

# Identidad Institucional a través de una Estrategia de Comunicación

M.A. Felipe Aguilar López<sup>1</sup>, Dra. Josefina Morgan Beltrán<sup>2</sup>, Dra. Maria Elena Diaz Calzada<sup>3</sup> Dr. Luis Osvaldo Gutiérrez Aceves<sup>4</sup>

**Resumen**— El proyecto ABACO (Arte Basado en Competencias) de la Facultad de Contaduría y Administración, pionero en la institución, proporciona materias curriculares referentes a diferentes disciplinas artísticas que han derivado en la formación de ocho grupos representativos. En este trabajo de investigación se busca conocer si los grupos culturales representativos, contribuyen a la generación de identidad hacia su facultad identificando las variables que puedan influir en dicho objetivo a través del sentimiento de comunidad y pertenencia, con la finalidad de proponer un plan de comunicación de marketing específico para la agrupación, que fortalezca dichos sentimientos. La estructura metodológica de la investigación es mixta, descriptiva y de carácter exploratorio, proponiendo un modelo de identidad ABACO basado en los modelos de Keller y Lináres. Entre los principales hallazgos se encontró que el desempeño de los grupos representativos es muy bueno, fomentan la cultura en la FCA y contribuye a la generación de identidad FCA.

**Palabras clave**—Identidad Institucional, Estrategia de comunicación, Arte cultural estudiantil, Marketing.

## Introducción

En este trabajo de investigación se busca conocer si el grupo representativo ABACO POP ROCK, como parte del Proyecto Cultural ABACO, contribuye entre los estudiantes de la FCA a la generación de identidad hacia su facultad, así como identificar las variables que puedan influir en la generación de identidad a través del sentimiento de comunidad entre los estudiantes de la FCA; con la finalidad de proponer un plan de comunicación de marketing específico para la agrupación, que promueva dicho sentimiento y contribuya a la generación de identidad FCA a través de ABACO POP ROCK.

En el año 1998 la UNESCO (Organización de las Naciones Unidas para la Educación la Ciencia y la Cultura) publica un documento llamado: La educación superior en el siglo XXI visión y acciones, en el cual se aborda la necesidad de dar un giro a la educación superior y crear un nuevo modelo educativo centrado en el estudiante, buscando una educación para la vida, con enfoque humanista y una formación integral. En este sentido Hernández (2009) afirma que la educación integral se ha vuelto un tema ineludible a nivel global, traduce a la universidad, la cual incluye a hombres y mujeres; como una comunidad académica y una organización social que crea, transmite y se apropia del conocimiento, formando al ser humano en, por y para la vida de manera integral.

En el contexto mundial, las universidades han implementado programas de educación integral, la UAQ no ha sido la excepción y desde hace un par de décadas ha modificado su modelo educativo para incluir los lineamientos de la formación integral. Este modelo humanista está basado en el estudiante y su formación integral, está integrado por tres componentes principales: el primero consta de principios y valores con características humanistas, con compromiso social y sustentable. El segundo es el enfoque pedagógico y tiene como características que es centrado en el aprendizaje, desde el aprendizaje significativo, con flexibilidad, multi-inter-transdisciplinario. El tercero es la innovación educativa caracterizado por las nuevas modalidades de enseñanza, los planes de estudio actualizados, tecnologías de información y comunicación y la vinculación social.

Desde el año 2000 las diferentes administraciones de la UAQ han hecho esfuerzos por incluir la formación integral desde la administración central a cada una de las facultades siendo pionera la FCA implementando el proyecto ABACO, un programa de deportes y de idioma y cultura para todos sus alumnos, así como la apertura de seis nuevas licenciaturas que contemplan en sus planes de estudio estas tres áreas de formación integral.

En el año 2008, el director en turno de la FCA el C.P. Héctor Fernando Valencia Pérez, implementó el proyecto ABACO para fortalecer la educación integral de la FCA; no solo entre los estudiantes sino también entre los docentes y administrativos, se implementaron varios talleres culturales que los alumnos tienen que cursar como parte del plan

<sup>1</sup> Felipe Aguilar López, maestro en Administración con línea terminal en mercadotecnia, estudiante del doctorado en Administración en la Universidad Autónoma de Querétaro. [Felipe.aguilar@uaq.mx](mailto:Felipe.aguilar@uaq.mx)

<sup>2</sup> Dra. Josefina Morgan Beltrán, Profesora investigadora de la Universidad Autónoma de Querétaro, ORCID: 000-0002-6338-6209, [jmorganbeltran@yahoo.com.mx](mailto:jmorganbeltran@yahoo.com.mx)

<sup>3</sup> Dra. en Administración, profesora investigadora de la Universidad Autónoma de Querétaro, ORCID: 000-0003-3244-6368, [malena8002@gmail.com](mailto:malena8002@gmail.com)

<sup>4</sup> Doctor y profesor investigador de la Universidad Autónoma de Querétaro, [natu77@gmail.com](mailto:natu77@gmail.com)

de estudios de las diferentes carreras que se ofrecen en esta facultad.

Esta investigación servirá para conocer si el grupo representativo ABACO POP ROCK contribuye a la generación de identidad FCA entre los estudiantes de la facultad, así como para conocer si las acciones que se utilizan dentro del programa de educación integral, en específico las del proyecto ABACO, fortalecen la identidad FCA.

La pregunta de investigación es ¿El grupo representativo ABACO POP ROCK contribuye a la generación de identidad entre la FCA y sus alumnos?, el objetivo es: Identificar las variables que puedan influir en la generación de identidad entre los estudiantes de la FCA a través del grupo representativo ABACO POP ROCK y la hipótesis es: El grupo representativo ABACO POP ROCK contribuye a la generación de identidad entre la FCA y sus alumnos.

### **Identidad**

Según la RAE identidad es el “conjunto de rasgos propios de un individuo o de una colectividad que los caracterizan frente a los demás”. Larraín (2008) explica que la identidad puede ser individual o colectiva y que no puede haber identidades colectivas sin identidades personales y viceversa; no pueden existir por sí solas sin una referencia mutua, de tal forma que las identidades individuales son formadas por las identidades colectivas culturalmente definidas las cuales no pueden prescindir de los individuos. Asimismo, García (2006) explica que la identidad puede entenderse en dos sentidos: en un sentido lógico y como rasgo de distinción ontológica. El primero se refiere a la identidad como el hecho de que dos o más cosas tengan elementos comunes y el segundo se refiere a la singularidad de una persona o cosa que impide confundirse con otras; añade que además de la identidad social o cultural, se refiere al conjunto de criterios que permiten situar en su sociedad al individuo o al grupo.

En base a estas definiciones se puede decir que la identidad es el conjunto de criterios que definen a una persona o grupo de personas que comparten un sentimiento interno único, que a su vez se compone de diferentes sentimientos como el de pertenencia, autonomía, coherencia, unidad, confianza, valor, entre otros.

### **Identidad Cultural**

La identidad cultural es algo que está en constante construcción y reconstrucción dentro de nuevos contextos y situaciones históricas, es decir, algo que no está finalmente resuelto o constituido como un cúmulo de cualidades, valores y experiencias comunes. Rescata de la vida diaria de las personas las prácticas y significados sedimentarios, concibiéndose como una interacción recíproca entre su lado público y su lado privado, (Larraín, 2008).

