidos durante el proceso de muestreo de la tierra, la finalidad es hacer más eficiente el uso del suelo y la obtención de mejores cultivos.

Para cada uno de los casos presentados en el algoritmo se plantea una solución o bien un correctivo hasta alcanzar los parámetros ideales.

*Desarrollo de la plataforma web*

Para diseñar la arquitectura del sistema informático, se tomó en cuenta la naturaleza y el contexto de la problemática, la cual demanda la manipulación de datos de terrenos, geolocalización y registro de muestras de factores químicos, así como la creación y uso de una base de conocimientos que permitiera al sistema tomar decisiones sobre las acciones a realizar basado en el árbol de decisión mostrado. Con base en lo anterior, se determinó que la mejor opción para lograr tener un sistema de información robusto y versátil, a la vez que altamente escalable, era una arquitectura basada en servicios en lugar de una aplicación monolítica integrada tradicional. La Figura 2 muestra el diseño de la arquitectura bajo la cual se construyó el sistema de información centralizado, este, a su vez, está diseñado para trabajar con la plataforma Java debido a la versatilidad y potencia de cómputo que ofrece sin dejar de lado, toda la infraestructura necesaria para el despliegue de aplicaciones web empresariales. Tomando esto en cuenta, todo el desarrollo del backend se realizó utilizando el

lenguaje y la plataforma antes mencionados. La Figura 3 ilustra el diseño de la infraestructura del software desarrollado para la parte del backend.

Núm.	Significado de cada valor
1	OK
2	Para reducir un grado de pH es recomendable agregar 4 gramos de Sulfato de Hierro por L. de Agua, aunque también es recomendable aplicarlo en cantidades regulables para bajar poco a poco el pH del Suelo O Agregar 0.5-1Kg de azufre por metro cuadrado consigue reducir el pH
3	Se recomienda realizar una enmienda de 2.000 kg/ha de cal viva o 3.500 kg de caliza por hectárea justo a 15 cm de profundidad del suelo para subir un grado el pH del suelo
4	Se recomienda realizar una enmienda de 1.600 kg/ha de cal viva o 2.750 kg de caliza por hectárea justo a 15 cm de profundidad del suelo para subir un grado el pH del suelo
5	Se recomienda realizar una enmienda de 1.100 kg/ha de cal viva, o, 2.000 kg de caliza por hectárea justo a 15 cm de profundidad del suelo para subir un grado el pH del suelo
6	Se recomienda realizar una enmienda de 850 kg/ha de cal viva, o, 1.500 kg de caliza por hectárea justo a 15 cm de profundidad del suelo para subir un grado el pH del suelo
7	Se recomienda realizar una enmienda de 2.400 kg/ha de cal viva, o, 4.250 kg de caliza por hectárea justo a 15 cm de profundidad del suelo para subir un grado el pH del suelo
8	Se recomienda realizar una enmienda de 2.100 kg/ha de cal viva, o, 3.750 kg de caliza por hectárea justo a 15 cm de profundidad del suelo para subir un grado el pH del suelo
9	Se recomienda realizar una enmienda de 1.700 kg/ha de cal viva, o, 3.000 kg de caliza por hectárea justo a 15 cm de profundidad del suelo para subir un grado el pH del suelo
10	Se recomienda realizar una enmienda de 1.250 kg/ha de cal viva, o, 2.250 kg de caliza por hectárea justo a 15 cm de profundidad del suelo para subir un grado el pH del suelo
11	OK
12	Necesita agregar un nutriente rico en sales
13	Necesita Lixiviar la tierra

Cuadro 2. Significado de los valores del árbol de decisión del Brócoli.

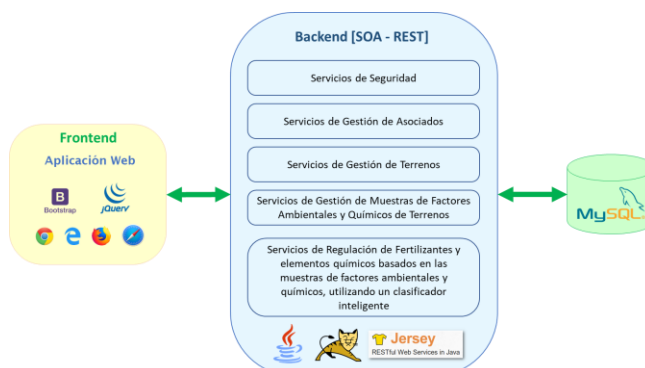


Figura 2. Diseño de la arquitectura del Sistema de Información construido, basada en un enfoque a Servicios REST.

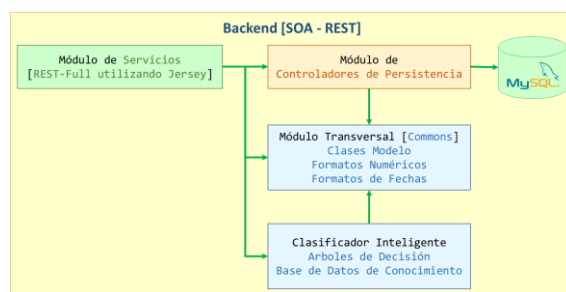


Figura 4. Diseño de la arquitectura y partes que conforman el software del Backend.

### Comentarios Finales

Al desarrollar esta investigación, se pudo comprobar que es posible utilizar árboles de decisión como una primera etapa en la búsqueda de estrategias para el tratamiento óptimo de las tierras de cultivo. Los resultados obtenidos fueron óptimos debido a que, de forma inicial, los factores y elementos químicos así como su impacto en el suelo, pueden ser medidos y calculados de manera determinística. Así mismo, se utilizaron 100 casos de prueba para validar los resultados arrojados por los árboles de decisión, tal y como se describe en los resultados.

#### Resumen de resultados

Para validar los resultados arrojados por los árboles de decisión implementados se generaron un conjunto de 100 casos de prueba que contenían el resultado esperado para cada uno de ellos. Dado que los árboles de decisión son un modelo determinístico de clasificación, los resultados obtenidos fueron correctos para todos los casos. El Cuadro 3 contiene una muestra de 10 casos con las estrategias de solución encontrada por el árbol de decisión para cada caso particular.

Así mismo, se construyó una plataforma web orientada a servicios con la finalidad de que ésta pueda estar a disposición de los usuarios. De igual forma, al utilizar una arquitectura orientada a servicios, se permitirá construir una gran variedad de aplicaciones cliente que pueden hacer uso de ellos. La Figura 5 muestra un ejemplo de un resultado arrojado por la aplicación web al utilizar los valores correspondientes a los factores pH y CE de una muestra de suelo.

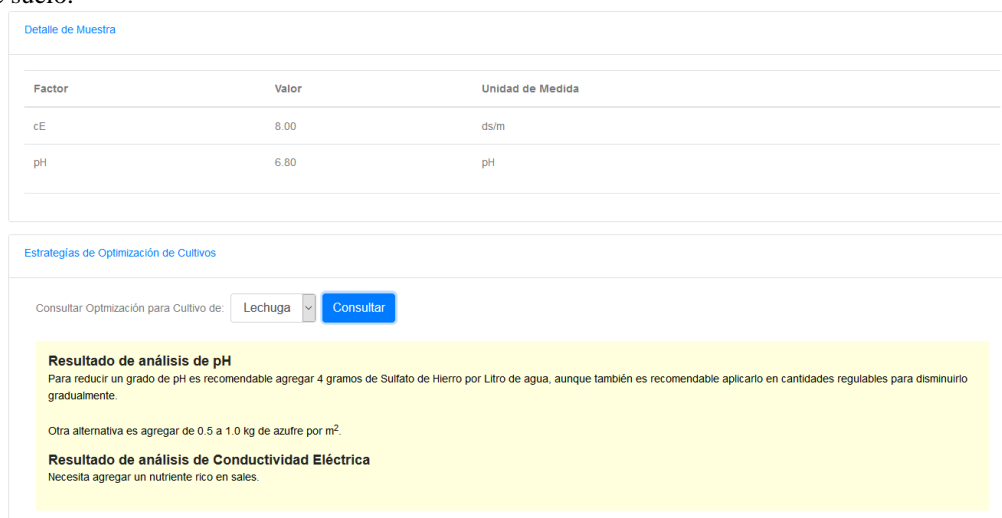


Figura 5. Sección de la interfaz de usuario que ayuda a determinar la estrategia de tratamiento del suelo tomando como base los valores de los factores pH y CE de una muestra de suelo para el cultivo de Lechuga.

Caso	Cultivo	Textura	pH	CE	EstrategiaPH	EstrategiaCE
1	Cebada	Franco	9.5	4.5	Para reducir un grado de pH es recomendable agregar 4 gramos de Sulfato de Hierro por Litro de agua, aunque también es recomendable aplicarlo en cantidades regulables para disminuirlo gradualmente.	Necesita lixivificar la tierra.
2	Cebada	Franco	6.9	1.0	El pH de la muestra se encuentra dentro de los parámetros óptimos para su cultivo.	Necesita lixivificar la tierra.
3	Cebada	Limoso	9.2	9.9	Para reducir un grado de pH es recomendable agregar 4 gramos de Sulfato de Hierro por Litro de agua, aunque también es recomendable aplicarlo en cantidades regulables para disminuirlo gradualmente.	Necesita agregar un nutriente rico en sales.
4	Coliflor	Arcilloso	4.4	4.0	Se recomienda realizar una enmienda de 2000kilogramos por hectárea de cal viva ó 3500kilogramos por hectárea de caliza justo a 15cm de profundidad del suelo para subir un grado su pH.	Necesita lixivificar la tierra.
5	Cebada	Arenoso	9.0	5.5	Para reducir un grado de pH es recomendable agregar 4 gramos de Sulfato de Hierro por Litro de agua, aunque también es recomendable aplicarlo en cantidades regulables para disminuirlo gradualmente.	Necesita lixivificar la tierra.
6	Coliflor	Arcilloso	6.4	2.2	Se recomienda realizar una enmienda de 240 kilogramos por hectárea de cal viva o 425 kilogramos por hectárea de caliza	Necesita lixivificar la tierra.

					justo a 15cm de profundidad del suelo para subir un grado su pH.	
7	Lechuga	Arenoso	8.4	2.9	Para reducir un grado de pH es recomendable agregar 4 gramos de Sulfato de Hierro por Litro de agua, aunque también es recomendable aplicarlo en cantidades regulables para disminuirlo gradualmente.	Necesita agregar un nutriente rico en sales.
8	Cebada	Franco	3.0	7.6	Se recomienda realizar una enmienda de 1100kilogramos por hectárea de cal viva o 2000 kilogramos por hectárea de caliza justo a 15cm de profundidad del suelo para subir un grado su pH.	Necesita lixivificar la tierra.
9	Lechuga	Limoso	7.0	3.5	Para reducir un grado de pH es recomendable agregar 4 gramos de Sulfato de Hierro por Litro de agua, aunque también es recomendable aplicarlo en cantidades regulables para disminuirlo gradualmente.	Necesita agregar un nutriente rico en sales.
10	Brócoli	Arenoso	3.4	1.2	Para reducir un grado de pH es recomendable agregar 4 gramos de Sulfato de Hierro por Litro de agua, aunque también es recomendable aplicarlo en cantidades regulables para disminuirlo gradualmente.	Necesita lixivificar la tierra.

Cuadro 3. Muestra de 10 casos de prueba con los resultados arrojados por el clasificador. Los resultados se describen en las columnas *EstrategiaPH* y *EstrategiaCE* y son generados de manera automática por los árboles de decisión.

### Conclusiones

Los resultados obtenidos permitieron validar el correcto funcionamiento del árbol de decisión implementado, Así mismo, el producto y la infraestructura construidos alrededor del mismo, permitirá que esta tecnología esté al alcance de una amplia variedad de usuarios dedicados al cultivo ya que les permitirá disponer de un control centralizado para toda la información que levanten relacionada con sus terrenos de cultivo y las muestras de suelo que registren. Así mismo, contarán con un módulo de asesoramiento automatizado acerca del tratamiento que deberán dar a sus cultivos bajo ciertas condiciones químicas del suelo.

### Recomendaciones

Será importante seguir con la investigación de más cultivos, para expandir la aplicación del proyecto. Entre mayor cantidad de cultivos se encuentren considerados más amplia sería el uso del proyecto. Adicionalmente, personal de la Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural (SADER) -antes SAGARPA- de las delegaciones de León y Pénjamo se han mostrado interesados en participar y aportar su conocimiento experto en el desarrollo y ampliación de este proyecto.

### Referencias

Andrades M., Martínez E. (2001). Fertilidad del suelo y parámetros que la definen. Universidad de La Rioja, Servicio de Publicaciones – 2001

Barbaro, L., Karlanian. M. & Mata. D. (s/f). Importancia del pH y la Conductividad Eléctrica (CE) en los sustratos para plantas. URL: [https://inta.gob.ar/sites/default/files/script-imp-inta\\_-\\_importancia\\_del\\_ph\\_y\\_la\\_conductividad\\_elctrica.pdf](https://inta.gob.ar/sites/default/files/script-imp-inta_-_importancia_del_ph_y_la_conductividad_elctrica.pdf)

Cheng, J., Fayyad, U., Irani, K. & Qian, Z. (1988). Improved Decision Trees: A Generalized Version of ID3. Proceedings of the Fifth International Conference on Machine Learning, pp. 100-106. Elsevier.

Kwok, S. & Carter, C. (1990). Multiple decision trees. Machine Intelligence and Pattern Recognition, vol. 9, pp. 327-335. Elsevier.

Hannapro, (2017). HI5521-01 Medidor de pH/mV y CE/TDS/salinidad/resistividad, grado laboratorio de investigación. URL: <https://hannainst.com.mx/productos/linea/laboratorio/medidor-de-phmv-y-cetdssalinidadresistividad-grado-laboratorio-de-investigacion/>

Quinlan, J.R. (1986). Induction of decision trees. Machine Learning, Vol. 1, Num. 1, pp. 81-106. Springer.

Shiju, S. & Remya, R. (2014). Comparative Analysis of Decision Tree Algorithms: ID3, C4.5 and Random Forest. Computational Intelligence in Data Mining, vol. 1, pp. 549-562. Springer.

SIAP. (2018). Atlas Agroalimentario 2012-2018. Ciudad de Mexico: Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera. URL: [https://nube.siap.gob.mx/gobmx\\_publicaciones\\_siap/pag/2018/Atlas-Agroalimentario-2018](https://nube.siap.gob.mx/gobmx_publicaciones_siap/pag/2018/Atlas-Agroalimentario-2018)

Vazquez, J. & V.-Comendador, B. (2019). Competency Discovery System: Integrating the Enhanced ID3 Decision Tree Algorithm to Predict the Assessment Competency of Senior High School Students. International Journal on Advanced Science, Engineering and Information Technology, vol. 9, num. 1, pp. 60-65. [http://www.insightsociety.org/ojaseit/index.php/ijaseit/article/view/7763/pdf\\_998](http://www.insightsociety.org/ojaseit/index.php/ijaseit/article/view/7763/pdf_998)

# GENERACIÓN DE INFRAESTRUCTURA CIENTÍFICO- TECNOLÓGICA COMO ENTE PARA EL IMPULSO DEL DESARROLLO ECONÓMICO EN LOS SECTORES PRODUCTIVOS DE TABASCO

MII. José Carlos Hernández-González<sup>1</sup>, MII. Missael Alberto Román-del Valle<sup>2</sup>,  
Dra. Leonor Adriana Cárdenas-Robledo<sup>3</sup>, MIA. Julio Antonio Caballero Mora<sup>4</sup>, MIA. Iván Omar Notario Martínez<sup>5</sup>  
y Dr. Rogelio Álvarez Vargas<sup>6</sup>

**Resumen** — El presente trabajo aborda la estrategia para la generación de una infraestructura científico-tecnológica con el objeto de impulsar e incrementar la capacidad del estado de Tabasco para la producción de riqueza, valor agregado y empleos de calidad en otros sectores productivos diferentes al petroquímico. Para este fin, el gobierno del estado de Tabasco, el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología en conjunto con los Centros Públicos de Investigación, atienden mediante el Fondo Mixto una demanda específica para consolidar al estado como un nodo regional de alto desempeño en investigación aplicada, innovación y formación de recursos humanos de alto nivel en sectores estratégicos. Así mismo, se describe de manera concreta los antecedentes, los resultados parciales y los impactos esperados del proyecto.

**Palabras clave** — desarrollo económico, sector productivo, centro de investigación, infraestructura.

## Introducción

De acuerdo con el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT), la historia económica del estado de Tabasco, se observa que la actividad productiva de este se ha concentrado en el sector petrolero debido a la gran riqueza natural en materia de hidrocarburos, contribuyendo con más del 60% del Producto Interno Bruto Estatal (PIBE), mientras que el Índice de Especialización Local (IEL) es de 7.46 (si  $IEL > 1$ , estado especializado en el sector económico), evidenciando la alta concentración y especialización que se tiene en esta industria; en este contexto, el crecimiento del estado durante el periodo 2003 - 2011 se explica en más del 50% por la actividad petrolera y sus sectores conexos. Sin embargo, derivado de la caída en los precios de petróleo, se ha evidenciado la baja capacidad de la entidad de generar riqueza, valor agregado y empleos de calidad (CONACYT, 2015).

El Gobierno de la República Mexicana anuncia el 05 de mayo de 2016 el “Programa de reactivación económica y desarrollo productivo de los estados de Tabasco y Campeche” con el objetivo de mitigar la dependencia del petróleo a la fabricación de bienes de mayor valor agregado (Gobierno de México, 2016a). Dicho programa busca responder a los problemas que afectan a estos estados, tal como la falta de liquidez y/o la contracción de las actividades económicas, mediante acciones inmediatas, de corto plazo y largo plazo.

La problemática de competitividad del sureste mexicano fue identificado por el CONACYT, el cual en su carácter de entidad asesora de ejecutivo federal, determinó las principales líneas de investigación que atiendan a problemáticas nacionales durante un ejercicio de planeación estratégica que culminó en el “Programa de reorganización del sistema de centros públicos de investigación sectorizados en el CONACYT”, el cual procura la reorganización de la red de centros que lo conforman, promoviendo nuevas subseces y centros para resolver los grandes retos nacionales (Gobierno de México, 2016b).

Derivado de la problemática detectada, la generación de una infraestructura científico-tecnológica surge en respuesta a la demanda específica planteada por el gobierno del estado de Tabasco en una convocatoria de Fondo

<sup>1</sup> El MII. José Carlos Hernández-González es investigador asociado en logística del Centro de Tecnología Avanzada CIATEQ, Villahermosa, Tabasco, México. [carlos.hernandez@ciateq.mx](mailto:carlos.hernandez@ciateq.mx) (autor correspondiente)

<sup>2</sup> El MII. Missael Alberto Román-del Valle es investigador asociado en I+D+i Centro de Tecnología Avanzada CIATEQ, Villahermosa, Tabasco, México. [missael.roman@ciateq.mx](mailto:missael.roman@ciateq.mx)

<sup>3</sup> La Dra. Leonor Adriana Cárdenas-Robledo es investigador asociado en realidad virtual del Centro de Tecnología Avanzada CIATEQ, Villahermosa, Tabasco, México. [leonor.cardenas@ciateq.mx](mailto:leonor.cardenas@ciateq.mx)

<sup>4</sup> El MIA. Julio Antonio Caballero Mora es investigador asociado en automatización y monitoreo del Centro de Tecnología Avanzada CIATEQ, Villahermosa, Tabasco, México. [julio.caballero@ciateq.mx](mailto:julio.caballero@ciateq.mx)

<sup>5</sup> El MIA. Iván Omar Notario Martínez es investigador asociado en sistemas de información del Centro de Tecnología Avanzada CIATEQ, Villahermosa, Tabasco, México. [ivan.notario@ciateq.mx](mailto:ivan.notario@ciateq.mx)

<sup>6</sup> El Dr. Rogelio Álvarez Vargas es director de tecnologías de la información, electrónica y control del Centro de Tecnología Avanzada CIATEQ, Querétaro, Querétaro, México. [ralvarez@ciateq.mx](mailto:ralvarez@ciateq.mx)

Mixto (FOMIX), la cual establece como primordial objetivo cubrir las necesidades de desarrollo científico y tecnológico en el estado para el incremento de competitividad en las empresas de los sectores estratégicos identificados en los diferentes programas tecnológicos de apoyo existentes: logística, energías y agroindustria (Gobierno del Estado de Tabasco & CONACYT, 2016). Dicho proyecto, busca consolidar a Tabasco en un centro regional con altas capacidades en investigación aplicada, innovación y formación de recursos humanos de alto nivel en los sectores estratégicos identificados. Así mismo, se busca fomentar la competitividad de las empresas dotándolas de apoyo tecnológico y contribuir en la formación de recursos humanos especializados a través de la operación de la nueva infraestructura ofreciendo servicios para la realización de proyectos relacionados con logística, energía y manufactura avanzada con la industria de la región sureste del país.

### Antecedentes

Tabasco es un estado que se localiza en la región sureste de México, representando cerca del 1.26% de su superficie nacional. En 2017, de acuerdo con la base de datos del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) aportó un 2.90% al Producto Interno Bruto (PIB), posicionándolo en el décimo tercer lugar a nivel nacional y tercero a nivel regional del sureste mexicano tal como se observa en la Figura 1 (INEGI, 2017). Cabe destacar que esta aportación fue conformada en su mayoría por la generación de ingresos dentro de las actividades secundarias, con una participación del 64.82%, seguido de las actividades terciarias con 33.54%, y finalmente las actividades primarias con una participación del 1.64%, como se ilustra en la Figura 2.

Con el análisis del comportamiento de la fluctuación del PIB, la Figura 3 muestra una tendencia ligeramente al alza, mostrando que a partir de 2003 tuvo un incremento a través de los años alcanzando su punto máximo en 2011 con un 3.70%, sin embargo, a partir de 2012 redujo su valor en un 21%, resultando con un 2.90% en 2017. Por otro lado, analizando el comportamiento de las actividades económicas secundarias (las de mayor aportación al estado), la Figura 4 muestra que en el año 2010 y 2011 alcanzó su valor máximo en 71.13% y 71.12% de contribución respectivamente, no obstante su valor se redujo considerablemente hasta el 64.82% para el 2017 debido a diversos factores socio-económicos a los que el estado se enfrentó.

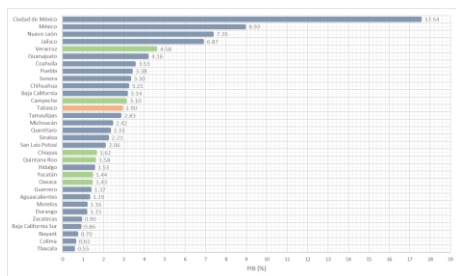


Figura 1. Contribución al PIB nacional.

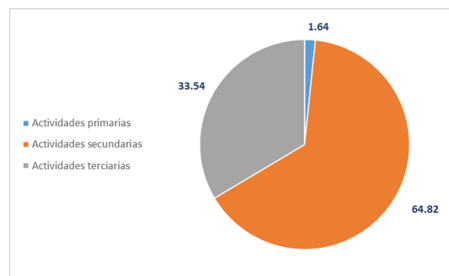


Figura 2. PIBE por actividad económica.

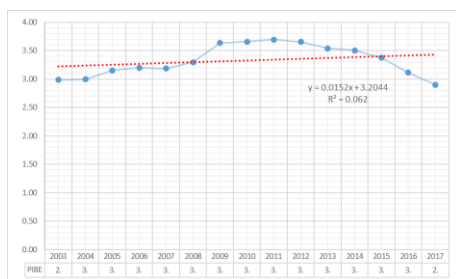


Figura 3. Comportamiento del PIBE.



Figura 4. PIBE de actividades secundarias.

El impulso de la ciencia, tecnología e innovación ha sido promovido a través del desarrollo de infraestructura científico-tecnológica en el estado. Tal es el caso del Centro del Cambio Global y la Sustentabilidad del Sureste (CCGS), el cual se formó el 2 de julio de 2012 a partir de la preocupación por la problemática ambiental que atravesó la región sureste de la República Mexicana, particularmente el estado de Tabasco, buscando contribuir en la generación de propuestas sustentables en respuesta al fenómeno del cambio global (Centro del Cambio Global y la Sustentabilidad, 2018). Por otro lado, se encuentra el Centro Mexicano para la Producción Más Limpia (CMP+L) unidad Tabasco, el cual fue creado el 31 de julio de 2006 a través del FOMIX del Consejo de Ciencia y Tecnología del Estado de Tabasco (CCYTET), buscando atender las necesidades de los sectores productivos de la región y el país,



en materia de ecoeficiencia y desarrollo sustentable (Centro Mexicano para la Producción Más Limpia, 2019). En consecuencia, otros centros de investigación se fueron uniendo a la creación de infraestructura para el desarrollo tecnológico del estado, tal como el Instituto Nacional de Antropología e Historia (INAH), la Corporación Mexicana de Investigación en Materiales (COMIMSA), el Instituto Mexicano del Petróleo (IMP) o el Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP).

Numerosos parques industriales han sido construidos a partir de las necesidades de la región, los cuales se encuentran distribuidos estratégicamente en tres municipios del estado para incentivar el desarrollo regional y la generación de nuevas fuentes de empleo, entre ellos el Grupo Promotor Industrial, el Parque Industrial Aeropuerto, el Parque Industrial DEIT, el Parque Industrial Petrolero Dos Bocas, el Parque Logístico Industrial, el Parque Industrial Tabasco Business Center (TBC), entre otros (Secretaría de Desarrollo Económico y Turismo, 2014).

El estado de Tabasco cuenta con 74,435 unidades económicas de acuerdo a datos del INEGI, las cuales representan 1.46% de las unidades del país, posicionándose en el vigésimo cuarto lugar a nivel nacional de acuerdo al número de empresas (Instituto Nacional de Estadística y Geografía, 2014). Por otra parte, existen diversas asociaciones y cámaras empresariales a nivel nacional con presencia en el estado (CONACYT, 2014), tal como el Consejo Coordinador Empresarial (CCE), la Cámara Nacional de la Industria de la Transformación (CANACINTRA), la Confederación de Cámaras de Comercio, Servicios y Turismo (CONCANACO SERVYTUR), la Cámara Nacional de la Industria de Desarrollo y Promoción de la Vivienda (CANADEVI), la Cámara Mexicana de la Industria de la Construcción (CMIC), Asociación Nacional de la Industria Química (ANIQ) y la Confederación Patronal de la República Mexicana (COPARMEX).

La razón del decremento del valor del PIB estatal de Tabasco se derivó en gran parte por la baja producción de petróleo crudo (Secretaría de Energía, 2019), lo que decremento la capacidad de la entidad en generar riquezas y valor agregado en otros sectores diferentes al de hidrocarburos, reflejándose principalmente en:

- Baja competitividad en el entramado productivo: las unidades económicas existentes en el estado son más pequeñas que la media nacional (4.53 empleados contra 5.06 de la media nacional), lo cual impide acceder a las economías de escala y especialización. Esto repercute principalmente en la producción bruta por empresa debido a que esta es menor al promedio nacional (entre el 4% y 15%), posicionándose en el vigésimo séptimo lugar en el Índice de Competitividad Estatal (Instituto Mexicano para la Competitividad, 2018).
- Baja capacidad de generar ingresos: el ingreso promedio anual del trabajo por persona en el estado es aproximadamente del \$46,008.00, sustancialmente menor a la media nacional de \$62,862.00, lo anterior demuestra un 49.70% de pobreza y que el Índice de Desarrollo Humano de la entidad se encuentre en el décimo séptimo lugar a nivel nacional (Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo, 2015).

A partir de lo anterior, el gobierno del estado de Tabasco implementó acciones y estrategias que permitieran repuntar la economía estatal a través del fortalecimiento de otros sectores productivos diferente a la de hidrocarburos y sus áreas conexas. Para ello, el gobierno estatal planteó una demanda específica por medio de la Convocatoria FOMIX-TAB-2016-01 con la finalidad de cubrir las necesidades de desarrollo científico y tecnológico para el incremento de la competitividad de las empresas de los sectores estratégicos identificados en los diferentes programas de estudios socioeconómicos estatales. Así, el proyecto surge en respuesta a la demanda específica TAB-2016-01-01 “Establecimiento de un consorcio de centros de investigación aplicada, innovación y formación de recursos humanos de alto nivel en logística y distribución, energía y manufactura avanzada para el desarrollo de los sectores productivos del estado de Tabasco” (Gobierno del Estado de Tabasco & CONACYT, 2016).

### **Descripción del método**

El proyecto propone la construcción y el equipamiento de una infraestructura científica-tecnológica en el estado de Tabasco especializada en la investigación aplicada, el desarrollo experimental y la innovación tecnológica para atender la demanda específica del gobierno estatal en los sectores productivos prioritarios: logístico, energético y agroindustrial. Para este propósito, se plantea la construcción de la infraestructura en el municipio de Cunduacán, Tabasco, la cual consiste en la edificación de una nave industrial junto con un anexo dividido en dos niveles que albergarán laboratorios especializados en las tres áreas temáticas prioritarias mencionadas, tal como se ilustra en la Figura 5.

#### *Etapas del proyecto.*

Se considera que el proyecto se realice en tres etapas con una duración no mayor a tres años para la generación de nueva infraestructura científico-tecnológica en el estado, las cuales se describen a continuación:

- La primera etapa consiste en precisar los requerimientos de los sectores productivos a través de estudios preliminares que justifiquen la inversión en el equipamiento de los laboratorios. Así mismo, se contempla el

proyecto de construcción, los estudios requeridos para la licitación y la determinación de las especificaciones del equipamiento para los laboratorios con base en estudios de mercado.

- La segunda etapa incluye el detalle de la fase arquitectónica para el inicio de la construcción de la edificación, así mismo la adquisición e instalación de equipos se contempla para dicha fase. Cabe mencionar que también se considera la elaboración de los planes de investigación y desarrollo de las especialidades tecnológicas del proyecto.
- La tercera etapa considera la culminación de la obra civil, la elaboración de los documentos requeridos para la operación de la infraestructura, la capacitación del personal para la manipulación de los sistemas y las pruebas de arranque de los equipos.



Figura 5. Diseño virtual de la alternativa de infraestructura científica-tecnológica.

#### *Impactos del proyecto.*

Con la ejecución y consolidación del proyecto se espera una serie de impactos positivos al sector logístico, energético y agroindustrial en Tabasco, visualizado en el mediano y largo plazo:

- Impacto científico.
  - Apoyo en la consolidación de las bases de conocimiento de logística, energía y manufactura avanzada a través de su aplicación práctica en problemas reales asociados al sector social e industrial.
  - Impulso en la generación del número de solicitudes de patentes, modelos de utilidad y derechos de autor derivado de los paquetes tecnológicos sostenibles a realizar para el sector industrial en un mediano y largo plazo.
  - Consolidación de los planes de formación de recursos humanos en carreras a fines y transversales al sector industrial.
  - Aumento en la generación de alianzas estratégicas a través de convenios con entidades del sector social, académico, privado y gubernamental.
- Impacto tecnológico.
  - Aumento en las competencias y capacidades del desarrollo tecnológico del sector industrial en el estado de Tabasco.
  - Apoyo en la tecnificación del campo a través del desarrollo de paquetes tecnológicos, con la implementación de herramientas, bienes y equipos especializados que brinden soluciones integrales.
  - Impulso en la generación de procesos industriales específicos alineados a las últimas tendencias en tecnología e innovación.
- Impacto económico.
  - Fortalecimiento de la cadena de proveeduría regional.
  - Mejora de los indicadores socioeconómicos del estado.
  - Impulso en la generación de empresas de base tecnológica.
  - Aumento en la productividad de las empresas regionales.
  - Mejora en la competitividad de las empresas participantes en proyectos tecnológicos orientados al impulso de la industria.
  - Reducción en los costos generados por procesos industriales poco eficientes.
- Impacto social.
  - Fortalecimiento de las competencias de especialistas en áreas tecnológicas de mayor aplicación para los sectores transversales en la industria.
  - Mejora de los indicadores socioeconómicos del estado la región.
  - Impulso en la generación del número de empleos de alto nivel.
  - Solución a problemáticas regionales.
  - Tecnificación de la industria tradicional para el bienestar social.

- Impacto ambiental.
  - Desarrollo y aprovechamiento de energías renovables de manera eficiente.
  - Disminución de emisiones contaminantes a la atmósfera de acuerdo con el desarrollo de procesos industriales amigables con el medio ambiente.
  - Reducción de la huella de carbono y huella hídrica en procesos industriales.
  - Fomento de la cultura ecológica en las industrias.
  - Reducción y aprovechamiento de desperdicios energéticos de materiales biomásicos.

### Comentarios Finales

#### Resumen de resultados

El resultado del presente trabajo culmina con la aprobación de la convocatoria del FOMIX-TAB-2016-01 para la generación de la infraestructura científica-tecnológica bajo las etapas descritas previamente, con la finalidad de fortalecer los sectores prioritarios del estado y mitigar la dependencia con el sector de hidrocarburos.

#### Conclusiones

Con la generación de una infraestructura científica-tecnológica enfocada al sector logístico, energético y agroindustrial para el desarrollo tecnológico y la investigación aplicada se espera aportar múltiples beneficios a Tabasco, tales como: (1) el fortalecimiento de la infraestructura científica y tecnológica en áreas de logística, energías y agroindustria para resolver las problemáticas del estado; (2) el impulso a la diversificación y desarrollo de los sectores productivos para disminuir la dependencia del sector petrolero; (3) el fomento a la competitividad de las empresas dotándolas de apoyo tecnológico; (4) el aumento de las competencias y capacidades del sector social e industrial para el desarrollo tecnológico; (5) el fomento de la generación de propiedad intelectual en el estado; (6) el fortalecimiento de las competencias de especialistas en las áreas tecnológicas de mayor aplicación para los sectores productivos prioritarios mediante la formación de recursos humanos de alto nivel; (7) el fortalecimiento de la cadena de proveeduría con nuevas empresas de base tecnológica en los sectores estratégicos del estado; (8) el impulso de la generación de fuentes de empleo de alto nivel; (9) la consolidación de planes de investigación aplicada y desarrollo tecnológico para el beneficio de los indicadores científico tecnológicos de Tabasco.

### Referencias

- Centro del Cambio Global y la Sustentabilidad. (2018). Antecedentes del Centro del Cambio Global y la Sustentabilidad. Retrieved October 16, 2019, from <https://www.cceg.mx/ccgs>
- Centro Mexicano para la Producción Más Limpia. (2019). Historia del Centro Mexicano para la Producción Más Limpia. Retrieved October 16, 2019, from <https://www.crpltabasco.ipn.mx/conócenos/historia.html>
- CONACYT. (2014). *Agenda de Innovación de Tabasco*.
- CONACYT. (2015). *Agenda de innovación Tabasco*. Retrieved from <http://www.agendasinnovacion.org/wp-content/uploads/2015/07/Agenda-Tabasco.pdf>
- Gobierno de México. (2016a). ¿Qué es el Programa de Reactivación Económica y Desarrollo Productivo Campeche - Tabasco? Retrieved from <https://www.gob.mx/gobmx/articulos/que-es-el-programa-de-reactivacion-economica-y-desarrollo-productivo-campeche-tabasco>
- Gobierno de México. (2016b). Sistema de centros de investigación | Coordinaciones. Retrieved from <https://www.conacyt.gob.mx/index.php/coordinaciones>
- Gobierno del Estado de Tabasco, & CONACYT. (2016). *Fortalecimiento de la infraestructura científica, tecnológica y de innovación en materia de logística y distribución, energía y manufactura avanzada en el estado de tabasco*. 00, 1–4.
- INEGI. (2017). PIB por entidad federativa. Retrieved January 10, 2019, from <https://www.inegi.org.mx/app/tmp/tabuladoscn/default.html?tema=PIBE>
- Instituto Mexicano para la Competitividad. (2018). Índices del IMCO. Retrieved October 16, 2019, from <http://imco.org.mx/indices/el-estado-los-estados-y-la-gente/resultados/generales>
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía. (2014). Directorio Nacional de Unidades Económicas. Retrieved August 14, 2018, from Censos Económicos 2014 website: <http://www.beta.inegi.org.mx/app/mapa/denue/>
- Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo. (2015). Índice de Desarrollo Humano para las entidades federativas, México 2015. Retrieved October 16, 2019, from <https://www.mx.undp.org/content/mexico/es/home/library/poverty/indice-de-desarrollo-humano-para-las-entidades-federativas--mexi.html>
- Secretaría de Desarrollo Económico y Turismo. (2014). Parques Industriales | Business Tabasco. Retrieved October 16, 2019, from <http://businessstabasco.com/parques-industriales/>
- Secretaría de Energía. (2019). Sistema de Información Energética | Producción de petróleo crudo por entidad federativa. Retrieved October 17, 2019, from <http://sie.energia.gob.mx/bdiController.do?action=cuadro&cveca=PMXB1C02>

### Notas Biográficas

El **MII. José Carlos Hernández González** es Ingeniero Industrial en manufactura y confiabilidad por el Instituto Tecnológico de Orizaba, cuenta con Maestría en Ingeniería Industrial especializado en Sistema de Análisis de Decisiones con mención honorífica por la misma casa de estudios mediante la aplicación de técnicas de Inteligencia Artificial para mejorar los procesos de la Cadena de Suministro del Café. Cuenta con acreditación en Calidad de Decisiones por Standford Strategic Decision and Risk Management Certificate Program y certificación ante la Asociación Mexicana de Logística y Cadena de Suministro A.C. Actualmente forma parte del Padrón Estatal de Investigadores de Tabasco y forma parte de la fuerza laboral de CIATEQ A.C., uno de los Centros Públicos de Investigación pertenecientes a CONACYT, desempeñándose en el departamento de Logística como investigador asociado en las líneas de I+D+i e investigación aplicada.

El **MII. Missael Alberto Román del Valle** es graduado del Instituto Tecnológico de Orizaba de la carrera de Ingeniería Industrial con especialidad en manufactura. Posteriormente, se graduó con honores en la Maestría en Ingeniería Industrial por la División de Estudios de Posgrados e Investigación, especializándose en la línea de investigación de Sistemas de Análisis de Decisiones e Inteligencia Artificial. Además, es miembro del Padrón Estatal de Investigadores en el estado de Tabasco y cuenta con certificación AML Pro Global ante la Asociación Mexicana de Logística y Cadena de Suministro. Actualmente se encuentra colaborando como investigador asociado en I+D+i del departamento de Logística en el Centro de Tecnología Avanzada, CIATEQ A.C.

La **Dra. Leonor Adriana Cárdenas-Robledo** es graduada del Instituto Tecnológico de Mérida (ITM) de la carrera de Ingeniería en Sistemas Computacionales. Cursó la maestría en Ciencias de la Computación en el Centro Nacional de Investigación y Desarrollo Tecnológico (CENIDET) y realizó estudios de Doctorado en el programa de Ingeniería de Sistemas en la Escuela Superior de Ingeniería Mecánica y Eléctrica (ESIME) del Instituto Politécnico Nacional (IPN). Actualmente es miembro del Sistema Nacional de Investigadores (SNI) y se encuentra colaborando como investigador asociado realidad virtual en el Centro de Tecnología Avanzada, CIATEQ A.C.

El **MIA. Julio Antonio Caballero Mora** es graduado de Universidad Veracruzana de la carrera de Ingeniería en Mecatrónica. Cursó la Maestría en Ingeniería Aplicada con especialidad en Mecatrónica en la Facultad de Ingeniería de la Universidad Veracruzana, especializado en robótica y control, con estancia de investigación a la Escuela de Ciencias Computacionales en la Universidad de Glasgow, formando parte del grupo de Visión computacional y sistemas autónomos, enfocado a experimentación con robots manipuladores y visión artificial para actividades de agarre. Actualmente es miembro del Padrón Estatal de Investigadores en el estado de Tabasco y se encuentra colaborando como investigador asociado en automatización y monitoreo en el Centro de Tecnología Avanzada, CIATEQ A.C.

El **MIA. Iván Omar Notario Martínez** actualmente es investigador asociado del área de Logística en el Centro de Tecnología Avanzada, CIATEQ A.C., Villahermosa, Tabasco. Realizó sus estudios de licenciatura en ingeniería industrial, así como la maestría en Ingeniería Administrativa en el Instituto Tecnológico de Orizaba (ITO). Ha realizado diversas publicaciones científicas en congresos internacionales, ha tenido inclusión de artículos científicos en libros electrónicos, y también ha participado como aplicador de cursos y talleres en congresos internacionales. En cuanto a la parte profesional ha participado en consultorías con perfil logístico con empresas privadas y también se ha desarrollado como profesor de asignatura en la Universidad del Centro de Veracruz (UTCV) y el Instituto Tecnológico de Orizaba. Cabe señalar que se encuentra el último año del doctorado en logística y dirección de la cadena de suministro en la Universidad Autónoma Popular del Estado de Puebla (UPAEP).

El **Dr. Rogelio Alvarez Vargas** es graduado del Instituto Politécnico Nacional (IPN) en Ingeniería en Comunicaciones y Electrónica con especialidad en Control Automático y una Maestría en Ciencias Ingeniería Eléctrica con especialidad en Control Automático por el CINVESTAV. Realizó sus estudios de Doctorado en el Instituto Nacional Politécnico de Grenoble (Francia) en el Laboratorio de Automática de Grenoble (Lag), con especialidad en Automática y Tratamiento de Señal. Tiene una participación destacada en la formación de recursos humanos como investigador y evaluador CREA. En 2008 obtuvo reconocimiento por parte del Consejo de Aprobación del SNI, por el desempeño durante los años 2005, 2006 y 2007. Se encuentra adscrito a CIATEQ desde el año 1994 y actualmente ocupa el puesto de director del departamento de Tecnologías de información electrónica y control. Actualmente participa de forma activa en la conformación de los consorcios de CoER, ConIDEA en el estado de Jalisco y el consorcio CLEMA en el estado de Tabasco.

# Las prácticas educativas en trabajo social como un espacio para experimentar y vivenciar el aprendizaje

Dra. Adriana Hernández González<sup>1</sup>, Dra. Cristina Corona Flores<sup>2</sup>, Mtra. Jesica María Medina Espinosa<sup>3</sup>

**Resumen**— El presente trabajo describe la experiencia docente de la actividad práctica que hace el estudiante de la Licenciatura de Trabajo Social del Centro Universitario de los Valles (CUValles) en la institución de su elección, en la cual aplica los conocimientos teóricos que adquiere en su formación profesional, para incidir a partir de su intervención, en una problemática social identificada, se retoma el aprendizaje–servicio, el aprendizaje vivencial como estrategias que propician aprendizajes significativos, situados desde una visión integral donde se desarrolla de manera tangencial las emociones.

**Palabras clave**— Aprendizaje y servicio, Trabajo Social, aprendizaje vivencial, prácticas educativas y emociones.

## Introducción

En el Centro Universitario de los Valles (CUValles) de la Universidad de Guadalajara, el programa educativo de Trabajo Social, en el área de formación especializaste selectiva, los estudiantes tienen la posibilidad durante los dos últimos ciclos escolares (7º y 8º), de optar por alguna de las opciones de orientación en trabajo social, para realizar sus prácticas educativas, siendo éstas: escolar, salud, empresarial y jurídico.

El presente trabajo aborda la experiencia de la práctica de los estudiantes que eligen proyectos de intervención en el ámbito jurídico, se comparte la forma en que se desarrolla en ambos ciclos escolares, así como las etapas y dinámicas de trabajo que se realiza en cada uno de ellos. Así mismo, la participación del estudiante en la elaboración de su proyecto y desde luego su intervención en la institución que él elige para realizar su práctica y como la emoción es un factor determinante en el proceso de enseñanza aprendizaje de las ciencias sociales y humanidades.

Se describen las fases del proceso de la intervención, la metodología de aprendizaje y la propuesta pedagógica que la experiencia aplica, mismas que favorecen a que la actividad contribuya a la formación integral de los estudiantes.

Se comparten algunas de las reflexiones que los estudiantes manifiestan a partir de su experiencia dentro de las instituciones y el ejercicio de su profesión, así como las del académico que facilita, orienta, guía y apoya en todo momento las acciones de los estudiantes en la construcción de su aprendizaje y el rol de las emociones para impactar significativamente este aprendizaje.

Lo anterior, al abrigo de las emociones que la propia experiencia le aporta al estudiante y al académico, lo cual contribuye a que la experiencia resulte gratificante para todos los actores involucrados, profesor, estudiantes e institución que lo recibe

## Descripción del Método

El proceso metodológico que se siguió para el análisis y recuperación de la experiencia, objeto de esta ponencia es el método de caso, la cual desde el enfoque cualitativo, por tanto inductivo, particular y descriptivo que permite comprender un caso en particular con situaciones o problemáticas determinadas, que subsecuentemente lleve a generalizaciones, para ello Villareal y Landeta definen al estudio de caso como...es uno de los métodos más apropiados para aprender la realidad de una situación, en los que se requiere explicar relaciones causales complejas, realizar descripciones de perfil detallado, generar teorías o aceptar posturas teóricas exploratorias o explicativas, analizar procesos de cambio longitudinales y estudiar un fenómeno que sea, esencialmente, ambiguo, complejo e incierto (citado en Jiménez, 2012).

Siguiendo a Yin (1989) el estudio de caso es un fenómeno contemporáneo en su contexto real, donde los límites entre el fenómeno y el contexto no se muestran de forma precisa, y en el, que múltiples fuentes de evidencia son

1 La Dra. Adriana Hernández González es Profesora en el Centro Universitario de los Valles de la Universidad de Guadalajara, [adrianaahg@profesores.valles.udg.mx](mailto:adrianaahg@profesores.valles.udg.mx)

2 La Dra. Cristina Corona Flores es Profesora en el Centro Universitario de los Valles de la Universidad de Guadalajara, [cristinacf@valles.udg.mx](mailto:cristinacf@valles.udg.mx)

3 La Mtra. Jesica María Medina Espinosa es Profesora en el Centro Universitario de los Valles de la Universidad de Guadalajara, [Jesica.medina@academicos.udg.mx](mailto:Jesica.medina@academicos.udg.mx)

utilizadas. En este mismo sentido Yin (1989, Pp. 29-36) propone una manera de pensamiento de diseño de la investigación refiriéndose a cinco componentes especialmente importantes:

- Las preguntas de investigación
- Las proposiciones teóricas
- La(s) unidad(es) de análisis
- La vinculación lógica de los datos a las proposiciones
- Los criterios para la interpretación de los datos

La selección de la muestra y la población se centra en estudiantes del programa educativo de trabajo social del CUValles como unidad de análisis principal, considerando en cierto sentido como subunidades las instituciones en las cuales los estudiantes se insertan para realizar sus proyectos de intervención.

De manera sucesiva se presenta un apartado de triangulación que describe, con el análisis de los datos y la perspectiva teórica, lo enriquecedor que resulta para los estudiantes este tipo de experiencias insertas en el currículum y su impacto en el aprendizaje vivencial y el desarrollo de competencias socioprofesionales.

### **Descripción de la práctica**

La experiencia de la práctica docente que se desarrolla en las materias de proyectos de intervención en el ámbito jurídico I y II, de la Licenciatura en Trabajo Social del CUValles; cuyo propósito es vincular al estudiante con la realidad social a través de su inserción en instituciones públicas que le permitan poner en práctica los conocimientos obtenidos durante su formación para intervenir e incidir en problemáticas sociales específicas.

Para lograr el cometido de las asignaturas es necesario, por un lado, motivar e involucrar a los estudiantes desde una participación activa que les permita desarrollar un sentido crítico y reflexivo sobre los fenómenos sociales y su rol en su entorno y comunidad, y por el otro, que el docente centre su enseñanza en metodologías activas que se enfoquen en el estudiante implicándolo en la toma de decisiones de manera constructiva para la resolución de las problemáticas. En este sentido, Kisnerman (1998) refiere que “El trabajador social es un profesional que opera en un área específica, enfrentando con las personas involucradas una amplia gama de necesidades y problemas sociales” (p. 107).

Para dar sentido al propósito de la formación profesional del trabajador social, la estrategia metodológica de aprendizaje-servicio (ApS) contribuye a lo anterior, en el sentido de que “pone de manifiesto una comprensión más amplia y profunda del contenido del curso en el que se realiza, desarrolla el sentido de compromiso ciudadano y mejora el conocimiento de sí mismo y de su posición en la comunidad” (Rodríguez, 2014, p. 96).

De acuerdo con Tapia (2008) el ApS es “una actividad o programa de servicio solidario protagonizado por los estudiantes, orientado a atender eficazmente las necesidades de una comunidad y planificarla de forma integrada con los contenidos curriculares con el objetivo de optimizar los aprendizajes” (p. 43).