Por su parte García De la Torre (2011) considera que la cultura y la identidad forman una entidad única, la cual se compone de tres niveles: el primero es el nivel externo que representa todas las manifestaciones que se pueden observar de la cultura; este nivel permite distinguir aspectos entre las diversas culturas como el lenguaje, la forma de vestir, las obras de arte, etc. El segundo es el nivel intermedio que comprende los valores y las normas que representan las aspiraciones, los deberes y las percepciones. Se trata de los hechos que desarrollan los grupos de seres humanos para su adaptación e integración a su medio ambiente. El tercero es el nivel interno que comprende los postulados que se refieren a la existencia colectiva, este nivel traduce los valores que se van actualizando a través del tiempo.

Siguiendo el razonamiento de García de la Torre, la identidad y la cultura forman una entidad única la cual se traduce en identidad cultural. En la FCA parte de esta identidad cultural se construye a través del proyecto ABACO y en base a este trabajo se va generando identidad universitaria.

### **Construcción de identidad universitaria**

Linares (2006) explica que la identidad universitaria es una virtud que fortalece a toda aquella persona que se ha formado profesionalmente en una institución cultural, teniendo conciencia de que forma parte de una comunidad universitaria, participa activa y permanentemente en las acciones de la institución fortaleciendo los valores de lealtad, agradecimiento, respeto, orgullo y responsabilidad.

En el caso de las organizaciones no lucrativas es la labor conjunta del trabajo profesional con el trabajo voluntariado, estas estructuras organizativas representan los valores de solidaridad y altruismo y fortalece la identidad institucional que al final simboliza el sector no lucrativo; se trata de una identificación compartida con otros y en favor de otros (De la Torre, 2010).

En la FCA se contribuye a la educación integral a través del proyecto ABACO el cual busca desarrollar en sus alumnos una educación completa o integral, a través de la experiencia artística con la finalidad de que vayan formándose un juicio estético que les ayude a determinar su identidad personal e identificarse con la institución. La relación entre identidad y música es llevada a la práctica educativa por medio del grupo representativo ABACO POP ROCK fortaleciendo los valores mencionados por Linares (2006); estos valores han sido adaptados para desarrollar una metodología que nos permita conocer si el grupo ABACOPOP ROCK contribuye a la generación de identidad entre la FCA y los alumnos que pertenecen a ella.

### **Identidad FCA**

En el año 2010 se realizó el foro “Identidad FCA” en el cual estuvieron presentes exdirectores, académicos y alumnos de la facultad con el fin de crear conciencia de la identidad que se genera como facultad hacia el interior y exterior de la UAQ; en dicho foro la Doctora María de la Luz Fernández Barros explica la importancia de la identidad en una organización, entendiendo como una organización educativa a la UAQ, por ende a la FCA y el papel que juegan en ella los académicos, administrativos, docentes, estudiantes y egresados para la generación de la misma y resalta la importancia de este foro como una manera de conocernos como facultad, que el alumno sepa por qué está en la FCA y cómo es que ésta institución ha llegado a ser una de las facultades más importantes de la UAQ y el estado de Querétaro, así mismo qué es lo que refleja hacia el exterior y qué busca ser en un futuro.

El maestro José Sosa Padilla comenta que es necesario saber de dónde venimos para tener con qué identificarnos. Por su parte el maestro Jorge Amieva Pérez exdirector de la FCA y autor del libro “Cincuenta Aniversario de la Facultad de Contaduría y Administración” expresa la importancia de sentir identidad, no solo a través de los hechos sino también de las personas destacadas de la facultad, desde los primeros egresados de ésta hasta docentes que han llegado a ser directores y rectores de nuestra casa de estudios. En dicho foro el maestro José Lara Zúñiga comentó el sistema de identidad universitaria entre alumnos y docentes de la FCA, que en su ciclo básico consiste en la identificación de sus entradas, procesos y salidas. La colaboración del doctor Víctor Roberto Vega Villa se refirió al orgullo de ser universitario y la defensa de la identidad universitaria en el ámbito laboral.

### **Marca e identidad universitaria**

Una marca según Barwise (2004) puede ser tres cosas: 1) producto o servicio que lleva un nombre, 2) nombre o símbolo aplicado de manera abstracta a una marca que ya ha sido registrada y 3) las opiniones que se tiene sobre un producto o servicio, es decir, valor de marca. Por su parte Kotler y Armstrong (2012, p. 259) definen marca como “nombre, término, letrero, símbolo, diseño o la combinación de estos, que identifica los productos o servicios de un vendedor o grupos de vendedores y que los diferencian de sus competidores”.

Las universidades del mundo muestran estrategias de creación y posicionamiento de marca. Como las demás empresas, estructuran su visión y misión para diferenciarse de otras instituciones educativas, toman acciones como la de modificar sus logotipos y lemas haciéndolos llamativos y estilizados y usan herramientas de marketing para la creación de marca (Drori, 2015). Esta misma autora sostiene que las marcas son artefactos que identifican y diferencian a la organización y en el caso de la creación y desarrollo de una marca universitaria distingue tres tendencias. La primera es el diseño o rediseño de su insignia o símbolo representativo, el logotipo o emblema de acuerdo a si es una universidad nueva o no.

A diferencia de la primera la segunda tendencia no se trata de diseñar o rediseñar el emblema tradicional, sino simplemente agregar algo a este sin reemplazarlo, así el sello de la institución se usa para documentos oficiales y el logotipo para campañas publicitarias. La tercera tendencia es obtener los derechos de propiedad sobre íconos y lemas como medida de protección y fuente de ingresos.

### **Construcción de identidad**

La construcción de identidad en marketing o Branding “es un proceso que lleva a cabo la marca para transmitir su identidad y poder llegar a obtener una percepción favorable por parte del consumidor e ir construyendo a largo plazo una buena reputación” (Martínez 2016, p. 9). Para Anholt (2007) es “el proceso de diseñar, planificar y comunicar la identidad, con la finalidad de establecer una reputación favorable para la marca”; para Healey (2009), el branding es un proceso continuo entre productores y consumidores el cual ayuda a definir la promesa y el significado. De acuerdo con estas definiciones el branding es todo proceso que trata de comunicar la identidad y crear una imagen de marca favorable para el consumidor.

Hay diferentes autores que proponen un proceso de construcción de marca desde diferentes puntos de vista como por ejemplo Russell et,al (2005) el cual afirma que desde la perspectiva de la generación de valor de marca dicho proceso tiene cuatro puntos: análisis de la auditoría de valor de marca, opciones y recomendaciones estratégicas, investigación acerca del valor de marca e informe creativo. La consultora Avrett, Free y Ginsberg (AFG), según Russell realiza este proceso en siete pasos: estatus de la marca/mercado, misión de la marca, desarrollo estratégico, estrategia, exploración creativa, valoración de la marca y visión de la marca. Aaker (1996) explica que la equidad de marca es un conjunto de cualidades y responsabilidades que están ligadas al nombre y símbolos de una marca y lo divide en cuatro categorías: conciencia del nombre de la marca, lealtad de marca, calidad percibida y asociaciones de marca.

### **Grupos Representativos**

Derivado de estas actividades y la participación de los alumnos de la FCA en estas, y que el paso por los talleres culturales solo es en el primer y segundo semestres de sus carreras, surge el deseo de algunos estudiantes de seguir

preparándose y crear identidad entre la comunidad universitaria para representar a la FCA en diferentes concursos, muestras, presentaciones con fines de beneficencia, entre otras. Por esta razón surgen los grupos representativos siendo el primero el grupo de música “ABACO POP ROCK” bajo la dirección del Maestro Felipe Aguilar López, seguido por el de danza “Escena Prima” dirigido por la Maestra Ilzkra G. Laguna Morales y el grupo de teatro “NOVUS TEATRO” en un inicio bajo la dirección de la Maestra Cointa Galindo y a partir del 2014 hasta la fecha de la maestra Abigaíl Contreras Favila. En esta tesis se pondrá especial atención en el grupo representativo de música por ser el objeto de estudio.