La práctica referida logra en un primer momento, identificar problemáticas o necesidades de la realidad determinada y seleccionada por el estudiante en la institución y en un segundo, evidenciar los efectos o impactos como producto de la intervención realizada. Este tipo de prácticas potencializan el aprendizaje vivencial al ser “... la consecuencia de la implicación de las personas en una actividad en la que, además de tener una experiencia directa, se les ofrece la oportunidad de analizar de forma crítica el proceso seguido, extraer algún insight útil de este análisis y aplicar lo aprendido en el propio trabajo o en el comportamiento cotidiano” (Motos, 2000: 134)

El éxito de la experiencia supone un trabajo coordinado entre la institución receptora, el estudiante y el docente titular de la asignatura, para ello es necesario asignar como tutor disciplinar a una persona que forma parte de la institución, esto genera vínculos de corresponsabilidad y compromiso en el proyecto de manera tripartita.

Abordar los proyectos de intervención en el ámbito jurídico bajo el esquema de la enseñanza situada considera en su estrategia metodológica de ApS los siguientes momentos como se observa en la figura 1:

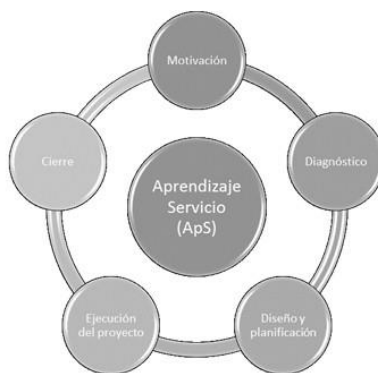


Figura 1: Estructura metodológica del Aprendizaje – servicio (ApS).<sup>4</sup>

En concordancia a la estrategia de APS, a lo largo de los dos ciclos escolares en los que se imparten estas asignaturas, se reconocen diferentes momentos que plantea Ochoa et al (2008, p. 23) en las etapas que se desarrollan en los proyectos de intervención:

- Sensibilización, “...es más que un proceso comunal, también es un proceso individual, que hace que el individuo reflexione con respecto al fenómeno que siendo “metafísico” (sic) (...) se convierte en algo colectivo y así la sensibilización actuaría como esa herramienta que incentiva a ese sujeto prejuicioso con conductas y comportamientos colectivos pero educados partiendo de su individualidad y de su interpretación del mundo, (Barrera Gaviria, 2012, p.67). Se busca que el estudiante tenga un acercamiento con la realidad actual en donde se identifican los diferentes fenómenos delictivos considerados más relevantes según el Observatorio Nacional Ciudadano. Para esto, la serie de actividades que se desarrollan, le permiten conocer, por un lado, cada uno de los fenómenos, caracterizarlo y valorar su impacto; y por el otro, distingue la respuesta institucional implementada; finalmente, promueve procesos reflexivos sobre las reacciones sociales con el propósito de contribuir a mejorar el andamiaje hacia su compromiso social y formación ciudadana.



Figura 2: Fases del Proceso de Intervención<sup>5</sup>

- Diagnóstico, García Herrero (2008) señala que la realización de un diagnóstico social conceptual es un requisito de eficacia para cualquier intervención social planificada. Sin embargo, no podemos olvidar que realizar un diagnóstico tiene un fin determinado “...establecer una síntesis descriptiva y una interpretación y evaluación de la carencia social o de la situación personal y social Colomer (1979). Al ser un elemento fundamental en el proceso metodológico del Trabajo Social, pues las intervenciones y los resultados dependen de una adecuada interpretación y definición conceptual de las causas de las necesidades sociales. Es necesario establecer una apropiada conceptualización teórica y metodológica que permita consensuar procedimientos, herramientas y conceptos del diagnóstico social en Trabajo Social (Escartín, Palomar y Suárez, 1997).

En esta fase, el estudiante dentro de la institución, en conjunto con su tutor disciplinar, realiza sus prácticas donde aplica diferentes técnicas de investigación, ya sea documental o del campo, para conocer las necesidades y/o problemáticas más comunes dentro de la misma institución, por mencionar algunas: observación, encuestas, entrevistas, etc., se apoya en herramientas participativas, donde se involucra a los integrantes de la institución, como por ejemplo el árbol del problema que le permite identificar los problemas principales con sus causas; así como los efectos, con la intención de priorizar en conjunto con la institución las posibles soluciones a abordar en el proyecto de intervención. Esta etapa permite que los estudiantes modifiquen su mirada, es decir, que vean con “otros ojos”, el contexto en el que se desarrolla la institución, esto se logra con el tiempo que el estudiante permanece en la institución sintiéndose parte de ésta y al hacerse consciente, de que puede hacer “algo”, para cambiar las situaciones que afectan a esa comunidad.

<sup>4</sup> Fuente: Elaboración propia con base en Ochoa Cervantes, A., Pérez Galván, L. M., & Salinas, J. J. (2018, p. 23).

<sup>5</sup> Fuente: Elaboración propia

- Planeación de la Intervención, con base en la identificación y priorización de las problemáticas y/o necesidades el docente, orienta al estudiante para que en conjunto con su tutor disciplinar construya de manera participativa la planeación de su intervención, como elemento previo al diseño del proyecto, según Landín Miranda, M. del R. y Sánchez Trejo (2016) es la construcción detallada de diversas actividades con la finalidad de lograr objetivos y metas deseados; en un proyecto de intervención, la planeación juega un papel elemental porque el gestor debe de tener la habilidad de visualizar el tiempo, el espacio, los recursos, las actividades y los procesos de evaluación, así como su implicación en todo ello. El marco lógico es la herramienta metodológica que sirve como apoyo para el diseño del proyecto, el trabajo participativo de construcción de éste, le permite al alumno considerar los elementos culturales de la organización, sus recursos y el contexto, con el fin de sensibilizarse sobre los costos y el reconocimiento de una necesidad de cambio en la comunidad en donde se encuentra situada la institución, para garantizar su pertinencia y viabilidad.

- Intervención, monitoreo y seguimiento, con base en un diálogo horizontal, con los estudiantes, donde sobresale un clima de confianza y diálogo, se comparten las experiencias sobre lo que sucede, en la implementación de las actividades que se desarrollan en cada proyecto, no sólo al cumplimiento o logro de la tarea, sino de la respuesta de los usuarios, respecto de la emoción, su sentir y su actuar, con el fin de retroalimentar los resultados y orientar un proceso de mejora y/o ajuste al plan de intervención. El acompañamiento tanto del docente como del tutor disciplinar, no sólo se enfoca en dar seguimiento puntual al cumplimiento de las actividades planeadas, sino en el aspecto socioemocional del estudiante.

- Evaluación y presentación, es la etapa donde se reúnen desde una interacción tripartita del docente, alumno y tutor disciplinar, como grupo interactivo para dar cuenta a la institución, de los resultados alcanzados en el proyecto en una presentación. La reflexión, se vuelve un elemento fundamental, presente en todas las fases mencionadas, en ésta, permite recuperar elementos significativos de logro, reconocimiento de los errores cometidos, concientización de las emociones generadas por el proyecto y las lecciones aprendidas de la experiencia vivida y que le permite al estudiante transferir a futuras situaciones.

Estructurar las materias antes enunciadas desde una propuesta pedagógica que intenciona aprendizajes situados desde la experiencia, acerca al estudiante con el ámbito profesional para que adquiera y desarrolle competencias similares a las que se va enfrentar en la vida cotidiana. Díaz Barriga (2010) “Todo ello busca conseguir la construcción de conocimiento personal y particularmente la construcción conjunta con los compañeros y con el enseñante quien guía y supervisa todo el proceso (p.153).

### Comentarios Finales

Experimentar desde situaciones reales, hacen posible que el alumno construya conocimiento desde la interacción de la teoría y la práctica al enfrentarse a problemáticas concretas en un escenario cambiante que genera aprendizajes significativos, Díaz Barriga (2003) “...comparte la idea de que aprender y hacer son acciones inseparables. Y, en consecuencia, un principio nodal que este enfoque plantea, donde los alumnos (aprendices o novicios) deben aprender en el contexto pertinente.

A continuación, se recuperan pequeños fragmentos sobre los pensamientos y reflexiones sobre lo vivenciado en estas materias, por parte de los alumnos de séptimo semestre de la licenciatura de Trabajo Social:

“... es muy satisfactorio el que te tomen en cuenta para realizar grandes actividades, como el hecho de estar encargada de un grupo de jóvenes para hacerlos ver la importancia que tiene el acoso escolar...” Dania.

“A lo largo de mi estancia en la institución me he sentido cómodo, he utilizado algunas técnicas que no creí dominarlas, y eso me hizo (sic) sentirme motivado a continuar con mi formación académica...” Raymundo

“...es gratificante saber que con la realización de esas encuestas se genera un diagnóstico que permita desarrollar programas en pro de la mujer...” Alma

“...me ha permitido trabajar en equipo...” Jesús

“...la satisfacción que se siente al date cuenta que con tu trabajo se puede lograr un impacto positivo en la sociedad...” Palmiro

Como se puede observar en los textos de los estudiantes “La autorregulación de las emociones en el contexto social del escenario educacional es un importante escalón en el desarrollo (...) para convertirse en un adulto responsable y exitoso” (OCDE, 2007 p. 104), asimismo otro elemento determinante del proceso de aprendizaje es la motivación, al ser...crucial para el aprendizaje exitoso, y se encuentra vinculada muy de cerca con la comprensión y las emociones. La motivación puede ser descrita como la fuerza resultante de los componentes emocionales y refleja hasta dónde un organismo está preparado para actuar física y mentalmente de una manera focalizada (OCDE, 2007 p. 108)

Por ello, es necesario no dejar de lado las experiencias en campo como elemento fundamental para la formación de los futuros licenciados en Trabajo Social, al garantizar una formación integral que no solo considera lo



intelectual, sino que incorpora las competencias emocionales necesarias para el desarrollo de su profesión en contextos diversos "...el espacio y el tiempo son condicionantes de la competencia emocional. Todos podemos experimentar incompetencia emocional en un momento dado y en un espacio determinado, dado que no nos sentimos preparados para esa situación (Bisquerra Alzina, R & Pérez Escoda, Nuria, 2007, p. 67).

Trabajar esta experiencia desde las metodologías aquí señaladas ha representado aprendizajes valiosos para los estudiantes más allá del contenido de las asignaturas, siendo los más representativos:

- A nivel personal se del desarrollo del sentido de responsabilidad y compromiso ante el reto de la construcción del diagnóstico e intervención en la institución asignada con referencia a las problemáticas y necesidades identificadas; el trabajo en equipo potencializar sus habilidades sociales y de interacción y el reflejo del liderazgo como una competencia fundamental para la dirección y guía de proyectos.
- Vinculación con la comunidad, permite que el estudiante haga sentido a través de la formación con prácticas que hagan posible una mayor profundización sobre los contenidos.
- Motivación como fuerza que mueve e impulsa al estudiante a focalizar sus esfuerzos y trabajo para ejercer su profesión y espíritu de servicio.

Finalmente, estas prácticas hacen que el estudiante reconozca y valore los aprendizajes obtenidos y que estos se conviertan en un elemento de seguridad para la toma de decisiones en el ámbito profesional al concebirse útil y reconocido. Todo ello eleva sus niveles de satisfacción, autoestima y confianza, fortaleciendo así sus interacciones interpersonales, estos elementos producen mejoras significativas en sus modelos de comportamiento para el desarrollo de comunidad y redes.

#### *Conclusiones y recomendaciones*

En la presente experiencia, a lo largo del proceso, intensifican las emociones, como un elemento que le otorga seguridad al reconocer y valorar sus capacidades, consecuentemente, no sólo alcanza aprendizajes disciplinares de la asignatura, sino que desarrolla habilidades socioemocionales resultado de la compleja interacción persona-situación/contexto, al ser capaz de conocer y reconocer el cambio como una constante en el proceso, lo que le demanda el desarrollo del pensamiento sistémico, metódico, complejo, flexible, abierto y adaptativo como competencias que determinan el éxito de una intervención. Así también logra reconocer y valorar los aprendizajes obtenidos al vincular los elementos teóricos con la práctica y realizar su encuadre en marcos teóricos pertinentes.

Llevar al alumno a hacer conciencia del desarrollo de estos aprendizajes, contribuye al conocimiento y autoconocimiento personal para llegar a establecer relaciones de interacción, para decidir por sí mismo, adaptarse y desarrollarse, que lo lleva a una efectiva toma de decisiones.

Sin duda, la experiencia resulta por demás, gratificante de manera tripartita, pues la articulación de los tres actores (académico, estudiante e institución) logra tener un impacto significativo en cada uno de los que participan en la intervención, ya que se puede visualizar las habilidades adquiridas por el estudiante una vez que interactuó con su realidad profesional de esta manera puede contar con la capacidad de reaccionar no solo atendiendo a el conocimiento teórico sino a través del conocimiento práctico.

La mayoría de los estudiantes deciden realizar sus prácticas en una institución que se encuentra ubicada dentro de los municipios a los cuales pertenecen, lo que ha permitido en diversas ocasiones que el estudiante sea reconocido por el trabajo realizado y sea invitado a quedarse a trabajar con ellos, ya que tienen la garantía que este no irá a aprender, sino que cuenta con las capacidades necesarias para cubrir el perfil que se requiere. Ello demanda la necesidad de gestar en mayor medida aprendizajes para la acción que favorezcan el tránsito de entre lo cognitivo y la práctica al asegurar un verdadero proceso educativo centrado en el estudiante.

Esta experiencia es un ejemplo de aprendizaje activo, nutrido, motivante y que le "haga" sentido, como se evidencia en las reflexiones compartidas por los estudiantes, lo que corrobora cómo la emoción es determinante para favorecer e intencionar el proceso de enseñanza aprendizaje de las ciencias sociales y humanidades

### **Referencias**

Barrera Gaviria, A. (2012). *El proceso de sensibilización como metodología para la aceptación y reconocimiento del ser*, 3, 67. Recuperado de <http://ojs.tdea.edu.co/index.php/senderos/article/download/27/24/0>

Bisquerra Alzina, Rafael., Pérez Escoda, Nuria. (2007) *Las competencias emocionales*. Educación XXI, 10, 61-82. Recuperado de: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=70601005>

Colomer, M. (1979). Método de Trabajo Social. *Revista de Trabajo Social*, 7, 20-30.

Díaz Barriga, F. & Hernández Rojas, G. (2010). *Estrategias docentes para un aprendizaje significativo. Una interpretación constructivista*. México, D.F.: Mc Graw Hill

Díaz Barriga, F. (2003). Cognición situada y estrategias para el aprendizaje significativo. *Revista Electrónica de Investigación Educativa*, 5 (2). Recuperado de: <https://redie.uabc.mx/redie/article/view/85>

- Escartín, M. J., Palomar, M. y Suárez, E. (1997). *Introducción al Trabajo Social. Trabajo Social con individuos y familias*. Alicante: Aguaclara.
- García Herrero, G. (2008). Reflexiones y utilidades sobre el diagnóstico y la programación de la intervención social. *Ecós de Mary Richmond. Revista de política social y servicios sociales*, 83, 9-38.
- Jiménez Chaves, V. (2012) El estudio de caso y su implementación en la investigación. *Revista Internacional Investigación Ciencias Sociales* (8,1 P.p. 141-150.)
- Kisnerman, Natalio. (1998). *Pensar en Trabajo Social. Una introducción desde el Construccinismo*. Ediciones Edward/Grupo Editorial Lumen Hvmánitas, Buenos Aires Argentina.
- Landín Miranda, M. del R. & Sánchez Trejo, S. I. (2016). El trabajo colegiado, un espacio para narrar las experiencias desde la práctica docente. En *Entreciencias: Diálogos en la Sociedad del Conocimiento*, 4(11), 343-360. Recuperado de: <http://www.redalyc.org/comocitar.ou?id=457647810002>
- Motos, T. (2000). Aprendizaje vivencial. En Bercebal, F.; de Prado, D.; Laferrère, G. y Motos, T, *Con los pedagogos de hoy. Sesiones de trabajo* (pp. 134-156). Ciudad Real: Ñaque.
- Ochoa Cervantes, A., Pérez Galván, L. M., & Salinas, J. J. (2018). El aprendizaje-servicio (APS) como práctica expansiva y transformadora. *Revista Iberoamericana De Educación*, 76, 15-34. <https://doi.org/https://doi.org/10.35362/rie7602846>
- OECD (2007). *La comprensión del cerebro. El nacimiento de una ciencia del aprendizaje*. París: UCSH
- Rodríguez-Gallego, M. (2013). El Aprendizaje-Servicio como estrategia metodológica en la Universidad. *Revista Complutense de Educación*, 25(1), 95-113. Recuperado de [https://doi.org/10.5209/rev\\_RCED.2014.v25.n1.41157](https://doi.org/10.5209/rev_RCED.2014.v25.n1.41157)
- Tapia, M. N. (2008). *Aprendizaje-servicio en la educación superior: una mirada analítica desde los protagonistas*. Buenos Aires: Ministerio de Educación Presidencia de la Nación.
- Yin, R.K. (1984/1989). *Case Study Research: design and Methods, Applied social research Methods Series*, Newbury Park CA: Sage.

### Notas Biográficas

- La **Dra. Adriana Hernández González** es Profesora en el Centro Universitario de los Valles de la Universidad de Guadalajara, en Ameca, Jalisco. Abogada de formación con maestría en Derecho penal y doctorado en Educación, ha publicado diversos artículos en revistas indexadas y capítulos de libros en editoriales de prestigio.
- La **Dra. Cristina Corona Flores** es Profesora en el Centro Universitario de los Valles de la Universidad de Guadalajara, es Profesora en el Centro Universitario de los Valles de la Universidad de Guadalajara, en Ameca, Jalisco. Abogada de formación con maestría en Gobierno y administración pública municipal y estatal y doctorado en Educación, ha publicado diversos artículos en revistas indexadas y capítulos de libros en editoriales de prestigio.
- La **Mtra. Jesica María Medina Espinosa** es Profesora en el Centro Universitario de los Valles de la Universidad de Guadalajara, en Ameca, Jalisco. Licenciada en Ciencias de la Educación de formación con maestría en Gestión estratégica de la calidad, ha publicado diversos artículos en revistas indexadas y capítulos de libros en editoriales de prestigio.

## LA CONTABILIDAD AMBIENTAL ES: ¿MITO O REALIDAD?

Verónica Hernández Hernández MA<sup>1</sup>, M.A. Jesús Sáenz Córdova<sup>2</sup>,  
M.A. Laura Lorena Herrera Pacheco<sup>3</sup>, Dra. Laura Georgina Carmona García<sup>4</sup> y M.A. Carmen Miriam Lizarraga  
Silveyra<sup>5</sup>

**Resumen**— La presente investigación de la contabilidad ambiental en torno a la realidad global que enfrentan los países y por ende las empresas. Se revisó la bibliografía afín a la indagación y se realizó un instrumento de medición de elaboración propia de 25 variables de intervalo y 4 variables nominales. Se utilizó el software SPSS versión 20 y su interpretación estadística arrojando un Alpha de Cronbach 0.8184.

En lo más común se puede apreciar que la contabilidad ambiental es fuente de información para conocer el impacto que provocan los daños ambientales que tienen sus procesos y cuantificar el impacto ambiental, se puede equiparar con los indicadores globales. También se conoce el impacto económico que tienen sus procesos, avalados en los estados financieros. Por otra parte, se aprecia que, a pesar de ser una realidad, existe desconocimiento en las empresas y organismos, y falta capacitación de la importancia que reviste contabilidad ambiental.

**Palabras clave**— Contabilidad Ambiental, Costos, Daños.

### Introducción

Esta es una investigación que está orientada principalmente a que el Profesional de la Contaduría Pública como encargado y responsable del manejo contable en las organizaciones tome conciencia y despierte a formar parte de un desarrollo globalizado, incluyendo los temas relacionados con la parte ambiental de manera que le permita ser un profesional mucho más integral y competitivo. El conocimiento y el esmero del ejercicio de la Contaduría Pública en el área ambiental, como está concebido, es un elemento de apoyo en la implementación del Departamento Ambiental en las organizaciones, lo que indica que son los llamados a formar parte del cambio. Este tema abarca una reflexión que nos lleva a visualizar desde el panorama del ejercicio del Profesional de la Contaduría Pública, si en realidad estamos dando cumplimiento desde el punto de vista normativo, personal y social a los temas 4 relacionados con el cuidado de nuestro ecosistema como patrimonio del cual se deriva nuestro sustento y buen vivir. Se ha desarrollado fundamentalmente desde el punto de un punto de vista de algunos autores que han abordado este tema con gran responsabilidad, y poder visualizar si en este momento las organizaciones están actuando con la debida responsabilidad social y corporativa al cuidado de nuestro medio ambiente. Por ello damos un repaso a analizar la parte normativa, la responsabilidad social corporativa y empresarial, el actuar del Contador Público en estos temas y los retos que muy seguramente debe asumir.

### Descripción del Método

Dentro de los alcances de esta investigación de tipo explicativa se busca indagar algunos factores sobre el conocimiento Contabilidad Ambiental

Es una investigación no experimental porque no se manipularon deliberadamente algo más de las variables, no hay condiciones o estímulos los cuales se expusieron en los sujetos de investigación ni se construyó ninguna situación para ver sus efectos.

Es transversal porque la investigación nos dio y no se llevó a cabo un estudio a través del tiempo.

Es de campo porque las encuestas se realizaron en Hidalgo de Parral, Chihuahua.

### Muestra

<sup>1</sup> Verónica Hernández Hernández MA es Profesora en el TecNM/Instituto Tecnológico de Parral en el área de ciencias económico-administrativas. [vhernandez@itparral.edu.mx](mailto:vhernandez@itparral.edu.mx) (autor corresponsal)

<sup>2</sup> El M.A. Jesús Sáenz Córdova es profesor en el TecNM/Instituto Tecnológico de Parral en el área de ciencias económico-administrativas. [jsaenz@itparral.edu.mx](mailto:jsaenz@itparral.edu.mx)

<sup>3</sup> La M.A. Laura Lorena Herrera Pacheco es profesora en el TecNM/Instituto Tecnológico de Parral en el área de ciencias económico-administrativas. [lherrera@itparral.edu.mx](mailto:lherrera@itparral.edu.mx)

<sup>4</sup> la Dra. Laura Georgina Carmona García es profesora en la Universidad Autónoma de Chihuahua [lgeorginacarmona@gmail.com](mailto:lgeorginacarmona@gmail.com)

<sup>5</sup> la M.A. Carmen Miriam Lizarraga Silveyra es profesora en el TecNM/Instituto Tecnológico de Parral en el área de ciencias económico-administrativas. [clizarraga@itparral.edu.mx](mailto:clizarraga@itparral.edu.mx)

Se desarrollo un instrumento de elaboración propia, se aplicó a dicho instrumento está integrado por 4 variables nominales (carrera, sexo, edad, semestre) y 35 variables de intervalo en escala del Likert del 1 al 5, encontrándose un alfa de Cronbach 0.818462 de confiabilidad y validez y un erro estándar de estimación de 0.022696

### Sujetos de Investigación

En base a los datos demográficos obtenidos por el paquete estadístico SPSS, con un muestra de 56 encuestados el mayor porcentaje 65% tiene una edad entre 30 y 60 años y el 35% de 20 a 30 años y en lo que se refiere al perfil el que predomina es el 89.3% tiene Contador público, y en lo que es ocupación predominó con un 41%, por último en cuanto a la edad el 65% de los encuestados tienen entre 30-60 años y 35% de 20 a 30 años.

### Resultados

Obtenidos en el paquete estadístico NCSS

Tabla A

Medidas típicas y de confiabilidad ordenadas por correlación total			
Variable	Media	Desviación Estándar	Coefficiente Alpha
Suste19	93.3036	7.6916	0.7869
Regis01	93.4821	7.5438	0.7872
Impac15	93.2500	7.8468	0.7958
Logra20	93.1964	7.8170	0.7956
Cuant21	93.1250	7.9064	0.7975
Oport09	93.3393	7.8167	0.7960
Oblig10	93.7143	7.8084	0.7962
Medir03	93.2679	7.7846	0.7966
Indic18	93.3750	7.8684	0.7975
Impor07	93.0893	7.8654	0.7975
Evolu11	93.7500	7.7254	0.7974
Estru23	93.6250	7.7073	0.7989
Decis22	92.9821	7.9395	0.7999
Progr08	93.1250	7.8995	0.7995
Obten04	93.6250	7.7637	0.8006
Costo24	93.4464	7.8923	0.8010
Conoc17	93.9464	7.9118	0.8013
Recur06	93.1071	7.9216	0.8015
Racio16	93.2321	7.9521	0.8019
Desar14	93.4286	7.8621	0.8031
Promo05	93.3571	7.9462	0.8026
Aplic13	93.3571	7.9417	0.8065
Empre25	93.7500	8.0255	0.8109
Real12	93.8036	8.0553	0.8188
Promedio		0.1135	
Desviación			
Lo más común			
Lo menos común			

Cronbach's Alpha 0.806486      Std. Cronbachs Alpha 0.818462

La tabla A se divide en 4 partes, se calculó la media, desviación estándar, la correlación total y su Alpha de Cronbach de tal manera que se separa las variables más comunes (media + desviación) y lo menos común (media - desviación) que son variables que se encuentran en lo que menos les interesa a los encuestados

Tabla B  
Lo más común de la contabilidad ambiental

Variable	Media	Desviación Estándar	Coefficiente Alpha	Correlación total
Suste19	93.3036	7.6916	0.7869	0.6388
Regis01	93.4821	7.5438	0.7872	0.5527
Impac15	93.2500	7.8468	0.7958	0.4509

Suste19 Revelación de sustentabilidad en sus informes anuales

Regis01 Registrar, valorar, presentar partidas ambientales en los Estados financieros

Impac15 Registrar el impacto económico que provocan los daños ambientales

Tabla C  
Lo menos común de la contabilidad ambiental

Variable	Media	Desviación Estándar	Coefficiente Alpha	Correlación total
Aplic13	93.3571	7.9417	0.8065	0.2107
Empre25	93.7500	8.0255	0.8109	0.1153
Real12	93.8036	8.0553	0.8188	0.0400

Aplic13 Es aplicable a cualquier organismo, público, privado, no gubernamental

Empre25 Desconocida en las empresas de servicios

Real12 Una realidad

### Resultados obtenidos por el paquete estadístico del SPSS

Tabla 1 Sexo27

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
Femenino	31	55.4	55.4
Masculino	25	44.6	100.0
Total	56	100.0	

Se observa que de los encuestados el 55.4% son femenino y el 44.6% es masculino

Tabla 2 Perfil29

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
CONTADOR PÚBLICO	50	89.3	89.3
ING EN SISTEMAS	1	1.8	91.1
LIC INFORMATICA	1	1.8	92.9
LIC ADMINISTRACIÓN	3	5.4	98.2
MAESTRO	1	1.8	100.0
Total	56	100.0	

Se observa en la tabla 2 que el 89.3% tiene un perfil de Contador público

Tabla 3 Ocupa28

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
ANALISTA DE DATOS	1	1.8	1.8
ASESORIA	1	1.8	3.6

AUXILIAR	7	12.5	16.1
CONTABILIDAD	5	8.9	25.0
CONTADOR	23	41.1	66.1
CONTRALOR	1	1.8	67.9
DESPACHO	7	12.5	80.4
DOCENTE	2	3.6	83.9
EMPLEADA GOB	1	1.8	85.7
ESTUDIANTE	7	12.5	98.2
REC HUMANOS	1	1.8	100.0
Total	56	100.0	

Se observa en la tabla 3 que la ocupación que predomina es el puesto de Contador con un 41%

**Tabla 4 Edad 26**

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
20-30	20	35.4	35.4
30-60	36	64.6	100.0
Total	56	100.0	

Se observa en la tabla 4 que el mayor porcentaje 65% tiene una edad entre 30 y 60 años y el 35% de 20 a 30 años

**Tabla 5 Suste19**

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
Indeciso	10	17.9	17.9
De acuerdo	27	48.2	66.1
Totalmente de acuerdo	19	33.9	100.0
Total	56	100.0	

Se observa que el 48% de los encuestados están de acuerdo y un 34% totalmente de acuerdo en que la contabilidad ambiental tiene revelación de sustentabilidad en sus informes financieros

**Tabla 6 Regis01**

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
No contesto	1	1.8	1.8
En desacuerdo	4	7.1	8.9
Indeciso	8	14.3	23.2
De acuerdo	24	42.9	66.1
Totalmente de acuerdo	19	33.9	100.0
Total	56	100.0	

Se observa que el 43% de los encuestados de acuerdo y 34% están totalmente de acuerdo en que la contabilidad ambiental es registrar, valorar, presentar partidas ambientales en los estados financieros

**Tabla 7 Impact15**

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
Indeciso	7	12.5	12.5
De acuerdo	30	53.6	66.1
Totalmente de acuerdo	19	33.9	100.0
Total	56	100.0	

Se observa que el 54% de los encuestados están de acuerdo y 34% están totalmente de acuerdo en que la contabilidad ambiental es necesario registrar el impacto económico que provocan los daños ambientales

### Comentarios finales

En base a los datos demográficos obtenidos por el paquete estadístico SPSS, con un muestra de 56 encuestados el mayor porcentaje 65% tiene una edad entre 30 y 60 años y el 35% de 20 a 30 años y en lo que se refiere al perfil el que predomina es el 89.3% es Contador público, y en lo que es ocupación predominó con un 41% el de Contador, por último en cuanto al género el 55% es femenino y 4 género masculino. Además, como resultados del análisis estadístico multivariable se obtuvo que la falta de conocimiento de la sociedad y de las organizaciones acerca de los diversos enfoques que tiene la contabilidad y de lo mucho que influye sobre el medio ambiente, es fundamental conocer si Contabilidad Ambiental es un mito o realidad. Se reviso la bibliografía afín a la indagación y se realizó un instrumento de medición de 25 variables de intervalo y 4 variables nominales. Se utilizo el software SPSS y su interpretación estadística arrojando un Alpha de Cronbach 0.8184. Los resultados indican que la contabilidad ambiental debe de: mostrar una revelación de sustentabilidad en sus informes anuales, en toda la operatividad registrar, valorar, presentar partidas ambientales en los Estados Financieros y reflejar el impacto económico que provocan los daños climáticos que pueden ser utilizados como una fuente para complementar los indicadores ambientales globales, lo cual sería una medida más justa al realizar los planes estratégicos del desarrollo sustentable. Así mismo la hipótesis referida como "La **Contabilidad Ambiental es: ¿Mito o Realidad?**" de acuerdo con los diversos factores que se infieren de las variables obtenidas como las más comunes es una realidad, pero aún muy desconocida por lo que se da por concluida afirmativamente esta hipótesis.

### Referencias bibliográficas

- Álvarez Machado, R. (05 de 01 de 2019). La Contabilidad Ambiental para la toma de decisiones. Obtenido de file:///C:/Users/veronica/Desktop/septiembre%202019/investigacion%20conta%20ambiental/CA%20para%20la%20toma%20de%20decisiones.pdf
- Ledezma, J. V. (02 de 11 de 2012). El estado del arte de la contabilidad ambiental en Colombia. Obtenido de file:///C:/Users/veronica/Desktop/CA%20ESTADO%20DE%20ARTE.pdf
- Mejía Soto, E. (01 de 10 de 2015). La contabilidad en función de la sustentabilidad: una mirada desde el desarrollo económico alternativo. Obtenido de file:///C:/Users/veronica/Desktop/septiembre%202019/investigacion%20conta%20ambiental/contabilidadenfunci%C3%B3n%20sustentabilidadQuipukamayocPeru.pdf
- Roque, D. I. (13 de 11 de 2018). ¿Cómo vincular la información que brinda la contabilidad de gestión ambiental con los proyectos de inversión? Obtenido de file:///C:/Users/veronica/Desktop/septiembre%202019/investigacion%20conta%20ambiental/CA%20planeacion%20estrategica.pdf
- Royett, J. A. (12 de 09 de 2015). Desafíos y responsabilidades de la profesión contable. Obtenido de file:///C:/Users/veronica/Desktop/septiembre%202019/investigacion%20conta%20ambiental/CA%20desafios%20de%20la%20profesion%20del%20contador.pdf
- Vásquez Quevedo, N. (8 de 10 de 2014). Desarrollo De La Contabilidad Ambiental En México: Obtenido de file:///C:/Users/veronica/Desktop/septiembre%202019/investigacion%20conta%20ambiental/desarrollo%20de%20la%20contabilidad%20ambiental%20en%20mexico.pdf

# La 4T en el proceso de desglobalización económica y financiera unipolar mundial: encrucijada de la globalización, nacionalismo o regionalismo

Delfino Hernández López,<sup>1</sup> Sonia Álvarez Farfán<sup>2</sup> y Álvaro Sánchez Márquez.<sup>3</sup>

## Resumen

**En esta breve odisea geopolítica y geoeconómica, se hace un análisis al proceso de desglobalización económica y financiera unipolar mundial. En el contexto internacional, en plena segunda década del siglo XXI, se observan diversos escenarios en que será gobernado el mundo en los próximos años (post-globalización). Se observa una lucha sin cuartel entre las élites del poder por la reforma y la resistencia del nuevo orden mundial: nacionalismo-regionalismo *versus* globalización.**

**En el territorio mexicano, bajo el gobierno de la Cuarta Transformación (4T), el fenómeno es similar al internacional. Lucha por su subsistencia en medio de varios fuegos cruzados: interno y externo.**

**El pronóstico. Si el presidente de la 4T no habla con la verdad al pueblo mexicano, sobre el escenario internacional, corre el riesgo de quedarse sin capital político. Si no se lucha por la autodeterminación nacionalista, el territorio mexicano no figurará en los escenarios de la post-globalización.**

**Palabras clave:** Globalización, Desglobalización, Nacionalismo, Regionalismo, La 4T.

## Introducción

A principios del siglo XXI, la globalización fue evaluada por los estudiosos de la materia. Los resultados, en la lógica de la dialéctica multidimensional, fueron a favor (la tesis) y en contra (la antítesis). En la primera afirman que la globalización está funcionando y, en el peor de los casos, requiere de algunas reformas para que funcione mejor para los globalizadores (Obregón, Carlos, 2008). En cambio, la segunda sostiene que ésta no está beneficiando al 90% de la población globalizada o países emergentes.

Dadas las tendencias geopolíticas y geoeconómicas que estamos viviendo a finales de la segunda década del siglo XXI, como marco teórico-referencial y conceptual tomamos las teorías de la segunda opción, que son las que están enmarcando el proceso de desglobalización y los posibles escenarios de la postglobalización.

“Bajo la lupa” de Alfredo Jalife y la “conceptualización” de Daniel Estulin, la globalización fue un imperio antihumanista; que en plena segunda década del siglo que corre, está en proceso de desglobalización: nacionalismo, con enfoque multipolar mundial.

La declaración fue hecha por el presidente de Rusia, Vladimir Putin, en el Foro Internacional de Debate Club Valdai, el 19 de septiembre de 2013, al afirmar que “ningún país podría avanzar en su desarrollo sin una autodeterminación espiritual, cultural y nacional. (...), podemos ver como muchos países euroatlánticos están rechazando sus raíces, cuyos valores cristianos, constituyen la base de la civilización occidental. Ellos están incumpliendo los principios morales y su identidad tradicional: nacional, cultural, religiosa e inclusive sexual... Al mismo tiempo, vemos intentos para lanzar el modelo estándar de un mundo unipolar con falta de definición de las institucionales de derecho internacional y soberanía nacional. Un mundo así unipolar y estandarizado no necesita de los estados soberanos, necesita vasallos” (Peláez, Vicky, 2017).

Como se muestra en la siguiente sección, la globalización económica y financiera unipolar mundial inició en 1991 –entre otros fenómenos– con el desmembramiento de la URSS por parte de Estados Unidos (EEUU). Veintidós años después, con el apoyo de China, Rusia la dinamita. Este fenómeno cíclico, ¿es la venganza de Rusia? Por otro

<sup>1</sup> Delfino Hernández López es Licenciado en Derecho, Maestro en Derecho Constitucional y Amparo y Doctor en Derecho, por la Universidad Autónoma de Tlaxcala. Licenciado en Criminología y Criminalística por el Colegio Libre de Estudios Universitarios A Distancia, Campus Puebla. Líder del Cuerpo Académico Políticas Criminológicas de la Universidad Autónoma de Tlaxcala. [delfher24@yahoo.com.mx](mailto:delfher24@yahoo.com.mx) (autor corresponsal).

<sup>2</sup> Sonia Álvarez Farfán es Licenciada en Contaduría Pública y Maestra en Administración, por la Universidad Autónoma de Tlaxcala. Integrante del Cuerpo Académico Políticas Criminológicas de la Universidad Autónoma de Tlaxcala.

<sup>3</sup> Álvaro Sánchez Márquez es Licenciado en Matemáticas Aplicadas, Maestro en Ingeniería en Computación y Doctor en Sistemas Computacionales y Electrónicos por la Universidad Autónoma de Tlaxcala. Integrante del Cuerpo Académico Políticas Criminológicas de la Universidad Autónoma de Tlaxcala.



lado, durante la Guerra Fría, ¿por qué no fue invadida China por EEUU? Interrogantes que serán contestadas en otra oportunidad.

Cuatro años después de la declaración del presidente Ruso, se sumó el presidente número 45 de EEUU, Donald Trump, al afirmar –en su toma de protesta– que “la ceremonia de hoy tiene un carácter especial porque no solo hacemos una transferencia de poder, sino que estamos transfiriendo el poder de Washington hacia ustedes, el pueblo. Por demasiado tiempo, un grupo pequeño, en la capital, se ha beneficiado del Gobierno mientras el pueblo cargaba en sus espaldas con los costes” (América del Norte, 2017).

En este contexto, del otro lado del tablero de ajedrez, “las élites mundiales se han enfrascado con todos sus medios en una lucha contra este nuevo líder de EEUU y están decididos a no permitir el proceso de desglobalización que, al parecer, quiere iniciar Donald Trump con su consigna ‘America First’ (Primero América)” (Peláez, Vicky, 2017).

Del otro lado del mundo, en el continente asiático, el pasado 1 de octubre La República Popular de China celebró el 70 aniversario de su fundación y el ascenso del Partido Comunista al poder; que en palabras de Fernando Moragón, presidente del Observatorio Hispano-Ruso de Eurasia, “China aspira a ser la potencia número uno para cuando se celebre justamente los 100 años de la creación del Estado chino en el 2049” (Benítez, Javier, 2019).

Tres años antes del magno evento, a raíz de la política agresiva de EEUU en contra del país asiático, en el 95 aniversario del Partido Comunista de China, el presidente Xi Jinping le propuso a Rusia una unión militar; para “acabar con los deseos imperialistas de Occidente”; y crear “un nuevo orden mundial” (Asia y Oceanía, 2016).

En esta tesitura, planteamos dos (de las tres) preguntas de estudio, ¿es posible que el pequeño grupo de multimillonarios esté dispuesto a abandonar (o compartir) el poder mundial que amasaron por años? Por otro lado, ¿si llegara a perder la reelección Donald Trump en el 2020, la guerra multidimensional sería entre las dos potencias (Rusia y China) contra la élite de Washington (El Estado profundo)?

En el contexto nacional, el pasado 17 de marzo el presidente de la Cuarta Transformación (4T), Andrés Manuel López Obrador (AMLO), en Palacio Nacional “abolido el modelo neoliberal en México” (Urrutia, Alonso y Villanueva, Dora, 2019).

Esto significa que el país dejó las políticas neoliberales de los órganos internacionales; sin embargo, como se muestra en la penúltima sección, la realidad es otra.

En todo este periplo que forma parte del fin del cruce de siglos, a México le corresponde el dudoso mérito de haber sido la primera nación en la historia que aceptó recibir un préstamo de los órganos financieros internacionales (Fondo Monetario Internacional, Banco Mundial y el Tesoro Norteamericano) a cambio del compromiso explícito de materializar un catálogo de “reformas estructurales”, reformas nunca acabadas, siempre insuficientes (Escalante Gonzalbo, Fernando, 2018), desde el gobierno del gobierno de Miguel de la Madrid hasta los albores de la 4T.

Bajo esta tesitura se la plantea la tercera (y última) pregunta de investigación, ¿el presidente de la 4T, para mantenerse en el poder, está aplicando la psicología social de George Mead y Erving Goffman? Que fue la misma que lo llevó al poder el 1 de julio de 2018.

El sociólogo Erving Goffman dijo que “la sociedad funciona como un teatro, en el que hay actores, público y organizadores” (Zaffaroni, Eugenio Raúl, 2012). Esto es lo que comprobaremos sumariamente en las secciones siguientes.

### **De la globalización a la desglobalización**

La desglobalización es el centro del puente donde estamos ahora, que permite ver por un lado de dónde venimos (globalización) y, por el otro, hacia donde vamos (post-globalización). Este proceso encierra múltiples temas de estudio, que por su naturaleza, requieren de un tratamiento geopolítico y geoeconómico.

En ese contexto, por el volumen solicitado, transitamos sumariamente de la globalización a la desglobalización.

*Globalización*

La globalización económica y financiera unipolar inició en la última década del siglo XX, “a partir de tres eventos de 1991: desmembramiento de la URSS; Operación Tormenta del Desierto contra Irak para controlar el 65% del petróleo global; e inicio de la balcanización de Yugoslavia” (Jalife-Rahme, Alfredo, 2003).

La globalización, en sus diversas modalidades y variantes, es la expresión más acendrada del poder plutocrático concentrado en el poder monetario de las transnacionales que dominan en el seno del G-7 extensivo al G-10 (que en realidad son 11), bajo la cobertura nuclear de la OTAN y en especial de la superpotencia unipolar, EU, que ha sido la más beneficiada por ese modelo acaparador de la riqueza mundial (Jalife-Rahme, Alfredo).

La globalización no es más que una nueva forma de imperio. Es la supresión del estado-nación; es la supresión de la libertad; es la supresión de los derechos (Estulin, Daniel, 2013).

Se trata de un mecanismo-financiero de enajenación de toda clase de recursos naturales, bienes, servicios y capitales de dimensión planetaria de los triunfadores de la Guerra Fría, es decir, el G7, apuntalando militarmente por la OTAN bajo el paraguas nuclear de EU, galáctica superpotencia unipolar (Jalife-Rahme, Alfredo, 2000).

Los actores intelectuales y materiales de la globalización, en los tiempos de Donald Trump, es los que se conoce como “El Estado profundo”. Éste “es la entidad post Segunda Guerra Mundial consistente en los bancos y despachos de abogados de Wall Street y Londres y las agencias estatales y de inteligencia creadas y dotadas de personal por ellos, y los medios de comunicación, fundaciones *think tanks* contralados por ellos. Una estructura que intersecciona con el crimen organizado y algunos políticos patrocinados” (Estulin, Daniel, 2018).

El Estado profundo está en guerra contra el presidente de los Estados Unidos, Donald Trump. Su pecado capital de este político, en palabras de Estulin, fue “cuando dijo que estaba abierto a negociar con la Rusia de Putin (...). Lo empeoró defendiendo el sistema de naciones soberanas frente a la idea de un mundo globalizado con un gobierno único (Estulin, Daniel).

La efímera unipolaridad de EEUU –que se extendió para unos, desde 1991 al 2001 (atentados del 11/09); para otros, desde 1991 hasta el 2008, hasta la crisis financiera global por la quiebra del banco estadounidense de Lehman Brothers– perturbó la ‘estabilidad estratégica’ que, con el ascenso de China y la resurrección de Rusia, obliga a EEUU a recapacitar sobre la imperativa necesidad de un mundo multipolar (Jalife-Rahme, Alfredo, 2019).

Aunque se diga que la globalización concluyó a finales de la primera década del siglo XXI, lo cierto es que aún están operando –en algunas partes del mundo– los organismos internacionales neoliberales, como son: Davos, Fondo Monetario Internacional (FMI), Banco Mundial (BM), Organización Mundial del Comercio (OMC), Organización de las Naciones Unidas (ONU), etc. Por otro lado, el G7 –que para el 2020, en palabras del presidente Ruso Vladimir Putin, en el Foro Económico Oriental 2019, será “un G-8, extensivo hasta un G-10, con la India y China”– sigue definiendo la Agenda Internacional (Política, 2019).

#### *Desglobalización. Los escenarios*

La unipolaridad geoestratégica de EU que inicia con el presidente número 41, *Daddy* Bush, llega a su paroxismo con Clinton (...) e intenta perpetuarse con el presidente número 43, George W Bush, quien por sus graves errores sufre las consecuencias de la *desglobalización* en curso (Jalife-Rahme, Alfredo, 2007).

Dos son los escenarios que se advierte en el proceso de desglobalización. Por un lado, el geopolítico (nacionalismo), a cargo de tres potencias mundial; y geoeconómico (regionalismo o bloques financieros), dividido el mundo en siete grupos. No se debe olvidar que la globalización económica y financiera unipolar, en agonía, sigue existiendo con “El Estado Profundo”.

En el contexto geopolítico (nacionalismo), el “Nuevo Orden Mundial” será tripolar para el 2019: Estados Unidos, Rusia y China (Jalife-Rahme, Alfredo, 2019); otros, para el 2020, será bipolar: Estados Unidos y China (Robert J. Shapiro, 2009); finalmente, para el 2060, también será bipolar: Estados Unidos y México (Fiedman, George, 2015).

Otro rostro geopolítico es el que recientemente mostró la “74 Asamblea General de la ONU (AGONU)”. Dos grupos de países, con disimilitudes entre sus integrantes, pero con intereses comunes cada uno.

De un lado, Estados Unidos, autoritario, intervencionista, transgresor serial del derecho internacional, con aliados y socios que cada día confían menos en él, y resistido a aceptar la nueva recomposición geopolítica multipolar. En primer lugar, se suma Israel y Arabia Saudita. la Unión Europea, Ocupan también lugar

prominente en este grupo los obsecuentes gobiernos neoliberales de América Latina y el Caribe, en particular, el neofascista de Bolsonaro, el semipinochetista de Piñera, el decadente macrismo en Argentina, el guerrillero y antivenezolano dúo Uribe-Duque y el heredero en Honduras del golpe de Estado de 2009 contra el presidente Zelaya.

Por otro lado, están los 120 países del Movimiento de Países no Alineados, China y Rusia (Guerra Cabrera, Ángel, 2019).

Independientemente de que en el futuro inmediato se de alguno de estos supuestos, el nacionalismo será para el país-actor. Para el resto de los países (emergentes o artificiales), las fuentes citadas no dicen nada. Lo que se advierte, de nueva cuenta, otro imperialismo más.

En el contexto geoeconómico (regionalismo o bloque financiero), las áreas económicas serán las siguientes:

Grupo 1: Estados Unidos, Canadá, Nueva Zelanda, Australia y posiblemente México, lo que le permitirá llegar a los 600 millones de habitantes: dólar estadounidense.

Grupo 2: Rusia queda dividida por los Urales en una Rusia Occidental (exrepúblicas y regiones soviéticas de habla turca de Rusia, Irán y Turquía –azerbaiyanos, turcomanos, karacho-bálkaros, baskires, chuvashios, nogayos, khakas, tuvianos, tofalares, yacutos–, así como Siria y los Balcanes) y una Rusia Oriental (Rusia, Corea del Sur, Japón y Asia Central). Irán se unirá al grupo con Rusia y Turquía y con Yemen, Baréin y la parte chiita de Arabia Saudí. Arabia Saudí desaparece como país. Arruinada desde el punto de vista económico, la sociedad saudí se fragmentaría en sectores divididos por etnia. Moneda: rubro.

Grupo 3: América Latina y Sudáfrica. Moneda: peso.

Grupo 4: China. O Japón con India si Japón no puede cerrar el acuerdo económico con el grupo de Rusia y Corea del Sur. China simplemente absorbería a Japón porque este último es demasiado pequeño y depende en exceso de los recursos naturales ajenos. Moneda: yuan.

Grupo 5: La India. O Irán y la India si Irán no puede cerrar su acuerdo con el grupo económico de Rusia y Turquía. Moneda: rupia.

Grupo 6: Europa Occidental (eje París-Berlín) con las colonias africanas de Francia (recursos + población).

Grupo 7: El Reino Unido y los países árabes (de Marruecos y Arabia Saudí). Antes de la elección de Trump, esta opción implicaba que Israel estaba en grave peligro (Estulin, Daniel).

Este modelo es un prototipo de la Unión Europea o de la extinta Unión de Repúblicas Socialistas Soviéticas (URSS). Como vemos, en el contexto geopolítico y geoeconómico, no hay nada nuevo bajo el sol del club de los detentores del poder.

#### **La 4T en el proceso de desglobalización económica y financiera unipolar mundial**

A un mes de cumplirse en primer aniversario de la Cuarta Transformación de la República Mexicana (4T), ésta está en la lucha interna y externa por su supervivencia.

A pesar de que en marzo pasado, el presidente Andrés Manuel López Obrador abolió el modelo neoliberal mexicano, en lo interno, la 4T pelea contra tres grupos de poder mexicanos (los empleados de George Soros).