### **El concepto de marketing**

El marketing es, de acuerdo con Kotler (2006), el manejo de las relaciones redituables con el cliente, es decir, el proceso mediante el cual las empresas crean valor para sus clientes y establecen relaciones sólidas para obtener a cambio valor de ellos. El marketing ocurre cuando entre las personas se da un intercambio para satisfacer sus necesidades y deseos. La American Marketing Association de ahora en adelante AMA proporciona la definición aprobada en el 2013 del marketing cómo “la actividad, el conjunto de instituciones y procesos para crear, comunicar, entregar e intercambiar ofertas que tienen valor para los consumidores, clientes, socios y la sociedad en general”. McCarthy y Perreault (1997) plantean que, para obtener valor por parte del cliente, la empresa necesita dirigir todas sus actividades para satisfacer las necesidades de este.

### **Descripción del Método**

Una vez contextualizado el caso de estudio, este capítulo se enfoca en la estructura metodológica de la investigación, la cual es mixta, de carácter exploratorio y correlacional, El presente tesis se utilizó una metodología mixta ya que implica un conjunto de procesos de recolección, análisis y vinculación de datos cuantitativos y cualitativos de carácter exploratorio ya que esta investigación aborda un problema poco investigado y pretende ser la base para futuros estudios, descriptivo porque mide conceptos y define variables, y por último correlacional dado que permite la relación entre conceptos o variables (Hernández et al., 2014).

Para la presente tesis se usó en la parte cuantitativa el método de “encuesta” aplicando un cuestionario basado en la metodología VCMBC (valor capital de la marca basado en el cliente) de Keller (2008) que busca medir los bloques de construcción de marca (prominencia, desempeño, imaginario, opiniones, sentimientos y resonancia) estos bloques han sido adaptados para medir las variables que llevan a la construcción de identidad y los valores y principios mencionados por Linares (2006) los cuales se toman como variables y se integran a la variable imaginario de Keller como ya se explicó anteriormente (lealtad, agradecimiento, respeto, orgullo y responsabilidad). Se formuló un cuestionario con trece preguntas cerradas en su mayoría utilizando la escala de Likert, algunas otras por lista de ordenamiento y dicotómicas. En el apéndice B se muestra el cuestionario completo que se utilizó para la parte cuantitativa de la investigación. Posteriormente se asignó cada pregunta a la variable correspondiente según el criterio del investigador.

### **Comentarios Finales**

#### **Discusión de los resultados**

Con base a estos resultados se puede decir que los bloques de construcción de marca (prominencia, desempeño, imaginario, sentimientos opiniones y resonancia) propuestos por Keller (2008) mismos que fueron adaptados como variables en esta investigación, permitieron conocer el posicionamiento del grupo, es decir, en dónde se encuentra la organización desde el punto de vista de los alumnos de la FCA, los seguidores y los integrantes del grupo ABACO POP ROCK. Por su parte, los valores para generar identidad universitaria de Linares (2006) - orgullo, responsabilidad, agradecimiento, lealtad y respeto – al igual que los bloques de Keller, fueron adaptados como variables y en conjunto nos permitieron comprender qué tan identificadas se sienten las partes involucradas con la FCA.

La metodología utilizada permitió corroborar lo aportado por Larrin (2003) en el sentido de que no existen identidades colectivas sin las identidades individuales, es decir, una se nutre de la otra; los géneros musicales pop y rock al ser los géneros preferidos y con los que más se identifican la mayoría de los alumnos de la FCA, fomentan un sentido de comunidad, contribuyendo a la generación de identidad. Por medio de este estudio nos damos cuenta de que ABACO POP ROCK al tomar estos géneros y tocarlos para los estudiantes es participe de este sentido de comunidad y por lo tanto contribuye a la generación de identidad.

Como lo menciona Leal y Quero (2011) el marketing cultural se desarrolla en las organizaciones culturales como lo es la FCA (UAQ) y en la sociedad para facilitar el intercambio de los bienes y servicios culturales a través de recursos complementarios como en este caso lo sería el proyecto ABACO y en específico el grupo representativo ABACO POP ROCK. En este sentido los mismos autores destacan a la comunicación como el elemento clave de

gestión de la organización con el entorno. Por esta razón, para el grupo, se elige un plan de marketing basado en la variable comunicación y no un plan de marketing cultural. Este plan se desarrolla en el último capítulo de esta tesis.

Según Kotler (2010) el marketing 3.0 se centra en los valores, en las nuevas tecnologías para hacer un mundo mejor y en el consumidor priorizando su satisfacción. En los resultados de esta investigación se puede observar que la mayoría de los alumnos dice que los grupos representativos tiene relevancia en su vida personal y que contribuyen a su formación académica fortaleciendo los valores de respeto, responsabilidad, agradecimiento, lealtad y orgullo reforzando los esfuerzos que se hacen en la FCA para brindar a sus alumnos una educación integral, ya que un ser humano integral se forma con una educación integral.

Se observa también que los alumnos están inmersos en las nuevas tecnologías y que estas son fundamentales para la aplicación del marketing en grupos representativos universitarios como es el caso de ABACO POP ROCK. En este trabajo de investigación la figura del prosumidor es de gran importancia ya que tanto el alumno integrante del grupo representativo como el público que asiste a las presentaciones son quienes proponen al grupo, entre otras cosas, el repertorio musical de las presentaciones para después consumirlo en una presentación en vivo satisfaciendo así sus necesidades de socialización y estima; de esta manera, y en base a la aportación hecha por Kotler (2010), el alumno participante en el grupo y el alumno espectador generan a través del grupo representativo un sentimiento de comunidad que como ya se mencionó anteriormente contribuye a la generación de identidad.

Kotler y Keller (2006) definen al marketing social como una actividad que las organizaciones sin fines de lucro ponen en marcha para promover una causa y generar valores. Los resultados de esta tesis nos muestran que en la FCA se fomentan valores a través de sus programas educativos que integran la cultura, el deporte e idiomas; en este sentido, los grupos representativos que integran el proyecto cultural ABACO al formar parte de una educación integral, contribuye al bienestar de la sociedad queretana al entregar a ésta seres humanos que aportan beneficios a la sociedad mediante una formación integral.

Chernev (2014) menciona que la segmentación es una herramienta que permite identificar el target y las necesidades de los clientes, permitiendo su agrupación y desarrollar estrategias para cada segmento y así optimizar la eficiencia y rentabilidad de la organización. Colbert y Cuadrado (2003) mencionan la segmentación por análisis cluster la cual puede estar basada en una investigación o en la intuición. A raíz de este estudio se pudo identificar los gustos musicales de los alumnos de la FCA y que el pop y el rock son los de mayor preferencia, con estos resultados se puede decir que la segmentación por gustos musicales basada en una investigación, hasta el momento es conveniente para el grupo y puede abonar a las estrategias que se exponen en el plan de comunicación de marketing para mejorar su eficiencia y rentabilidad.

### Reflexiones finales

El posicionamiento representa las percepciones de los consumidores sobre un producto o una marca y que se reflejan cuando estos emiten una opinión sobre el producto o servicio y le asignan un lugar determinado en sus mentes. Para esta tesis era necesario conocer el posicionamiento del grupo en la mente de los alumnos de la FCA para poder cimentar las bases del plan de comunicación, ya que no se contaba con un estudio previo. En este sentido Colbert y Cuadrado (2003) plantean el posicionamiento en función de la competencia, también llamado diferenciación de producto, este tipo de posicionamiento se emplea cuando varios productos culturales se dirigen a los mismos segmentos, en tal caso se debe ofrecer un beneficio adicional que diferencie el producto con el de la competencia.