El primer grupo, provenientes del sistema dominante, constituido por los ex presidentes, sus colaboradores y los grupos empresariales más importantes de la República, identificados todos con el modelo neoliberal, al igual que los medios de comunicación financiados por los anteriores administraciones y principalmente por quienes ven afectados sus intereses por las políticas y medidas adoptadas por el actual gobierno. El segundo grupo es el constituido por artistas asociados a algunos medios de comunicación, cuyo oficio consiste en criticar a los gobiernos y a los grupos políticos independientemente de los intereses, valores éticos e ideas que éstos representen, pensando seguramente que si no lo hacen están dejando de cumplir una función que es desde luego parte fundamental de la democracia. El tercero es hoy el de los grupos y personajes de izquierda que quisieran que los cambios se den desde el momento que un presidente proveniente de la oposición y de alguna manera identificado con la izquierda, como es el caso actual, debiera

resolver de golpe los muy variados problemas que existen en nuestro país, luego de tantos años en los que los principios e ideales de la Revolución Mexicana fueron hechos a un lado (Calderón Alzati, Enrique, 2019).

El columnista olvidó mencionar los grupos antagónicos que pudieran existir en el gabinete de la 4T; que por razones de espacio, no entraremos a su estudio en este trabajo.

En lo externo, la 4T tiene una doble pelea. Por un lado, el territorio mexicano es el campo de batalla entre la guerra interna de Donald Trump y El Estado profundo; consistente en las masivas caravanas de migrantes de Centro América, que se estacionaron en nuestro territorio; las que en la vieja usanza de George Soros, tiene como como trasfondo desestabilizar el gobierno de Donald Trump.

Por el otro, la 4T tendrá que cumplir las recomendaciones de las institucionales neoliberales. Las más recientes, por un lado, del FMI (11 del mes que corre), que recomienda “aplicar el impuesto al valor agregado a los alimentos –hoy exentos. También abolir la política de precios de las gasolineras porque, a juicio del organismo, utilizar mecanismos fiscales para que no aumenten más que la inflación” (González Amador, Roberto, 2019). De cumplirse éstas, el *paquetazo*, en los próximos días en la 4T se dará el fenómeno Ecuatoriano.

Aunque se diga que el gobierno de la 4T no acatará las recomendaciones (Fernández-Vega, Carlos, 2019), el tiempo y las circunstancias se encargará de decirnos la verdad.

Por otro lado, desde el día de ayer 14 hasta el siguiente 8 de noviembre, la 4T está en evaluación por la ONU, sobre el cumplimiento del Pacto Internacional de Derechos Civiles y Políticos (Camacho Servín, Fernando, 2019).

Como se advierte, la 4T se encuentra en medio de varios fuegos cruzados; que lucha por su supervivencia en el proceso de la desglobalización económica y financiera unipolar.

## Conclusión

Con lo expuesto, se darán respuestas a las preguntas planteadas en la introducción de este trabajo. En cuanto a las dos primeras, que rezan, ¿es posible que el pequeño grupo de multimillonarios esté dispuesto a abandonar (o compartir) el poder mundial que amasaron por años? Y ¿Si llegara a perder la reelección Donald Trump en el 2020, la guerra multidimensional sería entre las dos potencias (Rusia y China) contra el Estado profundo (Estados Unidos)? Las respuestas, para ambas preguntas son, NO. Lo que estamos viendo es una sacudida geopolítica y geoconómica, para un nuevo orden mundial.

Por lo que respecta a la tercera interrogante, que dice, ¿el presidente de la 4T, para mantenerse en el poder, está aplicando la psicología social de George Mead y Erving Goffman? Que fue la misma que lo llevo al poder el 1 de julio de 2018. La respuesta es SI.

En sus próximos discursos, el presidente de la 4T debe hablar con la verdad al pueblo mexicano, sobre los escenarios internacionales y proponer a los mexicanos luchar por la autodeterminación mexicana. De lo contrario, de cumplirse alguna de las profecías de la desglobalización, en los próximos años México no será un país nacionalista, ni formará parte de algún grupo regional, ni figurará en el escenario de la postglobalización.

## Referencias

- América del Norte. (20 de enero de 2017). *Los puntos clave del primer discurso del presidente Donald Trump*. Recuperado el 22 de enero de 2017, de <https://mundo.sputniknews.com>.
- Asia y Oceanía. (14 de agosto de 2016). *Pekín propone a Rusia la construcción de un nuevo orden mundial*. Recuperado el 16 de agosto de 2016, de <https://mundo.sputniknews.com>.
- Benítez, Javier. (10 de octubre de 2019). *China, de ser un país atrasado a ser la segunda potencia mundial en poco tiempo*. Recuperado el 11 de octubre de 2019, de <https://mundo.sputniknews.com>.
- Calderón Alzati, Enrique. (9 de octubre de 2019). En torno a las críticas a López Obrador. *La Jornada*.
- Camacho Servín, Fernando. (13 de octubre de 2019). Evaluará la ONU a México en el cumplimiento del Pacto de Derechos Civiles y Políticos. *La Jornada*, pág. 12. Recuperado el 13 de octubre de 2019

- Escalante Gonzalbo, Fernando. (2018). *Así empezó todo: orígenes del neoliberalismo. Actas del Coloquio Lippmann*. México, D.F., México: Cal y arena.
- Estulín, Daniel. (2013). *El Club de los inmortales*. (L. Paredes, Trad.) Barcelo, España: Ediciones B, S.A.
- Estulín, Daniel. (2018). *La trastienda de Trump ¿Quién está detrás de Donald Trump?* (G. M. Robledillo, Trad.) Ciudad de México, México: Penguin Random House Grupo Editorial.
- Fernández-Vega, Carlos. (14 de octubre de 2019). FMI: ¿IVA en alimentos?//Rotunda negativa de AMLO. *La Jornada*, pág. 14. Recuperado el 14 de octubre de 2019
- Fiedman, George. (2015). *Los próximos 100 años. Pronósticos para el siglo XXI*. (E. Mercado, Trad.) México, D.F., México: Océanoexpres.
- González Amador, Roberto. (12 de octubre de 2019). El FMI propone IVA de 16% en alimentos. *La Jornada*, pág. 17. Recuperado el 12 de octubre de 2019
- Guerra Cabrera, Ángel. (3 de octubre de 2019). Las dos caras de la ONU. *La Jornada*, pág. 12. Recuperado el 3 de octubre de 2019
- Jalife-Rahme, Alfredo. (2000). *El lado oscuro de la globalización. Post-Globalización & Balcanización*. Europa, Europa: Cadmo & Europa.
- Jalife-Rahme, Alfredo. (2003). *Los 11 frentes antes y después del 11 de septiembre: Una guerra multimimensional*. Europa: Cadmo & Europa.
- Jalife-Rahme, Alfredo. (2007). *Hacia la Desglobalización* (2a. ed.). México, D.F., México: Jorales Editores S.A. de C.V./Grupo Editor Orfila Valentini S.A. de C.V.
- Jalife-Rahme, Alfredo. (17 de marzo de 2019). Juegos de guerra 2019 de Rand: Rusia y China derrotaron a EU en una Tercera Guerra Mundial. *La Jornada*(12441), pág. 25. Recuperado el 17 de marzo de 2019
- Jalife-Rahme, Alfredo. (7 de junio de 2019). *Xi se acerca más a Putin para resistir las presiones de Trump en el G20*. Recuperado el 8 de junio de 2019, de <https://mundo.sputniknews.com>.
- Obregón, Carlos. (2008). *Globalización y Subdesarrollo*. México, D. F., México: Pensamiento Universitario Iberoamericano.
- Peláez, Vicky. (1 de febrero de 2017). *De la Globalización al nacionalismo*. Recuperado el 10 de septiembre de 2019, de <https://mundo.sputniknews.com: 7294>
- Peláez, Vicky. (25 de enero de 2017). *La clase dominante, en guerra sin cuartel contra Trump*. Recuperado el 20 de febrero de 2017, de <https://mundo.sputniknews.com>.
- Política. (5 de septiembre de 2019). *Putin: el liderazgo de Occidente toca a su fin*. Recuperado el 5 de septiembre de 2019, de <https://mundo.sputniknews.com>.
- Robert J. Shapiro. (2009). *2020. Un nuevo paradigma*. (M. I. Sánchez, Trad.) Barcelona, España: Tendencias.
- Urrutia, Alonso y Villanueva, Dora. (18 de marzo de 2019). Abolidos, el modelo neoliberal y su política de pillaje, asegura AMLO. *La Jornada*, pág. 3. Recuperado el 18 de marzo de 2019
- Zaffaroni, Eugenio Raúl. (2012). *La cuestión criminal*. México, D.F., México: Planeta.

# PLANEACIÓN PARA EL DESARROLLO DE APLICACIÓN PARA LA INTERACCIÓN USUARIO Y MÁQUINA DE UN ROBOT PLANAR REHABILITADOR

M. C. Daniel Hernández Moedano<sup>1</sup>, M. C. Carmen Betsabe Rodríguez Cisneros<sup>2</sup>, M.I.I. Yaquelin Verenice Pantoja Pacheco<sup>3</sup>, M.C. Linda Yaret Pérez Morales<sup>4</sup>, M.C. Moises Tapia Esquivias<sup>5</sup>

**Resumen**— El deterioro de la función motora en las extremidades superiores puede ser causado por diferentes factores generando importantes problemas en la persona que lo padece. La robótica aplicada a la rehabilitación, llevada a cabo siempre bajo la supervisión de terapeutas, pretende ofrecer soluciones en aquellos aspectos en los que el hombre posee alguna limitación. La robótica nos permite, mediante dispositivos no invasivos como los acelerómetros, medir y registrar de forma continua la posición del brazo del paciente. Esto nos proporciona las medidas objetivas cuantitativas necesarias para obtener una evaluación sensorial integral inmediata. Esta investigación muestra las diferentes etapas dentro de la planeación para desarrollar una aplicación de arquitectura abierta que permite la interacción usuario y máquina de un robot planar rehabilitador. Para definir cada una de estas etapas características como la economía, funcionalidad y practicidad han sido consideradas.

**Palabras clave**—proporcione cuatro o cinco palabras que servirán para identificar el tema de su artículo, separadas por comas.

## Introducción

En la actualidad el desarrollo de interfaces que permitan interactuar con un entorno virtual han crecido dramáticamente. Debido a que estos dispositivos tienen un gran mercado de aplicaciones como: medicina, entrenamiento, industria, educación.

Por esta razón la planeación para el desarrollo de una interfaz que cuente con ventajas como un bajo costo, una alta capacidad de adaptación a las necesidades del usuario y punto de apertura para su constante mejora resulta de importancia para el adelanto de cualquier tecnología

## Descripción del Método

El objetivo es desarrollar la planeación para la aplicación de la interfaz usuario y máquina para la rehabilitación del miembro superior el cual consiste en proyectar una imagen y con ayuda del robot planar y la interfaz háptica mover un objeto que para este caso será una imagen pre determinada. Para lo cual se define atacar el problema en dos grandes áreas hardware y software respectivamente.

En el caso del hardware con un robot planar de 2 grados de libertad para el cual se determinara el área en donde se trabajar sobre el monitor, su posición de inicio, la comunicación que existirá entre el hardware y software, el tipo de potencia a la cual se trabajar para determinar el control y a su vez el equipo de cómputo con el que se estará trabajando, un proceso como se muestra en la fig 1.

<sup>1</sup> M.C. Daniel Hernández Moedano, Ing. Sist. y maestro en ciencias en automatización y control. Actualmente es estudiante del doctorado en ciencias de la Ingeniería del Tecnológico Nacional de México (Celaya). [d1603016@itcelaya.edu.mx](mailto:d1603016@itcelaya.edu.mx)

<sup>2</sup> M. C. Carmen Betsabe Rodríguez Cisneros, Ing. Robótica, Maestra en Ciencias en Ingeniería Mecánica y actualmente es estudiante del Doctorado en Ciencias de los Materiales de la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo. [betsa.cisne@gmail.com](mailto:betsa.cisne@gmail.com)

<sup>3</sup> M.I.I. Yaquelin Verenice Pantoja Pacheco, es Ing. Química y Maestra en Ing. Ind. Actualmente es estudiante del doctorado en ciencias de la Ingeniería del Tecnológico Nacional de México (Celaya). [d1603005@itcelaya.edu.mx](mailto:d1603005@itcelaya.edu.mx)

<sup>4</sup> M.C. M.C. Linda Yaret Pérez Morales Ing. Bioquímica y maestra en ciencias de Ing. Bioquímica. Actualmente es estudiante del doctorado en ciencias de la Ingeniería en el Tecnológico Nacional de México (Celaya). [linda\\_579@yahoo.com.mx](mailto:linda_579@yahoo.com.mx)

<sup>5</sup> M.I.I Moisés Tapia Esquivias, tiene los grados de Ing. Industrial en producción y Maestría en ciencias en sistema de calidad. Cuenta con el reconocimiento de perfil deseable y es miembro numerario de la academia nacional de ingeniería industrial. Las líneas de investigación que cultiva son: “Diseños y mejora de procesos y producto” y “Estadística industrial aplicada” [moises.tapia@itcelaya.edu.mx](mailto:moises.tapia@itcelaya.edu.mx)

Para el software se debe contar con una descripción amplia de los datos que se procesaran, se implementara una tarjeta DAQ, de la cual se identificar sus partes y se seleccionara el tipo de software más apropiado para la aplicación, para este caso se trabajara con un sistema de la familia NI DAQ de national instruments y Visual C++ por la practicidad de su programación y la existencia de librerías de uso abierto tal como la SDL para la implementación del entorno a programar, siendo este iterativo con el usuario, figura 2.

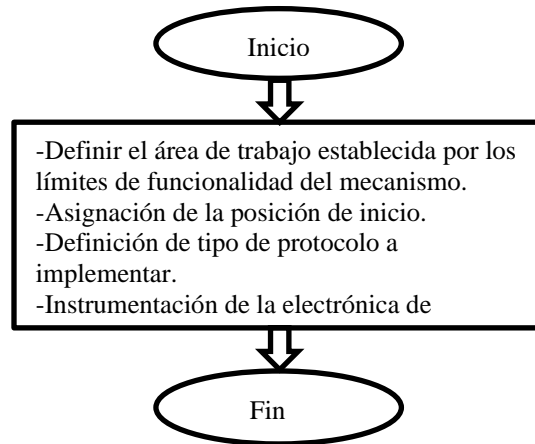


Figura.-1 El diagrama de pasos para la resolución del proyecto a nivel hardware.

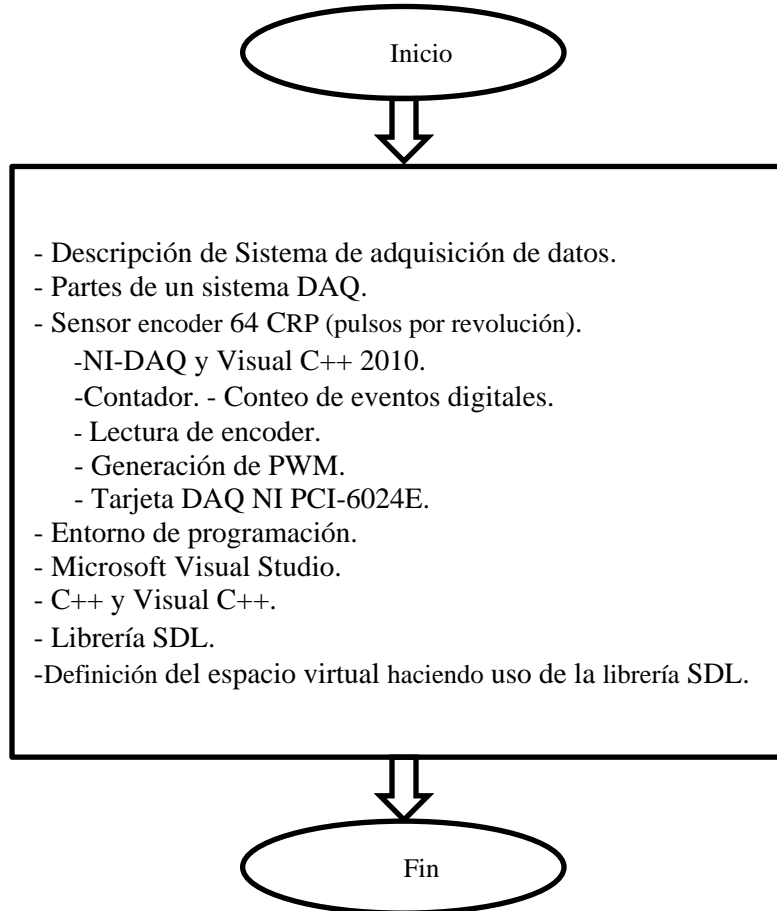
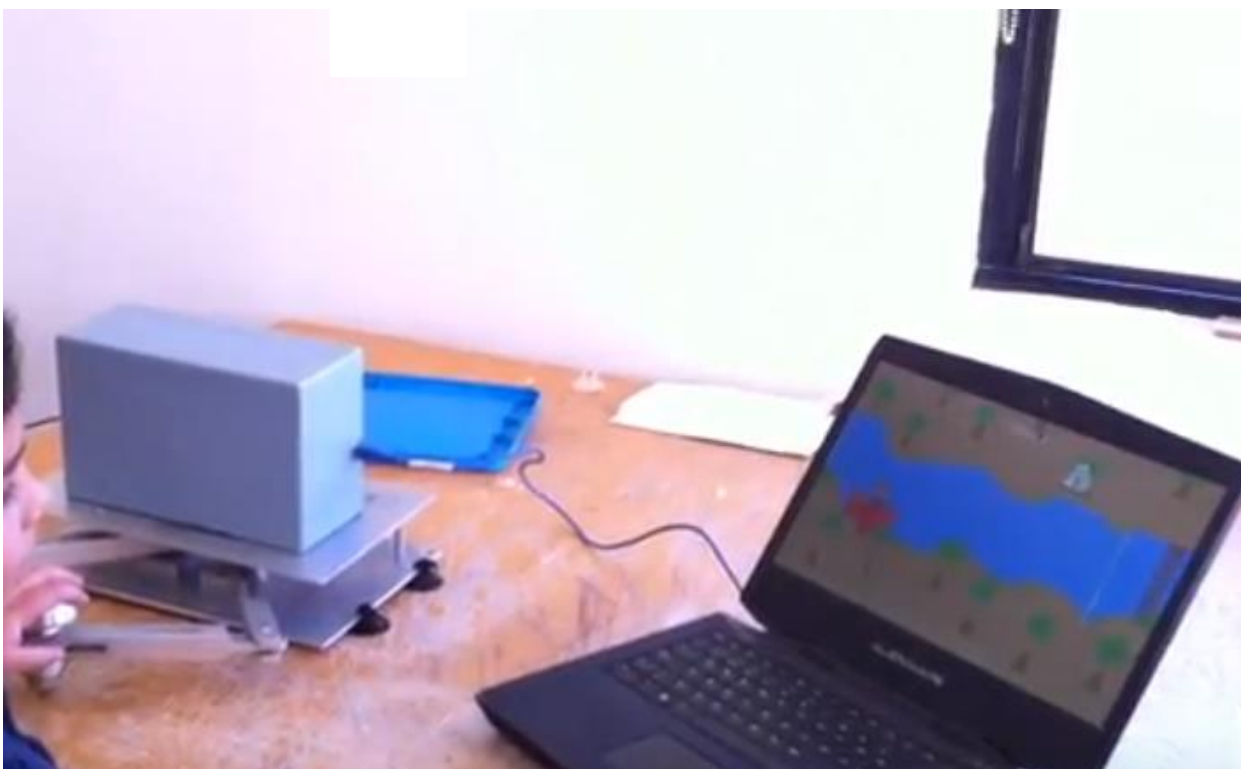


Figura 2.- Puntos a resolver a nivel de programación.

### *Resumen de resultados*

Para la implementación de la aplicación para el robot planar (figura 3) se planea el desarrollo de dos códigos en lenguaje C++ utilizando visual C++, donde uno integra todas las funciones del controlador DAQmx en el cual se hace el control de los dos motores del mecanismo, de esta manera se permitiera la implementación de las ecuaciones de cinemática directa para conocer la posición en centímetros del efector final con coordenadas (x,y), así como también generar la matriz de conversión de coordenadas centímetros a pixeles esto para empatar dicha posición dentro del ambiente virtual y la posibilidad de establecer límites reales del ángulo de trabajo para los motores por medio de la activación y desactivación del PWM. Tal como lo muestra la fig. 3.



*Figura 3. Mecanismo del robot planar de 2 grados de libertad funcional.*

### *Conclusiones*

La importancia del uso de lenguaje de código abierta como lo es C++ radica en el dinamismo y capacidad de adaptación que este le inyecta a las aplicaciones generadas.

### *Recomendaciones*

Para los investigadores interesados en continuar con esta aplicación se recomienda continuar con el desarrollo de más ejercicios que permitan evaluar y dar seguimiento a la rehabilitación de miembros superiores esto con ayuda de terapeutas especializados en extremidades superiores y terapias ocupacionales.

### **Referencias**

1. S. Ezquerro, I. Delegido, A Bertomeu, J. Díez, F. J. Badesa, N. García. 2015, Valoración articular del miembro superior empleando el dispositivo robótico PUPArm mediante un algoritmo de reconstrucción cinemática, Jornadas de Automática, 2 (4), 786-792  
Desarrollo un mecanismo robótico para la rehabilitación del miembro superior derecho, donde permite la interacción hombre máquina, al visualizar en un monitor ciertos movimientos y hacer una base de datos con los ángulos de los movimientos logrados para la rehabilitación
2. Hellman RB, Chang E, Tanner J, Helms Tillery SI, Santos VJ. A robot hand testbed designed for enhancing embodiment and functional neurorehabilitation of body schema in subjects with upper limb impairment or loss. Front Hum Neurosci. 2015 Feb; 9:26  
El deterioro de las extremidades puede ser causado por diferentes factores



3. Pollock A , Farmer SE , Brady M , Langhorne P , Mead G , et al. Interventions for improving upper limb function after stroke. Cochrane Database Syst Rev. 2014 Nov; 11.
4. French JA, Rose CG, O'Malley MK. System Characterization of MAHI EXO-II: A Robotic Exoskeleton for Upper Extremity Rehabilitation. Proc ASME Dyn Syst Control Conf. 2014 Oct.
5. Sivan M, Gallagher J , Makower S, Keeling D , Bhakta B , et al. Home-based Computer Assisted Arm Rehabilitation (hCAAR) robotic device for upper limb exercise after stroke: results of a feasibility study in home setting. J Neuroeng Rehabil. 2014 Dec;11(1):163.  
La reahabilitacion robotizada ayuda al mejoramiento de las articulaciones reduciendo la discapacidad
6. National instrument NI DAQmx, <https://www.ni.com/es-mx/support/downloads/drivers/download.ni-daqmx.html#325032>
7. Visual estudio, IDE programar en lenguaje C, <https://visualstudio.microsoft.com/es/?rr=https%3A%2F%2Fwww.google.com%2F>
8. R Lopez, H Aguilara, S Salazarb, R Lozanoc, J A. Torres, 2014, Modelado y Control de un Exoesqueleto para la Rehabilitacion de

# DESTILACIÓN SOLAR EN TRATAMIENTO DE AGUA RESIDUAL

Rodolfo Hernández Onofre. MC y MGA<sup>1</sup>, María Pilar Liova Cortes Ramírez. Ing.<sup>2</sup>, Gabriel Ángel Aguilar Bárcenas. Ing.<sup>3</sup> y Christian Roberto Cabrera Rodríguez. Ing.<sup>4</sup>

**Resumen**— Se presenta la destilación solar como una tecnología para el mejoramiento de la calidad de agua residual. Se probarán diferentes diseños de destiladores solares para determinar el más eficiente. El agua se puede tomar de la salida de plantas tratadoras de agua residual. Las normas oficiales mexicanas a considerar para agua tratada son NOM-001-SEMARNAT-1996, NOM-002-SEMARNAT-1996 Y NOM-003-SEMARNAT-1997. Se realizarán los análisis de agua tratada en los laboratorios de la Comisión Estatal del Agua de Guanajuato.

**Palabras clave**— Agua residual, destilación solar, Normas Oficiales Mexicanas.

## Introducción

Las aguas residuales a tratar con los destiladores solares son del tipo “aguas negras domésticas” que están formadas por desechos humanos y residuos alimenticios. (Navas, 2017). Valoramos el agua residual más como una riqueza que como un problema. Al someter a efectivos y eficientes procesos de tratamiento, las aguas negras se convierten en un recurso natural para diferentes actividades humanas. En el Estado de Guanajuato, según información del Censo de Escuelas, Maestros y Alumnos, de INEGI-SEP-2013, alrededor del 30% de las escuelas del nivel básico, no cuentan con drenaje. Es por esto que proponemos un sistema de tratamiento y reuso de aguas residuales que busca impactar lo menos posible en el ambiente. En la continuidad del proyecto nos abocaremos a la tarea de experimentar diferentes diseños de destiladores solares para el mejoramiento del agua tratada y poder utilizarla en huertos escolares u otros usos. El sistema es económico, ecológico y de impacto social, lo cual lo hace sustentable. La energía solar, captada en varios municipios del Estado de Guanajuato, es apropiada para diferentes dispositivos que utilizan dicha energía limpia. La continuidad se realizará en la Escuela Primaria de la etapa anterior. La Escuela instalará un hurto escolar y nuestro sistema les entregará agua tratada de calidad para el riego del mismo. En la presente continuidad de proyecto se instalarán más humedales artificiales, una vez que se ha determinado la planta macrófita más eficiente, objetivo del experimento de la primera etapa. Las diferentes etapas que componen la miniplanta de tratamiento son: biodigestor, humedales artificiales, destilación solar y filtro con piedra de cantera. El objetivo a largo plazo es probar la hipótesis de que nuestro sistema de tratamiento pueda llegar a potabilizar el agua residual. Ya hay tecnología para dicho fin, pero lo hacen con sustancias químicas y procesos mecanizados, nuestra propuesta es minimizar al máximo dichos medios

## Descripción del Método

Se Diseñarán y operarán diferentes tipos de destiladores solares para el mejoramiento de la calidad de agua tratada. Se probará un sistema de bombeo solar para alimentación de los destiladores. Se realizará las requisiciones para las compras de los materiales y equipos necesarios. Los diseños de los destiladores solares serán propuestos diferentes profesores y alumnos. Se buscará vincularse con varios maestros y alumnos de la misma UTNG. Las etapas del proyecto serán: construcción de los destiladores solares, instalación y pruebas de los destiladores solares, instalación del sistema de bombeo solar, mediante panel solar y accesorios, monitoreo de la calidad agua tratada en destiladores solares, diseño y construcción del sistema de precalentamiento de agua antes de destiladores solares, elaboración de informes técnicos. La Comisión Estatal del Agua de Guanajuato será la encargada de hacer el monitoreo de la calidad del agua tratada mediante análisis químicos, físicos y bacteriológicos; se realizará según plan que se establecerá con ellos. Se tomará agua tratada de la Universidad Tecnológica del Norte de Guanajuato. para las pruebas con destiladores solares. Los destiladores solares se instalarán en la UTNG, una vez terminadas las pruebas se instalarán en la Primaria rural de la primera etapa del proyecto.

La destilación solar se presenta como una alternativa sustentable en el tratamiento de agua residual. En la bibliografía consultada se encuentran aplicaciones de la destilación solar para la potabilización del agua. Nosotros la utilizaremos para mejorar la calidad del agua tratada. En la figura 1 se muestran ejemplos de diferentes diseños.

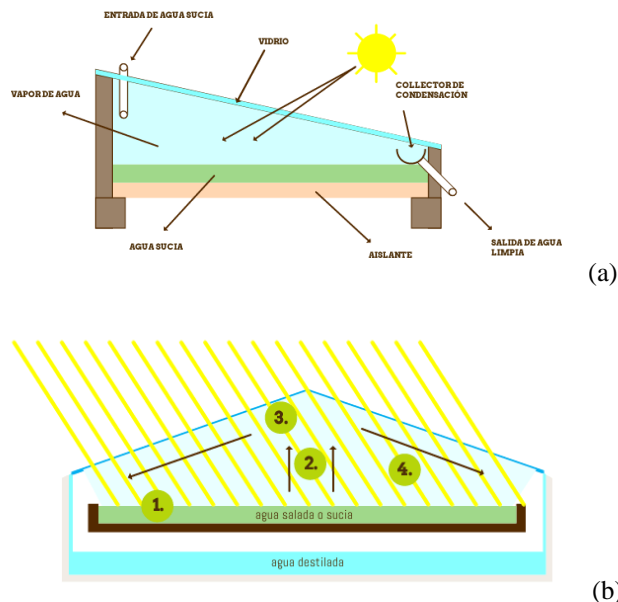


Figura 1. Ejemplos de diseños para prototipo. (ERGO, 2019).

Ya se tienen los recursos para la construcción. Se incluyen aquellas actividades fundamentales y programadas para el desarrollo, implementación y/o ejecución del Proyecto, indicando los meses de inicio y fin de la actividad. Así como su relación con el logro de las metas descritas en la sección del Protocolo del Proyecto.

No.	NOMBRE DE LA ACTIVIDAD	MES DE INICIO	MES FINAL
1	Diseño de los destiladores solares	1er. mes	2to. Mes.
	Compra y recepción de materiales	1er. mes	3er. mes
2	Construcción de los destiladores solares	2er. mes	3er. mes
	Instalación y monitoreo de los destiladores solares	3er. mes	4er. mes
3	Construcción de humedales artificiales	2er. mes	3er. mes
4	Instalación y monitoreo de humedales artificiales.	3er. mes	4er. mes
5	Análisis del agua tratada. Laboratorio de la CEAG	4er. mes	5er. mes
6	Participación en Congreso de investigación aplicada.	4er. mes	5er. mes
7	Elaboración de reportes finales.	5to. Mes.	6to. Mes.

Tabla 1. Cronograma del proyecto. (Creación propia).

### Resumen de resultados

Aumento del agua residual tratada en el Estado de Guanajuato. Escuelas de nivel básico podrán contar con una alternativa para el tratamiento y reuso de sus aguas sanitarias. Los alumnos, del nivel básico, se concientizan en el cuidado del medio ambiente al ver acciones concretas en mitigar la contaminación del agua. Se ahorra agua potable al reusar agua tratada en su lugar. Con la calidad de agua generada se puede instalar huertos escolares con el fin de sensibilizar sobre la producción de sus propias hortalizas. Se avanzará en la investigación y aplicación de dispositivos que aprovechan la energía solar para beneficio de actividades humanas. Aproximadamente el 30% de las escuelas del Estado de Guanajuato no cuentan con drenaje. El sistema propuesto ayudará a resolver este problema.

Se espera lograr una calidad de agua que cumpla con las normas: NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-003-SEMARNAT-1997 (ver figura 3). Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes para las aguas residuales tratadas que se rehúsen en servicios al público.

Se espera mejorar la calidad del agua como se muestra en la figura 2.



Figura 2. Agua destilada a partir de agua tratada. (creación propia).

TIPO DE REUSO	LÍMITES MÁXIMOS PERMISIBLES DE CONTAMINANTES				
	PROMEDIO MENSUAL				
	Coliformes fecales NMP/100 ml	Huevos de helminto (h/l)	Grasas y aceites mg/l	DBO <sub>5</sub> mg/l	SST mg/l
SERVICIOS AL PÚBLICO CON CONTACTO DIRECTO	240	≥ 1	15	20	20
SERVICIOS AL PÚBLICO CON CONTACTO INDIRECTO U OCASIONAL	1,000	≤ 5	15	30	30

Figura 3. Límites máximos permisibles de contaminantes. (Norma-003-Semartat-2016)

### Conclusiones

Los beneficiarios del proyecto son las escuelas rurales que no cuentan con drenaje o que tengan problemas de mantenimiento con su fosa séptica.

Se buscará gestionar más recursos para beneficiar a más escuelas. Las dependencias donde se buscarán los recursos son a nivel federal, estatal y municipal.

Se invitará a la asociación de padres de familia de cada escuela que realicen gestiones para conseguir recursos para la instalación del sistema que proponemos.

El cuerpo académico de la UTNG, con el cual estamos desarrollando el presente proyecto, ya cuenta con un prototipo más pequeño del sistema a instalar en la escuela rural. Dicho prototipo (Victoria, Guanajuato) tiene los análisis del agua residual que demuestran la eficacia del sistema. Ahora se pretende hacer un sistema con dimensiones para grandes (para 160 usuarios) y tratar el 100% de sus aguas residuales. El sistema es sencillo y de bajos costos de mantenimiento. Al cumplir con las normas oficiales para aguas tratadas, la escuela podrá reusar el agua tratada para riego de áreas verdes con la consecuencia de ahorro de agua potable. Será importante saber la eficiencia de las plantas utilizadas en los módulos de los humedales artificiales.

### Referencias

- Navas, Estefanía Cuenca. *Calidad de aguas: Usos y aprovechamiento*. (2017). Retrieved from <https://ebookcentral.proquest.com>
- ERGO, Destilador Solar. Consulta: 12 agosto 2019. [http://dgpfcfadu.com.ar/2013/1\\_cuat/jt04/tp/proyecto1.html](http://dgpfcfadu.com.ar/2013/1_cuat/jt04/tp/proyecto1.html)
- Censo de escuelas, maestros y alumnos de educación básica y especial. (2013), atlas educativo <http://cemabe.inegi.org.mx/> Consultado: mayo 2018.
- Gómez Nieto, M.A. y Hontoria García, E. (2003). *Técnicas analíticas en el control de la ingeniería ambiental*. Granada: Universidad de Granada.
- NORMA 003-SEMARNAT-1996

### Notas Biográficas

La Ing. María Pilar Liova Cortes Ramírez es Ingeniera Industrial por el Instituto Tecnológico de Celaya. Es profesora de asignatura en la Universidad Tecnológica del Norte de Guanajuato en el área de Procesos Industriales a nivel de TSU e Ingeniería. Imparte materias de administración de proyectos y del área de estudio del trabajo.

El M.C. Rodolfo Hernández Onofre es Ingeniero Químico Industrial por el IPN y cuenta con dos maestrías una en Sistemas de Calidad y Productividad por el ITESM y otra de Gestión Administrativa por el ITC. Es profesor investigador de tiempo completo en la Universidad Tecnológica del Norte de Guanajuato en el área de Procesos Industriales a nivel de TSU e Ingeniería. Ha desarrollado con los alumnos diversos proyectos referentes al tratamiento de agua y su uso adecuado, en especial Cosecha de Agua de Lluvia y Humedales Artificiales. Ha participado por 5

años consecutivos en eventos de Espacio Acuoso en Guanajuato obteniendo lugares de premios en ocasiones con los proyectos desarrollados y ha obtenido Mención Honorífica en el Premio Nacional Juvenil del Agua 2010, con proyecto de Humedal Artificial con Macrófitas.

El Ing. Gabriel Ángel Aguilar Bárcenas es Ingeniero Mecánico por el Instituto Tecnológico de Querétaro. Es profesor de asignatura en la Universidad Tecnológica del Norte de Guanajuato en el área de Procesos Industriales a nivel de TSU e Ingeniería. Imparte asignaturas de Materiales y Manufactura.

El Ing. Christian Roberto Cabrera Rodríguez es Ingeniero en Electricidad por la Universidad Autónoma de San Luis Potosí. Es profesor de asignatura en la Universidad Tecnológica del Norte de Guanajuato en el área de Mecatrónica a nivel de TSU e Ingeniería. Imparte asignaturas de Energías Renovables.

# ESTUDIO DE TRAYECTORIA ESCOLAR EN LOS ESTUDIANTES DE CUARTO, QUINTO Y SEXTO SEMESTRE DEL PROGRAMA ACADÉMICO DE CONTADOR PÚBLICO DEL INSTITUTO TECNOLÓGICO DE CHILPANCINGO

Ana Victoria Hernández Orantes<sup>1</sup>, L.C. María Ivett Peralta Rodríguez<sup>2</sup>, M.A. Paula Adriana Leyva Alarcón<sup>3</sup>

**Resumen**—El Instituto Tecnológico de Chilpancingo es una Institución de Educación Superior perteneciente al Tecnológico Nacional de México, que con el fin de revisar el buen funcionamiento de la organización, se hace un estudio de trayectoria escolar en los estudiantes de cuarto, quinto y sexto semestre del programa académico de Contador Público en el periodo en curso Agosto-Diciembre 2019 y así poder observar cuales son los problemas que contribuyen al bajo rendimiento escolar, deserción, rezago estudiantil y bajos índices de eficiencia terminal, que pueden estar afectando en la efectividad de los servicios de la institución. Este será un análisis que servirá de base para dar seguimiento a planes remediales que contribuyan al fortalecimiento del programa académico e incidan en la acreditación del programa ante el Consejo de Acreditación en la Enseñanza de la Contaduría y Administración (CACECA) en la categoría seis “Servicios de Apoyo para el Aprendizaje”.

**Palabras clave**—Trayectoria Escolar, Índices de Reprobación, Rendimiento Escolar, Contador Público.

## Introducción

El sistema de educación superior en México ha tenido gran crecimiento durante las últimas décadas según la Secretaría de Educación Pública “En 1970-1971 había alrededor de 270 000 estudiantes matriculados en 385 escuelas a lo largo y ancho de México. En 2016-2017, esta cifra había aumentado hasta cerca de 4.4 millones de estudiantes (3.8 millones de estudiantes en programas presenciales y 0.6 millones en programas a distancia o en línea presentes en más de 7 000 escuelas y casi 38 000 programas” (SEP, 2017). Esto da grandes esperanzas sobre el rumbo que debemos seguir para mejorar el futuro del país, apostarle a la educación superior de alta calidad “es vital para garantizar que los egresados sean capaces de contribuir de forma efectiva al desarrollo económico y a la sociedad en su conjunto” (OECD, 2019).

El Instituto Tecnológico de Chilpancingo (ITCh) enfrenta en la actualidad grandes retos de mejora tanto en la calidad de sus servicios académicos y administrativos como en mejoras de infraestructura y equipamiento; La presente investigación está enfocada principalmente a contribuir en la mejora de los servicios académicos de la institución, haciendo un estudio de trayectoria escolar que será de gran apoyo para la toma de decisiones en la implementación de programas y cursos remediales que permita revertir posibles resultados académicos negativos en los estudiantes del programa académico de Contador Público.

Los estudiantes necesitan de mayor apoyo para tener éxito en sus estudios, concientizarse de que la educación de calidad representa un papel fundamental y de mayor importancia en la actualidad, es uno de los grandes desafíos que México debe superar. “Existen tres enfoques principales para el aseguramiento de la calidad en la educación superior: la auditoría, la evaluación y la acreditación” (OECD, 2008). El ITCh busca la acreditación del programa ante el Consejo de Acreditación en la Enseñanza de la Contaduría y Administración (CACECA) donde a través de mecanismos de mejora continua puedan ofrecer a sus estudiantes estándares altos de calidad en sus servicios.

El objetivo de esta investigación es aportar información clave para saber el nivel en el que se encuentran los estudiantes, haciendo un análisis desde su ingreso a la institución hasta la fecha y reflexionando sobre las causas de reprobación que afectan al desarrollo académico de los mismos.

<sup>1</sup> Ana Victoria Hernández Orantes es estudiante de octavo semestre de la carrera de Contador Público del Instituto Tecnológico de Chilpancingo, Guerrero, México. [avhopa1995@outlook.com](mailto:avhopa1995@outlook.com) (autor corresponsal).

<sup>2</sup> L.C. María Ivett Peralta Rodríguez es Docente del Instituto Tecnológico de Chilpancingo, Guerrero, México. [mi.peralta.r@itchilpancingo.edu.mx](mailto:mi.peralta.r@itchilpancingo.edu.mx)

<sup>3</sup> M.A. Paula Adriana Leyva Alarcón es Docente del Instituto Tecnológico de Chilpancingo, Guerrero, México. [pa.leyva.a@itchilpancingo.edu.mx](mailto:pa.leyva.a@itchilpancingo.edu.mx)

### Descripción del Método

El método utilizado en esta investigación es el descriptivo puesto que se estudió el comportamiento que tienen los estudiantes durante su trayectoria escolar dentro del ITCh y se analizaron diversas variables que puedan estar afectando en su desarrollo como profesionistas.

En este estudio se utilizó como método de recolección de datos una encuesta, aplicada a una muestra de 85 estudiantes que cursan el cuarto, quinto y sexto semestre de la carrera de contador público, lo anterior mediante la técnica de muestreo aleatorio simple, permitiendo la obtención de cálculos estadísticos y promedios que facilitaron el procesamiento de la información.

Para el registro de los datos obtenidos se utilizaron tablas y gráficas que hicieron más fácil la comprensión de la información y así se pudo obtener un mejor análisis y poder llegar a conclusiones más certeras que permitan la formulación de recomendaciones capaces de atacar el fenómeno o problema encontrado.

#### I.- Indicadores

Para poder iniciar con la descripción de la trayectoria escolar de los estudiantes de la carrera de Contador Público del Instituto Tecnológico de Chilpancingo, es importante conocer las dimensiones que se involucran en dicho estudio: la dimensión tiempo, que se refiere a la continuidad, el ritmo normal de los estudios, o la discontinuidad, entendida como las irregularidades presentadas en un cohorte generacional.

Otra de las dimensiones es la eficiencia escolar, que da lugar a la forma en cómo se aprueban las asignaturas, ya sea en primera oportunidad o en periodos de segunda oportunidad, en cursos de repite o cursos especiales.

La dimensión rendimiento va enfocado al promedio que el alumno obtiene, indicando la suma total de las calificaciones obtenidas entre el número de calificaciones.

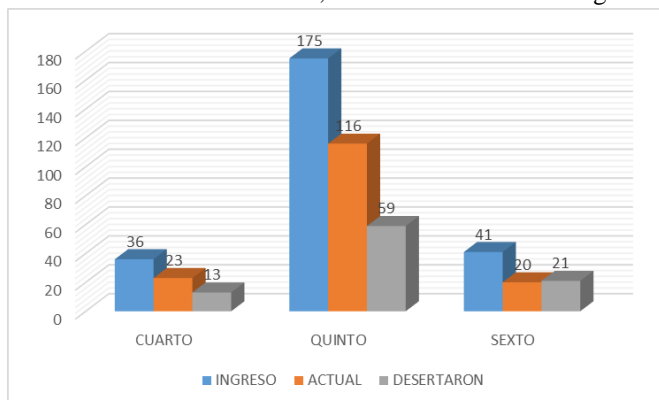
#### II. Trayectoria Escolar

En el Instituto Tecnológico de Chilpancingo se eligieron como muestra a los alumnos de cuarto, quinto y sexto semestre de la carrera de Contador Público, de acuerdo con el Informe de Rendición de Cuentas de la Institución ingresaron a primer semestre un total de 252 estudiantes según los siguientes periodos:

	HOMBRES	MUJERES	TOTAL
FEB-JUN 2017	17	24	41
AGOS-DIC 2017	79	96	175
FEB-JUNIO 2018	13	23	36
<b>TOTAL</b>			<b>252</b>

Cuadro 1. Estudiantes de Nuevo ingreso por periodos. Fuente: Elaboración propia con base en el informe de rendición de cuentas de Instituto Tecnológico de Chilpancingo (2019).

Estos estudiantes, son los que en el periodo actual, Agosto-Diciembre 2019, deberían estar inscritos en los semestres cuarto, quinto y sexto, de los cuales sólo están 159 estudiantes, cómo se muestra en la siguiente distribución. (Ver gráfica 1)

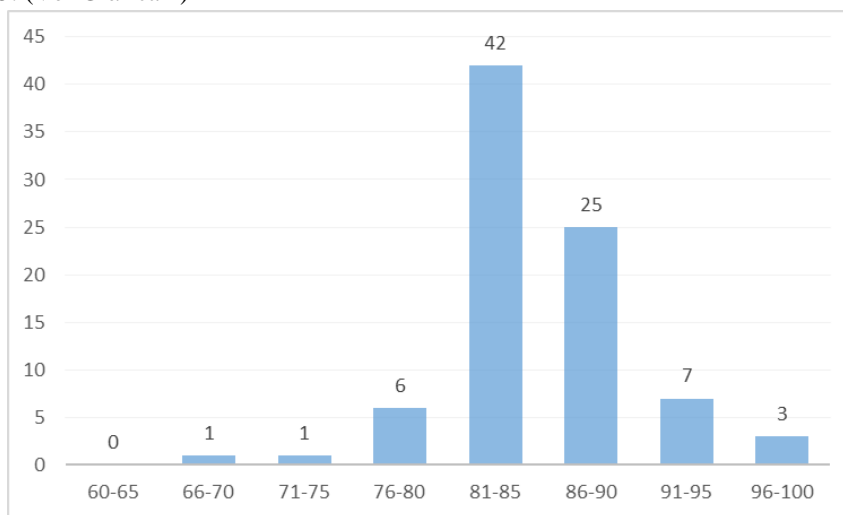


Gráfica 1. Distribución de estudiantes en comparación con su ingreso y el periodo actual. Fuente: Elaboración Propia

La deserción es el abandono de los estudios, es decir, que han dejado de asistir a las clases, a veces esto puede ocurrir por diversos motivos, ya sea por baja parcial, temporal o baja definitiva. Para determinar la tasa de deserción hay que dividir el número de estudiantes que abandonó la carrera entre el número de estudiantes que integran el cohorte generacional, es decir que para la muestra aplicada a la generación de cuarto semestre es de 36.11%, la de quinto es de 33.71% y la de sexto semestre es de 51.22%.

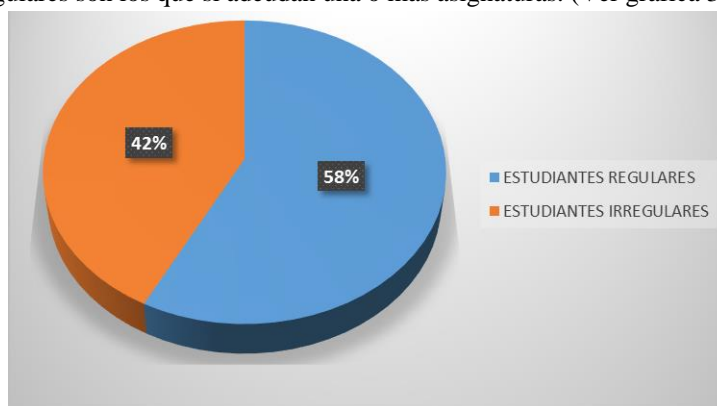
Dentro de los índices de reprobación y aprobación obtenidos en esta investigación se observan que el 89% de los estudiantes de cuarto, quinto y sexto semestre aprobaron sus materias en el periodo anterior, Febrero-Julio 2019, y sólo el 11% de ellos reprobaron, esto fue obtenido dividiendo el número de estudiantes que aprobaron sus asignaturas, ya sea en tiempo ordinario o en periodos de segunda oportunidad, entre el número total de estudiantes que cursaron las asignaturas.

En cuanto a la eficiencia de los estudiantes, en la encuesta aplicada a la muestra, se les preguntó el promedio en el que se encuentran actualmente según sea su semestre, obteniendo que la mayoría de los encuestados se encuentran en un promedio entre el 81 y el 85. (Ver Gráfica 2)



Gráfica 2. Promedio General de la muestra encuestada en el periodo Febrero-Junio 2019 Fuente: Elaboración propia

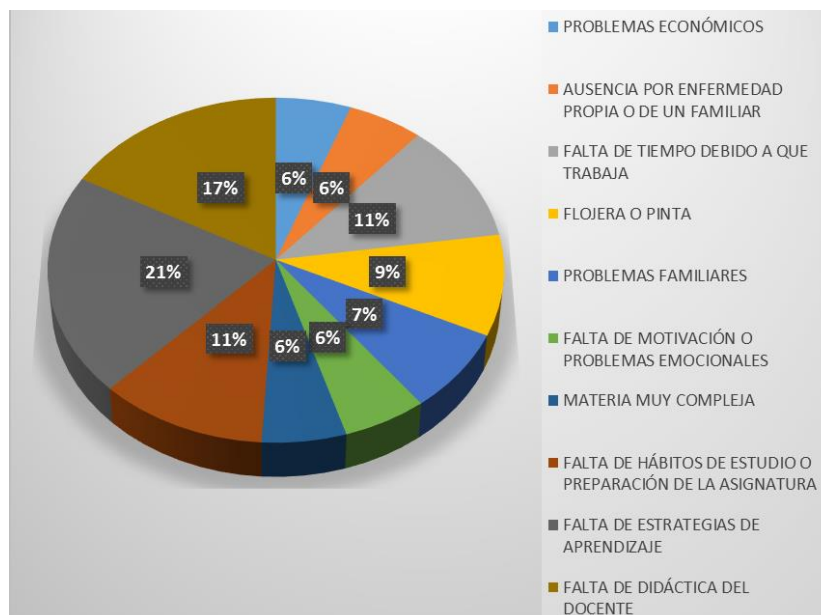
De todos los estudiantes encuestados, se dividieron entre regulares e irregulares, entendiendo los primeros como los estudiantes que no adeudan asignaturas en periodos escolares anteriores, es decir, que no llevan materias en repite o especial, mientras que los estudiantes irregulares son los que sí adeudan una o más asignaturas. (Ver gráfica 3)



Gráfica 3. Porcentaje de Estudiantes Regulares e Irregulares. Fuente: Elaboración propia

En la Gráfica 3 se observa que el 42% de los estudiantes encuestados adeudan asignaturas, es decir que, son estudiantes irregulares, de los cuales el 72% llevan materias de repite y el otro 28% son de especial, de igual forma se les preguntó sobre los motivos que los llevaron hacia la reprobación de las asignaturas, los cuales respondieron lo que se observa en la gráfica 4.