Siguiendo este razonamiento se puede decir que la ventaja competitiva del grupo representativo ABACO POP ROCK es la representatividad, misma que se muestra al asistir a concursos, muestras, ferias, etc., en nombre de la FCA y que el alumno cuenta con compañeros de su misma facultad que los representa dentro y fuera de la UAQ. Aunque en el sector cultural es difícil hablar de competencia lo esencial es poder a ver colaboraciones con otros grupos representativos a fin de fortalecer la identidad que es lo que se busca mediante el plan de comunicación planteado en el último capítulo de esta tesis.

Por último, se pudo observar que los colaboradores son de gran importancia para nuestra organización siendo los principales la dirección, secretaría académica, secretaría administrativa y la coordinación de ABACO talleres, promoción y difusión cultural; los cuales deberán actuar en conjunto con los grupos representativos culturales incluidos entre ellos el grupo ABACO POP ROCK.

### Referencias

Aaker, D. A. (1996). *Construir marcas poderosas*. Ediciones Gestión 2000.

Anholt, S. (2007). *Competitive Identity: The New Brand Management for Nations, Cities and Regions*. Palgrave MacMillan.

Barwise, P. (2004). *Brands And Branding-The economist*. [http://www.culturaldiplomacy.org/academy/pdf/research/books/nation\\_branding/Brands\\_And\\_Branding\\_-\\_Rita\\_Clifton\\_And\\_John\\_Simmons.pdf](http://www.culturaldiplomacy.org/academy/pdf/research/books/nation_branding/Brands_And_Branding_-_Rita_Clifton_And_John_Simmons.pdf)

- Chernev, A. (2014). *Strategic Marketing Management*. Cerebellum Press.
- Colbert, F., & Cuadrado, M. (2003). *Marketing de las artes y la cultura*. Grupo Planeta (GBS).
- De la Torre, I. (2010). *Identidad institucional de las organizaciones del Tercer Sector | Revista Internacional de Organizaciones*.  
[http://www.revista-rio.org/index.php/revista\\_rio/article/view/56](http://www.revista-rio.org/index.php/revista_rio/article/view/56)
- Drori, G. S. (2015). Crear marcas para las universidades: Tendencias y estrategias. *INTERNATIONAL HIGHER EDUCATION*, 3.
- García, A. (2006). LA CONSTRUCCIÓN DE LAS IDENTIDADES. *Cuestiones Pedagógicas*, 22.
- García de la Torre, C. (2011). Estudios sobre la identidad y la cultura en las organizaciones en américa latina. *Cuadernos de Administración*, 23(38), 21-51. <https://doi.org/10.25100/cdea.v23i38.367>
- Healey, M. (2009). *¿Qué es el branding?* Gustavo Gili.
- Hernández, I. (2009). *AUTONOMÍA UNIVERSITARIA. UNA MIRADA DESDE LA DOCENCIA*. 12(12), 32.
- Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, P. (2014). *Metodología de la investigación*. McGraw-Hill Education.
- Keller, K. L. (2008). *Administración estratégica de marca: Branding*. Pearson Educación.
- Kotler, P., & Armstrong, G. (2012). *Marketing*. Pearson.
- Kotler, P., Kartajaya, H., & Setiawan, I. (2010). *Marketing 3.0: From Products to Customers to the Human Spirit*. John Wiley & Sons.
- Kotler, P., & Keller, K. L. (2006). *Marketing Management*. Pearson Prentice Hall.
- Larraín, J. (2008). El concepto de identidad. *Revista FAMECOS*, 10(21), 30.  
<https://doi.org/10.15448/1980-3729.2003.21.3211>
- Linares, A. (2006). *PONENCIA\_IDENTIDAD UNIVERSITARIA.pdf*.  
[http://web.uaemex.mx/identidad/docs/PONENCIA\\_IDENTIDAD.pdf](http://web.uaemex.mx/identidad/docs/PONENCIA_IDENTIDAD.pdf)
- McCarthy, E. J., & Perreault, W. D. (1997). *Marketing*. McGraw-Hill/Interamericana de Espana, S.A.
- Russell, J. T., Lane, W. R., & King, K. W. (2005). *Kleppner publicidad*. Pearson Educación.
- Tarrazona, C., Gallarza, M. G., & García, H. C. (1999). Análisis de mercado en las organizaciones no lucrativas: Una explicación del estudio de imagen de las tiendas de comercio justo. *Estudios sobre consumo*, 48, 39-48.
- Toffler, A. (1985). *La tercera ola*. Orbis.
- Usunier, J.-C., Lee, J. A., & Lee, J. (2005). *Marketing Across Cultures*. Financial Times/Prentice Hall.

# Gestión Tecnológica para una Estrategia de Detección de Riesgo de Transmisión de Infecciones Vía Aérea en Espacios Cerrados

Dr. Gibrán Aguilar Rangel DGTI<sup>1</sup>, Dr. Luis Rodrigo Valencia Pérez<sup>2</sup> y  
Dr. José Luis Cendejas Valdez<sup>3</sup>

**Resumen**— La reciente pandemia de COVID-19 mostro una vulnerabilidad en cuanto a cómo se manejan los espacios cerrados. Una lección de la contingencia ha sido que no es viable clausurar toda actividad en espacios cerrados cuando exista riesgo de infección vía aérea, sin embargo, por medio del uso de herramientas tecnológicas, si podría ser factible el detectar cuando existe un riesgo alto en un espacio determinado, para poder tomar las medidas recomendadas, de acuerdo al espacio. En este trabajo se describe en un inicio la situación respecto a los espacios cerrados y las infecciones vía aérea, posteriormente se plantea como la tecnología puede ayudar a detectar el riesgo, para finalizar con una propuesta de detección y prevención.

**Palabras clave**—Gestión tecnológica, tecnología, detección, infecciones aéreas.

## Introducción

La pandemia de COVID-19 que inicio en 2020, creo una situación de caos a nivel mundial, no solo por los riesgos que la enfermedad conllevaba, sino por el exceso de información (verídica, errónea o simplemente sin respaldo) que se generó en torno a ella. Una de las consecuencias de este exceso de información fue que se emitieron recomendaciones de cómo actuar frente a la pandemia que en ocasiones llegaron a resultar contradictorias, dependiendo de a que organismo, institución, especialista o divulgador, se estuviese prestando atención.

Uno de estos puntos clave fue el cómo se transmitía, en un inicio se dio prioridad a la idea de que era por gotas de saliva, las cuales podían caer en superficies y de ahí propagar el virus por contacto, por lo que se aconsejaba desinfectar superficies y mantener cierta distancia entre personas. Conforme pasaron los meses la evidencia apunto a otra dirección, si bien el riesgo por gotas de saliva presente en las exhalaciones de las personas es un hecho, otro riesgo importante que no se había tomado en cuenta en un inicio fue la saturación del ambiente, es decir que el virus más que caer sobre superficies y permanecer ahí, se volatiliza en el aire, lo cual puede viciar un espacio cerrado o con poca ventilación.

Existe un consenso entre diversos expertos que, para prevenir la infección en espacios cerrados, es menos importante el desinfectar superficies, siendo mucho más importante la adecuada ventilación de espacios y el monitoreo constante de la saturación del ambiente para evitar llegar a un punto crítico. Derivado de la contingencia sanitaria que se vivió a partir de 2020, se desarrollaron o comercializaron diversas soluciones para ayudar a mantener los espacios cerrados seguros evitando, en la medida de lo posible, la transmisión por aire, sin embargo, no todas son funcionales y algunas son más adecuadas que otras dependiendo del espacio.