Gráfica 4. Motivos que influyen en la reprobación de asignaturas. Fuente: Elaboración propia

El 21% de los estudiantes irregulares respondieron que la falta de estrategias de aprendizaje es uno de los principales motivos de reprobación, seguido del 17% por falta de didáctica de los docentes, cuestiones principalmente académicas, que desde la perspectiva de un estudiante, puede remediarse mediante capacitación tanto a docentes como al alumnado en general.

### Conclusiones

Al concluir con el proceso de recabar, procesar y analizar la información obtenida durante esta investigación pudimos observar que el estudio de trayectoria escolar aporta información útil para la institución, como son: saber cuáles son los índices de deserción, reprobación y las causas que las provocan, una de esas causas es la falta de estrategias de aprendizaje por parte de los estudiantes. Sabiendo esto, es más fácil dar lugar a la implementación de soluciones basadas en las necesidades académicas que el cuerpo estudiantil requiera.

### Recomendaciones

De acuerdo a la investigación, se recomiendan las siguientes acciones con el fin de lograr una diferencia significativa para el periodo en curso, Agosto-Diciembre 2019, donde se propone:

- La implementación de programas como cursos remediales y asesorías académicas, donde los estudiantes puedan tener una herramienta más de donde apoyarse para las asignaturas, que de acuerdo a la investigación, son más susceptibles a reprobación.
- Realizar la documentación de todo el proceso, para servir como evidencia en la acreditación del programa académico de Contador Público y al mismo tiempo, medir la efectividad que dichas acciones causan en la población estudiantil.

### Referencias

- SEP (2017) *Principales Cifras del Sistema Educativo Nacional 2016-2017*. Recuperado de: <https://www.planeacion.sep.gob.mx>
- OECD (2019), *Higher Education in Mexico: Labour Market Relevance and Outcomes*, Higher Education, OECD Publishing, Paris, <https://doi.org/10.1787/9789264309432-en>.
- OECD (2018), *Declaration on Strengthening SMEs and Entrepreneurship for Productivity and Inclusive Growth, Declaration of the OECD Ministerial Conference on SMEs*, OECD Publishing, Paris, <https://www.oecd.org/cfe/smes/ministerial/SME-Ministerial-Declaration-ENG.pdf>
- Instituto Tecnológico de Chilpancingo (2019) *Informe De Rendición De Cuentas 2017 y 2018*, Recuperado de: [http://www.itchilpancingo.edu.mx/rendicion\\_cuentas.html](http://www.itchilpancingo.edu.mx/rendicion_cuentas.html)



**ESPECIAL:** \_\_\_\_\_

16.- INDICA CUAL DE ESTOS MOTIVOS PUDIERON HABER INFLUIDO EN LA REPROBACIÓN DE LAS ASIGNATURAS QUE MENCIONASTE ANTERIORMENTE:

POR PROBLEMAS ECONÓMICOS	POR PROBLEMAS FAMILIARES	POR FALTA DE ESTRATEGIAS DE APRENDIZAJE
POR AUSENCIA DEBIDO A UNA ENFERMEDAD PROPIA O DE ALGÚN FAMILIAR	POR FALTA DE MOTIVACIÓN O PROBLEMAS EMOCIONALES	POR FALTA DE DIDÁCTICA DEL DOCENTE
POR AUSENCIA O FALTA DE TIEMPO DEBIDO A QUE TRABAJAS	PORQUE LA MATERIA ES MUY COMPLEJA	OTRO: _____
POR FLOJERA O AUSENCIA POR IRSE DE PINTA	POR FALTA DE HÁBITOS DE ESTUDIO O FALTA DE PREPARACIÓN DE LA ASIGNATURA	

17.- ¿COMO CALIFICARIAS TU DESEMPEÑO COMO ESTUDIANTE? (SÉ HONESTO)

EXCELENTE \_\_\_\_\_ REGULAR \_\_\_\_\_  
BUENO \_\_\_\_\_ MALO \_\_\_\_\_

18.- FRECUENCIA EN QUE CREES QUE CUMPLES CON LAS SIGUIENTES CARACTERÍSTICAS DE TU DESEMPEÑO COMO ALUMNO:

	SIEMPRE	CASI SIEMPRE	POCAS VECES	NUNCA
ASISTES A TODAS TUS CLASES				
LLEGAS CON PUNTUALIDAD A TUS CLASES				
CUMPLES CON TUS TAREAS				
TRATAS CON RESPETO A TUS PROFESORES				
TRATAS CON RESPETO A TUS COMPAÑEROS				
ESTUDIAS FUERA DE CLASE				
TOMAS APUNTES DURANTE TUS CLASES				
ELABORAS ESQUEMAS, MAPAS MENTALES O CUADROS SINOPTICOS COMO APOYO PARA TU APRENDIZAJE				
ESTUDIAS UN DIA ANTES PARA TUS EXÁMENES				
TIENES UN ESPACIO FIJO PARA ESTUDIAR				
CON QUE FRECUENCIA ACUDES A LA BIBLIOTECA				
REPASAS TUS APUNTES AUNQUE NO TENGAS TAREA				
PREGUNTAS EN CLASE TUS DUDAS CON LOS PROFESORES				
HAS SOLICITADO ASESORIAS A TUS PROFESORES SIN SER PERIODOS DE EXAMEN				
CUANDO EXPONES TE APOYAS DE LAS TICs				

19.- SEGÚN TU CRITERIO, SUBRAYA LAS ASIGNATURAS MÁS DIFÍCILES QUE HAS CURSADO EN SEMESTRES PASADOS Y ENCIERRA LAS ASIGNATURAS QUE SE TE ESTAN DIFICULTANDO EN ESTE PERIODO:

<b>PRIMER SEMESTRE:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>FUNDAMENTOS DE INVESTIGACIÓN</li> <li>ALGEBRA LINEAL</li> <li>ADMINISTRACIÓN</li> <li>DESARROLLO HUMANO</li> <li>FUNDAMENTOS DE DERECHO</li> <li>INTRODUCCIÓN A LA CONTABILIDAD FINANCIERA</li> </ul>	<b>SEGUNDO SEMESTRE:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>TALLER DE ÉTICA</li> <li>COMUNICACIÓN HUMANA</li> <li>DERECHO MERCANTIL</li> <li>DINAMICA SOCIAL</li> <li>ESTADISTICA ADMINISTRATIVA 1</li> <li>CÁLCULO DIFERENCIAL E INTEGRAL</li> <li>CONTABILIDAD FINANCIERA 1</li> </ul>	<b>TERCER SEMESTRE:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>DERECHO LABORAL Y SEGURIDAD SOCIAL</li> <li>ESTADISTICA ADMINISTRATIVA 2</li> <li>GESTIÓN DEL TALENTO HUMANO</li> <li>MATEMATICAS FINANCIERAS</li> <li>MERCADOTECNIA</li> <li>TALLER DE INFORMATICA 1</li> <li>CONTABILIDAD FINANCIERA 2</li> </ul>
<b>CUARTO SEMESTRE:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>TALLER DE INVESTIGACIÓN 1</li> <li>DESARROLLO SUSTENTABLE</li> <li>DERECHO TRIBUTARIO</li> <li>FUNDAMENTOS DE AUDITORIA</li> <li>MICROECONOMÍA</li> <li>CONTABILIDAD DE SOCIEDADES</li> <li>SISTEMAS DE COSTOS HISTORICOS</li> </ul>	<b>QUINTO SEMESTRE:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>MARCO NORM. GESTION (ESPECIALIDAD)</li> <li>ANALISIS E INTERPRETACIÓN DE ESTADOS FINANCIEROS</li> <li>MACROECONOMÍA</li> <li>AUDITORIA PARA EFECTOS FINANCIEROS</li> <li>CONTABILIDAD AVANZADA</li> <li>SISTEMA DE COSTOS PREDETERMINADOS</li> <li>IMPUESTOS PERSONAS FISICAS</li> </ul>	<b>SEXTO SEMESTRE:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>CONTABILIDAD GUBERNAMENTAL (ESPECIALIDAD)</li> <li>ADMINISTRACIÓN DE LA PRODUCCIÓN Y DE LAS OPERACIONES</li> <li>ECONOMÍA INTERNACIONAL</li> <li>PLANEACIÓN FINANCIERA</li> <li>CONTABILIDAD INTERNACIONAL</li> <li>GESTIÓN Y TOMA DE DECISIONES</li> <li>IMPUESTOS PERSONAS MORALES</li> </ul>

20.- PARA FINALIZAR CON LA ENCUESTA, ¿TE GUSTARÍA RECIBIR ASESORIAS EXTRAS POR PARTE DEL ITCh PARA MEJORAR TU NIVEL ACADÉMICO EN LAS ASIGNATURAS QUE MÁS SE DIFICULTAN?

SI \_\_\_\_\_ NO \_\_\_\_\_

# Implementación de los conocimientos adquiridos en CAD en un prototipo vehicular a escala

Mtra. Hernández Ramos María Magdalena<sup>1</sup>, Dr. López Jaquez Francisco<sup>2</sup>, Mtra. Karla Gabriela Gómez Bull<sup>3</sup>, M.C. Raúl Neco Caberta<sup>4</sup>

**Resumen**—En este artículo se presentan los resultados de una investigación llevada a cabo en la clase de modelos de autopartes 3D del instituto de ingeniería y tecnología de la universidad autónoma de ciudad Juárez, en el que se ponen a prueba los conocimientos adquiridos durante el semestre de los estudiantes, haciendo uso de las tecnologías, como son la computadora y las impresiones en 3D realizando un prototipo a escala de un vehículo el cual deberá ser funcional en la pista eléctrica proporcionada por los docentes. Así mismo se muestran los resultados y deficiencias obtenidos con la técnica de enseñanza aplicada en cada periodo de tiempo la cual consiste en la metodología del dibujo asistido por computadora haciendo uso de software SolidWorks.

**Palabras clave**—Diseño, tecnologías, prototipo, eléctrico, circuito

## Introducción

Hoy en día el uso de computadoras en los procesos industriales, que van desde el diseño hasta la mercadotecnia creando prototipos y la manufactura, hacen que cambien los métodos de enseñanza en la educación y capacitación de técnicos, dibujantes, diseñadores e ingenieros. La ingeniería es una disciplina que está en constante cambio y actualización por el uso de las tecnologías, siendo una de ellas la computadora que se ha convertido en una herramienta indispensable y muy eficaz para el diseño, la influencia de ésta y la práctica industrial han generado nuevos métodos para el análisis y diseño Giesecker (2006).

Actualmente las computadoras se emplean para producir, modificar, almacenar, enviar y transmitir dibujos originales. El método para producir dibujos se llama diseño asistido por computadora o dibujo asistido por computadora (CAD) que es el uso de una computadora y software para facilitar al diseñador la preparación y ejecución de una tarea. De igual forma ayuda a los ingenieros de manufactura y a sus asociados a planear tareas como programación de control numérico de máquinas, programación de robots, así como mantenimiento de control de calidad Giesecker (2006).

La creación rápida de prototipos (RP, por sus siglas en inglés), es empleada para la fabricación de prototipos de ingeniería que requieren el mínimo tiempo de fabricación con base en modelos realizados en un sistema de CAD, permitiendo al diseñador examinar en forma visual, sentir físicamente la pieza, comenzar a efectuar pruebas, experimentos para evaluar sus ventajas y desventajas antes de ser puesto en funcionalidad Kalpakjian (2008).

Una de las tecnologías más empleadas en la creación rápida de prototipos es la estereolitografía que consiste en la fabricación de una pieza de plástico sólido, a partir de un polímero líquido fotosensible, usando un rayo láser dirigido para solidificar el polímero. La fabricación de la parte consiste en crear capa por capa para construir gradualmente la geometría tridimensional deseada en este caso la pieza o parte Kalpakjian (2008).

Con los antecedentes antes mencionados y con el objetivo de aplicar los conocimientos adquiridos en la clase de modelos de autopartes 3D de la carrera de Ingeniería Automotriz donde se ve el uso del programa SolidWorks se pidió hacer un carro funcional en una pista eléctrica proporcionada por los docentes.

Realizando un prototipo del carro para que el alumno visualizara que sus diseños en un programa CAD pueden ser llevados a la realidad y pueden ser funcionales. En este punto el alumno debía ser consciente de que debía considerar ciertas especificaciones para lograr que fuera funcional, considerar las tolerancias de diseño y tolerancias del equipo usado para la manufactura del carro, en este caso era usar equipos de impresión 3D.

## Descripción del Método

### *Pasos comprendidos en el diseño*

La metodología empleada en la clase fue uso y manejo de las etapas comprendidas en el diseño, las cuales las podemos ver en la figura 1. El diseño requiere un entendimiento completo de sus funciones y de su desempeño

<sup>1</sup> Mtra. María Magdalena Hernández Ramos Profesora investigadora de la Universidad Autónoma de Ciudad Juárez, México [magdalena.hernandez@uacj.mx](mailto:magdalena.hernandez@uacj.mx)

<sup>2</sup> Dr. Javier López Jaquez Profesor investigador de la Universidad Autónoma de Ciudad Juárez, México [frlopez@uacj.mx](mailto:frlopez@uacj.mx)

<sup>3</sup> Mtra. Karla Gabriela Gómez Bull Profesora investigadora de la Universidad Autónoma de Ciudad Juárez, México [karla.gomez@uacj.mx](mailto:karla.gomez@uacj.mx)

<sup>4</sup> Mtro. Raul Neco Caberta Profesor investigador de la Universidad Autónoma de Ciudad Juárez, México [rneco@uacj.mx](mailto:rneco@uacj.mx)

esperado. Siguiendo esta metodología en clase, los alumnos desarrollaron cada etapa en sus respectivos proyectos Groover (2007).

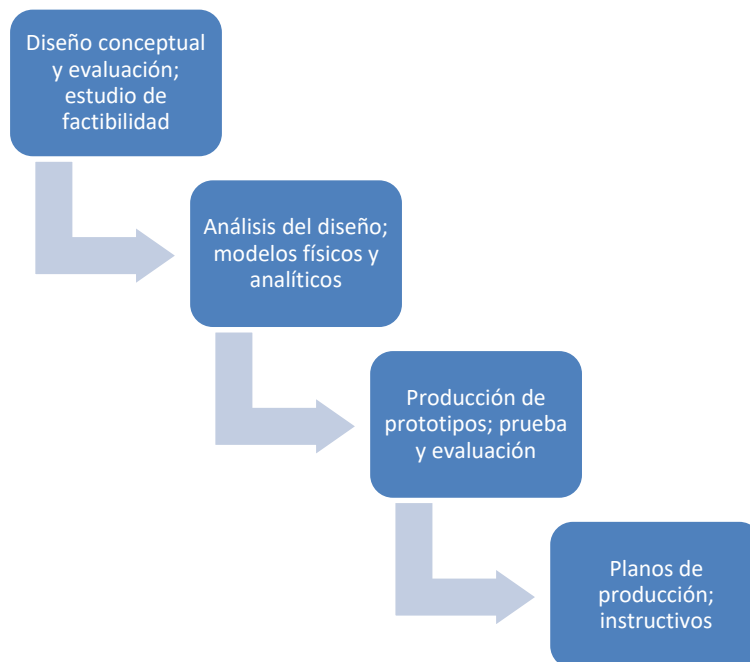


Figura 1. Etapas de diseño.

Para el diseño conceptual y evaluación, los alumnos se dieron a la tarea de buscar cual diseño era el que más se ajustaba a sus necesidades, evaluando todos los factores para su creación tanto en el dibujo asistido por computadora como al momento de su impresión.

Análisis del diseño, en esta etapa evaluaron como les quedó su diseño ya en físico, si era viable cada una de las características de éste antes de llevarlo a la producción.

Para la etapa de producción de prototipos, hicieron las pruebas necesarias antes de la prueba de funcionalidad y en la que debían dejar tiempo para poder hacerlo de lo contrario corrían el riesgo de que no funcionara en la pista.

En la etapa de planos de producción, última etapa donde los alumnos generaron los últimos detalles de su diseño para que las impresiones quedaran bien en el ensamble final del vehículo y fueran funcionales.

Como docente se procedió durante el curso a realizar las actividades que se listan en la figura 2.

<b>Docente</b>	Dar a conocer y enseñar el programa CAD, SolidWorks
	Solicitar proyecto final
	Poner especificaciones de entrega
	Asesorar con los proyectos en CAD
	Proporsionar la pista eléctrica

Figura 2. Actividades del docente

El desarrollo de las actividades del docente se da durante cada semestre o periodo, siendo estas, que el alumno conozca y aprenda el manejo del programa de CAD que en esta ocasión se empleó SolidWorks por tener una plataforma agradable para el diseño y por contar con las licencias necesarias para su uso dentro de la universidad. Durante el curso se les solicitó a los alumnos un proyecto final el cual consistió en un carro a escala impreso y funcional en una pista eléctrica. Dicho carro debía cumplir con las especificaciones establecida por el docente que se listan en la figura 3. Conforme avanzó el curso, se dieron asesorías fuera de clase si se presentaban dudas sobre el diseño que se estaba realizando. Se proporcionó la pista eléctrica para que los alumnos pudieran hacer pruebas antes de la entrega del proyecto final y es en este punto donde se verificó la funcionalidad del carro con varias corridas.

El análisis de proyectos implementado en un periodo de tiempo, en esta ocasión tres semestres, a los grupos de los alumnos de carrera de ingeniería en sistemas automotrices se llevó a cabo mediante las especificaciones.

Periodo 1 y 2	Periodo 3
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/> Hacer un carro a escala 1/32	<input type="checkbox"/> Hacer un carro a escala 1/32
<input type="checkbox"/> Cualquier modelo de automóvil	<input type="checkbox"/> Cualquier modelo de automóvil
<input type="checkbox"/> Solo se diseña la carcasa del vehículo	<input type="checkbox"/> Se diseña la carcasa del vehículo
<input type="checkbox"/> Permitir que compren el circuito	<input type="checkbox"/> Se diseña la tablilla
<input type="checkbox"/> Permitir que compren la tablilla	<input type="checkbox"/> Permitir que compren el motor
<input type="checkbox"/> Impresión en 3D de carcasa	<input type="checkbox"/> Impresión en 3D de carcasa y tablilla
<input type="checkbox"/> Carro funcional en la pista	<input type="checkbox"/> Ensamble de tablilla y motor
<input type="checkbox"/> Entrega del carro a escala	<input type="checkbox"/> Carro funcional en la pista
	<input type="checkbox"/> Entrega del carro a escala

Figura 3. Especificaciones de entrega

Para poder llevar a cabo y cumplir con lo solicitado los alumnos debían cumplir con las siguientes tareas en ambos periodos:

Aprender el uso y manejo del software CAD, específicamente el programa de SolidWorks.

Ver requerimientos de entrega para el diseño e impresión del prototipo.

Buscar diseño vehicular a trabajar, el cual debe ser escalado a 1/32 para poder presentarlo.

Buscar circuito eléctrico para el carro de acuerdo con las especificaciones de la escala solicitada.

Comenzar a diseñar en CAD, para hacer un análisis antes de llevarlo a impresión.

Cotizar impresión en 3D, la universidad cuenta con estas solo hay que llevar el insumo o bien buscar una fuera de la universidad.

Adquirir circuito para el carro, en los dos primeros periodos es permitido comprarlo, pero el último es necesario armarlo.

Mandar a imprimir carro, una vez cotizado se elige la mejor opción para poder imprimir.

Ensamblar circuito con la carcasa del carro.

Realizar pruebas de funcionalidad en la pista antes de la entrega.

Hacer ajustes para su buen funcionamiento, si es necesario volver imprimir se hace de nuevo la impresión.

Entrega de carro en físico y funcional.

En base a lo solicitado en cada uno de los periodos se logra apreciar una significancia entre los resultados reflejados, los cuales se aprecian en la figura 4.

## Resultados

En esta sección de resultados se discute el aprovechamiento de los alumnos, así como las dificultades que se les presentaron al momento de realizar las etapas del diseño al igual que en la manufactura. En la figura 4 se presenta una gráfica de dicho aprovechamiento.

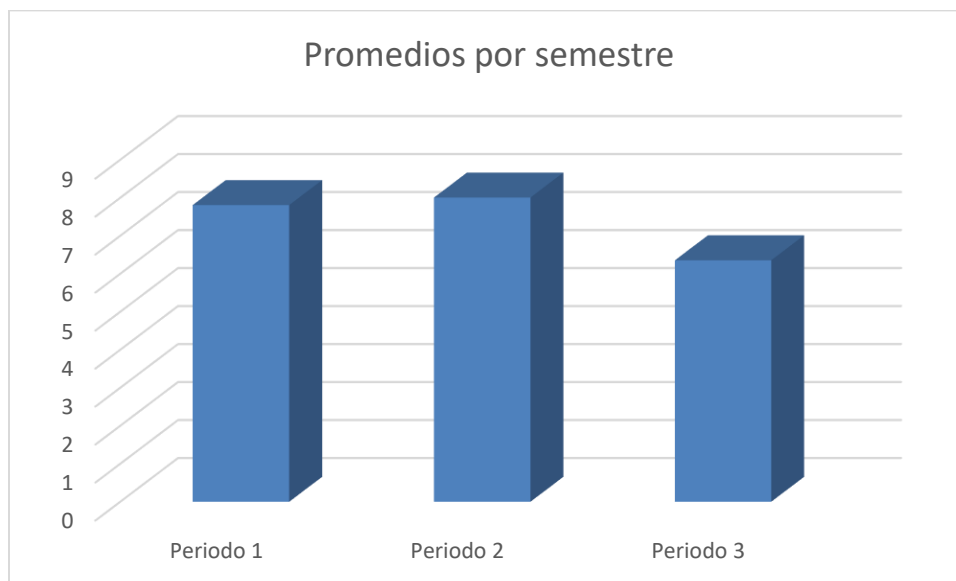


Figura 4 Gráfica de aprovechamiento.

En la figura 4 se puede ver que la aplicación de la técnica de diseño fue buena obteniendo un promedio de 7.80 para el primer periodo. En este caso los alumnos sólo diseñaron la carcasa del vehículo deseado a escala, permitiéndoseles comprar la tablilla con todo el circuito integrado de esa forma tienen la seguridad de que será funcional en la pista eléctrica, y lo único que tenían que cuidar era de que su diseño en CAD estuviera bien realizado para no tener problemas al momento de la impresión. Se decidió que era la mejor opción para presentar el prototipo, por el tiempo de manufactura y la complejidad del diseño, siendo más accesible y manejable una impresora que un equipo de maquinado.

En experiencias de los alumnos al momento de la impresión se encontraron con problemas de tolerancias que les hicieron modificar un poco sus diseños originales ya que no se consideraron al momento del diseño, las tolerancias de la impresora. Un ejemplo fue que en su diseño de CAD hicieron alguna parte pequeña o detallada que al momento de la impresión esta no era capaz de reproducir tal nivel de detalle.

Para el segundo periodo, el aprovechamiento fue de un promedio de 8.00 teniendo como especificaciones las mismas que para el periodo uno, como se muestran en la figura 3. Sin embargo, en esta ocasión los alumnos tuvieron que diseñar de forma que se ahorrara materia prima de impresión para bajar el costo de impresión y nuevamente se vieron en la necesidad de rediseñar sus vehículos que originalmente tenían planeado hacer. Como era de esperar todos los vehículos que llevan la tablilla y el circuito comprados fueron funcional en la pista.

Para el tercer periodo el promedio obtenido no fue bueno ya que se observó un 6.35, el problema fundamental en esta ocasión fue el tiempo. Los alumnos sólo se dedicaron al diseño en CAD dejando para el final la impresión de 3D sin hacer pruebas en la pista. Otro factor que influyó fue que en esta ocasión ellos tenían que diseñar la tablilla donde va el circuito y también tenían que hacer el cableado del mismo, teniendo más trabajo para el ensamble final que les impidió hacer pruebas y corrieron el riesgo de que no funcionaran; en esta ocasión eso fue lo que sucedió, ningún carro fue funcional en la pista ya que se encontraron con problemas del cableado que no hacían contacto con la pista, al igual que las llantas, el diseño del carro fue demasiado pesado para que lo soportara el motor o simple y sencillamente el motor no funcionó.

## Comentarios Finales

### *Resumen de resultados*

En este trabajo investigativo se estudió el uso y manejo de las tecnologías que están al alcance de los universitarios y en general de los alumnos de otros niveles educativos. Dichas tecnologías empleadas fueron computadoras e impresoras 3D. usando la metodología de diseño asistido por computadora, se aplica la enseñanza de un software de CAD, una vez aprendido dicho software estos son puestos a prueba diseñando un vehículo a escala para posteriormente ser impreso como prototipo y funcional en una pista eléctrica proporcionada por los docentes, los alumnos deben cumplir con ciertos requisitos para desempeñar sus proyectos. Los resultados de la investigación incluyen gráfica de aprovechamiento de los alumnos por periodo y una breve explicación del por qué ese porcentaje reflejado en la gráfica.

### *Conclusiones*

Los resultados obtenidos por los alumnos demuestran la necesidad de aplicar conocimientos de materias tales como circuitos eléctricos, electrónica, física, procesos de manufactura, conocimientos técnicos que ayuden en la manufactura y funcionalidad del producto, en este caso del carro, pues se logra el objetivo de aprender el software y manejo del equipos de impresión 3D pero también se refleja la falta de algunos conocimientos previos para que los carros sean funcionales sobre todo en el último periodo donde básicamente diseñaron todo el vehículo. Se logra aprender bien el programa de SolidWorks y se visualiza por parte de los alumnos que es diferente diseñar y eso llevarlo a la realidad pues se tiene que considerar algunos factores al momento de las impresiones, algunos de ellos y de mayor importancia son las tolerancias que maneja la impresora y la tolerancia que se le tiene que dar al diseño considerando el material que se va a usar, que en todos los periodos fue el mismo material plástico ABS.

En el cambio de estrategia en la enseñanza se decide permutar en el último periodo para ver que resultados se obtienen cuando los alumnos diseñan al 100% su vehículo, dando como resultados la necesidad de aplicar algunos conocimientos previos y disponer de mas tiempo para obtener el producto final.

### *Recomendaciones*

Los investigadores interesados en continuar con este tipo de investigación podrían concentrarse más en aplicar los otros conocimientos previos que deberían traer los alumnos para ver la funcionalidad del vehículo considerando factores como por ejemplo la masa y densidad de este. De igual forma se pueden interesar en aplicar la integración de diseño asistido por computadora con manufactura asistida por computadora también con ingeniería asistida por computadora estos últimos nos ayuda en la producción y el análisis de elemento finito antes de llevar el producto a producción.

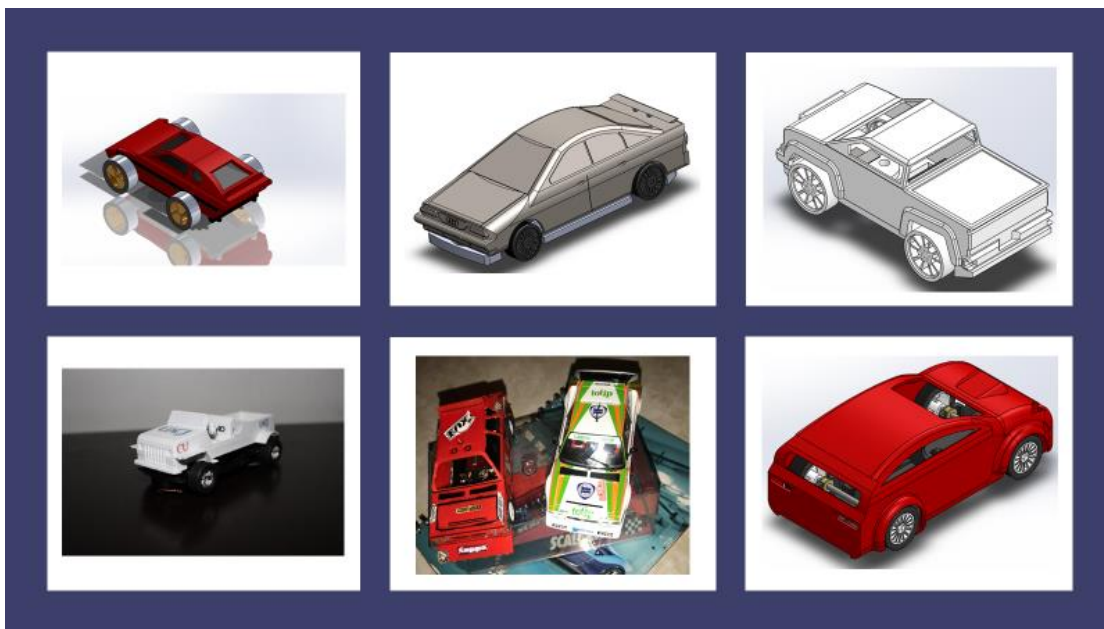
## Referencias

- Frederick E. Giesecker, "Dibujo y comunicación grafica", Tercera edición, Pearson Educación, México, 2006 - Technology & Engineering.
- S. Kalpakjian, S.R. Schmid, "Manufactura, ingeniería y tecnología" Quinta edición, Pearson Educación, México, 2008.
- Mikell P. Groover, "Fundamentos de manufactura moderna", Tercera edición, Mc. Graw-Hill/Interamericana Editores, S.A. DE C.V., México, 2007.
- Kaoru Mitsuhashi Yasuhiron, Ohyama, Hiroshi Hashimoto, "Miniaturization and Drive evaluation of Modular Robot by 3D Printer", Revista en línea, IECON 2015 - 41st Annual Conference of the IEEE Industrial Electronics Society Industrial Electronics Society, IECON 2015 - 41st Annual Conference of the IEEE. :004519-004823 Nov. 2015 IECON2015, consultada por Internet 20 de Agosto 2019. Dirección de internet: <https://ieeexplore.ieee.org>.
- Nitesh Kumar Dixit, Rajeev Srivastava, Rakesh Narain, "Dimensional accuracy improvement of part fabricated by low cost 3D open source printer for industrial application", Revista en línea, 2016 10th International Conference on Intelligent Systems and Control (ISCO), consultada por Internet 22 de Agosto 2019. Dirección de internet: <https://ieeexplore.ieee.org>.
- Amy Van Epps, Davin Huston, John Sherrill, Ann Alvar and Anna Bowen, "How 3D Printers Support Teaching in Engineering, Technology and Beyond", Bulletin of the Association for Information Science and Technology– October/November 2015 – Volume 42, Number 1, consultada por internet 26 de Agosto 2019. Dirección de internet <https://asistdl.onlinelibrary.wiley.com>.



## Apéndice

Fotos de los proyectos entregados por los alumnos.



# APLICACIONES Y TECNOLOGÍA WEARABLE EN APOYO A LA OBESIDAD EN ÁREAS MÉDICAS

Lic. Pedro Noe Hernández Reyes<sup>1</sup>, MC. José Manuel Valencia Moreno<sup>2</sup> y  
Dr. Christian Xavier Navarro Cota<sup>3</sup>

**Resumen**— La obesidad es un problema de salud creciente en México, siendo la inactividad física una de sus causas fundamentales. En este trabajo se propone el desarrollo de una aplicación que ayude a los pacientes con obesidad, a equilibrar el consumo y gasto calóricos. Esto se logra a través de proporcionarle al paciente una guía de ejercicios y alimentación, dependiendo de la información que el mismo paciente va proporcionando a la aplicación. Al final de cierto tiempo se generará un reporte para que el paciente lo presente o envíe al médico que lo está consultando. El reporte contiene el histórico de actividad física, frecuencia cardíaca y su consumo calórico en alimentos. El resultado esperado es que el paciente con obesidad tome el control de su situación, apoyado por la tecnología y la asistencia médica.

**Palabras clave**—Obesidad, concientización, calorías, actividad física, pacientes.

## Introducción

La obesidad se ha convertido en una epidemia en gran escala, requiere ser tratada con recursos humanos, técnicos y económicos para combatirla. A pesar de diversas acciones preventivas y terapéuticas por parte de autoridades políticas, médicas y científicas no se ha logrado detener en caso contrario se ha multiplicado. La obesidad también ha afectado notablemente a niños, según estudios realizados en Estados Unidos y en Europa. El número de obesos se ha multiplicado principalmente a causa de malos hábitos alimenticios, sobre todo en el consumo de grasas y un notable déficit de actividad física (Ciberobn, 2018).

Un factor importante en el control de peso y obesidad es el nivel de motivación en la que se encuentre el paciente con este padecimiento para realizar un conjunto de acciones correctivas. En muchas ocasiones los médicos o especialistas en nutrición evalúan la motivación y disposición de un paciente desde su primera consulta, donde pueden percatarse que el paciente no se encuentra totalmente motivado a solucionar su padecimiento (Matus Lerma, Álvarez Gordillo, Nazar Beutelspacher y Mondragón Ríos, 2016).

La obesidad ha sido una problemática social a tratada por el sistema de salud, pero debido al gasto económico que conlleva y su consecuencia como lo es la mortalidad, las personas con obesidad tienen una mayor probabilidad de desarrollar hipertensión. Aunque en caso contrario, una persona con un Índice de masa corporal (IMC) dentro de parámetros normales, la hipertensión y obesidad están relacionadas con los hábitos alimenticios, por ejemplo consumir alimentos con altos contenidos energéticos y la inactividad física es decir a un desbalance entre las calorías consumida y gastadas por una persona.

Pacientes con obesidad que muestren una reducción de peso corporal entre 10% y 20% por ejemplo en una persona que pesa 100 kilos logre bajar entre 10 y 20 kilos disminuirá su riesgo de mortalidad por alguna enfermedad o padecimiento derivado de la obesidad. Existen diversos investigadores que han estudiado la relación entre el mayor riesgo de muerte prematura con la inactividad física. Se estima que en Europa 337,000 de muertes han sido relacionadas con la obesidad, para dicha investigación se tomaron los parámetros de altura, peso y circunferencia de la cintura, así como sus niveles de actividad física (Rivera, 2013).

La obesidad y sobrepeso se define como un exceso de grasa acumulada en el tejido adiposo visceral que resulta ser perjudicial para el estilo de vida de una persona. En todo el mundo han ocurrido 3 factores similares para disminuir la obesidad que es limitar el exceso de ingesta energética en alimentos, aumentar el consumo de alimentos saludables como lo son las frutas, verduras, productos integrales y realizar actividad física periódicamente por semana es decir de 3 a 2 días por semana lo cual se recomienda 60 minutos diarios para jóvenes y 150 minutos por semana en adultos; Estos tres factores tienen un gran resultado favorable en personas con obesidad (OMS, 2019). Los padecimientos más críticos de salud en México están directamente relacionados con el exceso de alimentos de alto contenido energético y poco contenido nutritivo, esto afecta a 7 de cada 10 adultos en México en los cuales

<sup>1</sup> Lic. Pedro Noe Hernández Reyes es alumno de la Maestría en Gestión de las Tecnologías de la Información y Comunicación en la Universidad Autónoma de Baja California, unidad Ensenada. noe.hernandez@uabc.edu.mx (**autor corresponsal**)

<sup>2</sup> Mc. José Manuel Valencia Moreno es Coordinador de la Maestría en Gestión de las Tecnologías de la Información y Comunicación en la Universidad Autónoma de Baja California, unidad Ensenada. jova@uabc.edu.mx

<sup>3</sup> Dr. Christian Xavier Navarro Cota es Profesor-Investigador de Tiempo Completo de Ingeniería en Computación en la Universidad Autónoma de Baja California, unidad Ensenada. cnavarro@uabc.edu.mx

incluye a todos niveles sociales y económicos. Los efectos de la obesidad provocan un aumento en hipertensión, diabetes y otras enfermedades de alto riesgo sin dejar de mencionar la derrama económica y su aumento que representa cada año en los sistemas de salud (Ensanut, 2016).

### **Descripción del Método**

El método que se utilizó en esta investigación es mixto CUAN-Cual, en la parte cuantitativa se realizan tres cuestionarios y análisis de bases de datos, en la parte cualitativa se realizan entrevistas con médicos y enfermeras del Hospital General Ensenada (HGE). Está dirigido a pacientes en hospitales públicos con obesidad, se han hecho exploración en casos y experiencias en hospitales con el fin de acotar la muestra de estudio todo esto como es utilizado en un enfoque cualitativo. A continuación se describen cada una de las etapas realizadas del método utilizado:

#### *Ubicación de área de estudio*

El estudio que consta de exploración de casos, datos, encuestas entrevistas, selección de muestra se realiza en el HGE.

#### **Método Cuantitativo**

##### *Técnicas de recolección de datos*

Se realizaron cuestionarios a pacientes del HGE, durante su consulta externa. Se guardó siempre la confidencialidad de los datos del paciente. También se realizó un análisis a los datos históricos de consultas del HGE. Así mismo se llevaron a cabo entrevistas a médicos y enfermeras que atienden las consultas externas, especialmente a las relacionadas con los casos de los pacientes seleccionados.

##### *Instrumentos aplicados*

Se aplicaron los siguientes tres instrumentos para la obtención de información: el cuestionario Kano; la Evaluación Rápida de Alimentación (REAPS); y el Cuestionario Internacional de Actividad Física (IPAQ).

El cuestionario de Kano trata sobre ciertas características de una pulsera de seguimiento de actividad y consta de dos partes. En la primera sección, se le pide que responda algunas preguntas sobre la presencia de las características, mientras que en la segunda sección habrá preguntas sobre la ausencia de estas mismas características. No hay respuestas correctas o incorrectas, el objetivo es descubrir cómo se siente ante la presencia o ausencia de las diferentes características (Westerbeek, 2016).

La REAPS (Rapid Eating Assessment for Participants), es una herramienta útil para evaluar la calidad de la alimentación que una persona está llevando. La calidad está asociada a la Posible Carga de Ácido Renal (PRAL, por sus siglas en Inglés), pH Urina, vitamina C, y la densidad de nutrientes de la dieta (Johnston, 2018).

El IPAQ fue elaborado para conocer los tipos de actividades físicas que las personas realizan como parte de su vida cotidiana. Las preguntas tratan sobre el tiempo que pasó haciendo actividad física en los últimos 7 días (Patterson, 2011).

El cuestionario Kano se aplicó a pacientes del HGE, se les explicó el objetivo de la encuesta y se les informó sobre dudas en términos de tecnología. Se recibió el apoyo del área de enfermería para identificar voluntarios. Con esta información se plantearon los requisitos obligatorios que definen las preferencias de los usuarios y su percepción del uso de un brazaletes inteligente conectado a su teléfono móvil y sus preferencias personales.

##### *Análisis de Bases de Datos*

Analizando la base de datos de consultas del año 2018 del HGE, el hospital tuvo un total de 41,558 casos de consultas y urgencias ingresados. De estos casos, 24,929 son de personas con obesidad con edades entre los 25 y 45 años de edad y 18,681 casos con frecuencia cardiaca con parámetros fuera de lo normal.

#### **Método Cualitativo**

##### *Entrevistas a médicos de consulta y enfermería*

Se realizaron entrevistas con médicos y enfermeras del HGE para conocer sus necesidades en pacientes con obesidad, de tal forma que esta herramienta les pueda ser de gran utilidad durante sus consultas. Los médicos estaban interesados en dar a conocer sus necesidades en consulta, revelaron que la obesidad es un gran problema en todo el mundo y que cualquier propuesta para su tratamiento y concientizar a sus pacientes es de utilidad. Los médicos reconocen que el equilibrio entre el consumo y gasto de calorías mediante la actividad física es de gran importancia, esto aunado a la falta de concientización que lleva a consecuencias serias en la salud de cada paciente

diagnosticado con obesidad. También manifestaron los médicos durante las entrevistas, que es una necesidad tener conocimiento de un histórico de al menos dos semanas de la frecuencia cardiaca del paciente, además de cuándo come, así como la alteración de su frecuencia cardiaca, histórico de actividad e inactividad física y un histórico con su frecuencia cardiaca fuera de parámetros normales.

### Resultados

A continuación se presentan de manera detallada, los resultados después de la recolección de datos en el Hospital General de Ensenada.

#### Resultados de los cuestionarios aplicados a pacientes con obesidad

Una vez aplicados los cuestionarios en el HGE, se tomó una muestra de 20 pacientes con obesidad, donde se pudieron obtener datos importantes. El 55% fueron mujeres y 45% hombres (ver figura 1). La edad prominente de los pacientes es entre 30 y 39 años con un 40%, después la edad de entre 40 y 49 años con un 35%, (ver figura 2). Un dato importante es la actitud o disposición de los pacientes con obesidad (90%), a emprender un cambio en sus hábitos alimenticios, para mejorar su salud (ver figura 3). El 55% de los pacientes con obesidad encuestados, manifiestan que permanecen en un estado de inactividad física durante 7 horas diarias (ver figura 4). La inactividad física durante una semana está presente mayormente durante los siete días de la semana (ver figura 5), en donde el 75% de los pacientes no realizan actividades físicas. El 90% de los pacientes comenta que sí tiene interés en portar una pulsera inteligente para que lleve el conteo de calorías consumidas y de la actividad física que realiza, de una manera automática (ver figura 6).

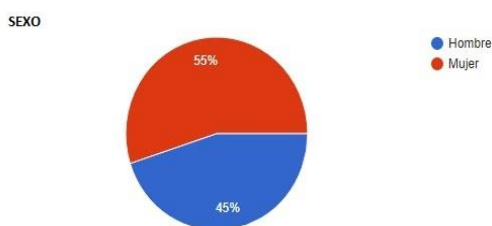


Figura 1. Sexo de los pacientes con obesidad. Fuente: Elaboración propia.

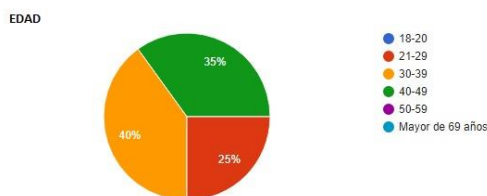


Figura 2. Edades en pacientes con obesidad. Fuente: Elaboración propia.

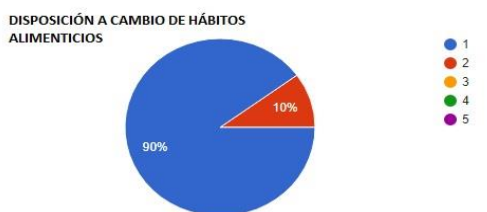


Figura 3. Disposición a un cambio en hábitos. Fuente: Elaboración propia.



Figura 4. Inactividad física diaria. Fuente: Elaboración propia.

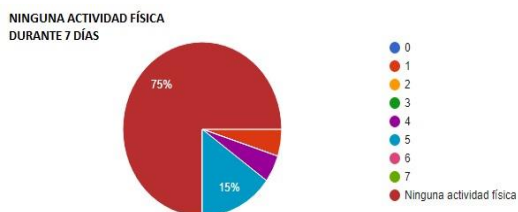


Figura 5. Inactividad física por cada 7 días. Fuente: Elaboración propia.

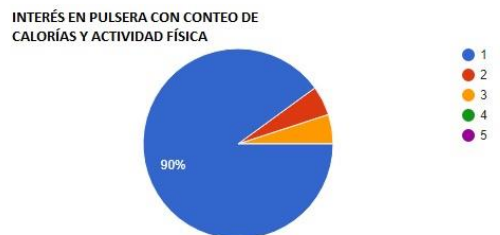


Figura 6. Interés en portar pulsera inteligente. Fuente: Elaboración propia.

### *Resultados de las entrevistas a médicos y enfermeras*

Los médicos y enfermeras se mostraron con gran interés en que se desarrolle este estudio, por lo que manifiestan como una necesidad contar con: un histórico de al menos 2 semanas de la frecuencia cardiaca del paciente; histórico de actividad e inactividad física; histórico con su frecuencia cardiaca fuera de parámetros normales, y de ser posible que incluya los parámetros de la frecuencia cardiaca del paciente cuando acude al baño a realizar sus necesidades y cuando ingiere sus alimentos; la frecuencia cardiaca en un estado de reposo donde se podrían detectar taquicardias, arritmias o bloqueos cardiovasculares en un paciente con obesidad. Con esta información, tendría diagnósticos más precisos y por ende, esto conllevaría a una acción más precisa en cuanto a sus recetas de medicamentos como frecuencia, cantidad de medicinas y no recetar medicinas en exceso lo cual representa un gasto económico para el hospital o realizar estudios oportunos en tiempos como electrocardiogramas y tener una posibilidad más alta de prevenir infartos.

### *Propuesta de una herramienta de apoyo para los médicos y pacientes de Hospital General de Ensenada*

Se realizó un análisis de las herramientas que podrían ser útiles para el estudio y desarrollo del proyecto. Se creó una tabla comparativa de las aplicaciones de apoyo alimenticio más populares y fáciles de usar para los usuarios. También se hizo una comparación de pulseras inteligentes más populares, fáciles de usar y más económicas en costos para los usuarios (ver Tabla 1). Una vez seleccionado el conjunto de aplicaciones útiles que son My Fitnesspal, Google Fit y pulseras inteligentes que es Miband 3, se define una arquitectura de la herramienta para el estudio como puede observarse en la Figura 7. Las 2 aplicaciones y la pulsera inteligente trabajarán en conjunto con el servidor de HGE. Para el desarrollo de la aplicación, se utilizará Google Fit SDK, se proponen las siguientes aportaciones en las aplicaciones existentes:

- Administración de actividad física y alimentación.
- Reportes para consultas que serán adaptados a las necesidades de los pacientes y médicos en HGE.
- Conteo de calorías al mes con el fin de encontrar el exceso de calorías consumidas en un rango de un mes y realizar una predicción de IMC para el paciente.
- Programa de acondicionamiento físico personalizado para el paciente usando como parámetro la frecuencia cardiaca, es decir la pulsera Miband 3 registra la frecuencia cardiaca con ese parámetro se definen ejercicios con tiempo, repeticiones e intensidad acorde a la resistencia que el paciente pueda soportar para evitar la sobrecarga, fatiga o lesión por sobrecargas de trabajo.

Para el proceso de estudio y validación de la aplicación, se invitará a participar a un paciente, desde la consulta inicial hasta su siguiente consulta, con el propósito de revisar cambios favorables o no favorables con el uso de la herramienta, ver el proceso en la Figura 8.

	<b>Frecuencia Cardiaca</b>	<b>Alerta inactividad física</b>	<b>Monitor actividad física</b>	<b>Recuento calorías</b>	<b>Económico</b>
<b>Miband 3</b>	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
<b>Fit charge 3</b>	Sí	No	Sí	Sí	No
<b>Wear Os by google</b>	Sí	No	Sí	No	No

Tabla 1. Comparativa de pulseras por sus características de utilidad y económicas.



Figura 7. Arquitectura de la herramienta.

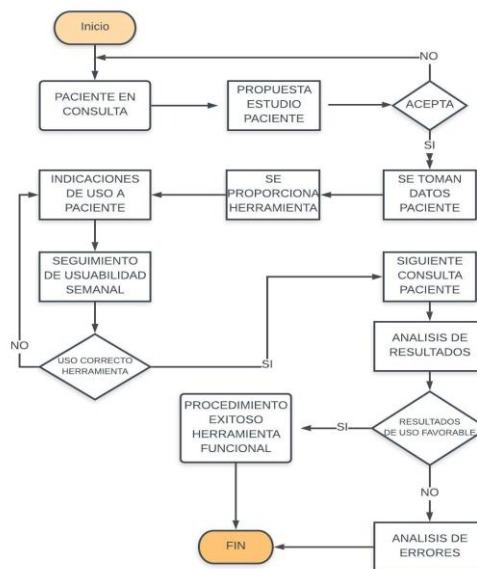


Figura 8. Diagrama de proceso de estudio.

### Conclusiones

De acuerdo a los resultados obtenidos con los instrumentos aplicados, se ha definido el perfil del paciente con obesidad del HGE. Entre las principales características de este perfil es que son mujeres entre 30 y 39 años de edad, que diariamente pasan 7 horas sin actividad física, así como toda la semana; sin embargo, se muestra una disposición a realizar un cambio de hábito en alimentación y disposición a utilizar un elemento tecnológico que ayude a administrar la ingesta calórica y actividad física. Por otro lado, existe la tecnología que ayuda a los usuarios, a conocer varios de talles de su vida diaria, como es la cantidad de calorías consumidas, la cantidad de actividad física realizada diariamente y la frecuencia cardíaca continúa, entre otras. Con esta información se propone como trabajo a futuro inmediato, el desarrollo de una aplicación móvil que interaccione con una pulsera inteligente, para lo obtención de la información cardíaca y de ingesta calórica, con el propósito de crear una nueva cultura de cuidado de la salud, sobre todo para las personas con obesidad. Los reportes que se podrán obtener de la aplicación, podrán ser analizados por los médicos, proporcionándoles más información del paciente y tener mejores diagnósticos y tratamientos.