El presente trabajo busca por una parte establecer que parámetros y soluciones se manejan actualmente para establecer un área cerrada como una zona segura para evitar infecciones, posterior a esto, definir la importancia de la gestión tecnológica en delimitar los requisitos que debería cumplir un sistema de prevención de riesgo de transmisión de COVID en espacios cerrados.

## Descripción del Método

### Contexto

La globalización ha traído como consecuencia un mayor desarrollo a nivel mundial, el intercambio, no solo de bienes y servicios, sino de conocimiento, ha permitido acelerar el crecimiento tanto económico como tecnológico en casi todo el mundo. Irónicamente también fue esta globalización la que permitió que la pandemia de COVID 19 explotara en 2020, lo que en otra época se hubiera concentrado en alguna región aislada, actualmente con la facilidad de viajar de un lugar a otro ya sea de turismo o negocio, las empresas multinacionales que mueven personas entre países de manera constante, el flujo de mercancías que a su vez es acarreado por personas, sumado a

<sup>1</sup> El Dr. Gibrán Aguilar Rangel es Profesor en la Universidad Autónoma de Querétaro. [gibran.aguilar@uaq.mx](mailto:gibran.aguilar@uaq.mx) (autor corresponsal)

<sup>2</sup> El Dr. Luis Rodrigo Valencia Pérez es Profesor Investigador en la Universidad Autónoma de Querétaro [valper@uaq.mx](mailto:valper@uaq.mx)

<sup>3</sup> El Dr. José Luis Cendejas Valdez es profesor de la Universidad de Morelia [luiscondejas@hotmail.com](mailto:luiscondejas@hotmail.com)

un virus altamente transmisible por la vía aérea que tomaba un par de semanas en incubar y mostrar su peor cara, creo un campo perfecto para una de las peores crisis sanitarias a nivel global de los últimos tiempos.

Previo a la pandemia de COVID 19 e incluso a inicios de la misma, hubo un cierto optimismo respecto al rol de la tecnología en la facilitación de los procesos y su independencia de la parte humana, después de todo, la era de la automatización y digitalización llevaba anunciándose por varios años, iniciativas como *lights out factory* o la industria 4.0 afirmaban que en cierta medida, muchos procesos industriales ya no requerirían de la parte humana presencial en las fábricas u organizaciones para llevarse a cabo. Este optimismo se vio mermado cuando la mano de obra empezó realmente a escasear y se notó un problema fundamental, en una contingencia de este tipo, no se elegía de quien se podía prescindir, ya fuera por enfermedad o por los cierres que implementaron distintos países.

Estos cierres o *lockdowns* fueron a consideración de cada país (o como en el caso de Estados Unidos, a consideración de cada región del país). Países como China o Nueva Zelanda, implementaron cierres estrictos, en los cuales se prohibía la salida de personas a las calles, se cesaron actividades más que las llamadas esenciales y se trató de contener la propagación del virus en la mayor medida de lo posible. Otros países tomaron actitudes más laxas, pero casi en todos los países donde se implementó alguna clase de restricción, las escuelas fueron lo primero que se decidió cerrar y pasar al plano virtual.

Si bien esta decisión fue criticada en un inicio por sectores que creían (erróneamente como la evidencia comprobaría después) que la población infantil y juvenil no era propensa a sufrir efectos adversos del virus, el tener congregados en espacios cerrados durante varias horas a decenas de personas fue un riesgo que se decidió evitar.

Tomando el caso de Italia como ejemplo, Italia inicio la pandemia con medidas laxas, hasta que el incremento de casos y muertes los llevo a tomar medidas mucho más serias, estas incluyeron llevar todas las clases de forma virtual. Sin embargo, en cuanto los casos descendieron, en el otoño de 2020, regresaron muchas actividades a la “normalidad” incluyendo el regreso a clases presenciales, lo que incremento los casos nuevamente (Alfano & Ercolano, 2022).

El tema a discusión no es ya si el abrir las escuelas incrementó los casos o si aumentan los contagios de infecciones vía aérea, ya se ha demostrado que si hay una correlación (Alfano & Ercolano, 2022), lo que se debe tratar ahora es el cómo prevenir que estos contagios aumenten de manera considerable, que medidas se han demostrado que funcionan y en general, como se podría detectar un posible riesgo en el ambiente para evitar futuras infecciones.

### *Tecnología*

Las primeras “barreras” o esfuerzos para frenar la propagación del COVID 19 estuvieron relacionadas con los primeros reportes de cómo se propagaba este virus, las lecciones de esto nos sirve no solo para el COVID 19 que sigue presente, sino para futuras infecciones vía aérea. Al creer que la transmisión era mayormente por gotas de saliva, las cuales podían caer en superficies y de ahí ser transmitidas por contacto, las primeras iteraciones de invenciones o recomendaciones fueron dirigidas a la desinfección de superficies, como ejemplos están los tapetes sanitarios, la limpieza con cloro o soluciones similares a mesas, bolsas, ropa, compras de supermercado, el uso de luz ultravioleta para desinfectar, los llamados arcos sanitarios que rociaban de desinfectante al individuo (Berry, Parsons, Morgan, Rickert, & Cho, 2022).

Al comprender más del comportamiento del virus, muchos de estos productos quedaron obsoletos, el riesgo del virus en las superficies era mínimo, el problema era la acumulación en el ambiente, al desinfectar a un individuo de manera externa (como con el arco sanitario), no se lograba una diferencia si el individuo era portador del virus, ya que una vez dentro del recinto, empezaría a saturar el ambiente al estar respirando, especialmente si no portaba un cubrebocas que cubriera adecuadamente (Bartolucci, Templeton, & Bernardini, 2022).

El mantener una distancia entre cada persona (la recomendación general es de 1.5 metros) no es suficiente (Mirza et al., 2022), la idea de la “sana distancia” proviene del inicio de la pandemia en la cual se creía que la transmisión era principalmente por los aerosoles que las personas emitían de manera directa, esta recomendación será válida únicamente en espacios abiertos, en espacios cerrados después de un tiempo, no importara la distancia entre personas, puesto que el aire que respiren será el mismo.

Estudios realizados en recintos cerrados muestran que hay probabilidad de infección mientras más tiempo se pase dentro, también se comprobó que el filtrar el aire de un recinto cerrado conllevaba una reducción del riesgo (Kim, Yu, Lee, Kim, & Bae, 2022). La ventilación importa, siendo los ventiladores de pared los más adecuados, es decir que dirijan el aire hacía una ventana o puerta, y no hacía el piso.

Si bien lo ideal sería poder identificar a los sujetos portadores del virus, o posibles portadores, la realidad es que los periodos de incubación y los sujetos asintomáticos presentan una dificultad para hacer esto con un índice de confianza elevado, la propuesta es, poder establecer un parámetro que indique que un espacio tiene un riesgo de infección, debido a la saturación del ambiente, y tomar medidas para poder reducir ese riesgo en cuanto se presente.

La mejor manera para poder medir el riesgo de infección en el ambiente se trata del modelo de Wells-Riley, el cual es un modelo matemático que estima la probabilidad de infección por transmisión aérea. Este modelo no es reciente y toma en cuenta los distintos patógenos que se puedan encontrar en el ambiente (Li et al., 2022). Lo que este modelo permite es, con base en las medidas específicas del espacio que se esté ocupando, el tiempo que se estará ocupando y el número de ocupantes que habrá, saber cuándo el ambiente estará saturado y se puede considerar riesgo de infección.