### Referencias

Ciberobn(2018). *El problema de la Obesidad*. Disponible en: <https://www.ciberobn.es/quienes-somos/el-problema-de-la-obesidad>.

Matus Lerma, N., Álvarez Gordillo, G., Nazar Beutelspacher, D. y Mondragón Ríos, R. (2016). *Percepciones de adultos con sobrepeso y obesidad y su influencia en el control de peso en San Cristóbal de Las Casas, Chiapas*. Disponible en: [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0188-45572016000100380#aff1](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0188-45572016000100380#aff1)

Rivera Dommarco Juan Ángel. (2013). *Obesidad en México: recomendaciones para una política de Estado*. 2013, de Universidad Nacional Autónoma de México. Disponible en: <https://www.anmm.org.mx/publicaciones/Obesidad/obesidad.pdf>

Organización Mundial de la Salud (OMS).(2019). *Obesidad y sobrepeso*. Disponible en: <http://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/obesity-and-overweight>.

Ensanut(2016). *Encuesta Nacional de Salud y Nutrición de Medio Camino*. Disponible en: <https://ensanut.insp.mx/encuestas/ensanut2016/doctos/informes/ENSANUT2016ResultadosNacionales.pdf>

Westerbeek, J. (2016). *The perceived customer satisfaction of the Fit bit activity tracker*. Disponible en: [https://essay.utwente.nl/70207/1/Westerbeek\\_BA\\_BMS](https://essay.utwente.nl/70207/1/Westerbeek_BA_BMS).

Johnston,C., Bliss, C., Knurick, J. and Scholtz, C. (2018). *Rapid Eating Assessment for Participants*. Disponible en: [https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6162919/pdf/12937\\_2018\\_Article\\_399.pdf](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6162919/pdf/12937_2018_Article_399.pdf)

Patterson, E. (2011). *International Physical Activity Questionnaire*. Disponible en: <https://sites.google.com/site/theipaq/home>.

# DISEÑO Y SIMULACIÓN DE UN TUBO PITOT PARA AERONAVES NO TRIPULADAS

Carmen Elizabeth Hernández Rivera<sup>1</sup>, Dra. María Elena Tejeda Del Cueto<sup>2</sup>,  
Mtro. Nahúm Camacho Zamora<sup>3</sup>

**Resumen**—En el presente trabajo se realizó el diseño de un tubo Pitot para su aplicación en un vehículo aéreo no tripulado (UAV). El diseño se realizó en base a la norma ISO 3966. Se proponen cinco diseños del tubo de Pitot, pero en todos los casos, la toma de la presión estática cuenta con ocho orificios distribuidos geoméricamente y la toma dinámica tiene un ducto de 0.072 plg de diámetro. Para analizar el comportamiento del fluido, se utilizó simulación numérica de dinámica computacional de fluidos (CFD), las condiciones de frontera se obtuvieron de pruebas experimentales de un UAV en condiciones de vuelo real a 5000 ft de altura. La presión diferencial resultado del modelo numérico es 384 Pa comparada con los datos experimentales da como resultado un factor de compensación de 0.99 para el tubo de Pitot diseñado.

**Palabras clave**—tubo de Pitot, presión diferencial, velocidad, CFD.

## Introducción

Actualmente el tubo de Pitot tiene un amplio uso en la industria para el cálculo de velocidades (Brown, 2001). En la industria aeronáutica, el tubo Pitot es una pieza fundamental para determinar el punto óptimo que permite a la aeronave navegar a la velocidad adecuada incrementando su autonomía en vuelo, algún daño o error ocasionaría una falla catastrófica en el UAV. De acuerdo a (Brown, 2001) el diseño del tubo de Pitot debe adaptarse a un sistema Pitot-Estático que consiste en añadir perforaciones que se encargan de la toma de presión estática, ubicadas en dirección perpendicular a las líneas de corriente.

Los modelos numéricos complementan la parte experimental o en algunas ocasiones la sustituyen, (Gosiewski & Pawlaczyk-Kurek, 2019) afirman que la simulación numérica puede ser útil en la práctica ya que los resultados del modelo en CFD tienen comportamiento similar a los obtenidos en pruebas experimentales. Se han realizado investigaciones utilizando CFD para diseñar un tubo de Pitot: (Shmueli, Unander, & Nydal, 2013) realizaron simulaciones de una sonda de muestreo isocinética que funciona como tubo Pitot no estándar, en el análisis en CFD, el fluido utilizado fue gas monofásico SF<sub>6</sub>; compararon los resultados obtenidos con perfiles de velocidad teóricos y datos experimentales medidos en un tubería de acero horizontal de 49 m de largo y diámetro interno de 69 mm, de los resultados concluyeron que los orificios al final de la toma de presión total debían ser ubicados lo más cerca posible de las sondas para disminuir pérdidas de presión. Un año más tarde, (Caré, Bonthoux, & Fontaine, 2014) realizaron una continuación sobre la investigación de (Bonthoux & Fontaine, 2002) sobre el efecto de reducir longitudes rectas y el error máximo que se presenta por perturbaciones en conductos circulares, con el objetivo de establecer el orden de magnitud del error que puede ocurrir cuando no se cumplen las condiciones definidas por normas o cuando se aplican métodos no estandarizados para determinar el caudal de un conducto mediante exploración del perfil de velocidad; aplicando simulación en CFD para calcular la incertidumbre en mediciones de tasa de flujo con un tubo Pitot en conductos circulares y rectangulares, obtuvieron que de omitir la calibración, las dimensiones y el posicionamiento del tubo, la incertidumbre en las mediciones incrementa.

Por lo tanto, este trabajo de investigación se enfoca en reducir la incertidumbre o error en el diferencial de presión medido por un tubo de Pitot, esto se logra al diseñar el tubo de Pitot utilizando la norma 3966. Se proponen cinco casos de diseño, para verificar su funcionamiento se realizó simulación numérica en CFD y se compararon los diferenciales de presión con el obtenido en pruebas experimentales.

## Descripción del Método

### *Diseño de tubo Pitot en base a la norma ISO 3966*

Para diseñar el tubo de Pitot se utilizó la norma ISO 3966, la cual indica rangos y medidas a aplicar para asegurar funcionamiento del dispositivo; a pesar de que la norma se enfoca en tubos Pitot-Estáticos (o tubos Prandtl) tipo L para instalación en conductos cerrados, se tomaron las bases necesarias para el diseño tipo recto y se realizaron

<sup>1</sup> Carmen Elizabeth Hernández Rivera es estudiante de Ingeniería Mecánica de la facultad de Ingeniería Mecánica y Ciencias Navales de la Universidad Veracruzana región Boca del Río, Veracruz, México [elizabethrvr@live.com.mx](mailto:elizabethrvr@live.com.mx) (autor corresponsal)

<sup>2</sup> La Dra. María Elena Tejeda Del Cueto es profesora de Ingeniería Mecánica en la Facultad de Ingeniería Mecánica y Ciencias Navales de la Universidad Veracruzana región Boca del Río, Veracruz, México [malenatc@gmail.com](mailto:malenatc@gmail.com)

<sup>3</sup> El Mtro. Nahúm Camacho Zamora es responsable técnico del proyecto Sistema Aéreo No Tripulado de Despegue y Aterrizaje Vertical ante CONACYT [camacho\\_02@hotmail.com](mailto:camacho_02@hotmail.com)

adaptaciones pertinentes para su aplicación en espacio abierto. Las medidas de los cinco diseños propuestos del tubo de Pitot se muestran en la tabla 1.

	Diseño I	Diseño II	Diseño III	Diseño IV	Diseño V
Número de puertos estáticos	8	8	8	8	4, 4
Ángulo de separación	45°	45°	45°	45°	90°, 90°
Diámetro de los puertos estáticos	0.0196 in	0.0196 in	0.0196 in	0.0196 in	0.0196 in
Distancia de puertos estáticos (a partir de la nariz del tubo Pitot)	3.543 in	4.724 in	3 in	5 in	3 in, 5 in
Diámetro interior del tubo Pitot	0.072 in	0.072 in	0.072 in	0.072 in	0.072 in
Diámetro exterior del tubo Pitot	0.59 in	0.59 in	0.375 in	0.375 in	0.375 in
Largo Tubo Pitot	8.858 in	8.858 in	9.375 in	9.375 in	9.375 in

Tabla 1. Medidas de cada diseño.

En los cinco diseños se varió la distancia para la ubicación de los puertos estáticos: los diseños I, II, III y IV comparten la característica de una sola línea destinada a los puertos estáticos con una separación de 45°. Para el caso V, la distribución es diferente: 4 puertos estáticos se encuentran a una distancia de 3 plg a partir de la nariz del tubo Pitot, mientras que los siguientes 4 puertos estáticos se ubican a 5 plg a partir de la nariz; por lo tanto el ángulo de separación entre cada puerto estático es de 90° sin coincidir las perforaciones de la primera línea con los de la segunda, como se muestra en la figura 1.

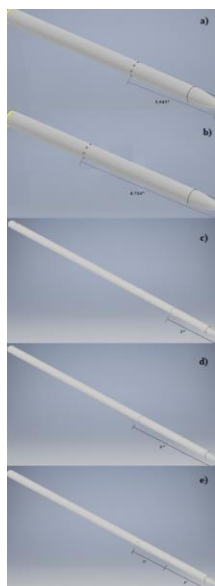


Figura 1. a) Diseño I; b) Diseño II; c) Diseño III; d) Diseño IV; e) Diseño V.

*Modelo numérico en CFD del tubo Pitot*

Para realizar el modelado de los cinco diseños, y analizar el comportamiento del flujo de aire a través del tubo Pitot, se indicó que el tubo va colocado en un túnel de viento. Debido a que existe la condición de simetría, se simuló un cuarto de la geometría para el ahorro computacional. Para realizar un mallado de mayor calidad se utilizó el parámetro de proximidad y curvatura para crear una superficie fina y controlada en las regiones de proximidad a la superficie del tubo Pitot tal como se muestra en la figura 2.

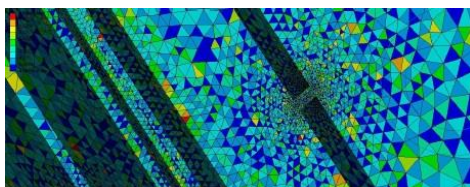


Figura 2. Vista del mallado en toma de presión estática.

Las condiciones de frontera indicadas para el modelado numérico fueron:

- Mass flow inlet: para el flujo másico a la entrada del modelo.
- Pressure outlet: para la presión manométrica a la salida del modelo.



- Wall: para separar los sólidos de las regiones de fluidos en el modelo.
- Simetría: como indicador de que el modelo está dividido por ejes de simetría.

El modelo de turbulencia seleccionado fue k-ε Standard, debido a que resuelve dos ecuaciones de transporte para el análisis del comportamiento del aire: la energía cinética turbulenta y la velocidad de disipación. Los parámetros de convergencia considerados se ubicaron en los residuales estándar de  $10^{-3}$  para continuidad y momentum; mientras que el parámetro para la energía se ubicó en  $10^{-6}$ . El método para resolución del modelo de turbulencia fue Intensidad y Diámetro Hidráulico. Utilizando la ecuación 1 se determinó el diámetro hidráulico.

$$Diámetro\ Hidráulico = \frac{4 \times Área}{Perímetro} \tag{Ecuación 1}$$

Para calcular la Intensidad de la turbulencia (I), se utilizó la ecuación 2.

$$I = 0.16 \times Re^{-\frac{1}{8}} \tag{Ecuación 2}$$

Los valores de los parámetros obtenidos experimentalmente del UAV se muestran en la tabla 2.

Altura de vuelo (m)	Temperatura (K)	Presión barométrica (Pa)	Densidad (kg/m <sup>3</sup> )	Viscosidad (kg/ms)	Conductividad térmica (W/mK)	Cp (kJ/kgK)	Cv (kJ/kgK)	γ	Velocidad esperada del UAV (m/s)
1524	278.094	84316.6	1.056	1.741x10 <sup>-5</sup>	0.025	1.004	0.717	1.4	25

Tabla 2. Datos experimentales de un UAV.

### Resultados

En la figura 3 se presenta una comparación del número de Mach obtenido en los cinco diseños propuestos del tubo Pitot, se observa que en todos los diseños se alcanza un máximo valor de 0.0806: el flujo se considera incompresible para realizar la simulación.

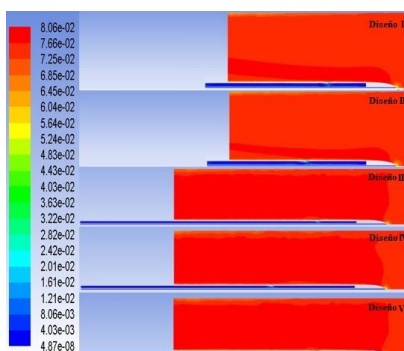


Figura 3. Perfil de número de Mach.

En la figura 4 se presenta una comparación del perfil de presión obtenido en el modelo numérico, se observa que en cada diseño la presión máxima se desarrolla en la tubería de presión total teniendo un valor máximo de 475 Pa; mientras que las presiones mínimas se desarrollan en la tubería correspondiente a la presión estática, indicado en azul, con un valor de 1.92 Pa.

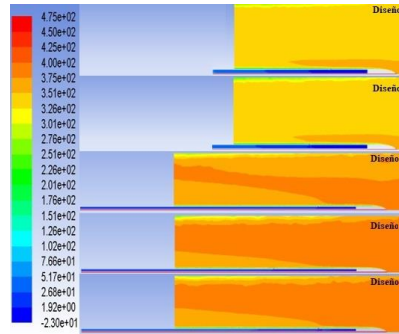


Figura 4. Perfil de presión.

Los vectores de velocidad de cada diseño propuesto se presentan en la figura 5, en todos los casos se observa que la dirección del flujo de aire va en sentido contrario a la entrada de la toma de presión total alcanzando una velocidad máxima de 29 m/s; no obstante, en las zonas que corresponden al interior del tubo Pitot, se observa que la velocidad disminuye conforme se desarrolla hasta alcanzar un valor mínimo de  $3.15 \times 10^{-6}$  m/s.

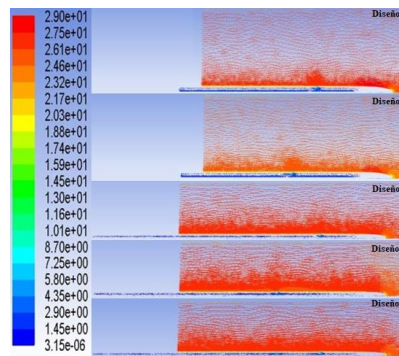


Figura 5. Vectores de velocidad.

Un acercamiento a los puertos estáticos se muestra en la figura 6, en donde se observa que en el diseño I y diseño II se generan remolinos en el flujo de aire dentro de la tubería con velocidades mínimas; mientras que, en los otros tres diseños, la zona de velocidades es más alta y el remolino tiene mayor amplitud.

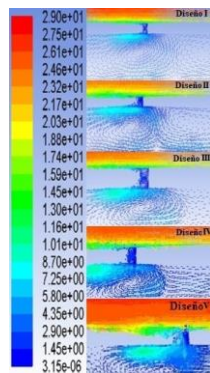


Figura 6. Acercamiento a los vectores de velocidad de los puertos estáticos.

Para el cálculo de la velocidad, se aplicó la ecuación 3 indicada en la norma ISO 3966:

$$v = \alpha(1 - \epsilon) \sqrt{\frac{2\Delta P}{\rho}} \tag{Ecuación 3}$$

Donde  $\Delta P = P_{TOTAL} - P_{ESTÁTICA}$

Donde  $\alpha$  es el factor de calibración del tubo Pitot.

Donde  $(1 - \epsilon)$  es el factor de corrección de compresibilidad.

Donde  $\rho$  es densidad.

$$(1 - \varepsilon) \approx \left[ 1 - \frac{1}{2\gamma} \frac{\Delta P}{\rho} + \frac{\gamma - 1}{6\gamma^2} \left( \frac{\Delta P}{\rho} \right)^2 \right]^{\frac{1}{2}}$$

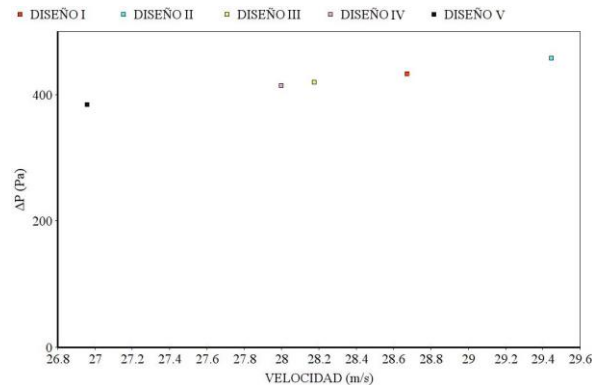
Donde  $\gamma$  es la razón de los calores específicos ( $C_p/C_v$ ).

En la tabla 3 se muestran los valores obtenidos de las simulaciones, así como los factores de corrección cuyos valores dependen del diseño.

	Diseño I	Diseño II	Diseño III	Diseño IV	Diseño V
Presión total (Pa)	483.592	490.357	430.654	423.76	431.636
Presión estática (Pa)	50.9111	32.4972	11.4587	9.8555	47.89
$\Delta P$ (Pa)	432.6809	457.8598	419.1953	413.9045	383.746
Vel de simulación (m/s)	28.6278	29.448	28.1771	27.9985	26.9584
$1-\varepsilon$	0.927	0.9228	0.9293	0.9302	0.9353
Vel aplicando $1-\varepsilon$ (m/s)	26.538	27.1746	26.185	26.0442	25.2142
$\alpha$	0.942	0.92	0.9547	0.9599	0.9915
Vel aplicando $1-\varepsilon$ y $\alpha$ (m/s)	24.999	25.001	24.999	25	25

Tabla 3. Resultados obtenidos utilizando CFD.

La comparación de cada diseño, entre el diferencial de presión ( $\Delta P$ ) y la velocidad obtenida en simulación, se presenta en la gráfica 1, se observa que el menor  $\Delta P$  se obtiene en el diseño V y el valor de la velocidad fue el más aproximado a la velocidad obtenida experimentalmente (25 m/s).



Gráfica 1. Comparación de  $\Delta P$  contra velocidad.

Una vez determinado que el diseño V fue el que dio resultados con comportamiento similar al análisis en pruebas experimentales se procedió a realizar el análisis del comportamiento del flujo de aire instalando el tubo de Pitot en el UAV.

La figura 7 presenta el perfil de las líneas de flujo, se observa que la velocidad alcanzada del aire sobre la aeronave está dentro del rango esperado cerca de los 25 m/s.

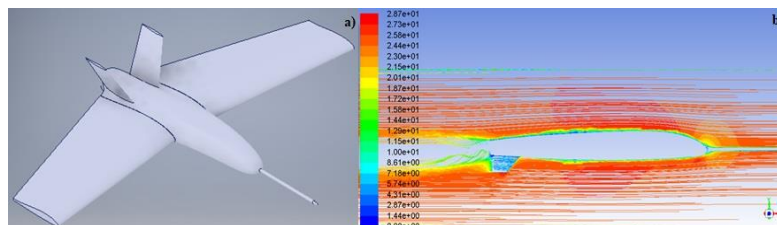


Figura 7. a) Vista del tubo Pitot aplicado en un UAV, b) perfil de líneas de corriente en el UAV.

Por el lado del perfil de presión, este se muestra en la figura 8; la presión máxima se alcanza en el punto de entrada para la toma de presión total, que de acuerdo con (Cengel & Cimbala, 2006) es el comportamiento esperado, con un valor de 472 Pa.

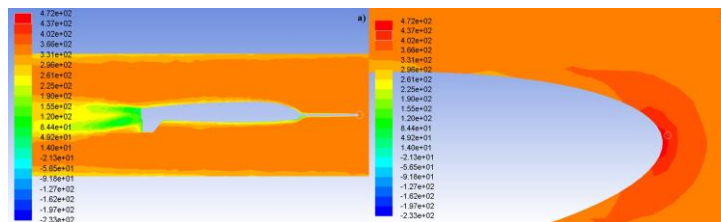


Figura 8. a) Perfil de presión, b) acercamiento a la nariz del tubo Pitot donde incide  $P_{m\acute{a}xima}$

### Comentarios Finales

#### Resumen de resultados

De las simulaciones realizadas se demostró que los cinco diseños propuestos en esta investigación son óptimos debido a que están basados en la norma ISO 3966. Se obtuvo que el flujo de aire se comporta como flujo incompresible ya que alcanza un  $Ma < 0.25$ . De acuerdo con los resultados, el análisis en CFD demostró que el diseño V fue el que tiene la velocidad similar a la obtenida durante las pruebas experimentales en vuelo real. Una vez seleccionado el diseño se instaló el tubo de Pitot en el UAV y se realizó la simulación numérica, obteniendo que la presión máxima se encontró justo en el punto de entrada de la toma total, presentando una caída de presión mínima conforme el flujo recorre la tubería, la cual es la conducta esperada de acuerdo con (Cengel & Cimbala, 2006).

#### Conclusiones

El factor de calibración ( $\alpha$ ) y corrección de compresibilidad  $(1-\epsilon)$  varían de acuerdo al  $\Delta P$  obtenido de cada diseño y la aplicación de ambos factores es muy importante para corregir perturbaciones en la lectura del tubo Pitot; es decir, la velocidad al ser una función de la presión dinámica, el incremento en ésta representa un aumento en la velocidad; sin embargo, una vez que el tubo Pitot es instalado en el UAV, se deben tomar en cuenta agentes como las condiciones atmosféricas y la instalación física del tubo.

#### Recomendaciones

A los investigadores interesados en continuar con este trabajo se recomienda profundizar en las lecturas de presión estática debido a que presenta gran impacto para el cálculo de mediciones de dispositivos como el altímetro, el nivel de combustible de la aeronave, entre otros. De igual forma se recomienda la fabricación de un diseño para su prueba en un túnel de viento, cuyos datos se puedan comparar con los obtenidos en simulación.

### Referencias

- Bonthoux, F., & Fontaine, J.-R. (2002). Measurement of flow rate in a duct by investigation of the velocity field. *Uncertainty linked to the position and number of measurement points*.
- Brown, G. (2001). *Henry Darcy and the Pitot Tube*.
- Caré, I., Bonthoux, F., & Fontaine, J. R. (2014). *Measurement of air flow in duct by velocity measurements*.
- Cengel, & Cimbala. (2006). *Mecánica de Fluidos*. McGraw Hill.
- Gosiewski, K., & Pawlaczyk-Kurek, A. (2019). Aerodynamic CFD simulations of experimental and industrial thermal flow reversal reactors.
- ISO. (Julio de 2008). 3966. *Measurement of fluid flow in closed conduits -- Velocity area method using Pitot static tubes*.
- Shmueli, A., Unander, T. E., & Nydal, O. J. (2013). *Experimental and Numerical Evaluation and Optimization for a Non Standard Pitot/Sampling Probe*.

**Proyecto apoyado por el Fondo Sectorial de Investigación y Desarrollo en Ciencias Navales**

# Análisis Comparativo de la productividad del Mezcal Michoacano

Dra. Virginia Hernández Silva<sup>1</sup>, Dra. Yenisey Castro García<sup>2</sup>

**Resumen**— El presente trabajo muestra un análisis comparativo de la productividad del sector agave-mezcal de Michoacán. La investigación es no experimental, se condujo con un alcance cualitativo, descriptivo y longitudinal de tendencia. Se tomaron dos grupos de mezcaleros en 2017 y 2018 para conocer los movimientos que se han generado en su productividad.

**Palabras clave**— Productividad, Mezcal Michoacanos,

## Introducción

En México producir bebidas fermentadas y destiladas ha sido una práctica realizada por diversas culturas desde la antigüedad. Una de estas bebidas es, justamente, el mezcal, el cual surgió a partir de la mezcla de la tradición prehispánica en cuanto al uso del maguey y la técnica de destilación importada por los españoles. En la mitología náhuatl es donde al mezcal se le conocía como la bebida llegada del cielo. El mezcal se ha convertido en uno de los productos más representativos de México a nivel internacional (ProMéxico, 2014) en (Espinoza, Rivera, & Maldonado, 2017).

Según el Consejo Regulador del Mezcal (CRM, 2015) el Mezcal, es un producto con potencial y crecimiento demostrado, convirtiéndose en el motor de desarrollo económico, especialmente en zonas marginadas, ya que en su gran mayoría se trata de pequeños productores. En la actualidad el mezcal michoacano es calificado como una bebida de la más alta calidad, que goza de una excelente estructura molecular perfecta para el consumo humano y con amplia oportunidad de negocios para los productores ubicados en los 29 municipios autorizados en la Declaración General de Protección de la Denominación de Origen Mezcal (La Jornada, 2015).

Este trabajo tiene, por lo tanto, como objetivo, conocer a través de un análisis mixto la productividad parcial de los factores del sector agave-mezcal en dos periodos distintos del tiempo 2016 y 2017. Para lograr tal fin se calculó la productividad parcial de los factores de un grupo de mezcaleros en dos periodos del tiempo a través de un cuestionario tipo likert

El estudio se encuentra estructurado en cuatro apartados: en el primero se efectúa el análisis de los rasgos económicos del sector mezcalero; en el segundo se presenta la propuesta de análisis, en el tercero los análisis teóricos-metodológicos de la productividad tomada en dos años distintos con sus resultados, en el cuarto se establecen algunas consideraciones finales, donde se destacan los aspectos fundamentales del ensayo.

## Aportes teóricos metodológicos

La necesidad de reparar los procesos productivos en los ámbitos de la actividad económica ha hecho de la productividad el centro de atención de los administrativos empresariales y de los especialistas en materia de competitividad. A pesar de esta búsqueda, a nivel de la empresa existen resistencias cuando se incorporan innovaciones que suponen un incremento de la productividad y un ahorro de los costos. Sin embargo, la mejora en la productividad son muy buscadas para aumentar los rendimientos, combatir las crisis, el desempleo, la inflación y conseguir productos altamente competitivos. (Carro & González, 2005)

<sup>1</sup> La Dra. Virginia Hernández Silva es Profesora Investigadora de Tiempo Completo de la Facultad de Contaduría y Ciencias Administrativas en la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, Morelia, Michoacán, México.  
[vhilva\\_17@hotmail.com](mailto:vhilva_17@hotmail.com) (auto correspondencia)

<sup>2</sup> La Dra. Yenisey Castro García es Profesora Investigadora de Tiempo Completo de la Facultad de Contaduría y Ciencias Administrativas en la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, Morelia, Michoacán, México.  
[yeniseycaastro@gmail.com](mailto:yeniseycaastro@gmail.com)

Según (Prokopenko, 1989) la productividad es la relación entre la producción obtenida por un sistema de producción o servicios y los recursos utilizados para obtenerla, sin embargo también menciona que la productividad es la relación entre los resultados y el tiempo que lleva conseguirlos. El mejoramiento de la productividad depende de la medida en que se pueden identificar y utilizar los factores principales del sistema de producción social.

Según (Pedraza & Navarro, 2006) Las causas que originan la productividad pueden clasificarse en dos grandes categorías: la primera está compuesta por los factores internos que son aquellos que las organizaciones pueden controlar y la segunda integrada por los factores externos y sobre los cuales la organización no tiene control

La finalidad de medir la productividad deriva de la necesidad de realizar comparaciones con otros países, sectores productivos, en el ámbito industrial o la comparación con otras empresas. En la mayoría de los países se acostumbra medir la productividad por medio del trabajo y de acuerdo al capital.

Existen varios métodos para medir la productividad, casi podría dividirse según el campo al que se aplique; esto es; los usados para medirla a escala internacional, está utilizada debido a la competencia internacional que tienen las empresas por los precios y calidad, haciéndose necesario mejorar la productividad y con esto compararse con la competencia. Otros métodos que miden la productividad en el ámbito nacional y el sector industrial, estos atienden a indicadores de productividad parcial, principalmente los de la productividad del trabajo, siendo las medidas de productividad que se utilizan en la mayoría de los países. Por otra parte, los economistas utilizan los números índices para medir la productividad nacional como lo es el método de Slow que considera que la tasa de cambio tecnológico es igual a la tasa de crecimiento del producto menos la tasa de crecimiento de los insumos primarios ponderados por su participación en el producto, lo cual varía en el tiempo (Hernández L, 1993).

Algunos métodos para medir la productividad a nivel empresa según David Summanth 2005, aún prevalece confusión y ambigüedad con respecto a este concepto. Las ventajas de obtener la medida de la productividad en las empresas rondan en torno a la necesidad de que el negocio sepa a qué nivel de productividad debe operar y qué nivel tiene respecto a otras empresas del mismo ramo. Podemos observar un modelo sencillo respecto a la evaluación de la productividad que es el financiero propuesto por Mercado (1997), en el cual consiste en aplicar veintidós razones financieras con las cuales se da una imagen integral de las empresas.

Existen diversos enfoques, situaciones económicas y criterios para determinar la productividad. Y también no hay una aceptación universal de cuáles son las posibles causas que originan y modifican la productividad de una empresa.

De acuerdo a la metodología propuesta por De la Paz Hernández et al. (2003) y Pedraza (2006) mencionan que las causas que originan la productividad se pueden clasificar en dos grandes categorías: La primera está compuesta por los factores internos que son aquellos que la empresa puede controlar y la segunda integrada por los factores externos a la empresa u organización y sobre los cuales no tiene ningún control pero depende en cierta medida de ellos y que influyen en su productividad. Concluyen que los factores que mayormente afectan a la productividad, entre otros, son la Gestión administrativa, esta se ve envuelta tanto en el subsistema de producción como en el subsistema de mercadotecnia, después al subsistema de producción lo afectan los siguientes factores: Materiales y suministros, desarrollo tecnológico, capital y fuerza de trabajo. Los factores externos afectan a ambos subsistemas y todos en su conjunto a la productividad. Por ende medir estos factores contribuirá a la productividad de la empresa.

Derivado de lo mencionado por varios autores se puede acotar que las causas que originan la productividad se pueden clasificar en dos grandes categorías: la primera está compuesta por los factores internos que son aquellos que la empresa puede controlar y la segunda integrada por los factores externos a la organización y sobre los cuales no tiene ningún control pero depende en cierta medida de ellos y que influyen en su productividad (Pedraza & Navarro, 2006)

### **Propuesta metodológica de análisis y resultados preliminares**

El presente trabajo de investigación es no experimental, con un alcance cualitativo, descriptivo y longitudinal de tendencia y evalúa las variables del sector tales como factores externos y materiales y suministros utilizados en el proceso.

Se participó con un grupo productores de los estados de Michoacan, Oaxaca, Puebla, Guerrero, Zacatecas y Aguascalientes, todos ellos participantes del 5to y 4to encuentro Nacional del Mezcal realizado en Morelia, estos productores se caracterizan por sus dimensiones productivas e interés en comercialización, los cuales están activamente buscando mayor participación en el mercado nacional y tiene puesta la mira en el mercado internacional.

La metodología de operalización y análisis de información, se realizó en dos partes: En primera se concentra en la selección, revisión y compilación de información de fuentes secundarias para identificar las variables que afectaban a la productividad así como sus dimensiones. En la segunda parte de esta investigación se aplicaron se analizaron los resultados obtenidos en cada año.

- A) El primer paso de la investigación se revisó la literatura en fuentes secundarias para conocer el movimiento de la cadena del agave-mezcal durante los ejercicios 2017 y 2018 para determinar el comportamiento de los agentes de la misma así como variables externas que afectan a la misma. Así como se realizó una investigación del estado del arte de las investigaciones sobre el tema en Michoacán y se aplicaron cuestionarios.
- B) En la fase 2, se realizó un análisis comparativo de la productividad obtenida en los periodos sujetos de estudio derivado del cuestionario de (Pedraza & Navarro, 2006) el cual contempla la productividad desde distintas dimensiones de las variables que cumple con los dos requisitos fundamentales que son validez “al tratar de captar de manera significativa y en un grado suficiente y satisfactorio aquello que es objeto de investigación” y fiabilidad “dada por la capacidad de obtener iguales y similares resultados aplicando las mismas preguntas acerca de los mismos hechos o fenómenos (Ander, 1994). Las preguntas realizadas a los encuestados respecto a las variables sujetas de investigación son las siguientes:

#### FACTORES EXTERNOS

¿Los programas de apoyo a la industria que tienen los gobiernos federal y estatal, han beneficiado la operación de la empresa?

Muy alta frecuencia Alta frecuencia Baja frecuencia Muy baja frecuencia

¿En qué grado la competencia de las medianas y grandes empresas nacionales e internacionales han contribuido a que sus productos estén siendo desplazados del mercado?

Muy alto grado Alto grado Bajo grado Muy bajo grado

¿En qué medida le han afectado a la empresa las crisis económicas recurrentes por las que atraviesa nuestro país?

Muy alto grado Alto grado Bajo grado Muy bajo grado

#### MATERIALES Y SUMINISTROS

¿Tiene la empresa en su almacén los materiales e insumos que necesita?

Bastantes Los necesarios Limitados No tiene

¿Cómo paga la empresa los materiales e insumos que compra para su producción?

Paga al solicitarlos Paga a la entrega Paga a los 8 días A más de 8 días

Comparada con otras empresas parecidas, ¿Cómo es el gasto de los suministros para producir?

Elevado Regular Bajo No sabe

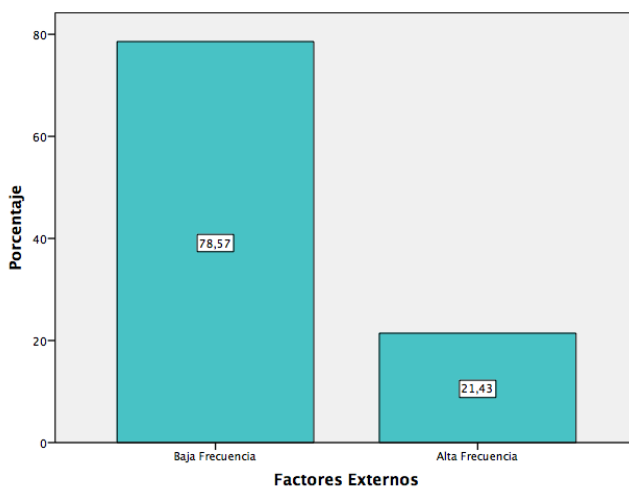
### Análisis y Resultados

#### Fase 2

Al momento de aplicar el bechmark en ambos años de los resultados de las encuestas se encontró:

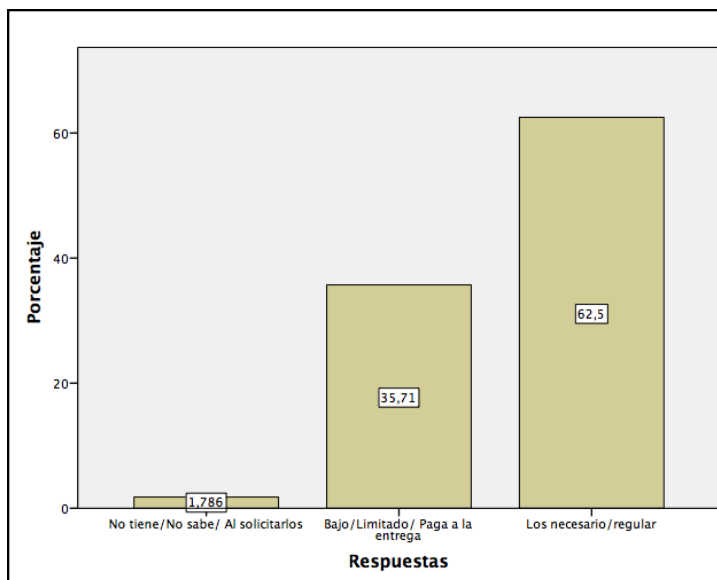
Para el factor “Externo” se observa, que para ambos años que en las tres preguntas que se ocuparon para medir esta dimensión, en ambos años predomina que los factores externos son los que más les ha afectado a su productividad. En especial no han recibido programas económicos de apoyo del gobierno federal y estatal mencionando que en su experiencia no hay difusión de esos programas o consideran ya están asignados desde antes de salir en convocatoria.

Figura 1. Resultados Agrupados de la variable Factores Externos



Fuentes: Elaboración propia

Figura 2. Resultados Agrupados de la variable Materiales y Suministros



Fuente: Elaboración Propia



Por lo que toca a la variable de Materiales y Suministros, la mayoría de los productores tiene los insumos necesarios en sus inventarios, así como también refieren que la mayoría de sus materias primas las pagan a la entrega de las mismas lo que refleja una buena solvencia de la empresa. La situación que destaca es que los encuestados en su mayoría refieren que el gasto de suministros en el que invierten por producción, en comparación, con otras organizaciones es “regular”, siendo esta una respuesta alta, lo que demuestra que gastan más que los grandes productores del mercado.

### Conclusiones

A pesar de que el mezcal mexicano está teniendo un repunte a nivel nacional e internacional por lo que toca a Michoacán no se está teniendo un algo repunte tanto en la productividad así como en el embazado y exportación del mismo

Podemos observar hasta el momento que el instrumento utilizado ayuda a reflejar el estado de cada año de la productividad del sector agave-mezcal claramente.

Falta por aplicar la segunda fase de la investigación y con ello se deberá reflejar el estado total de la productividad a través de las variables: desarrollo tecnológico, factores externos y la productividad por sí misma.

Este trabajo genera nuevas líneas de investigación para continuar revisando costos y procesos (según DO) y la cadena de suministro de este sector para conocer el estado de la competitividad de los mezcaleros de Michoacán y verificar que toda la tramitología y costos sean al final un beneficio y no un detrimento en la comercialización y proveer políticas o proyectos de mejora

### Bibliografía

- La Jornada. (02 de Julio de 2015). *La Jornada Michoacan*. Obtenido de el mezcal michoacano es calificado como una bebida de la más alta calidad, que goza de una excelente estructura molecular perfecta para el consumo humano y con amplia oportunidad de negocios para los productores ubicados en los 29 municipios autorizados e
- Carro, P. R., & González, G. D. (2005). *Productividad y Competitividad*. Argentina: Universidad Nacional del Mar de Plata.
- López, N. G., Martínez, F. J., Cavazos, A. J., & Mayett, M. Y. (2014). La cadena de suministro del mezcal del estado de Zacatecas, Situación actual y perspectivas de desarrollo. *Contaduría y Administración*, 227-252.
- Curriel, A., Ruíz, M., Delfín, G., & Cruz, C. (2015). ¿UN CLUSTER EN OAXACA, MÉXICO? *Cathedra et Scientia*, 149-182.
- Ander, E. E. (1994). *Técnicas de Investigación Social*. México: Humanistas.
- De la Paz Hernández G, J., & Domínguez H., M. L. (2003). Estrategias de mercadotecnia y los negocios de mezcal. *Convergencia*, 187-203. *Financiera Rural*. (26 de 03 de 2013). Obtenido de <http://consulmex.sre.gob.mx/montreal/images/Consulado/MasReciente/nota%20informativa%20mezcal.pdf>
- García, S. A., & Macías, R. F. (2007). Producción de maguey y mezcal: estrategias de desarrollo rural en Teúl de González Ortega, Zacatecas. *Geografía Agrícola* 45.
- Hernandez L, E. (1993). *Evolución de la PTF en la Economía Mexicana*. Mexico: Secretaria del trabajo y previsión social.
- Martínez G., A. (2008). Tequila, Mezcal y Cerveza: de México para el Mundo. *Agricultura, Sociedad y Desarrollo*, 143-150.
- Mercado Ramirez, E. (1997). *Productividad Base de la Competitividad*. México: Limusa.
- Pedraza, R. O., & Navarro, C. J. (2006). *La productividad de la Industria Láctea en el Estado de Michoacán*. Morelia: Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo.
- Prokopenko, J. (1989). *La Gestión de la Productividad*. Ginebra: Organización Internacional del Trabajo.
- Sumanth, D. (2005). *Administración para la productividad total: Un enfoque sistémico y cuantitativo para competir en calidad precio y tiempo*. Mexico: CECSA.

# Impacto de la implementación de mejoras en los procesos organizacionales en asociación civil

José Cristóbal Hernández Tamayo

**Resumen:** La importancia de la gestión en los Negocios y en los procesos organizacionales es fundamental, debido al impacto en la materialización de los proyectos de una empresa, ya que requiere una estrategia que le ofrezca las vías, procedimientos o protocolos a seguir para cumplir sus objetivos. Asimismo es menester un previa planeación, fijándose metas a corto, mediano y largo plazo e implementando los mecanismos necesarios para el debido aprovechamiento, optimización y organización de los recursos, y a la vez implementando y estandarizando estructuras que le den soporte y estabilidad a la organización, así como los canales de comunicación indispensables para el flujo de información oportuna para la correcta toma de decisiones, en virtud del conocimiento del entorno al interior de las organizaciones, razón por la cual se ha utilizado la aplicación de encuestas en la asociación civil, seleccionando a colaboradores de diferentes puestos.

**Palabras Clave:** Gestión, Eficiencia, Estructuras, Planeación, Organización.

## Introducción

La trascendencia para las empresas que ha tenido la implementación de las mejoras en los procesos organizacionales, se ha dimensionado debido al cúmulo de impactos económicos en las organizaciones lucrativas y organizaciones no lucrativas, materializados en el beneficio social y desarrollo sustentable para los diversos grupos sociales en los ámbitos nacionales e internacionales. Mismos datos que han sido sustentados por organismos internacionales en lo que refiere a estadísticas del comportamiento del desarrollo económico con agentes tales como producto interno bruto, educación y su impacto, uso de las tecnologías, acceso a los servicios, resaltando en general los beneficios de la evaluación de los procesos organizacionales, implementado mejoras, permitiendo la toma decisiones oportunas, eficientes y rentables.

El giro de la asociación civil de la organización es educación particular bajo la denominación con fines no lucrativos. La asociación cuenta con 500 trabajadores. La educación que esta Institución ofrece forma parte de los sistemas educativos nacional y estatal, con pleno reconocimiento de sus programas académicos tanto en la República Mexicana como en el extranjero. Algunas de las características fundamentales consisten en dirigir toda clase de actividades educacionales, de investigación científica y de difusión de la cultura.

## Descripción del Método

En cuanto al entorno y principales indicadores macroeconómicos que afectan o influyen en lo que corresponde a la complejidad y velocidad, en base a las evaluaciones del bienestar de los organismos internacionales y a la importancia del ambiente laboral, el documento de (INEGI 2003), el cual expresa que La tendencia de organismos internacionales ha estado centrada, principalmente, en la medición del crecimiento de la actividad económica dentro de los países a través del PIB, la formación de capital, las exportaciones de bienes y servicios, tasas de desempleo, productividad de la fuerza laboral, existencia de condiciones propicias para abrir un negocio, entre otras. Otra línea de medición del progreso se ha enfocado en el acceso a servicios básicos, como: salud, educación o a tecnologías de la información y a la calidad de la innovación al interior de las naciones. Los primeros indicadores se quedan en el plano económico, mientras que los segundos miden el acceso a ciertos servicios sin abarcar mediciones subjetivas del bienestar.

Se expone un estudio que tiene por objetivo dar a conocer la dimensión, participación e impacto económico de las actividades realizadas por las organizaciones no lucrativas del país; es decir, las acciones en las que participa activamente, de manera organizada la sociedad civil, buscando el beneficio social. El accionar de estas unidades se plasma a través de cuadros de resultados, donde se destaca su participación en la economía nacional y su comparación con otras magnitudes de diversa índole; así como la aportación de los hombres y mujeres que colaboran en la producción de bienes y servicios mediante una remuneración o de manera voluntaria.

Daft (2005) considera que las organizaciones deben estar diseñadas como sistemas abiertos, pero sin descuidar en ningún momento sus procesos internos, ya que de una u otra manera son sus interacciones internas las que posibilitan que puedan sobrevivir exitosamente en un medio cada vez más competitivo. Por ello la Administración del Talento Humano cobra especial relevancia en un mundo todos los días más globalizado y en el que los aspectos de gestión humana pueden convertirse (y de hecho lo hacen) en factores diferenciadores que posibilitan a una organización ser más exitosa que sus competidores. En consecuencia, es fundamental reflexionar sobre los siguientes planteamientos:

a)¿Cómo repercute la falta de gestión en las empresas y en sus procesos organizacionales?

b)¿Cómo favorece la gestión en las empresas y en sus procesos organizacionales?

La gestión de negocios y su impacto en los procesos organizacionales es fundamental en la estructura de las empresas, en cuanto a que se delimitan líneas, trazados de protocolos y procesos, se logre crear grupos de acciones para promover los valores de la empresa a través de la cultura, implementar las acciones para promover la cooperación, así como diseñar las formas para compartir conocimiento y respecto a la ejecución la toma de decisiones adecuadas y oportunas, fomentando la productividad, satisfaciendo las necesidades de los consumidores de manera creativa, competitiva y efectiva. Por tanto, se puede afirmar que si las organizaciones consideran la posibilidad de considerar las gestiones para la mejora continua en los procesos organizacionales en cada uno de sus procesos, protocolos y procedimientos, se dará el ambiente idóneo para crear grupos para transmitir los valores de la empresa desde la perspectivas de la misión y la visión de cada empresa, implementando acciones pertinentes para promover la cooperación, diseñando los paradigmas para compartir e intercambiar el conocimiento en cuanto a información relevante de la organización, ejecutando la toma de decisiones adecuadas y oportunas, favoreciendo la productividad y satisfaciendo las necesidades de los consumidores de manera competitiva y efectiva .

Como objetivo específico se analiza la importancia e impacto de la gestión en los procesos organizacionales y la eficiencia al implementar mejoras continuas en las empresas respecto a sus estructuras y estrategias. A través de la determinación de un método que permita congruencia, mediante el análisis de algunos casos y condiciones particulares comparándose a su vez con teorías de expertos de aplicación general. La investigación de campo consiste recopilar opiniones a través de encuestas y entrevistas a coordinadores, personal de tecnología, personal de mantenimiento y personal de guardias de seguridad.

En una empresa es fundamental implementar estrategias y líneas de acción para lograr la mejora continua en cada uno de los procesos organizacionales, así como definir las estructuras óptimas para crear los ambientes idóneos para la comunicación efectiva y fortalecer las áreas de la organización, por lo que se recomienda reflexionar los resultados de las entrevistas de acuerdo a la aportación de Daft (2014).

Díaz, H., M. A. Corona y Y. Mayett. (2012). En cuanto a la convicción, estrategia explícita y estructura social. Por lo tanto, es propósito fundamental que las organizaciones contribuyan a la formación de personas con suficiente capacidad moral e intelectual para efecto de mejorar los rubros económicos, sociales y culturales del país. En el mismo sentido, la organización ha tenido retos complejos en el tema de la convicción y la implementación de mejoras desde la asimilación de nuevos paradigmas que fortalezcan el sentido de pertenencia, considerando que cada generación de colaboradores tienen características particulares, lo cual implica otras formas distintas para involucrarlos en los procesos de la empresa. Además de las distintas expectativas de los colaboradores, tendrán que llevar a la organización necesariamente, a realizar una observación y reflexión sobre su práctica laboral y evaluar los resultados mediante un instrumento diagnóstico con la finalidad de hacer una autocrítica que le permita identificar las áreas de oportunidad, corregir los errores e implementar medidas preventivas que garanticen el identificar problemáticas, corregirlos y lograr la consolidación.

Ibarra, M. A. y González. (2009) Refiere que lo que corresponde a la intervención de la empresa en aras de lograr la convicción de los colaboradores, tiene un singular impacto trascendente en la ejecución de su trabajo, ya que constantemente se les capacita con la finalidad de que adquieran conocimientos, habilidades y actitudes positivas.

En lo que respecta a la adecuación de los espacios ha representado todo un reto para la institución, ya que el crecimiento se ha dado de forma acelerada, sin embargo ésta crisis se ha solucionado gradualmente al implementar mejoras en cuanto a la designación de espacios pertinentes para la ejecución de las tareas a realizar por los colaboradores (Hatch, M. J. y I. Cunliffe. 2013).

Es de vital importancia que la empresa dimensione correctamente el impacto de las tecnologías de la información como medio para fortalecer la estructura y la generación de conocimiento, por lo que la organización deberá prever el ciclo de vida de los productos que oferta, resolviendo adecuadamente y con sustento cada problemática, enfocando su atención en las siguientes acciones de la organización y sus colaboradores:

a)analizar las operaciones de la empresa para la toma de decisiones en el ámbito de la administración y para el desarrollo del negocio apoyado en la utilización de los sistemas de información.

1.-Desarrollar los equipos humanos y la tecnología que la organización requiera y crear un ambiente apropiado; colaborador y el trabajo colaborativo.

2.-Formular, implementar y operar el plan de negocios de la empresa; el colaborador sugiera metodologías para lograr objetivos parciales.

3.-Formular estrategias para capitalizar las oportunidades de negocios; sugerir alternativas de solución por parte del colaborador.

4.-Desarrollar su liderazgo en la organización y en la comunidad; el colaborador debe tomar el rol de líder.

5.-Formular e implantar las políticas que la organización requiera; aportación en experiencias y ser propositivo.

6.-Habilidad para el trabajo en colaboración con otras personas bajo una perspectiva práctica y de aplicación, el colaborador transmite su experiencia de trabajo en equipo

7.-Fomentar la capacidad de comunicar ideas en forma clara y precisa, fundamentando sus argumentos en datos y hechos; aplicando con objetividad criterios y juicios para la toma de decisiones, el colaborador fomenta la comunicación asertiva.

Los principales cambios que se han implementado para fomentar la innovación han sido determinantes en el ámbito de diseñar una capacitación basada en competencias profesionales a los colaboradores, misma que se basa en principios que garantizan una cultura organizacional y que a continuación se describen:

- a)Saber
- b)Saber ser
- c)Saber hacer
- d)Saber estar

Las Innovaciones que se han implementado en la empresa es en torno al desarrollo de competencias profesionales para lograr la estructura y cultura organizacional. Philippe Perrenoud (2001)

- a)Organizar y animar situaciones de aprendizaje constante
- b)Gestionar la progresión de los aprendizajes.
- c)Elaborar y hacer evolucionar dispositivos de diferenciación.
- d)Implicar a los colaboradores en sus aprendizajes y en su trabajo.
- e)Trabajar en equipo.
- f)Participar en la gestión de la empresa.
- g)Informar e implicar a los mandos medios
- h)Utilizar las nuevas tecnologías.
- i)Afrontar los deberes y los dilemas éticos de la profesión.
- j)Organizar la propia formación continua.

La estrategia para lograr una cultura organizacional es el diseño de un Plan de acciones del colaborador, y a continuación se deglosa:

- a)Trabajar a partir de las representaciones de los colaboradores
- b)Trabajar a partir de los errores y los obstáculos al adquirir la capacitación.
- c)Concebir y hacer frente a situaciones problema ajustadas a los niveles y posibilidades de los colaboradores.
- d)Observar y evaluar a los colaboradores en situaciones de capacitación en base a la filosofía de la empresa.
- e)Practicar el apoyo integrado, trabajar con los colaboradores con grandes dificultades.
- f)Suscitar el deseo de aprender, explicitar la relación con el conocimiento, el sentido del trabajo colaborativo y desarrollar la capacidad de autoevaluación en el colaborador.
- g)Favorecer la definición de un proyecto personal del colaborador.

### *Metodología*

La metodología de aplicación de las encuestas fue dirigida sobre la visión tanto de los colaboradores de biblioteca, tecnología, coordinación, profesor, personal de mantenimiento y guardias de seguridad con una muestra de 60 empleados con características distintas y algunos con diferentes puestos para garantizar la certeza de las encuestas. Se aplicó la entrevista al colaborador de cada puesto y posteriormente a 9 para completar la muestra de 60. La metodología de aplicación de las encuestas fue dirigida sobre la visión tanto de los colaboradores de biblioteca, tecnología, coordinación, profesor, personal de mantenimiento y guardias de seguridad con una muestra de 60

### *Resultados*

#### Parte A. Sobre su organización

##### I.-Sección Visión

En el caso de la visión tanto de los colaboradores de biblioteca, tecnología, coordinación y profesorado la conocían la descripción de la visión de la organización, con excepción de colaboradores de mantenimiento y guardias de seguridad que algunos desconocían tal visión.

##### II.-Sección Misión

En el caso de la misión tanto de los colaboradores de biblioteca, tecnología, coordinación y profesor todos conocían la descripción de la misión de la organización, con excepción de colaboradores de mantenimiento y guardias de seguridad que algunos desconocían tal misión, muy similar a los datos de la visión.

##### III.- Sección Estrategia

Con respecto a las estrategias implementadas en la organización y a su funcionamiento e incidencia en el ámbito laboral en los puestos de biblioteca, coordinación y profesorado hay una constante a favor de que la empresa si implementa estrategias, son funcionales y las conocen. No así en los puestos de mantenimiento y guardias, donde conocen el trabajo que deben hacer, más no las estrategias de la organización.

#### IV.-Sección organización cuenta con una Estructura formal

Si existe tal estructura formal en cada uno de los puestos de la organización, y cada colaborador tiene claro su trabajo entendiendo perfectamente sus funciones.

#### V.-Sección .Entorno

La percepción del entorno laboral al interior de la empresa es muy homogénea en la opinión de los diferentes puestos de la organización, expresan que hay empatía, oportunidades de crecimiento y el trato es muy humanista.

#### VI.-Sección La forma de obtener recursos adicionales en su organización

La mayoría coincidió en que una parte importante de los recursos proviene de los empresarios, sorteos anuales.

#### VII.-Sección Tecnología

La implementación de la tecnología y su mejora se ha adoptado de buena forma al ver que simplifican los procesos, con excepción de colaboradores como son los guardias y personal de mantenimiento donde su labor no depende de la tecnología.

#### VIII.-Sección Cultura organizacional

Hay una constante en la cultura organizacional, debido a que todos los colaboradores se les invita a participar en los valores, talleres y eventos de la institución, integrando a todos los departamentos.

#### IX.-Sección La organización resuelve el conflicto

El indicador mayoritario es que los conflictos se resuelven al escuchar los diferentes puntos de vista, no es negociable la resolución del conflicto, pero si tienen incidencia los comentarios y perspectivas de los involucrados.

#### Sección X. La forma de incrementar tu poder- influencia en tu área/departamento.

Se incrementa el poder al ser congruente con las actitudes y aptitudes, resolviendo problemáticas cumpliendo con las responsabilidades que cada puesto describe.

#### Sección XI. Señale qué opina de las siguientes aseveraciones

##### -Planeación estratégica

Si existe una planeación a corto, mediano y largo plazo de manera muy clara para todos los colaboradores.

##### -Ejecución de la estrategia

Con respecto a la ejecución la opinión de los colaboradores expresan que en ocasiones es gradualmente lenta.

Se entrevistó a 30 hombres y a 30 mujeres de los departamentos de coordinación, mantenimiento, biblioteca, profesorado, guardia y de Tecnología.

### **Comentarios finales**

#### *Resumen de resultados*

En el caso de la visión tanto de los colaboradores de biblioteca, tecnología, coordinación y profesorado tienen conocimiento de la descripción de la visión de la organización, con excepción de colaboradores de mantenimiento y guardias de seguridad, en tanto que con respecto a la misión tanto de los colaboradores de biblioteca, tecnología, coordinación la identifican, con excepción de colaboradores de mantenimiento y guardias de seguridad, variable similar a los datos de la visión. Referente a la sección de estrategias implementadas en la organización y a su funcionamiento e incidencia en el ámbito laboral en los puestos de biblioteca, coordinación y profesorado hay una constante a favor de que la empresa si implementa estrategias, son funcionales y conocidas. Asimismo, existe una estructura formal en cada uno de los puestos de la organización, y cada colaborador tiene clara su función.

La percepción del entorno laboral al interior de la empresa es muy homogénea en los puestos de la organización, expresan que hay empatía, oportunidades de crecimiento y un trato humanista. La implementación de la tecnología y su mejora se ha adoptado de buena forma al observar el impacto en la simplificación de los procesos. Hay una constante en la cultura organizacional, debido a que los colaboradores se les invita a participar en los valores, talleres y eventos de la institución, fomentando la integración entre los departamentos. Un indicador a destacar es que los conflictos se resuelven al escuchar los diferentes puntos de vista fomentando un ambiente de tolerancia entre los involucrados. Una de los resultados con mayor significado es el ejercicio del poder basado en la congruencia de las actitudes y aptitudes, resolviendo problemáticas cumpliendo con las responsabilidades que cada puesto describe.

#### *Conclusiones*

En una empresa es fundamental implementar estrategias y líneas de acción para lograr la mejora continua en cada uno de los procesos organizacionales, así como definir las estructuras óptimas para crear los ambientes idóneos para la comunicación efectiva y fortalecer las áreas de la organización. En la mayoría de las organizaciones se carece de

áreas o departamentos que impulsen la implementación de la mejora continua, ya que lo consideran como un gasto innecesario, y no como una inversión que beneficie a la empresa, proporcionándole diagnósticos y resultados de evaluaciones de procesos, para la oportuna toma de decisiones a corto, mediano y largo plazo, y ésto es mucho más notable en los procesos organizacionales, en algunos casos por razones de falta de interés por parte de los mandos altos y mandos medios, y en otras, simplemente porque en las organizaciones no hay iniciativas que impliquen un compromiso hacia la mejora continua bajo ningún esquema, lo cual repercute en la estructura empresarial, cayendo en un estancamiento y la ausencia de la innovación de nuevos productos, además de la poca intervención de implementación de estándares de calidad en los procesos organizacionales.

Si las organizaciones consideran la posibilidad de considerar las gestiones para la mejora continua en los procesos organizacionales en cada uno de sus procesos, protocolos y procedimientos, se dará el ambiente idóneo para crear grupos para transmitir los valores de la empresa desde la perspectivas de la misión y la visión de cada organización, implementando acciones pertinentes para promover la cooperación, diseñando los paradigmas para compartir e intercambiar el conocimiento en cuanto a información relevante de la organización, ejecutando la toma de decisiones adecuadas y oportunas, favoreciendo la productividad y satisfaciendo las necesidades de los consumidores de manera competitiva y efectiva.

### *Recomendaciones*

Se recomienda a la organización elaborar un segundo estudio tomando como base los resultados obtenidos en la encuestas y entrevistas presentadas. Tomando en cuenta las aportaciones derivadas de la teoría administrativa, considerando la pertinente necesidad de incorporar las reflexiones derivadas de los estudios organizacionales a las empresas, con la finalidad de fortalecer y sustentar la toma decisiones de manera oportuna y eficiente.

### **Referencias**

- Daft, R. L. (2014). Teoría y diseño organizacional (11a. ed.) México: Cengage Learning Editores.
- Díaz, H., M. A. Corona y Y. Mayett. (2012). Los retos de las empresas familiares ante su continuidad: *Caso Tehuacán. Revista Internacional Administración y Finanzas. E. U. A.*
- Hatch, M. J. y I. Cunliffe. (2013). Organization Theory. (3ra. Ed.) Great Britain: Oxford University Press.
- Ibarra, M. A. y González. (2009). La flexibilidad laboral como estrategia de competitividad y sus efectos sobre la economía, la empresa y el mercado de trabajo.
- Jones, G. R. (2013). Teoría organizacional. (7ma. Ed.) México: Pearson Prentice Hall.
- K.Bellinger. W. (2007) .*The Economic Analysis of Public Policy. USA*
- Montaño- Hirose, L., S. Alvarado, A. Barba y R. Soria. (2004) Los estudios organizacionales en México. México: Universidad Autónoma Metropolitana- Porrúa
- Varian. Hal R. (1999). Microeconomía intermedia. Barcelona.

### **Notas Biográficas**

**Dr. José Cristobal Hernández Tamayo** es profesor de la Escuela de Administración y Negocios en Cetys Universidad, en Tijuana, Baja California, México. Terminó sus estudios de doctorado en Derecho Económico en el *Centro Universitario de Baja California* y es doctorante del Doctorado en Dirección de organizaciones en fase tesis en *La Universidad Popular Autónoma del Estado de Puebla*. Ha publicado artículos en las revistas Academia de derecho Fiscal, Arquetipos de Cetys Universidad. Es autor del libro "Fundamentos de Derecho Fiscal", Filosofía del Derecho". Actualmente coordina un programa de la Escuela de Negocios en Cetys Universidad en Tijuana, México.

# Análisis del problema de asignación del buffer bajo el enfoque de minimizar el inventario en proceso

M.I.I. José Omar Hernández Vázquez<sup>1</sup>, Dr. Salvador Hernández González<sup>2</sup>,  
Dr. José Alfredo Jiménez García<sup>3</sup> y M.I.I. José Israel Hernández Vázquez<sup>4</sup>

**Resumen**— La principal razón para mantener lugares de almacenamiento (buffers) en cualquier proceso de producción, es permitir que las máquinas secuenciales operen de forma independiente entre unas y otras. El problema de asignación del buffer (BAP, por sus siglas en inglés) es clasificado como un problema de optimización combinatorio NP-Duro en el diseño de las líneas de producción. La formulación matemática del BAP incluye principalmente en su función objetivo, la maximización de la tasa promedio de producción o throughput (BAP1), la minimización del tamaño total del buffer (BAP2) y la minimización del promedio de inventario en proceso (BAP3). Ésta última es la menos investigada en la literatura ya que implica analizar restricciones más desafiantes que los otros modelos matemáticos. En el presente documento, se hace un análisis del espacio de soluciones del BAP3 y se estudian configuraciones de buffer que resuelven dicho problema en una línea de producción confiable en serie.

**Palabras clave**—BAP, Líneas de producción, Throughput, WIP promedio.

## Introducción

El problema de asignación del buffer (BAP, por sus siglas en inglés) consiste en definir la asignación de lugares de almacenamiento (buffers) dentro de una línea de producción, con el fin de aumentar al máximo la eficiencia del proceso. En líneas de producción en serie, existen  $W$  máquinas con  $W - 1$  áreas de almacén (denotadas por  $B_2, \dots, B_W$ ) entre dichas máquinas conectadas en serie, como se muestra en la Figura 1. El material fluye desde el exterior del sistema a  $W_1$ , luego a  $B_2$ , luego a  $W_2$ , y así sucesivamente hasta llegar a  $W_W$ , para después salir del proceso (Hernández et al., 2018, 2019). En las líneas de producción abiertas, se considera que la primera máquina nunca sufrirá de escasez de material, y que la última máquina nunca estará bloqueada.

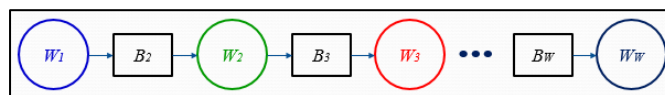


Figura 1. Línea de producción en serie con buffers

Los buffers reducen el tiempo de inactividad debido a la falta de abastecimiento y el bloqueo generado entre las máquinas. Menos tiempo de inactividad aumenta la producción promedio de la línea de fabricación. Por otro lado, la inclusión de buffers genera costos y requiere de un espacio adicional de trabajo, por lo que puede ser inadecuada en algunos casos. Si el número de buffers es muy grande, los costos directos por capital, costos indirectos por incremento en el inventario en proceso (WIP, por sus siglas en inglés) y los tiempos de ciclo generados serán mayores a los beneficios obtenidos por la productividad.

Debido a la importancia de encontrar las mejores configuraciones de buffers (u óptimas), el problema de asignación del buffer (BAP, por sus siglas en inglés) es un factor muy importante a considerar por cualquier persona encargada de diseñar líneas de producción.

En este trabajo, se examina el BAP bajo el enfoque de minimizar el inventario en proceso, en una línea de producción confiable en serie. Se hace un análisis del espacio de soluciones del BAP3 en diferentes instancias y se estudia el comportamiento de las configuraciones de buffer que resuelven el modelo matemático planteado.

<sup>1</sup> El M.I.I. José Omar Hernández Vázquez es estudiante del Doctorado en Ciencias de la Ingeniería en el Tecnológico Nacional de México en Celaya, Guanajuato. [d1703005@itcelaya.edu.mx](mailto:d1703005@itcelaya.edu.mx) (autor corresponsal)

<sup>2</sup> El Dr. Salvador Hernández González es profesor e investigador del Dpto. De Ingeniería Industrial en el Tecnológico Nacional de México en Celaya, Guanajuato. [salvador.hernandez@itcelaya.edu.mx](mailto:salvador.hernandez@itcelaya.edu.mx)

<sup>3</sup> El Dr. José Alfredo Jiménez García es profesor e investigador del Dpto. De Ingeniería Industrial en el Tecnológico Nacional de México en Celaya, Guanajuato. [alfredo.jimenez@itcelaya.edu.mx](mailto:alfredo.jimenez@itcelaya.edu.mx)

<sup>4</sup> El M.I.I. José Israel Hernández Vázquez es estudiante del Doctorado en Ciencias de la Ingeniería en el Tecnológico Nacional de México en Celaya, Guanajuato. [d1703004@itcelaya.edu.mx](mailto:d1703004@itcelaya.edu.mx)

### Formulación del BAP3

La formulación del BAP puede ser expresada principalmente de tres formas distintas dependiendo de su función objetivo como lo muestran Demir et al. (2014) y Papadopoulos et al. (2009). La maximización de la tasa promedio de producción o throughput (BAP1), la minimización del tamaño total del buffer (BAP2) y la minimización del promedio de inventario en proceso (BAP3). Menciona (Demir et al., 2014) que el BAP3 es el menos investigado, ya que implica analizar restricciones más desafiantes que otros modelos matemáticos.

#### Modelo matemático BAP3

Expresa la minimización del promedio de inventario en proceso (*WIP Promedio*), sujeto a un total de buffers disponibles y un nivel del throughput deseado (Hernández et al., 2019).

$$\text{Min } Q(B) \tag{1}$$

Sujeto a:

$$\sum_{i=2}^W B_i = N \tag{2}$$

$$f(B) \geq f^* \tag{3}$$

$$B_i \geq 0 \tag{4}$$

Donde:

- $B = (B_2, B_3, \dots, B_W) =$  Vector del tamaño del buffer
- $Q(B) =$  WIP Promedio de la línea de producción en función del vector del tamaño del buffer
- $f(B) =$  Throughput de la línea de producción en función del vector del tamaño del buffer
- $f^* =$  Nivel del throughput deseado
- $N =$  Total de buffers disponibles
- $W =$  Máquinas en la línea de producción
- $B_i =$  Capacidad del buffer de la máquina  $i$  (variable entera no negativa)

### Comportamiento del throughput y el WIP Promedio

Se analizó una línea de producción con arreglo en serie de  $W= 5$  máquinas y  $N= 5$  buffers, el cuadro 1 muestra los parámetros en la línea de producción para cada una de las diferentes instancias de estudio. Los valores del *throughput* y el *WIP Promedio* son calculados utilizando el método de descomposición presentado en (Takahashi et al., 1980).

<i>Instancia de estudio</i>	$\lambda$	$\mu_1$	$\mu_2$	$\mu_3$	$\mu_4$	$\mu_5$
<b>Instancia 1: Línea balanceada</b>	1	2	2	2	2	2
<b>Instancia 2: Línea con un cuello de botella</b>	1	2	2	1	2	2
<b>Instancia 3: Línea con dos cuellos de botella</b>	1	2	2	1	2	1

Cuadro 1. La tasa de llega ( $\lambda$ ) y las tasas de servicio ( $\mu_i$ ) en la línea de producción

El número total de posibles configuraciones de solución para el BAP1 es calculado con la ecuación (5) expuesta en Demir et al. (2014). Para la línea de producción analizada, este número resulta ser igual a 56.

$$\binom{N+W-2}{W-2} = \frac{(N+1)(N+2) \dots (N+W-2)}{(W-2)!} \tag{5}$$

El valor del *throughput* y el *WIP Promedio* para cada una de las 56 configuraciones de solución se presenta en las gráficas de las Figuras 2 y 3 respectivamente. Del análisis de éstas, se puede concluir que:

- En una línea de producción balanceada, cuando la tasa de llegada  $\lambda$  es menor que las tasas de servicio  $\mu$  de las estaciones o máquinas, el *WIP Promedio* será bajo y es posible alcanzar un valor alto en el *throughput*.
- En una línea de producción no balanceada (línea con cuellos de botella), cuando la tasa de llegada  $\lambda$  es menor que las tasas de servicio  $\mu$  de las estaciones o máquinas, el *WIP Promedio* será alto y se dificulta el obtener un valor alto en el *throughput*.



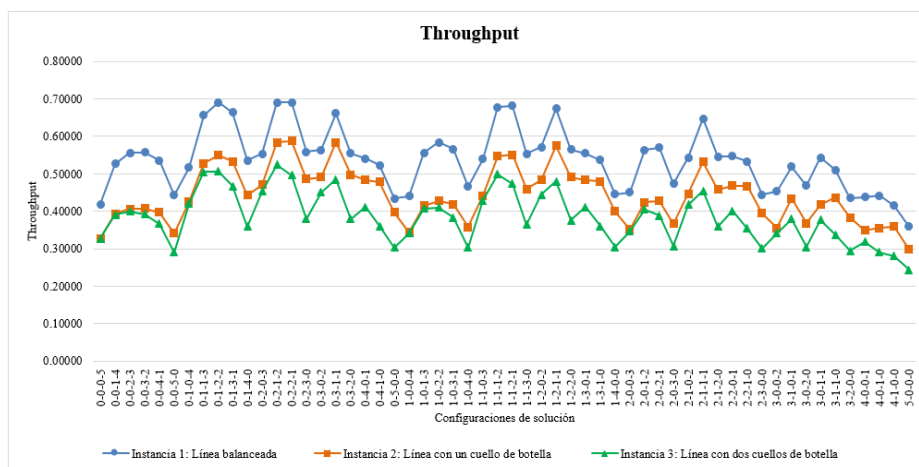


Figura 2. Comparativa del *throughput* en las diferentes instancias de estudio

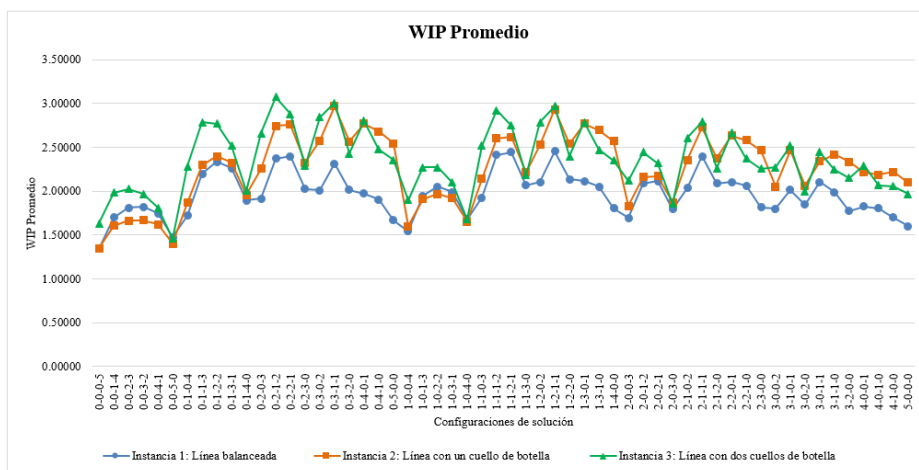


Figura 3. Comparativa del *WIP Promedio* en las diferentes instancias de estudio

### Espacio de soluciones del modelo matemático BAP3

Para el modelo matemático BAP1, cualquier configuración de solución que cumpla con el número de buffers asignado (restricción 1), sin importar el nivel del *throughput* generado, es considerada como una solución factible y el número total de éstas puede ser calculado con la ecuación (5). En cambio para el modelo matemático BAP3, el número calculado con la ecuación mencionada, no representa el total de soluciones factibles, éste expresa sólo el número de soluciones que cumplen con la restricción 1. El número de soluciones factibles estará sujeto al nivel del *throughput* deseado o esperado en la línea de producción (restricción 2).

El cuadro 2 muestra el porcentaje de soluciones factibles para diferentes niveles de *throughput deseado* en las mismas instancias estudiadas. De los resultados obtenidos, se observa que el porcentaje de soluciones factibles disminuye considerablemente, ya sea al incrementar el nivel del *throughput deseado*, o bien, al incorporar cuellos de botella en el proceso, incluso existe la posibilidad de que el espacio de soluciones factibles no exista.

### Comparativa de la solución óptima en los modelos matemáticos BAP1 Vs BAP3

En el cuadro 3, se establece la solución óptima de los modelos matemáticos BAP1 y BAP3 para cada una de las instancias analizadas, tomando en cuenta los diferentes niveles de *throughput deseado*.

Instancia de estudio	Throughput deseado					
	$f^*=0.40$		$f^*=0.50$		$f^*=0.60$	
	Espacio de soluciones factibles	% de soluciones factibles	Espacio de soluciones factibles	% de soluciones factibles	Espacio de soluciones factibles	% de soluciones factibles
Instancia 1	55	98.21%	40	71.43%	10	17.86%
Instancia 2	38	67.86%	10	17.86%	0	0.00%
Instancia 3	23	41.07%	3	5.36%	0	0.00%

Cuadro 2. Comparativa del espacio de soluciones factibles

Throughput deseado	Instancia de estudio	BAP1			BAP3		
		B*	$f(B^*)$	$Q(B^*)$	B*	$f(B^*)$	$Q(B^*)$
$f^*=0.40$	Instancia 1	0-1-2-2	0.69052	2.33396	0-0-0-5	0.41867	1.34557
	Instancia 2	0-2-2-1	0.58764	2.75958	0-0-2-3	0.40655	1.66443
	Instancia 3	0-2-1-2	0.52479	3.07250	0-0-2-3	0.40006	2.02724
$f^*=0.50$	Instancia 1	0-1-2-2	0.69052	2.33396	0-0-1-4	0.52631	1.70029
	Instancia 2	0-2-2-1	0.58764	2.75958	0-1-1-3	0.52768	2.29533
	Instancia 3	0-2-1-2	0.52479	3.07250	0-1-2-2	0.50701	2.76992
$f^*=0.60$	Instancia 1	0-1-2-2	0.69052	2.33396	0-1-1-3	0.65678	2.20014
	Instancia 2	0-2-2-1	0.58764	2.75958	No hay solución	-----	-----
	Instancia 3	0-2-1-2	0.52479	3.07250	No hay solución	-----	-----

Cuadro 3. Comparativa de la solución óptima

Se puede observar que la solución óptima del modelo matemático BAP3, estará afectada indudablemente por el nivel del *throughput deseado*, independientemente de la instancia analizada. Por lo tanto, dicha solución será movable y no permanecerá estática como sucede al resolver el modelo matemático BAP1.

### Comentarios finales

Se concluye que el modelo matemático BAP3 por su naturaleza, no sólo tiene un espacio de solución factible más limitado, sino que también posee una mayor variedad de soluciones óptimas o incluso existe la posibilidad de no tener solución, en comparación con el modelo matemático BAP1, según las condiciones de la instancia analizada.

Es importante señalar que las configuraciones de solución del BAP3, muestran un incremento en el número de buffer asignados en las máquinas que se encuentran hacia el final de la línea de producción y no siempre asignan una mayor cantidad de éstos en las máquinas consideradas como cuellos de botella.

### Referencias

Demir, L., Tunali, S., & Eliyi, D. T. (2014). The state of the art on buffer allocation problem: A comprehensive survey. *Journal of Intelligent Manufacturing*, 25(3), 371–392. <https://doi.org/10.1007/s10845-012-0687-9>

Hernández Vázquez, J. O., Hernández González, S., Hernández Ripalda, M. D., & Jiménez García, J. A. (2018). Enfoque híbrido en el problema de localización del buffer para minimizar el inventario en proceso en líneas de producción abiertas en serie. *CLAIO 2018: XIX Latin-Iberoamerican Conference on Operations Research*. Lima, Perú.

Hernández Vázquez, J. O., Hernández González, S., Jiménez García, J. A., Hernández Ripalda, M. D., & Hernández Vázquez, J. I. (2019). Enfoque Híbrido Metaheurístico AG-RS para el Problema de Asignación del Buffer que Minimiza el Inventario en Proceso en Líneas de Producción Abiertas en Serie. *Revista Iberoamericana de Automática e Informática industrial*, 16(4), 447-458. <https://doi.org/10.4995/riai.2019.10883>

Papadopoulos, C. T., O’Kelly, M. J., Vidalis, M. J., & Spinellis, D. (2009). Analysis and design of discrete part production lines. New York: Springer.

Takahashi, Y., Miyahara, H., & Hasegawa, T. (1980). An approximation method for open restricted queueing networks. *Operations Research*, 28(3-part-i), 594–602. <https://doi.org/10.1287/opre.28.3.594>

# Planeación del personal del área de producción a través de modelado matemático en una fábrica de calzado

M.I.I. José Israel Hernández Vázquez<sup>1</sup>, Dr. Salvador Hernández González<sup>2</sup>,  
Dra. María del Rosario Baltazar Flores<sup>3</sup> y M.I.I. José Omar Hernández Vázquez<sup>4</sup>

**Resumen**—La planeación del personal en el área de producción es un reto que enfrentan las empresas todos los días, ya que se deben cumplir las demandas de los clientes, pero sin exceder los recursos con los que se cuenta dentro de las organizaciones. El artículo muestra como principal aportación, un modelo matemático para la planeación del personal dentro del área de producción de una empresa de calzado en la ciudad de León Guanajuato, México. El estudio consideró los puestos de trabajo, la demanda de los clientes, la maquinaria, el presupuesto disponible y los tiempos de fabricación. Se utilizó la herramienta Solver en Excel para generar la solución óptima del problema.

**Palabras clave**—Planeación del personal, Modelado matemático, Investigación de operaciones.

## Introducción

La planeación del personal en el área de producción es un problema que se presenta en la mayoría de las empresas. Una de las áreas dedicadas a la planeación de los recursos más importantes utilizadas en diferentes sectores es la Investigación de Operaciones (IO).

Las primeras actividades formales de IO se iniciaron en Inglaterra durante la Segunda Guerra Mundial, cuando un equipo de científicos empezó a tomar decisiones con respecto a la mejor utilización del material bélico. Al término de la guerra, las ideas formuladas en operaciones militares se adaptaron para mejorar la eficiencia y productividad en el sector civil (Taha, 2012).

Esta disciplina se aplica a la problemática relacionada con la conducción y la coordinación de actividades en una organización. En esencia, la naturaleza de la organización es irrelevante, por lo cual la IO ha sido aplicada de manera extensa en áreas tan diversas como manufactura, transporte, construcción, telecomunicaciones, planeación financiera, cuidado de la salud, fuerzas armadas y servicios públicos, por nombrar sólo unas cuantas. Así, la gama de aplicaciones es inusualmente amplia (Hiller y Lieberman, 2010).

La Industria cuero-calzado es el principal motor económico de la ciudad de León Guanajuato, México. La calidad de los productos, depende en gran parte del personal calificado con el que se cuenta dentro de las organizaciones en el área de producción. Los constantes cambios de productos por temporada (primavera-verano y Otoño-Invierno), aunado a la demanda de los clientes, obligan a realizar ajustes en la plantilla del personal frecuentemente.

El presente trabajo muestra como principal aportación, un modelo matemático que permite determinar el personal necesario para cumplir la demanda de los clientes, aprovechando al máximo los recursos con los que se cuenta dentro de una fábrica de calzado, en la ciudad de León Gto, México.

## Departamentos de producción en la industria de calzado

En la industria del calzado, es común encontrar los siguientes departamentos de producción para la fabricación de los productos:

- Dpto. de Corte – es donde se realiza el corte de las piezas de los diferentes materiales que conforman un par de zapatos, así como su rayado y loteado, y en algunas ocasiones su rebajado de contornos.
- Dpto. de Avíos – aquí se corta y/o clasifica la suela y planta para el departamento de montado.
- Dpto. de procesos especiales – por lo general en esta sección se colocan: piedras, estoperoles, remaches,

<sup>1</sup> El M.I.I. José Israel Hernández Vázquez es estudiante del Doctorado en Ciencias de la ingeniería en el Tecnológico Nacional de México en Celaya, Guanajuato. [d1703004@itcelaya.edu.mx](mailto:d1703004@itcelaya.edu.mx) (**autor corresponsal**)

<sup>2</sup> El Dr. Salvador Hernández González es profesor e investigador del Dpto. de Ingeniería Industrial en el Tecnológico Nacional de México en Celaya, Guanajuato. [salvador.hernandez@itcelaya.edu.mx](mailto:salvador.hernandez@itcelaya.edu.mx)

<sup>3</sup> La Dra. María del Rosario Baltazar Flores es profesora e investigadora del Dpto. División de Estudios de Posgrado e Investigación en el Tecnológico Nacional de México en León, Guanajuato. [rosario.baltazar@itleon.edu.mx](mailto:rosario.baltazar@itleon.edu.mx)

<sup>4</sup> El M.I.I. José Omar Hernández Vázquez es estudiante del Doctorado en Ciencias de la Ingeniería en el Tecnológico Nacional de México en Celaya, Guanajuato. [d1703005@itcelaya.edu.mx](mailto:d1703005@itcelaya.edu.mx)

etc, en algunas piezas, o bien se realizan moños o alta frecuencia, según el diseño del producto.

- Dpto. de Pespunte – en esta área se realiza la unión de las diferentes piezas a través de costuras, utilizando para ello máquinas de coser industriales, al producto terminado de este departamento se le conoce como corte.
- Dpto. de Montado – inicia con el montado del corte en la horma, para luego cardar, embarrar y pegar el corte con las suela, este proceso termina con sacar la horma y quedando como resultado un zapato que debe ser perfeccionado.
- Dpto. de Adorno – por lo general en este departamento se coloca la plantilla y agujetas (si es necesario) a los diferentes zapatos, así como la aplicación de alguna laca y resanado que dé al zapato un acabado lindo para su venta, el proceso termina con la colocación de cada par de zapatos en su caja.
- Dpto. de Embarque – se empaca el zapato terminado por lotes y se envía el producto final a los clientes.

De los departamentos mencionados anteriormente, el de pespunte es sin duda donde se tiene la mayor complejidad del proceso, por la variación que existe en el armado entre un producto y otro, además de las distintas habilidades y destrezas de los operarios. En la mayoría de las empresas de calzado, este departamento se considera como el cuello de botella de la fabricación.

### El modelo general de IO

La IO es la parte de la ciencia que puede ser entendida como un puente entre Realidad y Matemática que pretende resolver problemas de aquélla con técnicas en ésta (Salazar, 2001). Este enlace no es simple y directo, sino que sigue las pautas del llamado método científico, esquematizado en la Figura 1:

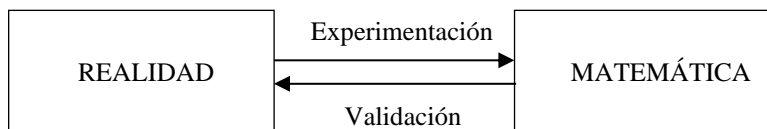


Figura 1. Investigación Operativa como puente.

La clave es el concepto de modelo (matemático). Los modelos son representaciones simplificadas de sistemas reales, que tratan de destacar las relaciones principales entre ciertos objetos. Los elementos controlables en realidad se traducen en variables del modelo, y mediante ecuaciones/inecuaciones se tratan de modelizar sus implicaciones en las limitaciones de los recursos (Salazar, 2001).

El modelo general de IO se organiza en el siguiente formato (Figura 2):

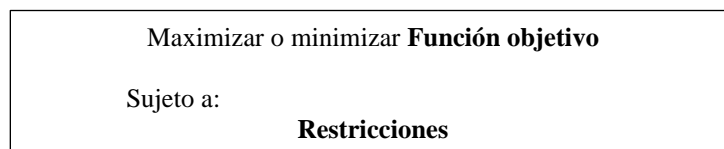


Figura 2. Modelo general de IO.

Una solución del modelo es factible si satisface todas las restricciones; es óptima si, además de ser factible, produce el mejor valor (máximo o mínimo) de la función objetivo. Aunque los modelos de IO están diseñados para “optimizar” un criterio objetivo específico sujeto a un conjunto de restricciones, la calidad de la solución resultante depende de la exactitud con que el modelo representa el sistema real (Taha, 2012).

### Caso de estudio

Se tomó como caso de estudio el departamento de pespunte de una fábrica de calzado para dama, la cual produce en promedio 2,000 pares de zapatos diarios. Dicha empresa trabaja 5 días de la semana, en una jornada laboral de 8 horas. En el estudio se consideró la demanda de los clientes de los próximos 20 días, así como un presupuesto de \$80,000 por semana destinado a pago de salarios. A continuación se muestran los salarios base y la maquinaria o herramientas disponibles (Cuadro 1) para cada puesto:

Número de puesto	Puesto de trabajo	Salario base	Maquinaria disponible
1	Pespuntador máquina plana	2200	17
2	Pespuntador máquina poste	2200	3
3	Pespuntador zig-zag	1500	2
4	Preliminar	1400	22
5	Plizador	1500	1
6	Resacar corte	1400	3
7	Doblillador	1700	3
8	Componedor	1400	3
9	Perforador	1500	1
10	Conformador	1500	2
11	Asentador	1400	2
12	Riveteador	1700	2

Cuadro 1. Salario base y maquinaria disponible en los puestos de trabajo.

La demanda de productos y sus tiempos de fabricación necesarios por puesto se detallan en el Cuadro 2. También se establece el personal estimado para cubrir la demanda como resultado de la ecuación (1). Por último, El personal requerido se obtuvo redondeando el personal estimado.

$$Personal\ estimado = \left( \frac{Total\ de\ minutos\ requeridos}{minutos\ de\ la\ jornada\ diaria * días\ de\ fabricación} \right) \quad (1)$$

Número de puesto	Producto	Pares a producir					Total de minutos requeridos	Personal estimado	Personal requerido
		1 8,000	2 9,000	3 7,000	4 8,000	5 9,000			
Minutos requeridos para fabricación									
1	Pespuntador máquina plana	23,057.33	26,550.00	34,766.67	71,333.33	16,200.00	171,907.33	17.91	18
2	Pespuntador máquina poste	0.00	0.00	0.00	8,533.33	0.00	8,533.33	0.89	1
3	Pespuntador zig-zag	0.00	0.00	0.00	4,266.67	0.00	4,266.67	0.44	0
4	Preliminar	16,896.00	81,600.00	22,283.33	37,600.00	28,350.00	186,729.33	19.45	19
5	Plizador	0.00	0.00	0.00	0.00	3,900.00	3,900.00	0.41	0
6	Resacar corte	0.00	0.00	8,166.67	9,600.00	3,750.00	21,516.67	2.24	2
7	Doblillador	0.00	0.00	7,000.00	4,933.33	4,500.00	16,433.33	1.71	2
8	Componedor	10,773.33	11,400.00	0.00	8,800.00	0.00	30,973.33	3.23	3
9	Perforador	0.00	0.00	1,750.00	0.00	0.00	1,750.00	0.18	0
10	Conformador	3,066.67	3,450.00	0.00	3,066.67	0.00	9,583.33	1.00	1
11	Asentador	2,104.00	0.00	0.00	4,533.33	0.00	6,637.33	0.69	1
12	Riveteador	5,005.33	7,050.00	0.00	0.00	0.00	12,055.33	1.26	1

Cuadro 2. Demanda de productos y minutos requeridos para su fabricación por puesto.

**Modelo matemático**

A continuación se muestra el modelo matemático que se desarrolló, en el que se utilizaron doce variables enteras  $x_i$ , las cuales representan los diferentes puestos de trabajo:

$$Max\ Z = 2200x_1 + 2200x_2 + 1500x_3 + 1400x_4 + 1500x_5 + 1400x_6 + 1700x_7 + 1400x_8 + 1500x_9 + 1500x_{10} + 1400x_{11} + 1700x_{12} \quad (2)$$

Sujeto a:

$$x_i \leq Maquinaria\ disponible_i \quad (3)$$

$$x_i \leq Personal\ requerido\ por\ puesto_i \quad (4)$$

$$2200x_1 + 2200x_2 + 1500x_3 + 1400x_4 + 1500x_5 + 1400x_6 + 1700x_7 + 1400x_8 + 1500x_9 + 1500x_{10} + 1400x_{11} + 1700x_{12} \leq \text{Presupuesto} \quad (5)$$

La función objetivo (2), busca maximizar la contratación de personal en puestos de trabajo críticos para la elaboración de los productos. Por su parte, las restricciones consideran que:

- (3) La contratación del personal no exceda la maquinaria que se tiene disponible.
- (4) No se contrate más personal del necesario para cumplir la demanda de los clientes.
- (5) No se sobrepase el presupuesto semanal para el pago de salarios.

### Resultados

Para dar solución al modelo matemático se utilizó la herramienta Solver de Excel, la cual generó el siguiente resultado óptimo (Cuadro 3):

Número	Puesto de trabajo	Personal a contratar
1	Pespuntador máquina plana	17
2	Pespuntador máquina poste	1
3	Pespuntador zig-zag	0
4	Preliminar	19
5	Plizador	0
6	Resacar corte	2
7	Doblillador	2
8	Componedor	3
9	Perforador	0
10	Conformador	1
11	Asentador	0
12	Riveteador	1

Cuadro 3. Personal a contratar en los diferentes puestos de trabajo.

Con un pago de salarios semanal de  $Z = \$79,800$ .

### Comentarios Finales

Este artículo presentó un modelo matemático para la planeación del personal en una empresa de calzado para dama, en el departamento de pespunte, en la ciudad de León Guanajuato, México. Se consideró la demanda de los clientes, así como los recursos con los que se cuenta dentro de la organización. Se utilizaron doce variables enteras para el planteamiento del problema y se generó una solución óptima a través de la herramienta Solver en Excel.

El resultado de un modelo matemático es tan bueno como éste refleje la problemática real que se está plasmando. En el caso de estudio que se analizó en este artículo, el modelo generó una solución que aprovecha al máximo los recursos con los que cuenta la organización, tratando de cumplir la demanda de los clientes.

La estrategia de modelar matemáticamente el problema de la planeación del personal del área de producción, puede ser adoptada por otras organizaciones para la toma de decisiones.

### Referencias

Hiller, F., & Lieberman, G. (2010). *Introducción a la investigación de operaciones* (9ª ed.). México: Mc Graw Hill.

Taha, H. (2012). *Investigación de operaciones* (9ª ed.). México: Pearson.

Salazar González, J. J. (2001). *Programación matemática*. Madrid: Díaz de Santos.

# IMPACTOS SOCIOECONÓMICOS Y AMBIENTALES DEL TURISMO DE REUNIONES: CASO FERIA NACIONAL DE LA BIRRIA EN CIUDAD GUZMÁN, JALISCO DEL AÑO 2014 AL 2018

Dr. Carlos Hernández Vega<sup>1</sup>, Dr. Pedro Pablo Villafania Góngora<sup>2</sup>,  
Mtro. Gonzalo Hernández García<sup>3</sup> Katherine Patricia Quiroga González<sup>4</sup>

**Resumen**— Esta investigación parte del abordaje teórico que sustenta a las ferias como parte del turismo de reuniones, por lo que la medición de impactos de la Feria Nacional de la Birria (FNB) en Ciudad Guzmán es el resultado del cruce de las investigaciones de los 5 años consecutivos en los aspectos: económico, social y ecológico.

Por lo cual, el objetivo es conocer y analizar los impactos socioeconómicos y ambientales de la FNB del año 2014 al 2018 desde la perspectiva de la población local y los turistas, con el fin de proponer acciones de mejora en los siguientes eventos con principios de sustentabilidad.

Así mismo, los resultados han permitido mitigar algunas de las deficiencias de la organización, las cuales han sido solventadas en cada edición, en consecuencia, de manera general, se puede decir que el evento ha sido socioeconómicamente benéfico para la ciudad.

**Palabras clave**— Turismo de Reuniones, Feria Nacional de la Birria, Impactos Socioeconómicos y Ambientales.

## Introducción

Se presentan resultados de los cruces de cinco investigaciones (una cada año desde el 2014 al 2018), sobre los impactos Socioeconómicos y Ambientales que ha generado la Feria Nacional de la Birria en Ciudad Guzmán, Jalisco. Para este efecto se parte del abordaje teórico que sustenta a las ferias como parte del turismo de reuniones.

El turismo de reuniones es una estrategia comercial orientada a fortalecer diferentes aspectos; por un lado, la parte económica en función del alto gasto que se genera en pocos días, permite además reducir la estacionalidad porque se puede llevar a cabo en cualquier época del año y no solo en temporada alta, de igual manera coadyuva al fortalecimiento de la identidad sociocultural.

El segmento de reuniones para efectos del turismo, es amplio y abarca desde las convenciones y reuniones corporativas o de negocios hasta las ferias y exposiciones comerciales, estas últimas se catalogan como eventos comerciales o culturales que reúnen a integrantes de diversos sectores empresariales, profesionales o sociales con un interés común, organizado con el fin de dar a conocer productos o servicios realizando labores de relaciones públicas o de comercialización al mismo tiempo.

En este apartado se considera a la Feria Nacional de la Birria, la cual es un evento gastronómico organizado mediante la estrategia Triple Hélice, la cual se constituye en: sector educativo (Instituto Tecnológico Regional de Ciudad Guzmán y el Centro Universitario del Sur de la Universidad de Guadalajara), sector empresarial (Cámara Nacional de Comercio de Ciudad Guzmán, Jalisco) y sector gubernamental (H. Ayuntamiento Constitucional del municipio de Zapotlán el Grande).

Esta forma de vinculación, está orientada a fortalecer diversas actividades locales y regionales, en específico mediante la Feria de la Birria, se pretende contribuir a posicionar a la Región Sur de Jalisco como un Corredor Turístico Gastronómico a través del platillo típico de la Birria con el fin propiciar la generación de mayor derrama económica y fortalecimiento de la identidad cultural tradicional.

El hecho de elegir la Birria como elemento principal de la Feria, es puramente táctica para propiciar la vista local, regional, estatal y nacional hacia el Sur de Jalisco con sus respectivos beneficios que trae consigo el turismo, además de que la creación de eventos turísticos de reuniones es una recomendación de visitantes y población local para atraer movimiento turístico en el municipio de Zapotlán el Grande, Jalisco.

<sup>1</sup> Dr. Carlos Hernández Vega; Profesor Docente de tiempo completo del Centro Universitario del Sur de la Universidad de Guadalajara. [carlos.hernandezv@cusur.udg.mx](mailto:carlos.hernandezv@cusur.udg.mx) (autor corresponsal).

<sup>2</sup> Dr. Pedro Pablo Villafania Góngora; Profesor Docente de tiempo completo del Centro Universitario del Sur de la Universidad de Guadalajara. [pedro.villafania@cusur.udg.mx](mailto:pedro.villafania@cusur.udg.mx)

<sup>3</sup> Mtro. Gonzalo Hernández García, Profesor Docente de tiempo completo del Centro Universitario del Sur de la Universidad de Guadalajara. [gonzaloh@cusur.udg.mx](mailto:gonzaloh@cusur.udg.mx)

<sup>4</sup> Katherine Patricia Quiroga González, Estudiante de la Licenciatura en Desarrollo Turístico Sustentable en el Centro Universitario del Sur de la Universidad de Guadalajara. [kathy.quiroga24@gmail.com](mailto:kathy.quiroga24@gmail.com)

Durante los cuatro años de la organización de la Feria, siempre se ha ubicado en la Plaza las Fuentes del Centro Histórico de la Ciudad, el número de expositores varía en cada evento manteniendo en promedio 35 expositores; 25 birrieros y 10 áreas complementarias, entre las que destacan las artesanías locales y bebidas típicas de la región.

En todas las ocasiones se ha realizado el evento entre la segunda y tercera semana del mes de septiembre. En primera instancia se eligió esta fecha en función de agregarse a los festejos patrios bajo el temor de no ser del interés de los visitantes como evento único y de primera vez, posteriormente se le sumaron otros justificantes como el hecho de que en los meses de enero a marzo no es recomendable por los gastos navideños que se tiene en la población de preferencia religiosa-católica en un 90%.

De igual manera no se creyeron idóneos los meses de abril-mayo, tanto por el movimiento natural de las semanas, santa y pascua que provocan visita cotidiana, así como el riesgo de daño a la comida por el calor propio del mes de mayo en la Ciudad.

Los meses de junio a agosto, quedaron descartados por las constantes y fuertes lluvias que suelen presentarse en la región. El mes de octubre es para el municipio y para la región, el mes más importante porque en ese lapso se lleva a cabo desde hace más de 200 años las fiestas patronales o religiosas, las cuales por si mismas generan el mayor movimiento turístico de la ciudad en el año, quedando en segundo lugar las fiestas decembrinas.

En ese sentido, la mejor fecha para la realización de la Feria Nacional de la Birria, de acuerdo al razonamiento de la Triple Hélice, es el mes de septiembre.

Esta decisión de fecha y lugar de la Feria Nacional de la Birria, ha generado diversos impactos que se centran en lo social, lo económico y lo ambiental. Los efectos se han medido año con año, sus resultados han pretendido servir de recomendación para los organizadores mismos que han sido escuchados y en gran parte aplicados en los eventos sucesivos, ya no solo de la Feria Nacional de la Birria, sino de otras denominadas, Feria de la Tostada, Feria de la Miel y Festival del Pulque.

## Descripción del Método

### *Objetivo general*

Conocer y analizar los impactos socioeconómicos y ambientales de la Feria Nacional de la Birria desde el año 2014 al 2018, que generan en la población local y los turistas, con el fin de proponer acciones de mejora en los siguientes eventos con principios de sustentabilidad.