#### *Gestión*

La gestión tecnológica, nos permite tomar la información que se ha estudiado en diversas partes del mundo, los equipos que se han probado, los métodos y lo que ha resultado y poder así proponer una solución a un problema específico, regresando al problema de las escuelas, las aulas son lugares donde los estudiantes conviven por horas, muchas veces con poca distancia entre ellos, la situación del cubrebocas será variable, ya sea por la edad, o por falta de costumbre, el hacer un proceso de revisión a cada alumno, cada día, para identificar síntomas, sería algo poco viable, la mejor manera de prevenir brotes de contagios, queda en el control del ambiente.

#### **Propuesta**

Se propone el adaptar un sensor de dióxido de carbono, integrando un sistema para el cálculo de la saturación del ambiente con el modelo Wells-Riley, el cual emita una alarma cuando se llegue a un punto crítico, a diferencia de un medidor de dióxido de carbono normal, este estaría adaptado para el número de usuarios específicos en cada salón, entendiéndose que, al no estarse moviendo de espacio, su riesgo es mayor, de ahí, se pueden implementar el realizar una breve evacuación del espacio mientras los niveles regresan a la normalidad, o bien la implementación de filtros HEPA o ventiladores de pared si el presupuesto lo permite.

#### *Trabajo a futuro*

El presente trabajo se centro en una presentación más teórica de lo que podría ser la gestión tecnológica para la detección de infecciones vía aérea en espacios cerrados, lo que prosigue será una recopilación de datos de un entorno en riesgo, para posteriormente realizar un análisis de confiabilidad, correlación y agrupamiento y finalmente generar predicciones que sustenten una propuesta de gestión.

#### **Referencias**

- Alfano, V., & Ercolano, S. (2022). Back to school or ... back to lockdown? The effects of opening schools on the diffusion of COVID-19 in Italian regions. *Socio-Economic Planning Sciences*, (February), 101260. <https://doi.org/10.1016/j.seps.2022.101260>
- Bartolucci, A., Templeton, A., & Bernardini, G. (2022). How distant? An experimental analysis of students' COVID-19 exposure and physical distancing in university buildings. *International Journal of Disaster Risk Reduction*, 70(October 2021), 102752. <https://doi.org/10.1016/j.ijdrr.2021.102752>
- Berry, G., Parsons, A., Morgan, M., Rickert, J., & Cho, H. (2022). A review of methods to reduce the probability of the airborne spread of COVID-19 in ventilation systems and enclosed spaces. *Environmental Research*, 203, 111765. <https://doi.org/10.1016/j.envres.2021.111765>
- Kim, C., Yu, J., Lee, Y. G., Kim, J., & Bae, S. (2022). Identifying behavior of long-distance virus transmission and mitigation performance from a COVID-19 outbreak of a daycare center. *Environmental Research*, 212(PB), 113318. <https://doi.org/10.1016/j.envres.2022.113318>
- Li, X., Lester, D., Rosengarten, G., Aboltins, C., Patel, M., & Cole, I. (2022). A spatiotemporally resolved infection risk model for airborne transmission of COVID-19 variants in indoor spaces. *Science of the Total Environment*, 812, 152592. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2021.152592>
- Mirza, S., Niwalkar, A., Gupta, A., Gautam, S., Anshul, A., Bherwani, H., ... Kumar, R. (2022). Is safe distance enough to prevent COVID-19? Dispersion and tracking of aerosols in various artificial ventilation conditions using OpenFOAM. *Gondwana Research*, (xxxx). <https://doi.org/10.1016/j.gr.2022.03.013>

# Evaluación del Efecto de Pretratamientos en Lodos Primarios Lignocelulósicos en la Producción de Metano a través de Digestiones Anaerobias

Ing. Víctor Alonso Heriberto Aguirre Galindo<sup>1</sup>, M.I. María Dolores Josefina Rodríguez Rosales<sup>2</sup>, Dr. Roberto Valencia Vázquez<sup>3</sup>, Dr. Alfredo de Jesús Martínez Roldán<sup>4</sup>, Dr. Sergio Valle Cervantes<sup>5</sup> y Dra. Liliana Reynoso Cuevas<sup>6</sup>

**Resumen**— Una empresa productora de papel cuenta con una planta de tratamiento biológico para aguas residuales, donde se generan lodos primarios. Estos residuos constituyen un problema ambiental y económico para la empresa, ya que se almacenan a la intemperie y no se aprovechan. Por ello, se propone el uso de estos lodos para la generación de biogás y así producir energía. El objetivo de esta investigación es analizar el efecto de pretratamientos en digestiones anaerobias mesofílicas de lodos primarios para la producción de biogás. Los lodos se pretrataron usando dos métodos: alcalino y ultrasonido. Luego se realizaron las pruebas de potencial bioquímico de metano, midiendo el volumen y calidad del biogás durante la digestión. La finalidad de este estudio es evaluar el efecto que cada pretratamiento tiene en las digestiones, para darle un valor agregado a estos residuos de la empresa en la producción de energía, así como para reducir contaminación.

**Palabras clave**— lodos, biogás, pretratamientos, digestiones, anaerobias.

## Introducción

La generación de energía constituye una necesidad primordial para cualquier sociedad, y es importante abarcar este tema desde todos sus ángulos: uso y abuso, fuente de generación, contaminación derivada de la misma, riesgos potenciales debido a su generación, etc. La producción de energía por métodos convencionales ha constituido una fuente importante de contaminación, provocando que el aire que se respira este contaminado por diversos contaminantes como; SO<sub>x</sub>, NO<sub>x</sub>, O<sub>3</sub>, partículas, CO, y CO<sub>2</sub> entre otros, lo anterior debido al uso de hidrocarburos. Aunado a esta situación, en la actualidad existe una crisis energética por la escasez de combustibles fósiles como es el petróleo. El planeta no podrá mantener las condiciones para una calidad de vida óptima para las futuras generaciones si los gobiernos continúan impulsando políticas enfocadas al aprovechamiento de hidrocarburos como materia prima para generar energía, como se ha hecho hasta el presente. La demanda de energía crece y seguirá creciendo a futuro, a la par del incremento poblacional mundial. México además de contar con una fuente de materia prima de petróleo importante, cuenta con recursos energéticos renovables que podrían ser explotados sin causar impactos ambientales negativos. A pesar de esto, se sufre de una crisis de conocimiento y ambición negativa que no permite ver un futuro más sostenible.

Actualmente se han hecho investigaciones y estudios relativos al uso de alternativas de generación de energía a partir de fuentes renovables como la solar, eólica, geotérmica, entre otras; además de estas fuentes, es posible aprovechar residuos orgánicos (biomasa) de ciertas industrias que generan importantes volúmenes, lo cual tiene potencial para producir biogás y así aprovecharse de forma sostenible, a la vez que reduce contaminación por estos residuos y se traduce en un beneficio económico para las empresas y comunidades que implementen este tipo de sistema. Una de las industrias que generan este tipo de residuos es la industria del papel, la cual genera lodos primarios y lodos activados en grandes cantidades como resultado de su proceso de producción. Estos residuos se almacenan a la intemperie sin darles ningún tipo de manejo ni aprovechamiento, generando contaminación.

<sup>1</sup> El Ing. Víctor Alonso Heriberto Aguirre Galindo es estudiante de la Maestría en Sistemas Ambientales del Tecnológico Nacional de México/Instituto Tecnológico de Durango. [21040488@itdurango.edu.mx](mailto:21040488@itdurango.edu.mx)

<sup>2</sup> La M.I. María Dolores Josefina Rodríguez Rosales es Profesora Investigadora en la Maestría en Sistemas Ambientales del Tecnológico Nacional de México/Instituto Tecnológico de Durango. [mdjoserr@itdurango.edu.mx](mailto:mdjoserr@itdurango.edu.mx)

<sup>3</sup> El Dr. Roberto Valencia Vázquez es CONACyT-TecNM/ Tecnológico Nacional de México/Instituto Tecnológico de Durango. Maestría en Sistemas Ambientales. [roberto.valencia@itdurango.edu.mx](mailto:roberto.valencia@itdurango.edu.mx)

<sup>4</sup> El Dr. Alfredo de Jesús Martínez Roldán es CONACyT-TecNM/ Tecnológico Nacional de México/Instituto Tecnológico de Durango Maestría en Sistemas Ambientales. [alfredo.martinez@durango.tecnm.mx](mailto:alfredo.martinez@durango.tecnm.mx)

<sup>5</sup> El Dr. Sergio Valle Cervantes es Profesor Investigador en la Maestría en Sistemas Ambientales del Tecnológico Nacional de México/Instituto Tecnológico de Durango. [svalle@itdurango.edu.mx](mailto:svalle@itdurango.edu.mx)

<sup>6</sup> La Dra. Liliana Reynoso Cuevas es Cátedras-CONACYT y Profesora Investigadora del Centro de Investigación en Materiales Avanzados, S.C., Unidad Durango. [liliana.reynoso@cimav.edu.mx](mailto:liliana.reynoso@cimav.edu.mx)

La empresa papelera cuenta con una planta de tratamiento biológico de aguas residuales para tratar sus efluentes, pero el manejo actual de sus lodos residuales causa problemas operativos y de sostenibilidad. El presente trabajo se enfoca en darle una utilización a los lodos resultantes de su proceso de producción para utilizarlos potencialmente en la generación de un biocombustible como es el metano. Adicionalmente, el aprovechamiento de estos residuos constituirá un beneficio económico para la empresa, así como un compromiso social importante. En la PTAR de esta empresa, se trata un caudal de 80 a 100 L/s de agua, lo cual origina una producción anual de 5,400 a 6,000 Ton. de lodos primarios y 4,300 a 5,000 Ton. de lodos secundarios.

El objetivo principal de esta investigación es analizar el efecto de pretratamientos en los lodos primarios en digestiones anaerobias mesofílicas para determinar su potencial en la producción de metano. Los experimentos de pretratamientos y de PBM se realizaron a escala laboratorio. Es deseable que a partir de los resultados de esta investigación, se realice a otro estudio de digestiones anaerobias con la combinación de los lodos primarios y secundarios, subproductos de la PTAR, para evaluar el efecto de la combinación de estos en un proceso de digestión anaerobia. Y con ello desarrollar un estudio a escala planta piloto dentro de la empresa con este tratamiento anaerobio para el aprovechamiento de sus residuos de la PTAR.

### Objetivo general

Analizar el efecto de los pretratamientos en digestiones anaerobias mesofílicas de lodos primarios lignocelulósicos para la producción de metano.

### Objetivos específicos

Caracterizar los lodos primarios y pretratarlos por medios alcalino, y ultrasonido (sonicación).

Determinar el potencial bioquímico de metano (BMP) a nivel *batch* para lodos primarios pretratados.

## Descripción del método

Las muestras de lodos residuales se obtuvieron de la empresa en estudio. Esta planta cuenta con un sistema de tratamiento de aguas residuales que consta de cuatro etapas: pretratamiento, clarificación primaria (siendo este el tratamiento primario), tratamiento secundario o biológico, sedimentación secundaria y filtros de arena. El muestreo se realizó en la PTAR, en la etapa después del tratamiento primario, antes de que los lodos sean desaguados/concentrados. Las muestras se recolectaron y almacenaron en bidones y fueron transportadas al lugar de trabajo donde se preservaron en un cuarto frío a una temperatura de 4°C. Se realizó la caracterización fisicoquímica de las muestras de lodos, de acuerdo con los métodos de análisis establecidos por las normas oficiales mexicanas y APHA (1998), ver cuadro 1.

Parámetros	Método de análisis
Sólidos totales	2540 B. Sólidos totales (APHA, 2005)
Sólidos totales volátiles	2540 E. Sólidos totales volátiles (APHA, 2005)
Sólidos suspendidos totales	2540 D. Sólidos suspendidos totales (APHA, 2005)
Sólidos suspendidos volátiles	2540 E. Sólidos suspendidos volátiles (APHA, 2005)
pH	2310. pH Método electrométrico (APHA, 2005)
Acidez y Alcalinidad	2310, 2320. Método de titulación (APHA, 2005)
Ácidos Volátiles Totales	Método 5560. (APHA, 2005)

Composición elemental (C, H, N, S) y proteínas	ISO-16948:2015. Analizador elemental.
Ácidos grasos volátiles	Cromatografía de gases
Nitrógeno total Kjeldhal y proteínas	Método 4500-Norg C. (APHA, 1998)
DQO	Método 5220. Demanda química de oxígeno (APHA, 2005)
Coliformes totales y fecales	Método 9221. Técnica de fermentación (APHA, 2005)
Nitrógeno de nitratos	Método 4500. $\text{NH}_3^+$ , $\text{NO}_3^-$ . (APHA, 2005).
Humedad, cenizas, extraíbles volátiles, celulosa y lignina	TAPPI Standards: T 257 cm-85, T 264-om-88, T 204 om-88, T 222-om-88, T 201 wd-76
Carbohidratos	Dubois et al. (1956)
Azúcares reductores	Hu et al. (2008)
Determinación de biogás	Analizador de gases modelo 5000 marca LandTec

Cuadro 1. Métodos para la caracterización de lodos residuales.

### Descripción del Método

#### Pretratamientos

La necesidad de realizar pretratamientos a las biomásas para someterlas a digestiones anaerobias es debido a la estructura rígida y compleja de las moléculas lignocelulósicas, por lo que es necesario aplicar una serie de pretratamientos que permitan desintegrar las células del lodo y romper las estructuras rígidas, liberando y solubilizando así el material intracelular en la fase acuosa y transformando el material orgánico refractario en biodegradable (Appels, 2008), de manera que los microorganismos metanogénicos puedan aprovechar la biomasa durante la digestión anaerobia y producir un biogás de buena calidad. En el presente trabajo se realizaron dos pretratamientos: ultrasonico y químico, para posteriormente probar su efectividad en acelerar la digestión anaerobia (en particular la hidrólisis que es la etapa inicial crucial de la digestión) y aumentar la producción de biogás (volumen y calidad). Los pretratamientos al lodo primario consistieron en:

**Medio alcalino:** Se preparó una solución de NaOH con una concentración de 1 M. Esta solución se fue agregando lentamente a la muestra de lodo primario hasta alcanzar un pH de 10. Para esto se empleó una bureta graduada, agitador magnético, medidor de pH digital previamente calibrado y un vaso de precipitados. Una vez alcanzado el valor deseado de pH, se refrigeró la muestra para mantener sus propiedades hasta su empleo. Antes de utilizar la muestra pretratada, se midió nuevamente el pH para asegurarse de que se mantuviera estable, de lo contrario se añade nuevamente solución NaOH 1 M hasta alcanzar un pH 10.

**Medio sónico:** Para este pretratamiento se utilizó un equipo de ultrasonido Marca Branson Sonifier Modelo SFX250 ® de 250 W a una potencia de 20 kHz. Este sonicador procesa muestras desde 0.2 hasta 500 mL y cuenta con un disruptor de 1/2". La punta de acero inoxidable del equipo emite la energía ultrasónica que rompe las células de la muestra. En este caso se empleó una muestra de 100 ml de lodo primario, programando el equipo para una vibración intermitente en la cual se encienda 2 segundos y se apague 2 segundos por un periodo de 30 minutos.