### *Metodología*

La metodología utilizada es mixta de carácter transversal-descriptivo, misma que se ha realizado durante cinco años consecutivos, es decir del 2014 al 2018, en dónde ha tenido lugar la Feria Nacional de la Birria, además de contar con un tipo de estudio longitudinal, tanto en el pasado como para el futuro en la espera de que se siga midiendo; asimismo es mixta debido a que se cuantificó la cantidad de visitantes y la de habitantes que asistieron al evento, el gasto promedio por familia, los medios publicitarios por los cuales se enteraron de la Feria, los lugares de procedencia, las distintas formas de viaje, el tipo de hospedaje, la estancia promedio; en la parte cualitativa se investigó la percepción del evento en general, de la organización, del lugar donde se realiza, de los eventos artísticos, los motivos de la visita, entre otros aspectos.

El estudio es de carácter transversal debido a que se realizó el estudio en un punto específico durante varios años y descriptiva porque se describe los resultados que se obtuvieron a partir de la aplicación de los instrumentos. Referente a ser un estudio longitudinal, la razón es que conlleva un tiempo entre cada estudio y se puede establecer una secuencia temporal.

Se utilizó la técnica de la encuesta diseñando un instrumento de habitantes y otro de visitantes para la recolección de los datos. Por cada medición se diseñaron dos encuestas; una para habitantes y otra para visitantes.

### *Calculo de la muestra*

Para definir la cantidad de personas a encuestar se utilizó la fórmula para población infinita en razón que no se conoce o no está definida en número de la población.

$$n = \frac{Z_a^2 \times p \times q}{e^2}$$

Donde:

n = tamaño de la muestra

Z= 1.96 (nivel de confianza)

p =50% (variabilidad negativa)

q =50% (variabilidad positiva)

e = 7% (error)



El resultado de la sustitución de los valores en la fórmula arrojó que se tenían que aplicar 196, pero se consideró encuestar a 200 personas por cada instrumento, la cual se aplicó dentro del recinto ferial y durante los eventos. Los datos obtenidos se vaciaron el software estadístico SPSS 20, para posteriormente hacer la interpretación correspondiente a cada ítem.

### **Marco teórico**

#### *Sustentabilidad*

Partiendo de la concepción del Desarrollo Sustentable, según el informe Brundtland (1987), es lograr la satisfacción de “las necesidades de la generación presente sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer sus propias necesidades” (Asamblea General de las Naciones Unidas, 1987), y de ahí se deriva la sustentabilidad como un hecho que para lograrlo pretende juntar 3 aspectos de suma importancia: ecología, economía y sociedad, manteniendo entre ellos un balance continuo.

Esta feria, ambiciona convertirse en un modelo funcional con principios de sustentabilidad que pueda duplicarse en otros municipios, aunque con otros elementos, no necesariamente birria, y adaptándose a las tradiciones y costumbres de cada lugar; es por ello que la investigación se ha mantenido constantemente en contacto con los organizadores para que tomen los elementos clave contribuyendo con el progreso y la mejora continua, igualmente, buscando focos de innovación y creatividad para mantenerla atractiva y que no caiga en la rutina y se apague, es decir el inicio de un ecosistema de innovación.

#### *Turismo*

Otro elemento teórico propio de este tema de análisis es el turismo, el cual, para efectos de esta investigación, es considerado como:

Una actividad que facilita el desarrollo regional porque reactiva la economía local de los destinos visitados por los turistas. A su vez puede ser un factor para que las poblaciones anfitrionas mantengan sus procesos ecológicos básicos contribuyendo a la conservación del medio ambiente o puede ser que la visita masiva de turistas se convierta en un elemento negativo, de deterioro ambiental. Asimismo, el turismo es un escenario para que se den las relaciones interculturales de diversas personas de la propia región, estado o país y del extranjero, generando con ello una nueva riqueza cultural o, en su caso, una pérdida de la cultura original de las comunidades anfitrionas que abarcan desde su folclor tradicional hasta su estilo de vida actual. Ante esta situación, de las ventajas y los conflictos que representa el hecho de que una población se dedique al turismo, los estudiosos del tema y los organismos públicos y privados a nivel nacional e internacional han propuesto las pautas que se deben seguir para el desarrollo del turismo en el mundo, buscando la mayoría de la ventaja que esta actividad ofrece y evitando al máximo sus efectos negativos (Hernández, 2017).

Desde otra perspectiva, si bien es cierto que el origen del turismo es el tiempo libre (ocio por el ocio), y muchos estudios se centran en las necesidades del ser humano ante el homeostasis, también existen otras posturas que estudian el turismo enfocándose hacia una tendencia sistémica que integra tanto las posturas de la necesidad de viajar, junto con los enfoques que orientan hacia los efectos que este modelo está generando en su práctica.

El enfoque real del turismo implica que sea visto y analizado desde la postura de una necesidad social, “Proceso societario de viajar” (Hiernaux, 2000), con considerables repercusiones en las diversas disciplinas con las que se relaciona. Y aunque todavía existen resistencias por entender el turismo desde esta visión integral, ya en estos días es más factible encontrar estudios con bases de la teoría sistémica.

#### *Turismo de Reuniones*

Del tema de turismo en general, surge el concepto o segmento mercadológico de Turismo de Reuniones, el cual es una estrategia comercial orientada a fortalecer diferentes aspectos; por un lado, la parte económica en función del alto gasto que se genera en pocos días, permite, además, reducir la estacionalidad porque se puede llevar a cabo en cualquier época del año y no sólo en temporada alta, de igual manera, coadyuva al fortalecimiento de la identidad sociocultural. De esta manera, según la revista Entorno Turístico (2018), afirma que la OMT (Organización Mundial del Turismo), define al Turismo de Reuniones como aquella actividad de viaje que se realiza fuera del entorno habitual de una persona, por al menos 24 horas y que cumple con los requisitos de lo que es una reunión.

Para entender el concepto de Turismo de Reuniones, según la OMT (2014), se debe de partir del significado de “reunión”: la cual es una agrupación de 10 o más participantes por un mínimo de 4 horas, en una sede contratada, con el propósito común de llevar a cabo una actividad concreta que puede o no ser con propósitos económicos, además de que la celebración de ferias, festivales, exposiciones, congresos, etcétera, forman parte de la industria de

reuniones, cuando se refiere a la categoría de viajes por motivos de negocios y profesionales, la cual podría dividirse en “asistencia a reuniones, conferencias o congresos, ferias comerciales y exposiciones” y en “otros negocios y motivos profesionales”.

En ese contexto, de acuerdo al Consejo de Promoción Turística (2014), las ferias son todos aquellos eventos dedicados a la muestra o exhibición pública que organizan de manera profesional las empresas, las asociaciones o los individuos. De igual forma para algunas personas el uso de los calificativos festival y feria suele hacerse sin distinción, y en algunos países de Latinoamérica se usa la palabra festival como una celebración periódica con diversas modalidades para dar a conocer los valores y la ideología de la población.

El segmento de reuniones para efectos del turismo, es amplio y abarca desde las convenciones y reuniones corporativas o de negocios hasta las ferias y exposiciones comerciales, estas últimas se catalogan como eventos comerciales o culturales que reúnen a integrantes de diversos sectores empresariales, profesionales o sociales con un interés común, organizado con el fin de dar a conocer productos o servicios realizando labores de relaciones públicas o de comercialización al mismo tiempo. Desde el punto de vista mercadológico las ferias como estrategia comercial, emanan inicialmente de los principios básicos de la administración y de la mercadotecnia, así para Kotler (2006), es una herramienta de comunicación en la que existen numerosas plataformas que van desde catálogos, muestras, rebajas, embalaje, y ferias entre otras.

En ese sentido la Feria Nacional de la Birria, en virtud de ser un evento turístico masivo, forma parte del turismo de reuniones.

## Comentarios Finales

### *Resumen de resultados*

Con la finalidad de hacer más clara esta sección, se presentan los resultados en los 3 sectores principales que se consideraron para la investigación: económico, social y ecológico, que en conjunto constituyen las bases de la sustentabilidad.

#### *1) Impactos económicos*

En virtud de ser un evento masivo y de venta de productos gastronómicos preparados en su mayoría por los habitantes locales y regionales, desde la primera Feria hasta la última en el año 2018, ha generado derrama económica y ha contribuido al efecto multiplicador en la cadena de valor de los insumos necesarios para la preparación de la Birria. No obstante, se han presentado variaciones entre cada uno de los años.

En ese sentido es notoria una baja de visitantes en relación con cada edición obteniendo una reducción de 40,000 visitantes en su primera edición (2014) a 27,000 visitantes del 2016, generando una disminución en el consumo de birria aproximada del 30% en relación con su primera jornada hacia la última, motivo por el cual también se vio afectada la derrama económica con el paso de los años. Cabe mencionar que la primer Feria (2014) tuvo mayor impacto, sin embargo, fue la única con duración de cuatro días, mientras que los años consecutivos se realizó en tres, sin embargo, en el año 2018 se calcula una visitación de más de 35,000 personas, reanudando su éxito como un evento gastronómico programado.

Por otro lado, el gasto por día por persona en asistentes locales se redujo en relación a aquellos que gastan más de 100 pesos, siendo el máximo en el 2014 (11%) y un 5% menos al 2016, sin embargo, el año 2017 tuvo un aumento exagerado, en el cual más de la mitad (59%) de las personas locales afirma haber gastado más de \$100.00 en ese año; tendencia que se mantuvo constante incluso en su edición en el año 2018 en el cual el 50% de los encuestados gastaron de \$100.00 a \$200.00 pesos por persona y un 20% adicional gastó más de \$200.00 por lo que en total, 70% de los habitantes que asistieron y fueron encuestados gastaron más de \$100.00 por persona, superando a todas las ediciones anteriores. Por otro lado, en el mismo año, 2017 el 92% manifestó que si beneficia a la población local y el 40% es debido a la derrama económica y un 5% adicional se debe a la generación de empleo, por lo cual casi la mitad opina que aporta al ámbito económico, además el 22% opina que los principios de sustentabilidad repercuten directamente en el área económica; pero la percepción positiva en relación a este evento no termina y se mantiene en alto, lo cual se confirma con el 87% de aceptación positiva por parte de la comunidad en su última y más reciente edición registrada en esta investigación, ya que la razón principal por la cual se considera benéfica es su aportación a la economía por la derrama generada durante estos días, que en este mismo año (2018) fue el aspecto que los habitantes consideraron que más se veía reflejado en su ciudad, representando 1/3 de las encuestas, asimismo, el 33% de los visitantes asistentes a la feria, fueron turistas, lo que significa que pernoctaron en Ciudad Guzmán al menos una noche, sin embargo, el 44% de ellos se hospedaron más de 2 noches y un 35% adicional fue por un plazo mayor.

## 2) *Impactos sociales*

El municipio de Zapotlán el Grande, cuya cabecera es Ciudad Guzmán, forma parte de la Región Sur de Jalisco, la cual es una zona territorial apegada a las tradiciones que se han conservado con el paso de los años, los modos de vida de los habitantes no han sido afectados notablemente por los procesos de culturización que se ha dado en el centro del Estado, por esta razón los impactos sociales que se han dado como resultado de la Feria Nacional de la Birria, repercuten de forma positiva al contribuir en la preservación y promoción de platillo típico, que si bien es típico de los estados aledaños a Jalisco, en esta zona es un alimento que fue tomando presencia en la celebración de eventos sociales, (bautizos, XV años, bodas, graduaciones, etc.), pero a la vez estaba dejando de ser un platillo común de encontrar en los centros de consumo gastronómico (fondas, restaurantes, puestos ambulantes).

A partir de la Feria Nacional de la Birria, se retomó la venta de este platillo en diversos lugares donde ya no se acostumbraba y tuvieron apertura otros cuantos al grado de que en la ciudad se puede contar ahora con lugares de venta de Birria por la mañana, al mediodía y por la noche.

Entre los gustos y preferencias de los acontecimientos de la Feria Nacional de la Birria destaca su variedad gastronómica, es decir la diversidad de sabores que se presentan con los distintos insumos, como es el caso de las de chivo, res, puerco, borrego y vegetariana (con hongos de la región). Además de las bebidas típicas regionales que se venden en el centro ferial, como es el caso de las Palanquetas de Nuez, el Ponche de Granada, el Pulque y los Panecillos de diferentes sabores.

En el tema de la organización cabe resaltar que muchas personas observaron y mencionaron una buena logística en los dos primeros años (2014 y 2015), caso que no se vio presente en el año 2016, regresando el año 2017 con el 15% de preferencias en este aspecto.

El gusto por la Feria entre los habitantes y visitantes que no consumen la birria, es debido a la variedad de eventos gratuitos con carácter recreativo y de entretenimiento. Un alto porcentaje de los habitantes manifiestan que les es agradable ver el centro histórico lleno de personas que no pueden saludar de manera cotidiana porque algunos de ellos ya no viven en la ciudad y que además regresan a su población acompañados de personas externas, lo cual los hace sentirse orgullosos de su territorio.

En otro contexto, para un muy bajo porcentaje de habitantes, la Feria también genera una serie de problemáticas ocasionadas por la presencia de los turistas en la saturación del Centro Histórico, quitándole espacio a la población local en su lugar de recreación habitual dominical, no obstante, la mayoría de los habitantes asistentes están de acuerdo con que se realicen este tipo de eventos, debido a que son del gusto general.

Por otro lado, en la edición del 2018, se hicieron notorios dentro los aspectos más gustados de la Feria Nacional de la Birria, tres características que impactan directamente en el área social y que en conjunto representan el 63% de dichas opiniones que son: la difusión cultural, identidad regional y convivencia familiar, cada aspecto con un aproximado de 20% cada uno, por lo cual, se deduce que la feria ya es un evento que ha sido apropiado y aceptado por la comunidad local (Ciudad Guzmán) y que es del disfrute, deleite y motivo de orgullo regional.

## 3) *Impactos ecológicos*

En este apartado la mayoría de los encuestados consideran que faltan elementos que ayuden a la preservación y conservación de la ecología sobre todo durante los eventos, en el cual el impacto se da mayormente por los habitantes y no tanto por los visitantes o turistas, los cuales sólo en un 29%, según la opinión de las personas locales (2014), contaminan. Esta opinión respecto a que la presencia de turistas no contamina en gran medida, se ha mantenido en las ferias de 2015, 2016 y 2017 entre el 70 y el 85% de los encuestados, agregando incluso que quienes contaminan las calles son los propios pobladores. En ese contexto se sugiere la instalación de más botes de basura y difusión de cultura ambiental entre los habitantes, ya que el 39% de los entrevistados en el año 2018, consideran que la generación de basura es uno de los aspectos de mayor impacto negativo de la feria, así como el tráfico vial (31%) por lo que el 70% de la huella nociva de este evento recae directamente en el ámbito ecológico, y al ser estos los datos de la última edición de la feria (registrados en esta investigación) se deduce que no ha podido ser corregido.

El mayor impacto negativo dentro de la feria del año 2014, se dio por el uso de recipientes de unicel, justificando que es lo más práctico debido a la lejanía de los lavaderos de trastes, aspectos que se corrigieron hasta el año 2016 y 2017 en virtud de que no se tiene conciencia de su uso ni por parte de los birrieros ni de los consumidores. También es notoria la insuficiencia de botes de basura, que genera que no depositen la basura en su lugar. Positivamente se encontró que se tiene educación ambiental, el Ayuntamiento lo tiene controlado, y durante el evento, en algunos puestos se usaron platos de barro.

Asimismo, en el año 2018 se consultó la perspectiva que se tenía en algunos tópicos relacionados a los impactos ecológicos y el 62% de los habitantes no notó que se llevara a cabo alguna acción para minimizar la huella ecológica, por otro lado, los elementos que más personas pudieron observar en este ámbito fueron el uso de productos naturales y materiales reciclados o no contaminantes.

### *Conclusiones*

La Feria Nacional de la Birria que se ha organizado desde el año 2014 a la fecha mediante la estrategia de la Triple Hélice, ha permitido vincular al sector educativo de la ciudad con el sector productivo y la parte gubernamental a nivel municipal.

Los resultados de las mediciones de los impactos de manera longitudinal han permitido mitigar algunas de las áreas de oportunidad propias de la organización de eventos en el turismo de reuniones.

Cada año, al final de la Feria, se presentan los resultados a los organizadores de la Feria Nacional de la Birria esperando mejoras para siguiente evento. Algunas recomendaciones han sido tomadas en cuenta, como el caso de: no usar materiales desechables en unicel ni consumir bebidas alcohólicas fuera de los stands para mantener su carácter familiar, el fortalecimiento de estrategias de difusión para captar más turistas, la diversificación de los tipos de Birria, elección de la fecha, estrategias de protección civil, innovación en el programa, mejora de la imagen al quitar los toldos con la marca del patrocinador, la venta de bebidas artesanales, fortalecer el carácter de Nacional con la presencia de birrieros de otros estados y extender la duración de la Feria y horario de venta de Birria, entre otros. Sin embargo, otros aspectos no se han considerado en virtud de que algunos están fuera del alcance de los organizadores.

De manera general, el evento ha sido benéfico a la población y a los turistas, los dos primeros años fueron de buena aceptación por todos los asistentes, pero se ha notado una baja en visitantes, en venta y variedad de eventos, por lo que se recomienda, innovar para el siguiente año, sobre todo en evitar repetir los eventos artístico-culturales de cada año y fortalecer el nombre de nacional trayendo birrieros de otros estados, sobre todo otorgar un distintivo a un estado diferente cada edición.

### *Recomendaciones*

En cuanto al objetivo que se ha planteado el Comité Organizador de la Feria Nacional de la Birria, orientado a contribuir a posicionar al Sur de Jalisco como un destino turístico gastronómico, se han dado pasos firmes que sitúan a pensar en un logro a mediano plazo en virtud de que ya diversos birrieros, que solo abrían sus puertas los fines de semana, lo hacen a diario, otros más ya no solo venden en eventos sino que cuentan con un local, que si bien no son espacios grandes, son sus logros y cuentan con la aceptación de los consumidores locales y visitantes.

Se pretende continuar con la medición de impactos, pero ahora con variantes más profundas con tres propuestas firmes:

1. Social: recuperación de historias de vida de birrieros, recetas de birria del Sur de Jalisco y de la gastronomía del Sur de Jalisco ligada a la birria.
2. Económico: medición de impactos económicos a los negocios ajenos a la birria, pero cercanos al centro ferial y de la cadena de valor con los ingredientes de la birria.
3. Ecológico: medición de capacidad de carga de centro histórico, de cantidad de basura generada en la feria y su destino y finalmente, análisis del estado nutricional de las carnes utilizadas en la feria.

Por otro lado, con los resultados de la presente investigación se está generando el ecosistema de innovación que permita generar empleos eventuales en la feria y fijos el resto del año, investigación sobre su comportamiento y conservación de la identidad regional.

### **Referencias**

- Asamblea General de las Naciones Unidas (1987). Informe Brundtland: Nuestro Futuro Común.
- Consejo de Promoción Turística (10 de octubre de 2014). Consejo de Promoción Turística. Recuperado el 30 de agosto de 2018, de <http://www.cptm.com.mx/work/models/CPTM/Resource/8022/9/ReglamentoFeriasInternacionales2014.pdf>
- Entorno turístico (15 de septiembre de 2018). Revista Entorno Turístico. Obtenido de <https://www.entornoturistico.com/que-es-el-turismo-de-reuniones-y-como-se-clasifica/>
- Hernández, C. (2017). La Costalegre de Jalisco: Lectura para principiantes en turismo y sustentabilidad (Vol. Único). Guadalajara, Jalisco, México: Porrúa-Por la Libre.
- Hiernaux, D. (2000). La Fuerza de lo efímero, apuntes sobre la construcción de la vida cotidiana en el turismo. En D. Hiernaux, La vida cotidiana en el turismo. México, D.F.: UNAM-ANTHROPOS.
- Kotler, P. (2006). Dirección de marketing. Madrid: Prentice Hall.
- OMT (marzo de 2014). Organización Mundial de Turismo. Obtenido de <http://media.unwto.org/es/press-release/2014-03-31/la-omt-presenta-el-informe-global-sobre-la-industria-de-reuniones>

# El espíritu emprendedor de los alumnos de dos licenciaturas del Instituto Tecnológico de Aguascalientes

Sasi Herrera Estrada<sup>1</sup>, Javier Mascorro Pantoja<sup>2</sup>,  
Silvia Isabel Campos Viscencio<sup>3</sup>, Martha Patricia Rodríguez González<sup>4</sup> y Lourdes del Rocío Sánchez Delgado<sup>5</sup>

**Resumen—** En el país uno de los potenciales más importantes son los jóvenes, porque en la actualidad México es un país de jóvenes, lo cual hace referencia a nuevas ideas innovadoras y creativas que pueden ayudar en el desarrollo del país. Un estudio del centro de Opinión Pública de la Universidad del Valle de México (UVM) (Páez, 2016) reveló que 75% de los jóvenes considera que el futuro del país es el emprendedurismo para emprender un negocio. Tomando en cuenta lo anterior, surge la siguiente pregunta ¿Cómo es el espíritu emprendedor de los alumnos de nivel superior?, y de ahí que el objetivo sea “Determinar el espíritu emprendedor, en los alumnos de las carreras económico-administrativas del Instituto Tecnológico de Aguascalientes, generará conocimiento sobre el aporte que los emprendedores brindan a la sociedad ya que gracias a ellos se proyecta un futuro alentador para las actividades sociales pero sobre todo económicas del país. El estudio beneficiará a los alumnos de dos carreras de una institución de educación superior para que sigan desarrollando sus ideas innovadoras y así sigan contribuyendo al desarrollo del país.

**Palabras clave—** Emprendedurismo, Educación superior, creatividad, liderazgo, emprender.

## Introducción

A principios del siglo XX Schumpeter (1997) identificó el papel que los emprendedores tienen en el desarrollo económico del país, al iniciar cambios que abren nuevas posibilidades económicas y tecnológicas a través de nuevos bienes, métodos de producción, mercados, fuentes de suministro o formas de organización. Desde entonces, diferentes conceptos, estrategias y modelos se han utilizado en la teoría y en la práctica para explicar y fomentar el emprendedurismo.

El término emprendedor se deriva de la voz castellana emprender que proviene del latín *in, en, y prenderé*, coger o tomar, aplicándose originalmente –tanto en España como en otros países- a lo que ahora serían llamados aventureros, principalmente militares, sentido que evolucionó posteriormente a tener connotaciones comerciales. (Diccionario de la Lengua Castellana, 1732).

En 1755 Richard Cantillón (Amaru, 2008, p. 4) cambia definitivamente ese sentido de la palabra transformándola en “la voluntad o capacidad de enfrentar la incertidumbre”. Cantillón postula que el resultado de toda actividad es incierto, implica un riesgo, y alguien tiene que asumirlo con la esperanza de recompensa en el futuro y utiliza el término “entrepreneur” para designar a ese individuo con lo que su significado pasa a ser “tomador de riesgos”, en lugar de ser alguien que tomaba un salario.

En el país uno de los potenciales más importantes son los jóvenes, porque en la actualidad México es un país de jóvenes, lo cual hace referencia a nuevas ideas innovadoras y creativas que pueden ayudar en el desarrollo del país. Un estudio del centro de Opinión Pública de la Universidad del Valle de México (UVM) (Páez, 2016) reveló que 75%

<sup>1</sup> MC Sasi Herrera Estrada es Profesora de Ingeniería en Gestión Empresarial en el Instituto Tecnológico de Aguascalientes, Aguascalientes. [carpergosum@hotmail.com](mailto:carpergosum@hotmail.com) (autor correspondiente)

<sup>2</sup> Dr. Javier Mascorro Pantoja es Profesor de Ingeniería en Tecnologías de la Información y comunicaciones en el Instituto Tecnológico de Aguascalientes, Aguascalientes.

<sup>3</sup> MC Silvia Isabel Campos Viscencio es Profesora de Ingeniería en Gestión Empresarial en el Instituto Tecnológico de Aguascalientes, Aguascalientes.

<sup>4</sup> MC Martha Patricia Rodríguez González es Profesora de Ingeniería en Gestión Empresarial en el Instituto Tecnológico de Aguascalientes, Aguascalientes.

<sup>5</sup> Dr. Lourdes del Rocío Sánchez Delgado es Profesora de Ingeniería en Gestión Empresarial en el Instituto Tecnológico de Aguascalientes, Aguascalientes.

de los jóvenes considera que el futuro del país es el emprendedurismo para emprender un negocio. La directora de ese centro Mercedes Poire Romero, detalló que el estudio destaca que “los estudiantes de hoy reconocen que el futuro del país está vinculado a proyectos emprendedores”, lo que representa un compromiso de los distintos sectores como universidades, empresas y gobierno. Es así como el instrumento aplicado a estudiantes de bachillerato y licenciatura señala que entre los obstáculos más significativos que los jóvenes encuentran son la falta de accesibilidad a programas de apoyo, la burocracia y la falta de financiamiento, expuso. Además, 88% de los jóvenes encuestados de 20 campus del país señalaron que el apoyo de la familia para emprender un negocio es fundamental y 33% manifestó que su principal motivación para tener un negocio es la económica.

La generación de conocimiento sobre este tema puede ser útil para fundamentar y orientar acciones educativas y de política pública que fomenten el emprendedurismo, para así ayudar a la creación de nuevos empleos y apoyar el desarrollo del país.

## **2.- Planteamiento Del Problema**

### **2.1 Preguntas de investigación**

- ¿Cómo es el espíritu emprendedor de los alumnos de las carreras económico-administrativas del Instituto Tecnológico de Aguascalientes?
- ¿Qué es el espíritu emprendedor?
- ¿Cómo es el espíritu emprendedor de los alumnos de Licenciatura en Administración de una Institución de Educación Superior?
- ¿Cómo es el espíritu emprendedor de los alumnos de Ingeniería en Gestión Empresarial de una Institución de Educación Superior?

### **2.2 Objetivo**

Determinar el espíritu emprendedor de los alumnos de las carreras económico-administrativas del Instituto Tecnológico de Aguascalientes.

Identificar el espíritu emprendedor de los alumnos de Licenciatura en Administración de una Institución de Educación Superior.

Identificar el espíritu emprendedor de los alumnos de Ingeniería en Gestión Empresarial de una Institución

### **2.3 Delimitación**

El presente estudio sobre el espíritu emprendedor de los alumnos de dos carreras de una Institución de Educación Superior y los resultados que genere serán sólo aplicables a la Institución de Educación Superior que participa, por lo que no serán generalizables a otras similares.

## **3.- Justificación**

El estudio sobre el espíritu emprendedor es importante porque así los jóvenes podrán plantearse un proyecto de vida con elevadas metas, realmente alcanzables con la capacidad para ajustarlas si es necesario; pero con la misma iniciativa y creatividad que le permitirá afrontar los obstáculos que se le presenten y seguir siempre adelante con optimismo contagiable y cada vez con renovadas energías para así contribuir al crecimiento económico del país.

## Fundamentación Teórica

El espíritu emprendedor es aquella actitud que tiene una persona al querer sobresalir, por avanzar del lugar en donde se encuentra y de no conformarse con lo que tiene. Las personas con esta cualidad no se limitan, ni permiten que alguien les ponga límites, buscan oportunidades en su día con día.

“Las características de la personalidad que se manifiestan en la forma de pensar y actuar relacionada con la búsqueda y el aprovechamiento de las oportunidades” (Carlos-Ornelas, Contreras-González, Silva- Olvera y Liquidano Rodríguez, 2015, p.48).

Galindo y Echeverría se refieren al espíritu emprendedor como “La capacidad para pensar, razonar y actuar, centrada en las oportunidades, planteada con visión global y llevada a cabo mediante un liderazgo equilibrado y la gestión de un riesgo calculado” (2011, p. 85).

“Innovación, organización económica y crecimiento en época de riesgo y/o incertidumbre” (Dollinger, 2003, según Trias-Bes, 2007, p. 7).

Al igual se puede definir el espíritu emprendedor como “La capacidad para pensar, razonar y actuar, centrada en las oportunidades, planteada con visión global y llevada a cabo mediante un liderazgo equilibrado y la gestión de un riesgo calculado” (Galindo y Echeverría, 2011, p. 85).

Con las definiciones anteriores el espíritu emprendedor puede ser considerado como la capacidad de las personas para pensar, razonar y actuar en época de riesgo e incertidumbre, son aquellas personas que poseen una visión global llevada a cabo mediante un liderazgo equilibrado y la gestión de un riesgo calculado.

## Marco contextual

El Tecnológico Nacional de México está constituido por 266 instituciones, de las cuales 126 son Institutos Tecnológicos federales, 134 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). En estas instituciones, el TecNM atiende a una población escolar de 521,105 estudiantes en licenciatura y posgrado en todo el territorio nacional, incluido el Distrito Federal.

En Aguascalientes existen tres institutos tecnológicos los cuales son:

1. Instituto Tecnológico de Aguascalientes: Es una institución comprometida con la formación de profesionistas competitivos y altamente capacitados para dar respuesta a las demandas del sector productivo del país.
2. Instituto Tecnológico de El Llano de Aguascalientes: Institución de educación superior, comprometida con la formación y desarrollo de profesionales comprometidos con su comunidad y la evolución económica de su país.
3. Instituto Tecnológico de Pabellón de Arteaga: Ofrece educación superior a través de un modelo académico actual y diseñado a partir de las necesidades del sector empresarial y manufacturero a nivel nacional. Actualmente, la institución oferta 4 carreras profesionales en áreas tecnológicas.

Este estudio se centrará en el Instituto Tecnológico de Aguascalientes que es una institución que contribuye a la formación de una sociedad más justa, humana y con amplia cultura científico - tecnológica mediante un sistema integrado de educación superior tecnológica, equitativo en su cobertura y de alta calidad.

## Diseño Metodológico

- 1. Unidad de análisis:** La presente investigación será llevada a cabo en el Instituto Tecnológico de Aguascalientes ubicado en el estado de Aguascalientes.
- 2. Sujetos de estudio:** Los sujetos de estudio serán alumnos de las carreras de Ingeniería en Gestión Empresarial y de Licenciatura en Administración.
- 3. Muestra:** se tomará de muestra cuatro grupos del instituto tecnológico de Aguascalientes 2 de cada una de las carreras escogidas, y se pretende que sean alumnos de los últimos semestres de la carrera ya que se supone tendrán avance en el conocimiento de su área y una mentalidad más abierta respecto al tema de emprendedurismo.  
Y de semestres iniciales para poder ver realmente una comparación entre los resultados.
- 4. Variables y operacionalización:** La variable es el espíritu emprendedor.
- 5. Instrumento:** Cuestionario de L. Pérez y P. Domínguez, (2005)
- 6. Actividades para la recolección de información:**  
La forma en que se recolectará la información será mediante un cuestionario integrado por treinta reactivos, de los cuales se divide entre seis áreas a evaluar dichas áreas fueron; conocimiento académico, inteligencia, área psicomotriz, liderazgo, área de creatividad y área artística.  
La escala utilizada fue de tipo Likert de 5 puntos en donde: 1= “Algo que nunca ocurre”, 2= “Ocurre ocasionalmente”, 3= “Ocurre o lo realiza igual que el resto de sus compañeros”, 4= “Ocurre con más frecuencia de lo habitual”, 5= “Se da muy frecuentemente en su comportamiento”.

## Resultados

La medición de las variables es uno de los aspectos más importantes al momento de realizar una investigación, ya que la operacionalización de las variables, la relación de la teoría y la mediación de estas le otorgan a esta una validez del contenido.

Es por ello que en el siguiente trabajo se muestra los resultados del instrumento de medición el cual fue una encuesta a los alumnos de las carreras de ingeniería en gestión empresarial y licenciatura en administración, durante el periodo Enero-Junio 2017, para descubrir el grado de espíritu emprendedor a lo largo del desarrollo de su carrera, con lo que se pretende demostrar en cuál de los momentos los alumnos empiezan con el desarrollo del espíritu emprendedor, si la mentalidad de estos cambia al paso del transcurso de su carrera.

Para llevar a cabo un análisis de forma más clara se creó una base de datos en Microsoft Excel, donde se realizó el vaciado de todos los datos obtenidos para posteriormente ser analizados por medio de tablas y gráficas.

El tamaño de la muestra fueron un total de 4 grupos del Instituto Tecnológico de Aguascalientes; 2 grupos de la carrera de ingeniería en gestión empresarial de 2° y 8° semestre y 2 grupos de la carrera en la licenciatura en administración de igual manera de 2° y 8° semestre.



## Conclusiones

Con base a los resultados que se obtuvieron gracias a las encuestas se puede decir que en general cuando los alumnos de las carreras de Ingeniería en Gestión Empresarial y Licenciatura en Administración ingresan al instituto no cuentan con un desarrollo del espíritu emprendedor de manera sólida, aunque si cuentan con algunas actitudes necesarias para poder desarrollarlo.

A lo largo de la carrera es como los alumnos van desarrollando este espíritu y a su vez logran adquirir más conocimiento acerca de este, sin embargo, así como se analizó que en la mayoría de las categorías observadas los alumnos desarrollan cada vez más dichas actitudes, es posible que en algunas de ellas disminuyan por lo tanto se puede deducir que existen materias o se llega a un punto en que el alumno cambia de mentalidad y empieza a hacer las cosas más cuadradas, dejando a un lado, en este caso, el área de la creatividad, lo que no permite a los alumnos poder desarrollar al máximo su espíritu emprendedor.

## Agradecimientos

Se extiende el presente agradecimiento al TecNM por las facilidades otorgadas a la realización de esta investigación.

## Referencias

- Alonso, M. E. G., Ocegueda, M. V., & Castro, M. E. (2006). *Teoría de las Organizaciones*. Zapopan, México: Umbral Editorial. Recuperado de:  
<http://www.books.google.com.mx/books?ISBN=9709758438>
- Amaru-Maximiano A. (2008). *Administración para emprendedores: fundamentos para la creación y gestión de nuevos negocios*. (1ª edición). Estado de México, México: Pearson Educación de México. Recuperado de:  
<http://biblioteca.utma.edu.pe/sites/default/files/Administración%20para%20emprendedores%20-%20Antonio%20C.%20Amaru%20-%201ed.pdf>. ISBN: 978-970-26-1130-1
- Anzola, S. (N/A). *El Espíritu Emprendedor*. ICESI. Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey. Recuperado de:  
[https://www.icesi.edu.co/revistas/index.php/publicaciones\\_icesi/article/viewFile/831/831](https://www.icesi.edu.co/revistas/index.php/publicaciones_icesi/article/viewFile/831/831)
- Benavides, M., & Sánchez, I. (2004). *El estudiante universitario como emprendedor: un análisis cualitativo desde la perspectiva de los diferentes agentes implicados*. Valencia, España: Universitat de València, pp. 24, 403-419. Recuperado de:  
<https://www.uv.es/motiva/libromotiva/24BenavidesSanchez.pdf>
- Carlos, E., Contreras, L., Silva, Ma. (2015). *El espíritu emprendedor y un factor que influencia su desarrollo temprano: conciencia tecnológica*.(49), 46-51. ISSN: 1405-5597
- Diccionario de la Lengua Castellana, en que se explica el verdadero sentido de las voces 5 Real Academia Española. Diccionario de Autoridades. Tomo Tercero. (1ª Edición). Madrid, España: RAE. Recuperado de <http://lema.rae.es/drae/>

# Estructura de polvos producidos por sol gel de TiO<sub>2</sub> que contienen Níquel tratados térmicamente

M.C. David Herrera García<sup>1</sup>, Dra. Ma. Guadalupe Garnica Romo<sup>2</sup>,  
Dra. Maricela Villicaña Méndez<sup>3</sup> y Dr. Laura Lorena Díaz Flores<sup>4</sup> y Dr. Leandro García Gonzalez<sup>5</sup>

**Resumen**— Síntesis de polvos TiO<sub>2</sub> con Ni (10%w) por sol gel. La muestra fue secada a 100°C y tratada a 500°C. Se caracterizaron estructural y morfológicamente: (DRX), Reflectancia difusa (DRS), microscopia electrónica de barrido (SEM). Las muestras secadas presentan cristalización hacia la fase anatasa, mientras que a 500 °C, las fases presentes anatasa y NiTiO<sub>3</sub>, por DRS se observa que la banda de absorción se manifiesta en 324nm se adjudica a las transiciones electrónicas de O 2p → Ti 3d, mientras que las bandas de 450 y 510 nm que corresponden a transiciones de Ni 3d →Ti 3d y Ni 3d → O 2p respectivamente que son características para NiTiO<sub>3</sub>. Mediante la ecuación de Scherrer el tamaño de cristal para las fases presentes a 100°C fue de 1.53 nm, mientras que en las muestras tratadas fue de 6.12 y 5.46 nm.

**Palabras clave**—NiTiO<sub>3</sub>, Titanato de níquel, Sol-Gel, DRX, DRS

## Introducción

El área de los nanomateriales, existen muchas sustancias y compuestos con de gran interés comercial debido a sus propiedades, por ejemplo el carbono en sus diferentes formas (nanotubos, nanopartículas, películas, etc.), o los óxidos metálicos como el óxido de titanio que es uno de los materiales más estudiados debido a su estabilidad y sus propiedades fisicoquímicas, electroquímicas, fotocatalíticas y ópticas, las cuales se pueden modificar al dopar con otro elemento o compuesto, por ejemplo: cobre, hidróxido de níquel, tungsteno, bario, etc. De los diversos compuestos obtenidos por dopaje, sobresale el grupo de las ilmenitas MTiO<sub>3</sub> que se obtienen al dopar el óxido de titanio con un metal (Fe, Ba, Au, Ni, etc.), siendo el titanato de níquel una las más importantes debido las propiedades que presenta (ópticas, electroquímicas, tribológicas y fotocatalíticas) se considera un material multifuncional (Chelllamsami et al. 2017, Nabanita et. al. 2015, Shokufeh et. al. 2014, y Wan et. al. 2012), que puede ser empleado en sensores, celdas de oxidación, pigmentos, películas protectoras, catalizadores, etc. (Xiaonling et. al. 2013, Wan et. al. 2013).

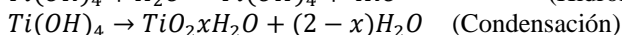
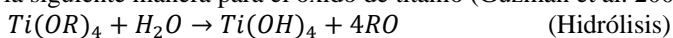
## Materiales

Como fuente de titanio se utilizó isopropóxido de titanio(IV) marca ALDRICH, alcohol isopropílico marca FERMONT, ácido acético glacial marca J.T. BAKER, ácido nítrico marca SIGMA-ALDRICH, agua desionizada y como fuente de níquel se utilizó nitrato de níquel hexahidratado marca MEYER.

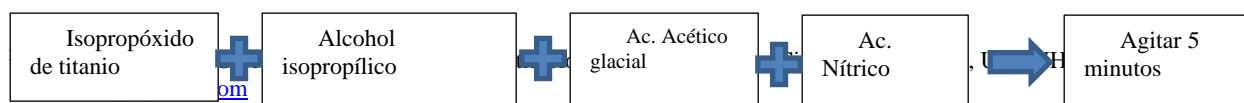
## Descripción del Método

### Síntesis de TiO<sub>2</sub>-Ni 10 %w

La síntesis se realizó mediante el método sol-gel que consiste en un proceso de hidrólisis y condensación descrito de la siguiente manera para el óxido de titanio (Guzmán et al. 2007):



### Preparación del precursor:

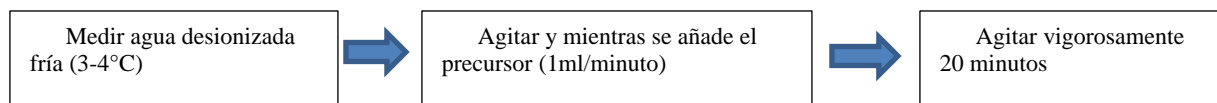


<sup>2</sup> Dra. Ma. Guadalupe Garnica Romo es Profesora Investigadora de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo; Facultad de Ingeniería Civil, [gromar05@hotmail.com](mailto:gromar05@hotmail.com) (autor corresponsal),

<sup>3</sup> La Dr. Maricela Villicaña Méndez es Profesor Investigador de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo; Facultad de Ingeniería Química [yimadinmx@yahoo.com.mx](mailto:yimadinmx@yahoo.com.mx)

<sup>4</sup> La Dra. Laura Lorena Díaz Flores es Profesor e Investigador de la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, [lldf72@yahoo.com](mailto:lldf72@yahoo.com)

<sup>5</sup>El Dr. Leandro García González es Profesor Investigador de la Universidad Veracruzana; Centro de Investigación en Micro y Nanotecnología, [lgarciaglez@yahoo.com.mx](mailto:lgarciaglez@yahoo.com.mx)



Para la síntesis del óxido de titanio con níquel, se siguió la metodología que se utilizó es modificada de la propuesta por Al-Shabander y Al- Ajaj 2016, y de lo realizado por Kharoubi et al. 2015. Los dopajes fueron de 2, 5 10% en peso respecto al titanio, como lo realizado por Wan et al. 2012. Las muestras se secaron a 100°C por 2 horas, posteriormente fueron calcinadas a 500°C por una hora como lo realizó Al- Shabander et al. 2016 y Y. Ochoa et al. 2009.

*Caracterización*

Espectroscopia de Infrarrojo se realizó en un equipo Vertex 70 empleando el equipamiento ATR para medir el TiO<sub>2</sub>. Los parámetros empleados para las mediciones del Sol de TiO<sub>2</sub> fueron: Resolución de 4cm<sup>-1</sup>, tiempo de escaneo de 32 segundos, tiempo de escaneo del blanco 32 segundos y rango del análisis de 4700cm<sup>-1</sup> a 340cm<sup>-1</sup> como lo han realizado Pecharrómán et al. 2003 y Nolan et al. 2009 entre otros más.

La medición de reflectancia difusa fue realizada en un equipo DT-Mini-2 marca Ocean Optics con fuente de luz de deuterio tungsteno halógeno, que trabaja en un rango espectral de 200 a 2000 nm y cuenta con una salida de 0.5 mm. Las mediciones fueron realizadas usando el equipamiento de esfera integradora.

Difracción de rayos X se realizó en un equipo Bruker D8 Advance Davinci, que usa como fuente de radiación K-α con longitud de onda de 1.54nm. los parámetros similares a los descritos por S. Mahshid, 2007, que son los siguientes:

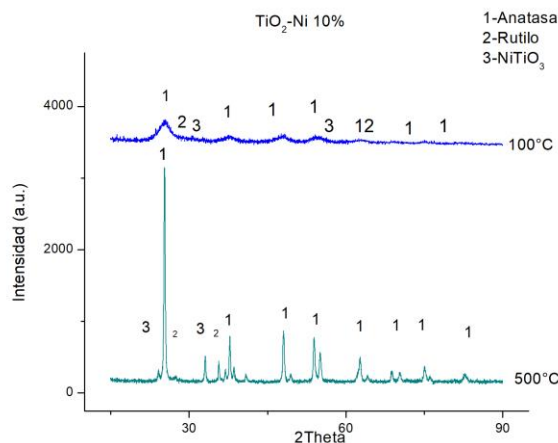
Intervalo de 20, Barrido de 15° a 90°, Paso de 0.02 s<sup>-1</sup>.

También se calculó el tamaño de cristal empleando la ecuación de Scherrer.  $t = \frac{k \cdot \lambda}{\beta \cos \theta}$

**Resultados y conclusión**

*Difracción de rayos X.*

En la figura 1 se muestran los espectros de difracción de rayos-X para las muestras tratadas a 100°C, donde se muestra la presencia de TiO<sub>2</sub> en proceso de cristalización a su fase anatasa, así como la presencia de la fase brokita en menor medida, estas fases fueron identificadas con las fichas PDF 00-004-0477 TiO<sub>2</sub> Anatase, syn, PDF 00-003-0380 TiO<sub>2</sub> Brookite, además se puede apreciar una fase que corresponde NiTiO<sub>3</sub> la cual corresponde con la ficha PDF 04-010-7290 Titanium Nickel Oxide.

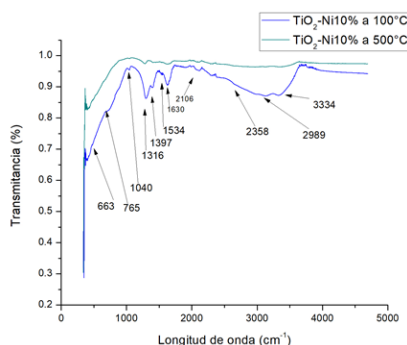


**Figura 1** Espectro de difracción de rayos X muestras tratadas a 100 y 500 °C

Los picos que corresponden al  $\text{NiTiO}_3$  se definen mejor en el espectro de difracción de rayos X de la muestra tratada a  $500^\circ\text{C}$  debido a que ésta muestra fase cristalina nítida.

*Espectroscopia infrarroja*

Las bandas en los espectros de infrarrojo obtenidos, que se localizan entre  $450$  a  $800$  y en  $1627\text{cm}^{-1}$  se asocian a los enlaces  $\text{Ti-O}$ ,  $\text{Ti-O-Ti}$  y  $\text{TiO}_2$  descrito por Zhou et al. 2006 y Shabander et al. 2016 como se puede apreciar en la figura 3. La banda que se aprecia en  $2340\text{cm}^{-1}$  fue descrito como característico para  $\text{TiO}_2$  por Benavides et al. en 2011 Las bandas entre  $1036$  y  $1069\text{cm}^{-1}$  son asociados al enlace  $\text{Ti-C}$ , mientras que los enlaces  $\text{C-H}_2$  se localizan cerca del  $1400\text{cm}^{-1}$  (Guzmán et al. 2007). Las bandas en  $1556$  y  $1762\text{cm}^{-1}$  indican enlaces  $\text{C-N}$  y las bandas en  $1977$  y  $2025\text{cm}^{-1}$  se relacionan a enlaces  $\text{CH}_2$  y  $\text{C-C}$  respectivamente en base lo descrito por Skoog. Respecto a los enlaces de  $\text{Ni-O}$ ,  $\text{Ni-TiO}_2$  los autores G. Zhou et al. 2006 y H. Qiao et al. 2009 los reportaron, los relaciona con las bandas entre  $500$  y  $700\text{cm}^{-1}$ . Finalmente, Shabander et al. 2016 relaciona la banda de  $1624\text{cm}^{-1}$  con el enlace de  $\text{Ni-O-Ti}$ .



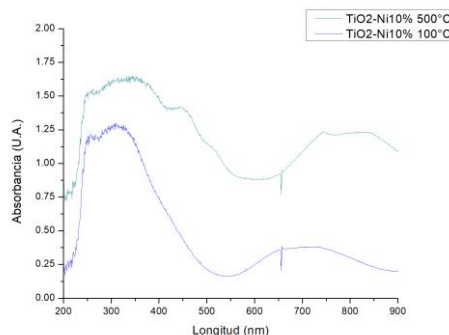
**Figura 2 Espectro de difracción de rayos X muestras tratadas a  $500^\circ\text{C}$**

*Tamaño de cristal y cristalinidad*

En base a los resultados de DRX, se determinó cristalinidad de las muestras y mediante la ecuación de Scherrer, se determinó el tamaño de cristal obteniendo los siguientes resultados para la muestra secada: una cristalinidad de una cristalinidad de 54%, con un tamaño de cristal de  $3.26\text{ nm}$  para  $\text{NiTiO}_3$  y  $1.53$  para anatasa. Respecto a la muestra tratada, la cristalinidad fue del 82.5 % con un tamaño de cristal de  $5.46\text{ nm}$  para  $\text{NiTiO}_3$  y de  $6.12$  para anatasa.

*Espectroscopia de reflectancia difusa (DRS)*

En la fig. 3 se muestra el espectro de reflectancia difusa para la muestra secada a  $100^\circ\text{C}$  y tratada a  $500^\circ\text{C}$  de  $\text{TiO}_2$  dopado con  $\text{Ni}$  al 10%w en peso, donde la banda de absorción se manifiesta en  $324\text{ nm}$  la cual se adjudica a las transiciones electrónicas de  $\text{O } 2p \rightarrow \text{Ti } 3d$ , mientras que las bandas de  $450$  y  $510\text{ nm}$  que corresponden a transiciones de  $\text{Ni } 3d \rightarrow \text{Ti } 3d$  y  $\text{Ni } 3d \rightarrow \text{O } 2p$  respectivamente que son características del titanato de níquel (Moghiminia et al. 2014 y Pal et al. 2015) no se pueden apreciar en la muestra secada, sin embargo, sí se manifiestan en la muestra tratada a  $500^\circ\text{C}$ . Esta discrepancia entre los espectros de  $\text{NiTiO}_3$  de las muestras secada y tratada se puede deber a que en la muestra secada a  $100^\circ\text{C}$  no hay una fase cristalina, sino amorfa y con tendencia a cristalizar en fase de titanato, como se mostró en las fig. 1 de difracción de RX de dicha muestra, mientras que la muestra tratada, si tienen una fase cristalina del titanato.



**Figura 3 DRS para muestras tratadas a  $100$  y  $500^\circ\text{C}$**

### Microscopia electrónica de barrido

En la fig. 4 se aprecian las imágenes SEM de los polvos con un aumento de 5000 y 10000X para la muestra secada, mientras que la fig. 5 se aprecia para la muestra tratada a 500°C con los mismos aumentos.

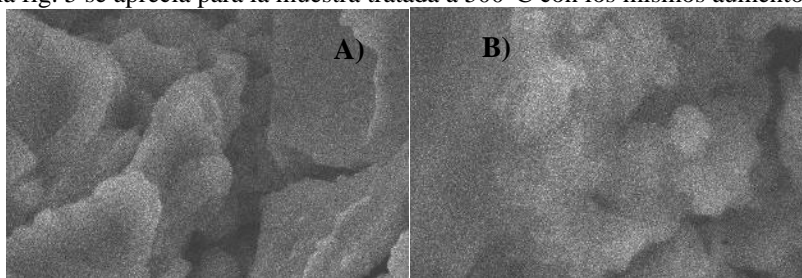


Figura 4 SEM de muestra secada a 100 °C

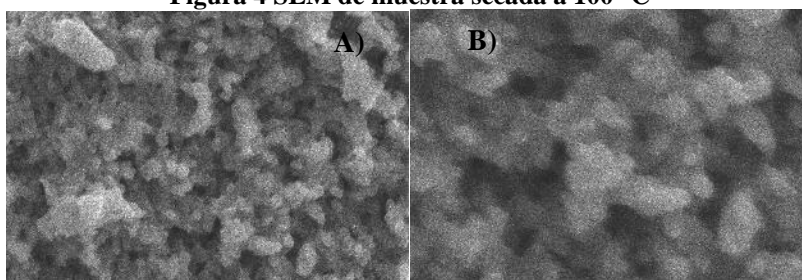


Figura 5 SEM de muestra tratada a 500 °C

### Conclusión

La síntesis de TiO<sub>2</sub> dopado con níquel 10 % w de Ni fue exitosa como lo confirman la caracterización mediante espectroscopia de infrarrojo y la difracción de rayos X, en esta última presenta fase de anatasa y una tendencia a cristalizar en titanato de níquel para la muestra secada a 100 °C, la mismas fases se encuentran de manera cristalina en la muestra tratada a 500 °C, esta diferencia de cristalinidad, se manifiesta en los resultados de DRS, en los cuales no se aprecia la transición electrónica Ni→Ti y Ni→O, propias del NiTiO<sub>3</sub>.

### Referencias bibliográficas

- A.M. Guzmán, A. F. (2007). *REV. ACAD. COLOMB. CIENC.: VOLUMEN XXXI, NÚMERO 121*, 529-536.
- Abdelmalek Kharoubi, A. B. (2015). Characterization of Ni-doped TiO<sub>2</sub> thin films deposited by dip-coating technique. *The European Physical Journal Applied Physics*, 72: 30301.
- Ban M. Al-Shabander, E. A.-A. (2016). Study the photocatalytic behavior of TiO<sub>2</sub> nanoparticles doped with Ni synthesized by sol-gel method. *International Journal of Innovation in Engineering & Management*, Vol. 5 Issue 2, 37-42.
- Carlos Pecharrmán, F. G.-E. (2003). Determination of texture by infrared spectroscopy in titanium oxide-anatase thin films. *JOURNAL OF APPLIED PHYSICS*.
- Guo-Wei Zhou, Y. S. (2006). Synthesis and characterization of Nickel Titanate NiTiO<sub>3</sub> Nanoparticles in CTAB Micelle. *Journal of Dispersion Science and Technology*, 27:727-730.
- Hausinger, R. P. (1993). *Biochemistry of nickel*. New York: Springer.
- J. Benavides-Guerrero, M. B.-R.-A. (2011). Synthesis Of A Nanoceramic TiO<sub>2</sub> Matrix Reinforced With Carbon Nanotubes Using The Sol-Gel Technique. *Revista Colombiana de Física*, Vol. 43, No. 2, 490-493.
- M Grujić-Brojić, M. J.-M. (2005). Infrared study of laser synthesized anatase TiO<sub>2</sub> nanopowders. *JOURNAL OF PHYSICS D: APPLIED PHYSICS*, 1415-1420.
- M. Teimouri\*, P. A. (2012). Proceedings of the 4th International Conference on Nanostructures (ICNS4). *Synthesis of Nickel-doped TiO<sub>2</sub> nano crystalline by the sol-gel method and influence of ultrasonic irradiation for the photo catalytic degradation of Tartrazine dye*, (págs. 954-955). 2012, Kish Island, I.R. Iran.
- Nabanita Pal, B. S. (2015). A highly efficient non-enzymatic glucose biosensor based on nanostructured NiTiO<sub>3</sub>-7NiO material. *New Journal of Chemistry*, 39: 8035-8043.
- Nolan, N., Pillai, S., & Seery, M. (2009). Spectroscopic Investigation of the Anatase-to-Rutile Transformation of Sol-Gel-Synthesized. *Material chemistry commons*.
- Prasetyo Hermawan, H. D. (2011). PHYSICAL CHARACTERIZATION OF Ni(II) DOPED TiO<sub>2</sub> NANOCRYSTAL. *Indo. J. Chem.*, 135 - 139.
- S. Mashid, M. A. (2007). Synthesis of TiO<sub>2</sub> nanoparticles by hydrolysis and peptization of titaniumisopropoxide solution. *Journal of Materials Processing Technology*, 189: 296-300.

- Shokufeh Moghiminia, H. F. (2014). Comparative optical and electrochemical studies of nanostructured NiTiO<sub>3</sub> and NiTiO<sub>3</sub>-TiO<sub>2</sub> prepared by a low temperature modified Sol-Gel route. *Electrochimica Acta*, 132: 512-523.
- Thangaduari, V. C. (2017). Structural and electrochemical investigation of nanostructured NiTiO<sub>3</sub> in acid environment. *Higher Education Press*, 11(2): 162-170.
- Vollath, D. (Segunda edición). *Nanomaterials an introduction to synthesis, properties and applications*. Wiley-VCH.
- Xiaoling Li, J. Y. (2013). Nickel/Copper nanoparticles modified TiO<sub>2</sub> nanotubes for non-enzymatic glucose. *Sensors and Actuators B: Chemical* 181, 501– 508.
- Y. Ochoa, Y. O. (2009). Síntesis de TiO<sub>2</sub>, fase anatasa, por el método Pechini. *Suplemento de la Revista Latinoamericana de Metalurgia y Materiales*, S1 (3): 931-937.
- Yong Wan, Z. X. (2013). Sol-gel derived nickel-doped TiO<sub>2</sub> films as wear protection coatings. *Journal of Experimental Nanoscience*, Vol. 8, No. 5, 782.787.

# PERCEPCIÓN DEL COMPROMISO CON LOS 17 OBJETIVOS DEL DESARROLLO SOSTENIBLE

Laura Lorena Herrera Pacheco MA<sup>1</sup>, M.A. Verónica Hernández Hernández<sup>2</sup>,  
M.C. Víctor Hugo Férman Ávila<sup>3</sup> M.C. C. Miriam Lizárraga Silveyra<sup>4</sup> M.A. Jesús Sáenz Córdova

**Resumen**— Los Objetivos de Desarrollo Sostenible expresan el urgente llamado al compromiso de la humanidad para adoptar e implementar acciones que garanticen la supervivencia armónica y próspera entre la humanidad y nuestro planeta. El diagnóstico realizado a los estudiantes del Tecnológico de Parral pretende conocer la percepción que tienen respecto a los compromisos adquiridos a nivel mundial, e identificar si la difusión realizada por la autoridades mexicanas ha generado un compromiso social con resultados a favor del cumplimiento de los 17 objetivos. Este reto exige un trabajo coordinado entre gobierno, empresas; y sociedad sumando esfuerzos. Se diseñó un instrumento con 2 acciones seleccionadas al azar de cada uno de los 17 objetivos; este fue validado con un alpha de cronbach de 94.39, error de estimación 0.02361932, la percepción es que sí se difunde información relativa al cambio climático, no se realizan suficientes acciones para la salud, el hambre y la paz.

**Palabras clave:** objetivos, jóvenes, desarrollo sostenible, compromiso

## Introducción

El Desarrollo sostenible ha sido una preocupación personal desde hace más de 8 años, por ello he realizado algunos proyectos en esta área siendo el más reciente la ponencia presentada en Oaxaca este mismo año “Impacto de la educación ambiental en el nivel superior” cuyo resultado entre otros aspectos importantes señalaron que “es preciso reconocer que la base de la economía proviene de lo natural y esto permite el fortalecimiento de la paz universal mediante un plan”. Ese plan podría ser la Agenda 2030 el cual nuestro país ha signado, es un plan en el que podría alcanzar ese desarrollo económico que fortalezca la paz, sin sacrificar el medio ambiente. Desde el 2015 México ha tenido un papel destacado en la elaboración, revisión, publicación y firma de la Agenda 2030 y de hecho se ofreció como país voluntario para la revisión del avance de los 17 objetivos claramente Vamos encaminados a los logros de los Objetivos de Desarrollo del Milenio los cuales incluyen el cambio climático, la desigualdad económica, la innovación, el consumo sostenible y la paz y la justicia, entre otras prioridades.

La Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible, fue aprobada en septiembre de 2015 por la Asamblea General de las Naciones Unidas, en ella se estableció una visión transformados hacia una sostenibilidad económica, social y ambiental, fue suscrita por los 193 miembros y es un referente para el trabajo de la comunidad internacional con fecha límite del 2030. Los países en vías de desarrollo como México y el resto de América Latina son campo fértil para lograr la reducción de la desigualdad, un crecimiento económico inclusivo que aumente las oportunidades de un trabajo decente para la mayoría y mejor calidad de vida en general. “Es una agenda civilizatoria que pone a la dignidad y la igualdad de las personas en el centro y llama a cambiar nuestro estilo de desarrollo” No son simplemente palabras de un discurso; representa los compromisos que reconocen las personas respecto a la paz, la prosperidad compartidas estrategias y políticas globales nacionales y regionales caminando conjuntamente hacia esa sociedad más igualitaria.

<sup>1</sup> La M.A. Laura Lorena Herrera Pacheco es docente del área de ciencias económico administrativas del Tecnológico de Parral, Chihuahua México [lherrera@itparral.edu.mx](mailto:lherrera@itparral.edu.mx)

<sup>2</sup> La M.A. Verónica Hernández Hernández es docente del área de ciencias económico administrativas del Tecnológico de Parral, Chihuahua México [yhernandez@itparral.edu.mx](mailto:yhernandez@itparral.edu.mx)

<sup>3</sup> El M.C. Víctor Hugo Férman Ávila es docente en el área de Ing. Química, Ing en Minas, e Ing. Industrial y pertenece al departamento de Química [hferman@iparral.edu.mx](mailto:hferman@iparral.edu.mx)

<sup>4</sup> La M.C. Carmen Miriam Lizárraga Silveyra es docente del área de ciencias económico administrativas del Tecnológico de Parral, Chihuahua México [mlizarraga@itparral.edu.mx](mailto:mlizarraga@itparral.edu.mx)

<sup>5</sup> El M.A. Jesús Sáenz Córdova es docente del área de ciencias económico administrativas del Tecnológico de Parral, Chihuahua México [jsaenz@itparral.edu.mx](mailto:jsaenz@itparral.edu.mx)

En marzo 27 y 28 del presente año la subsecretaria para Asuntos Multilaterales y Derechos Humanos de la Secretaría de Relaciones Exteriores, Martha Delgado expresó en la Reunión de Alto Nivel sobre Cambio Climático y Desarrollo Sostenible en la sede de Naciones Unidas en Nueva York, que México ha adoptado una "Agenda del Agua 2030" para garantizar el acceso al agua frente a las amenazas climáticas integrando a la sociedad civil, el sector privado y las autoridades locales, incluye acciones para proteger las cuencas hidrográficas, limpiar los ríos, garantizar la cobertura universal de los servicios de agua dulce y alcantarillado y prevenir las inundaciones catastróficas destacó también la importancia de alinear los objetivos climáticos de la Agenda 2030 con la formulación del Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024, así como la relevancia de incorporar en la discusión a las autoridades locales para su implementación. Es evidente que nuestro país y las autoridades correspondientes están llevando a cabo acciones encaminadas a alcanzar los objetivos del desarrollo sustentable, sin embargo aquí la interrogante es ¿En qué medida la sociedad se está involucrando, en qué medida vamos avanzando, realmente hemos comprendido la magnitud de estas metas, o simplemente nos estamos dejando llevar por inercia?

Dicen los estudiosos en materia de aprendizaje que para adquirir nuevos hábitos se requiere transitar por un proceso cognitivo individual mediante el cual debemos asimilar los conceptos, los hechos, procedimientos y valores, toda esa información una vez asimilada, ayuda a construir nuevos conocimientos significativos que se pueden aplicar en situaciones y entornos diferentes. Si la Agenda 2030 es el resultado de una consulta pública en más de dos años, una gran interacción con la sociedad civil así como negociaciones entre los países, adoptada y publicada el 25 de septiembre de 2015 «*Estamos resueltos a poner fin a la pobreza y el hambre en todo el mundo de aquí a 2030, a combatir las desigualdades dentro de los países y entre ellos, a construir sociedades pacíficas, justas e inclusivas, a proteger los derechos humanos y promover la igualdad entre los géneros y el empoderamiento de las mujeres y las niñas, y a garantizar una protección duradera del planeta y sus recursos naturales*», señalaron los Estados en la resolución.» (Organización de las Naciones Unidas, 2015). Objetivos ambiciosos y urgentes sin embargo han transcurrido ya 4 años, se han asimilado y construido conocimientos significativos al respecto lamentablemente aún estamos lejos de desarrollar el hábito de priorizar el cuidado al medio ambiente por sobre el crecimiento y desarrollo económico siendo específico, los jóvenes sí han recibido educación ambiental por lo cual deben ser conocedores de al menos estos 17 objetivos y algunas de sus acciones.

### **Descripción del Método**

Esta investigación tiene como finalidad y utilidad conocer si los jóvenes del Instituto Tecnológico de Parral conocen los 17 objetivos del desarrollo sostenible de la agenda 2030, con la finalidad de saber si se han involucrado conscientemente en la consecución de los mismos mediante trabajo realizado a favor de algunas de sus metas. Los jóvenes de todas las carreras de nivel superior que se imparten en el sistema de Tecnológico Nacional de México llevan en su plan de estudios la materia de Desarrollo Sustentable sin embargo muchos de ellos parecen desconocer la existencia de la Agenda 2030 un compromiso que ya está avanzado en su cumplimiento y tal vez no se ha logrado el involucramiento pertinente al caso. Se revisaron diversas publicaciones y artículos referentes al tema y se procedió a establecer las siguientes hipótesis:

Hipótesis: Los estudiantes del Tecnológico de Parral están colaborando activamente en los 17 Objetivos del Desarrollo Sostenible

Hipótesis nula: Los estudiantes del Tecnológico de Parral no están colaborando activamente en los 17 Objetivos del Desarrollo Sostenible

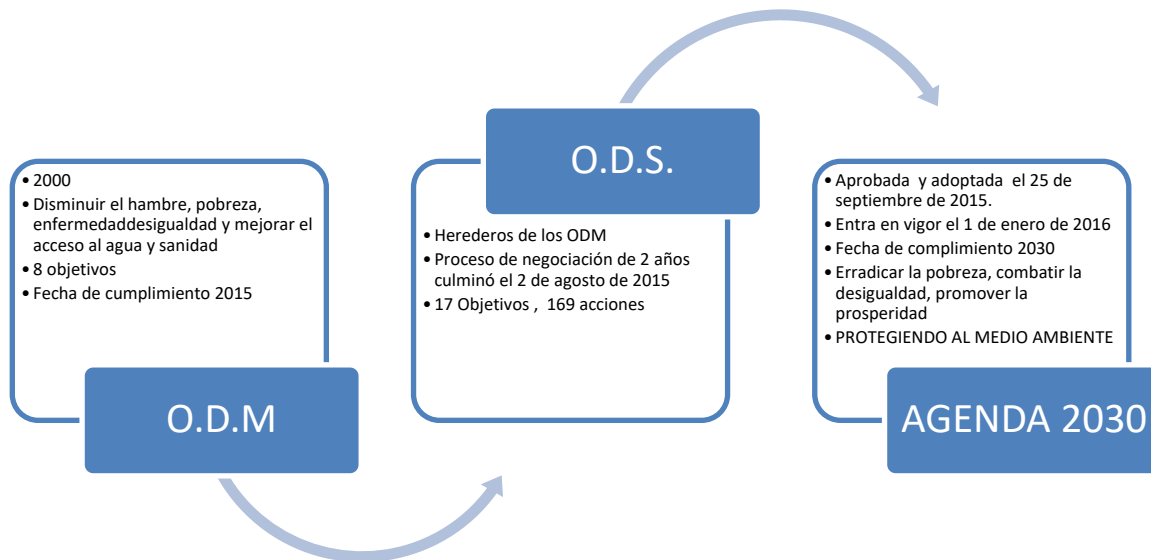
Dentro de los alcances de esta investigación de tipo explicativa se busca conocer si los estudiantes tienen conocimiento de los 17 objetivos, si saben cuáles son las 169 metas o al menos tienen conocimiento de su existencia, si están colaborando con algunas acciones integradas y coordinadas para la consecución de al menos 1 de estos objetivos, si están conscientes de la importancia de trabajar coordinadamente, de no realizar individualmente esfuerzos aislados, si leen con regularidad los avances en cuanto los compromisos cumplidos, los recursos invertidos o las acciones implementadas. Como ya se explicó anteriormente para realizar un cambio en nuestros hábitos se requiere llevar a cabo todo un proceso de aprendizaje así que es requisito cambiar nuestros estilos de vida, de producción y de todas las actividades que diariamente realizamos. Es una investigación no experimental, porque no se manipularon deliberadamente ningunas variables, no hay condiciones ni estímulos a los cuales se expusieron los sujetos de investigación ni se construyó ninguna investigación para ver sus efectos. Es transversal, porque la investigación nos dio a conocer el grado de interacción con los 17 objetivos puesto que si no se sabe de ellos, no se conocen y por lo tanto no existe un compromiso y aún y se hagan algunas acciones a favor de ellos éstas serían no direccionadas, lo cual no es malo pero sería más eficiente trabajar consciente y coordinadamente los estudiantes, docentes, personal administrativo, los empresarios, las familias, la sociedad y el gobierno para modificar nuestros hábitos en favor de este compromiso para el cual solo restan 11 años. Se llevó a cabo un estudio de campo puesto que las encuestas se realizaron en el Instituto Tecnológico de Parral. Se desarrolló un instrumento de elaboración



propia, se aplicó a 117 sujetos procedentes de las carreras de Ing. Química, Ing. Industrial, Ing. Electromecánica, Ing. en Sistemas, Contador Público y Lic. En Administración del Tecnológico de Parral, dicho instrumento está integrado por 34 variables nominales y 4 variables de intervalo, en escala de Likert de 1 a 5, encontrándose un Alfa de Cronbach's de 0.943963 de confiabilidad y validez y un error estándar de estimación de 0.02361932.

Su historia resumida en la **figura No.1** Con el nuevo milenio en septiembre del 2000 se realizó la Cumbre del milenio de las Naciones Unidas, donde 189 líderes se comprometieron con la declaración del milenio la cual contemplaba 8 objetivos conocidos como los ODS (objetivos del desarrollo del milenio) donde México colaboró con rubros que impactan el logro de los ODM en materia de: combate a la pobreza, seguridad alimentaria, perspectiva de género en planes y presupuestos, promoción del ejercicio de los derechos de la infancia, incremento en el acceso a servicios de salud materna y prevención del VIH/Sida, así como el fomento de una economía verde y el acceso a servicios básicos en áreas urbanas. Cabe señalar que de 51 indicadores en los que México se comprometió se reportó un cumplimiento total en 37 de ellos. (ONU México, 2015). Vislumbrando la necesidad de un acuerdo global la ONU se dio a la tarea de realizar una consulta respecto a las nuevas metas, las necesidades en cada país así como generar acuerdos y esto a lo largo de dos años, trajo frutos con la Agenda 2030, en ningún momento se descartan los 8 ODM, de hecho se considera que los nuevos ODS (Objetivos del desarrollo sostenible) son herencia de los primeros y se pretende mejorar sus alcances así como lograr aquellos que quedaron pendientes: La agenda 2030 como ya se ha mencionado tiene aplicación universal y desde el 1 de enero de 2016 rige los esfuerzos de los países para lograr un mundo sostenible para el 2030, cabe la aclaración que los ODS no son jurídicamente obligatorios, ya que cada país enfrenta retos diferentes y cuenta con recursos que tampoco son iguales entre los países, siendo esta una de las críticas que se hace a la Agenda 2030 ya que consideran que simplificó el hecho de que algunos de los problemas planteados como el hambre, puede tener condiciones extremas a la par de una gran escasez de recursos mientras que otros su problema más grande puede ser emisiones al medio ambiente y sí contar con recursos económicos para enfrentarlos. La Agenda 2030 considera que los países asumirán su responsabilidad realizando cuidadosos análisis que les permitan priorizar recursos sin sacrificar la protección al medio ambiente, además también espera una continua revisión y registro de sus avances para contribuir al seguimiento mundial y al logro de los objetivos.

Figura No1



En un principio se decía que era poco factible que la Agenda 2030 funcionara para todos los países que la signaron dadas sus diferentes condiciones, pues aún y con la participación tan favorable esta fue definida con limitada participación de los países más afectados, los objetivos ignoraban la equidad de género, el crecimiento económico y el desempleo, citando al maestro Alonso “Su mera existencia, sin embargo, no es garantía alguna de que esa transición se produzca. Lo único que ofrece –y no es poco– es una herramienta para que las sociedades y sus gobiernos se pongan a la tarea de traducir lo allí acordado a objetivos de política pública, convocando para ello los

esfuerzos y recursos propios de cada caso. Sin esa trasposición a las políticas domésticas y a la acción internacional, la Agenda quedaría reducida a una mera expresión de buenos deseos”. (Antonio, 2017)

Por su parte a México se le reconoce en la definición de la Agenda, como uno de los países más activos en los foros de consulta, liderando el proceso de negociación. No solo presentó propuestas puntuales para incorporar los principios de igualdad, inclusión social y económica, también impulsó que la universalidad, sustentabilidad y los derechos humanos fuesen los ejes rectores de la Agenda 2030. Abogó por la adopción de un enfoque multidimensional de la pobreza que, además de considerar el ingreso de las personas, tomara en cuenta su acceso efectivo a otros derechos básicos como la alimentación, educación, salud, seguridad social y servicios básicos en la vivienda. Fue uno de los dos países voluntarios en la región para presentar avances sobre los ODS ante el Foro Político de Alto Nivel en Desarrollo Sostenible, llevó a cabo la Instalación del Comité Técnico Especializado en Desarrollo Sostenible entre otras, entonces ¿serán suficientes las acciones emprendidas? ¿Los estudiantes reciben la información que requieren para colaborar en las 169 metas planteadas?

Si bien fueron más de 8 millones de personas de aproximadamente 190 países quienes votaron por sus principales problemas y la prioridad en que deberían ser considerados en esta Agenda, es toda la población del mundo quien demandará el no cumplimiento de la misma. Los jóvenes han mostrado una mayor sensibilidad hacia el medio ambiente por ello es que se realizó este Proyecto analizando que tanto conocimiento tienen respecto a la agenda 2030, para ello se diseñó un instrumento de elaboración propia y se aplicó a 117 estudiantes del Instituto Tecnológico de Parral, obteniendo los resultados: **La tabla 1** se dividió en 4 partes para la cual se calculó la media y la desviación estándar, la correlación total y su alfa de Cronbach's, de tal manera que se separan las variables más comunes (media + desviación) que se pueden observar en la tabla No. 2 y lo menos común que son variables que se encuentran debajo (media – desviación) apreciable en la tabla No. 3 la utilidad de este análisis estadístico es que proporciona información relevante respecto a lo que piensan las personas que contestaron la encuesta. Elimina aquellas que no son útiles y permite comprobar si nuestra hipótesis es o no, acertada.

Tabla 1

Promedio	0.1377	0.5602
Desviación		0.1146
Lo mas común		0.6747
Lo menos común		0.4456
Cronbach's Alpha	0.943963	Std. Cronbachs Alpha 0.944152

En qué medida consideras que las autoridades mexicanas están contribuyendo para alcanzar algunas de las metas de los 17 objetivos del desarrollo sostenible planteados en la agenda 2030.

En la **tabla 2** los estudiantes piensan que las autoridades mexicanas están contribuyendo a:

Ayudar a los países a lograr la sostenibilidad de la deuda, proteger y mantener los ecosistemas marinos así como la gestión para el cambio climático en las regiones marginadas adoptando medidas urgentes para detener la pérdida de la diversidad biológica; en gran medida nuestras autoridades están tratando de sensibilizar mediante la educación encaminada a la mitigación del cambio climático y en esta situación cabe aclarar que las metas que están presentes en la mente de los jóvenes encuestas corresponden a los objetivos 17, 14,13, 15 y nuevamente el 13

Tabla 2

Lo más común de los objetivos desarrollo sostenible

Variable	Media	Desviación Estándar	Coefficiente Alpha	Correlación total
clima25	91.6136	20.7625	0.9405	0.7720
habit30	91.5909	20.8185	0.9409	0.7252
margi26	91.9091	20.8436	0.9411	0.7099
efect28	91.8182	20.8129	0.9411	0.6942
alivi34	92.0000	20.7678	0.9413	0.6711

Lo menos común, es generalmente aquello que tiene menor presencia en las mentes de los encuestados las variables corresponden a los objetivos 3, 9, 4, 1, 6, 16 y nuevamente el 3

Tabla 3

Lo menos común de los objetivos desarrollo sostenible

Variable	Media	Desviación Estándar	Coefficiente Alpha	Correlación total
medic05	91.7045	21.1381	0.9433	0.4472
inter18	91.9545	21.0083	0.9436	0.4397
igual07	91.6136	21.1970	0.9435	0.4068
servi02	91.4773	21.1336	0.9437	0.4022
pelig11	91.7045	21.1161	0.9438	0.3967
corru32	92.7955	21.1842	0.9440	0.3619
muert06	92.5227	21.3002	0.9451	0.2401

La percepción de los jóvenes reflejada en la table 3 es que no hay compromiso para lograr el acceso a todos a los servicios médicos de calidad ni vacunas ni medicamentos, se ha hecho poco en relación a proporcionar acceso universal a internet, no se han tomado medidas para asegurar el acceso igualitario a la formación técnica profesional y superior de calidad, casi nada respecto a garantizar que hombres y mujeres tengan los mismos derechos y acceso a los servicios básicos, poco se ha hecho para mejorar la calidad del agua, eliminado el vertimiento de materiales químicos y peligrosos, no se percibe el esfuerzo por reducir la corrupción y el soborno, y para el 2030 está muy lejano de alcanzar reducir a la mitad el número de muertes y lesiones causados por accidentes de tráfico.

#### Resumen de resultados

En este trabajo investigativo se realizó con el fin de conocer si los estudiantes del Tecnológico de Parral han recibido la información pertinente a su participación efectiva en la consecución de los 17 objetivos del Desarrollo sostenible, declarados en la Agenda 2030 ya que el conocimiento facilitará el aprendizaje significativo para generar un cambio en su percepción y a la vez un cambio en sus hábitos lo cual repercutirá en un comportamiento con hábitos socialmente responsables y sostenibles.

#### Conclusiones

Mientras el gobierno publica que México está alcanzando indicadores con buenos resultados, los estudiantes señalan que no se está haciendo mucho por la salud, tampoco en el acceso al internet, muy poco por la equidad y educación de calidad, entre otros, este es un llamado urgente a empezar por nuestra casa, nuestra Institución educativa, nuestra ciudad y en general por nuestro País, pues si no colaboramos en lo poco tampoco lo haremos en lo mucho. Estos resultados demuestran la necesidad de reconsiderar por parte de nuestras autoridades a nivel nacional, estatal y municipal, las autoridades educativas y de hecho la autoridad en cada hogar ya que si perciben que se está difundiendo una cultura de responsabilidad hacia nuestro entorno y hacia el medio ambiente en general, pero desafortunadamente no se han difundido los 17 objetivos y sus 169 metas, pues de ser así los resultados de nuestro proyecto serían diferentes abarcando todas las opciones y no solo señalando aquellas que alguna vez han escuchado. la generación de jóvenes, necesita conocer para actuar. La generación de adultos necesitamos comprometernos para desde el seno familiar implementar esas acciones conducentes al logro de un mundo más equitativo para todos en el 2030 y de ser posible antes. Ya basta de pedir disculpas y encaminemos nuestro esfuerzo a trabajar en las soluciones.

#### Recomendaciones

Las políticas internas deben ser reconsideradas y realizar una revisión cuidadosa de el entorno regional para determinar si realmente se está trabajando para unos objetivos que los estudiantes desconocen y no dejar solo en difusión sino crear esas redes de colaboración entre la sociedad civil, los empresarios y la sociedad todos unidos por esas metas de paz, equidad, crecimiento y sostenibilidad.

## Referencias

- Antonio, A. J. (Marzo de 2017). Obtenido de [https://www.cidob.org/es/articulos/monografias/objetivos\\_de\\_desarrollo\\_sostenible/de\\_compromisos\\_internacionales\\_a\\_politicas\\_publicas\\_la\\_viabilidad\\_de\\_la\\_agenda\\_2030](https://www.cidob.org/es/articulos/monografias/objetivos_de_desarrollo_sostenible/de_compromisos_internacionales_a_politicas_publicas_la_viabilidad_de_la_agenda_2030)
- Exteriores, S. d. (Octubre de 2019). *Comunicado*. Obtenido de <https://www.gob.mx/sre/prensa/mexico-reafirma-compromisos-de-la-agenda-2030>
- ONU México. (2015). Obtenido de <http://www.objetivosdesarrollodelmilenio.org.mx/>
- Organización de las Naciones Unidas. (25 de Septiembre de 2015). Obtenido de <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/2015/09/la-asamblea-general-adopta-la-agenda-2030-para-el-desarrollo-sostenible/>

## Notas Biográficas

**La M.A. Laura Lorena Herrera Pacheco:** Es Lic. En Administración de Empresas, docente desde hace 27 años del Instituto Tecnológico de Parral, donde ha sido Presidenta de la academia de Administración, Coordinadora de Postgrado y Subdirectora de servicios Administrativos en el Tecnológico de Parral, Directora del Sistema Municipal DIF de Parral, Chih. cuenta con una Maestría en Administración de la Universidad de Coahuila, es autora de 6 artículos publicados, Con reconocimiento de perfil deseable

**La M.A. Verónica Hernández Hernández:** Es Lic. En Contaduría docente desde hace 29 años del Instituto Tecnológico de Parral, donde ha sido Presidenta de la academia de Contaduría, y ha impartido clases en la Universidad Autónoma de Chihuahua campus Parral, cuenta con una especialidad en docencia por el CIDET y una Maestría en Administración de la Universidad de Coahuila, es autora de 16 artículos publicados y consultora en el área contable y administrativa. Con reconocimiento de perfil deseable

**El M.C. Víctor Hugo Férman Ávila:** Es Ing Químico con maestría Ambiental por el Tecnológico de Monterrey, ha sido subdirector académico en dos ocasiones y varias veces presidente de la academia, y autor de 8 artículos publicados profesor con reconocimiento de perfil deseable

**La M.C. Carmen Miriam Lizárraga Silveyra:** Es Lic. En Mercadotecnia por el Instituto Tecnológico de Estudios Superiores de Monterrey, campus Chihuahua, docente desde hace 25 años en el Instituto Tecnológico de Parral, su Maestría en Ciencias de la Administración. Jefa de proyectos de Investigación del área de ciencias económico administrativas. Con reconocimiento de perfil deseable

**El M.A. Jesús Sáenz Córdova:** Es Lic. En Contaduría docente desde hace 28 años del Instituto Tecnológico de Parral, y ha fungido como subdirector de servicios administrativos en el Tecnológico de Parral y como subdirector de Planeación en el tecnológico de Cuauhtémoc, ha sido presidente de la Academia de Contaduría y cuenta con una especialidad en docencia por el CIDET y una Maestría en Administración de la Universidad de Coahuila, es autor de 12 artículos publicados. Con reconocimiento de perfil deseable

# ANÁLISIS DEL IMPACTO QUE TIENE LA VINCULACIÓN EN LA EDUCACIÓN SUPERIOR

Maribel Herrera Velarde MC<sup>1</sup>,  
MC. Sergio Iván Hernández Ruíz<sup>2</sup>, MC. José Alejandro López Corella<sup>3</sup> y MI. Ignacio Javier Vázquez Cuevas<sup>4</sup>

**Resumen**— Esta investigación presenta un análisis del impacto que tiene la vinculación dentro de las Instituciones de Educación Superior, ya que actualmente la vinculación es un tema de pertinencia global por lo que las IES deben adaptarse a las necesidades de la región, a través de estudios del entorno que arrojen información con la cual se diseñan las especialidades. La Calidad académica en las IES debe cumplir con los estándares internacionales por lo que se requieren buenos diagnósticos, análisis, reflexión y toma de decisiones colectivas para adecuarse a los cambios y demandas que impone este tema; para lo cual se hace una recopilación de información que contemplan de manera coordinada el futuro de las IES de una manera reflexiva y se establecen objetivos, seleccionan alternativas y definen programas de actuación a largo plazo con el propósito de que las IES se fortalezcan a través de la vinculación.

## Introducción

Hoy en día México enfrenta importantes retos en un entorno internacional que se transforma aceleradamente y al que muchos autores califican de incierto. En este sentido se destaca la necesidad de que la Educación Superior se adapte a los nuevos requerimientos de la sociedad, ya que estas (IES) constantemente enfrentan diversos retos de responder a las expectativas y necesidades de estudiantes que buscan adquirir una formación integral que les permita desarrollarse en un mundo globalizado de manera eficaz y eficiente. Actualmente los desafíos en el mundo son más competitivos y se encuentran inmersos en una revolución tecnológica y en la pertinencia de los planes y programas de estudio que se ofertan, por lo que la Vinculación es un rubro de vital importancia en las IES

La vinculación entre la universidad y el sector productivo consiste en una acción concertada entre ambas corporaciones, en la que el Gobierno cumple un papel importante, el cual participa como elemento integrador del proceso de vinculación (Albala, 1991). Dicho papel constituye la vía para desarrollar tecnología apropiada, a través del establecimiento de las condiciones nacionales, empresariales y universitarias idóneas, principalmente en aquellas áreas donde estratégicamente convenga y donde se tenga mayor experiencia, con el propósito de optimizar el uso de los recursos y de construir mejores condiciones de vida para la población.

Actualmente, la vinculación es un proceso en el que todas las empresas debieran participar, de preferencia las pequeñas y medianas, ya que dependiendo de sus tamaños y desarrollos se van generando nuevas necesidades tecnológicas, que no están en condiciones de satisfacer en forma oportuna y a bajo costo. Incluso las grandes empresas se ven limitadas para enfrentar solas los múltiples avances en las diferentes áreas de la tecnología (Escorsa y de la Puerta, 1991). De ahí que, se requiere una especialización tanto en el esfuerzo de investigación y desarrollo propio, como en el aprovechamiento de la capacidad investigadora de instituciones externas a las empresas, como son las universidades que realizan o promueven la innovación tecnológica.

## Descripción del Método

La presente investigación es producto de una revisión de bibliografía, siguiendo el método cualitativo documental. Se consultaron diversos autores internacionales y nacionales e incluso planes y programas nacionales de

<sup>1</sup> Maribel Herrera Velarde MC es Profesora de Ingeniería Mecatrónica del Instituto Tecnológico de Nogales.

[maribel\\_herrera\\_v@hotmail.com](mailto:maribel_herrera_v@hotmail.com)

<sup>2</sup> El MC. Sergio Iván Hernández Ruíz es Profesor de Ingeniería Mecatrónica del Instituto Tecnológico de Nogales, México

[sirhtec@gmail.com](mailto:sirhtec@gmail.com)

<sup>3</sup> El MC. José Alejandro López Corella es profesor de Ingeniería Mecatrónica del Instituto Tecnológico de Nogales, México

[corella91@hotmail.com](mailto:corella91@hotmail.com)

<sup>4</sup> El MI. Ignacio Javier Vázquez Cuevas es profesor de Ingeniería Mecatrónica del Instituto Tecnológico de Nogales, México

[ing.ignacio.javier@gmail.com](mailto:ing.ignacio.javier@gmail.com)

educación, con el fin de establecer y dar a conocer la importancia que tiene la vinculación tanto para las Instituciones de educación superior, como para el sector productivo, y consecuentemente, el gobierno en México.

Desde el punto de vista universitario, vinculación es el proceso integral que articula las funciones sustantivas de docencia, investigación, extensión de la cultura y los servicios de las instituciones de educación superior (IES) para su interacción eficaz y eficiente con el entorno socio-económico mediante el desarrollo de acciones y proyectos de beneficio mutuo, que contribuyan a su posicionamiento y reconocimiento social (Maldonado y Gould, 1994).

También las IES tiene el compromiso institucional de diseñar y establecer modelos de vinculación para la innovación, en coordinación con los sectores social, público y privado. En el caso del Tecnológico Nacional de México cuenta con un programa que propicia el aprendizaje académico mediante la incorporación del estudiante a la vida laboral y a los procesos productivos de las empresas, mediante la supervisión del propio TecNM y la coordinación profesional de personal activo de las empresas, y a este programa se le conoce como Modelo de Educación Dual.

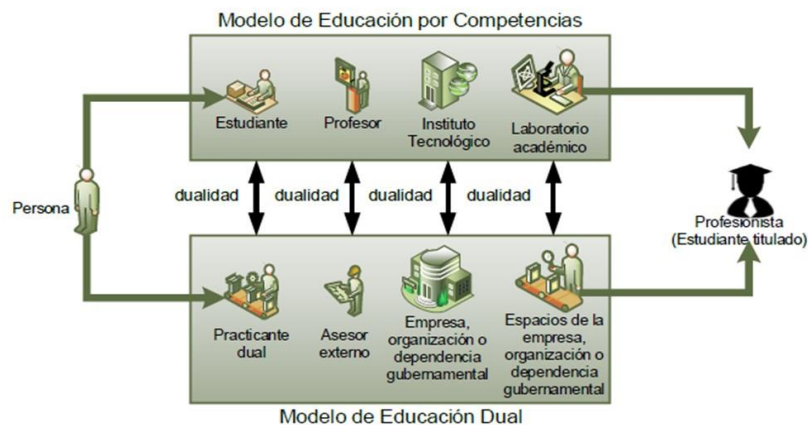
El Modelo de Educación Dual para el nivel licenciatura, promueve la vinculación de la teoría y la práctica, integrando al estudiante a la empresa, organización o dependencia gubernamental para el desarrollo de nuevas competencias profesionales, es decir, el modelo busca una estrategia flexible de acciones, mecanismos y recursos involucrados entre el TecNM y las empresas, organizaciones o dependencias gubernamentales, para articular la formación y desarrollo de competencias genéricas y específicas de manera eficaz y eficiente, con la finalidad de lograr una formación integral en los estudiantes y experiencia laboral. (Modelo Dual 2015, TecNM).

Dicho Modelo busca en su implementación una estrategia curricular con el propósito de contribuir a la formación de profesionales en un ambiente de aprendizaje académico laboral mediante actividades basadas en un plan formativo, desarrollado en coordinación con las empresas, organizaciones o dependencias gubernamentales del entorno, propiciando la integración del estudiante al sector productivo.

La implementación del modelo se concibe como una estrategia de carácter curricular flexible que consiste en la adquisición y perfeccionamiento de competencias profesionales del estudiante, definidas en un plan formativo que se desarrolla en ambientes de aprendizaje académico y laboral en coordinación con las empresas, organizaciones o dependencias gubernamentales del entorno, considerando el enfoque y alcance de los perfiles de egreso.

A través de este modelo el estudiante que tradicionalmente forma y desarrolla sus competencias profesionales establecidas en el perfil de egreso a lo largo de su estancia (aulas y laboratorios) en el Instituto Tecnológico, transite a un nuevo esquema donde se convierte en practicante dual de la empresa, organización o dependencia gubernamental formando y desarrollando algunas competencias profesionales establecidas en su perfil de egreso, en un ambiente laboral y/o científico. En la Figura 1 se observa que por un lado en la parte superior la formación tradicional, integrada por dos participantes principales, el estudiante y el profesor, un entorno educativo principal para desarrollar las competencias profesionales que es el Instituto Tecnológico y el desarrollo de prácticas en un laboratorio académico con condiciones controladas; mientras que en la parte inferior se encuentra el dual, integrada por dos participantes principales, el practicante dual de la empresa, organización o dependencia gubernamental y el asesor externo, un entorno educativo principal para desarrollar las competencias profesionales que es la organización y el desarrollo de prácticas en los departamentos de la empresa, organización o dependencia gubernamental con condiciones reales de contexto. (Modelo Dual 2015, TecNM).

MODELO DE EDUCACIÓN DUAL PARA NIVEL LICENCIATURA DEL TecNM



Educación Dual para Nivel Licenciatura del TecNM.

Figura 1.  
 Modelo de de

La cooperación entre el Sistema Educativo y el Sistema Laboral se ve como algo cada vez más necesario, sobre todo, si se tienen en cuenta los cambios vividos en los últimos años en los modelos de negocio, en la evolución de un mercado ampliamente internacionalizado y en la consolidación de una movilidad social en claro desarrollo (Durán López, Santos Primo, & Gil Pérez, 2012).

Las IES deben considerar realizar un análisis de ambiente externo, en el cual a partir de los estudios de factibilidad de las diferentes especialidades que oferta la institución se incluya el diagnóstico de la región y el estudio de las capacidades de la Institución, con el fin de establecer pertinencia.

De acuerdo a la información obtenida en el diagnóstico de la región se seleccionarán las empresas, organizaciones o dependencias gubernamentales con mayor potencial de desarrollo y desempeño relevante en sus procesos productivos y que sus prácticas sean afines a los objetivos de la Institución.

### Comentarios Finales

Para las empresas que se vinculan a universidades los beneficios radican en la posibilidad de decidir lineamientos del mapa curricular que impacten directamente en el perfil del egresado, permitiendo que su inserción en el campo laboral sea exitoso. Además, tienen la posibilidad de recibir capacitación para su personal y utilizar sus casos reales como casos de investigación, así como el aprovechamiento de los conocimientos generados para su aplicación en el desarrollo de nuevas tecnologías.

Estudiar en una universidad que ha establecido convenios con empresas del sector productivo ofrece la certeza de contar con una mejor infraestructura para el desarrollo de proyectos de investigación, una mayor competitividad desde el momento del egreso, con actualización constante y, por lo tanto, un prestigio que respalde la incursión al campo laboral.

Las Instituciones de Educación Superior deben adaptarse a los cambios, capacitar a los docentes y sobre todo tener la apertura de crear nuevas áreas dentro de los campus que estén diseñadas con tecnología de punta y por supuesto involucrar al sector industrial con el fin de darles retos a los estudiantes para la solución de problemas que se generan día a día y de esta manera fortalecer la vinculación de las IES ya que las más grandes necesidades están en el entorno industrial, gubernamental y de educación.

### Conclusiones

La vinculación de las IES tiene como finalidad la transferencia de conocimiento y tecnología, que son los insumos de la economía que mueven los sistemas nacionales de innovación, por lo que el entendimiento de las características que impulsan su flujo entre los diferentes actores es fundamental.

Algunas de las ventajas que tienen las universidades para vincularse con la empresa son: la oportunidad de manejar instrumentos especializados, obtener experiencia práctica, tener apoyo financiero de la empresa, proveer oportunidades de trabajo para los egresados, tener educación orientada, integrar la teoría con la práctica empresarial, una fuente de innovación para los negocios y una fuente de desarrollo económico para los responsables de formular políticas.

En México, existe una limitada universidad-empresa, así como la baja generación, disseminación y absorción de conocimiento tecnológico. El desajuste entre el suministro de conocimiento y la demanda de las empresas surgió desde el origen. Las principales universidades y centros públicos de investigación de México fueron creados con la visión de la oferta, sin considerar las demandas del sector productivo (Dutrénit y col., 2010).

Esto explica por qué las empresas no ven a las universidades como una fuente primaria de conocimiento ni como un socio en las actividades de innovación. Por otro lado, los investigadores académicos están más comprometidos con la investigación básica o aplicada, para generar conocimiento innovador que pueda ser publicado en revistas científicas, que con el desarrollo de proyectos de desarrollo tecnológico. Esto debido a que tradicionalmente la evaluación de los investigadores se da con base en su producción científica por encima de su producción tecnológica.

### *Recomendaciones*

Es necesario que las IES se vinculen con empresas públicas y privadas de su región mediante estrategias que les permitan avanzar hacia una mejor calidad educativa y que de solución a los problemas de la sociedad, esto ya sea desde lo local hasta lo internacional, de esta manera podrá fortalecer sus estructuras a través de consejos institucionales y estatales de vinculación.

En este sentido que aún y cuando haya recortes en el presupuesto, estos se pueden subsanar mediante la prestación de servicios a empresas, lo que permite aminorar los problemas existentes por la falta de recursos.

Ante esta situación, es necesario fortalecer los lazos interinstitucionales para mejorar la vinculación con la empresa, generar investigación tecnología de punta que sea de calidad y que responda a las problemáticas nacionales, apoyar la transferencia tecnológica a las empresas, e incentivar una mayor participación de los investigadores con los proyectos de vinculación.

Se debe dejar en claro que la vinculación no es un decreto del gobierno o el rector en turno, sino por la voluntad de la academia y la industria.

Es por ello que para el proceso de vinculación universidad-empresa se debe pensar en ganar-ganar ya que esto permitirá lograr el éxito. Se trata de una negociación entre ambas partes en donde ambos aportan y ceden, por ello los negociadores de este proceso o alianza deben tener claro que se debe tener una empatía con el otro, es decir, que ambos tanto empresa como industria llevarán a cabo una negociación en donde tanto la universidad como la empresa deben aportar productos, servicios, recursos humanos, investigaciones, conocimiento, etc., de manera similar en busca de alcanzar un objetivo en común. Además de se debe comprender cuales son los factores que afectan a corto, mediano y largo plazo esta alianza, si se logra comprender este proceso además del alcance que tiene la vinculación universidad-empresa ambos saldrán beneficiados. Es muy importante e imprescindible la visión del líder, tanto de la Universidad como la empresa, es por eso que no es un proceso sencillo, pero una vez que se logra todos ganan.

### **Referencias**

- [1] ALBALA A. "Alta tecnología como estrategia de desarrollo: El caso de Israel." En: Camino moderno al desarrollo. El rol de la gestión tecnológica. Santiago de Chile, Centro interuniversitario de Desarrollo, CINDA, abril 1991, pp. 45-60.
- [2] DURÁN López, P., Santos Primo, J. R., & Gil Pérez, R. (2012). Guía de formación Dual.
- [3] DUTRÉNIT, G., De-Fuentes, C. D., and Torres, A. (2010).



España: Cámaras de Comercio, Ministerio de Educación, Cultura y Deporte y Fondo Social Europeo.

[4] ESCORSA C.P. y DE LA PUERTA E. "La estrategia tecnológica de la empresa: un método para su formulación.", *Ibidem*, pp. 59-73.

[5] Maldonado Meza, Leonor y Gould Bei, Giacomo. 1994. La vinculación como estrategia de desarrollo en las Universidades Públicas. Publicación trimestral de la asociación nacional de universidades e instituciones de educación superior VOL. XXIII (3), NÚMERO 91, Julio-Septiembre. México.

[6] Modelo Dual 2015. Tecnológico Nacional de México.  
[http://cc.itvillahermosa.edu.mx/archivos/normativos/2015/MODELO\\_DUAL\\_2015\\_TecNM.pdf](http://cc.itvillahermosa.edu.mx/archivos/normativos/2015/MODELO_DUAL_2015_TecNM.pdf)

### Notas Biográficas

La **M.C. Maribel Herrera Velarde** es catedrática del área de Metal Mecánica del Instituto Tecnológico de Nogales, cuenta con el reconocimiento del programa para el desarrollo profesional docente (perfil deseable), ha escrito artículos en revistas técnico científicas.

El **M.C. Sergio Iván Hernández Ruiz** es dictaminador evaluador de proyectos de la Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior (ANUIES). Es docente del área de Metal Mecánica del Instituto Tecnológico de Nogales y cuenta con el reconocimiento del programa para el desarrollo profesional docente (perfil deseable).

El **M.C. José Alejandro López Corella** es catedrático del área de Metal Mecánica del Instituto Tecnológico de Nogales, ha escrito artículos en revistas técnico científicas.

El **M.I. Ignacio Javier Vázquez Cuevas** es catedrático del área de Metal Mecánica del Instituto Tecnológico de Nogales, ha escrito artículos en revistas técnico científicas.