#### Experimentos PBM

Una vez pretratados los lodos en los medios antes descritos, se realizó el análisis del potencial bioquímico de metano (PBM) para cada lodo pretratado. Se utilizaron botellas Wheaton de 250 mL con septa, adaptadas a éstas jeringas con agujas de 60 ml Heggoline con agujas y una incubadora Shel Lab ® a una temperatura de 35 °C. La cinética para realizar las pruebas *batch* fue la siguiente: Para cada pretratamiento se realizaron los experimentos con dos replicas, n un se trabajó a un volumen de 200 mL Cada botella se cargó con la muestra de lodos se cerraron

herméticamente con su septa adaptándole su jeringa con aguja, se incubaron a una temperatura de 35 °C por 30 días. Se fue midiendo a través del tiempo el volumen y concentración del biogás.

### Comentarios finales

#### Resumen de resultados

#### Caracterización de los lodos primarios

En el cuadro 2 se presentan los resultados de la caracterización fisicoquímica de los lodos primarios, donde se observa una relación de C/N mayor a 30 y esto ayuda a obtener un alto rendimiento de metano en las digestiones anaerobias. Además, el porcentaje de sólidos totales de 6.36 %, obtenido en la caracterización, se encuentra en el rango de 5 a 9% de acuerdo con Metcalf & Eddy (2003). Este parámetro se debe a que el lodo residual primario contiene una proporción orgánica alta, lo cual indica que la biomasa es idónea para someterse al proceso de digestión anaerobia. El contenido de sólidos volátiles totales al ser alto, se convertirá en biogás en las digestiones anaerobias. Los lodos primarios presentan un alto porcentaje de contenido de lignina (33.97 %) y celulosa (55.33 %).

Parámetro	Resultado
Sólidos totales (mg/L)	60365.00 ± 728.30
Sólidos volátiles totales (mg/L)	32816.67 ± 795.08
Sólidos suspendidos totales (mg/L)	29505.67 ± 32.65
Sólidos suspendidos volátiles (mg/L)	16077.67 ± 131.74
pH	6.13 ± 0.02
Alcalinidad (mg/L)	1583.33 ± 66.67
Acidez (mg/L)	0.02 ± 0.00
Nitrógeno Total Kjeldhal	28.01 ± 0.00
DQO (mg/L)	8595.08 ± 732.22
Cenizas (gr)	1.73 ± 0.03
Celulosa (%)	55.33 ± 0.76
Lignina (%)	33.97 ± 0.90
% C	25.27 ± 5.80
% H	3.00 ± 0.69
% N	0.70 ± 0.15
% S	0.07 ± 0.05
Carbohidratos (mg/L)	4948.43 ± 223.23
Azúcares reductores (mg/L)	149.68 ± 7.55

Cuadro 2. Resultados de caracterización de lodo primario.

Experimentos PBM lodo primario

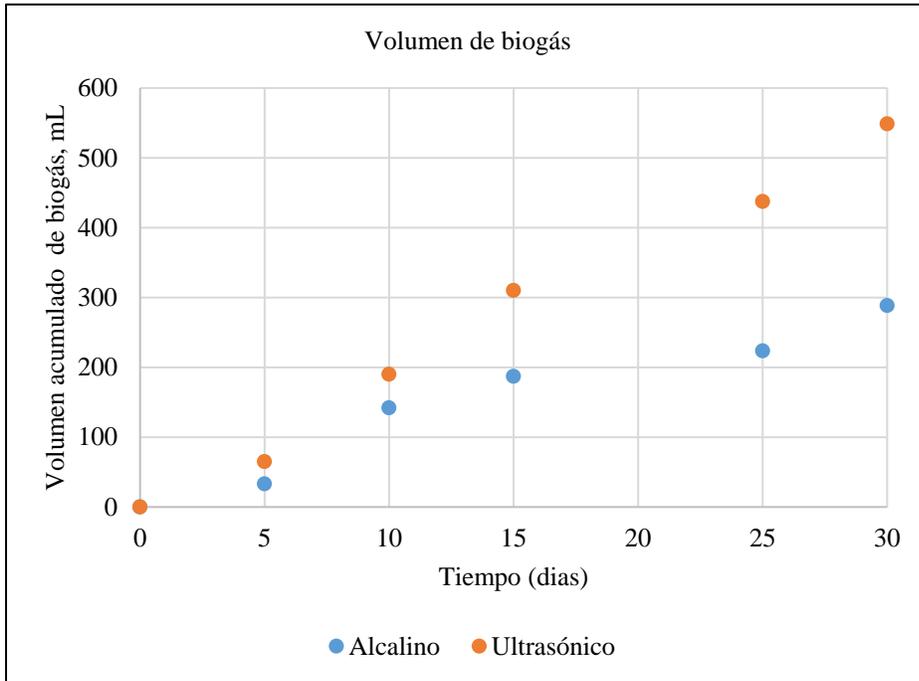


Figura 1. Volumen acumulado de biogás para cada pretratamiento.

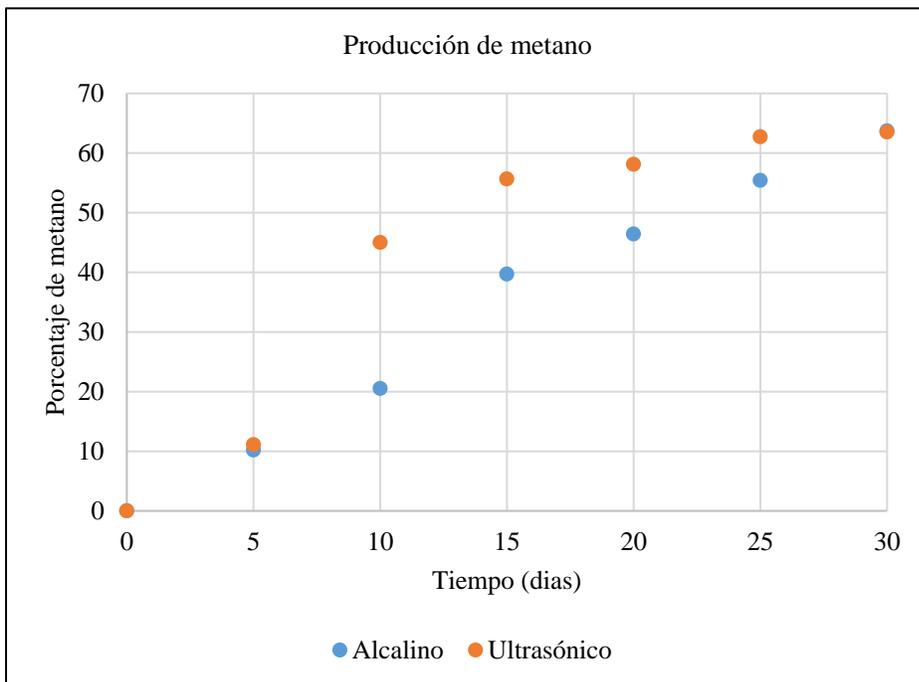


Figura 2. Producción de metano para cada pretratamiento.

Los resultados de volumen y producción de metano para cada lodo pretratado en medio alcalino y sónico se presentan en las figuras 1 y 2. En la figura 1 se puede observar que se produjo un mayor volumen en el sónico que en el alcalino. Sin embargo en la figura 2 se observa que el lodo pretratado en medio sónico obtuvo mayor concentración

de metano, sin embargo ambos pretratamientos alcanzaron a los 30 días aproximadamente el mismo porcentaje de metano superior al 60%.

### Referencias

APHA. "Standard Methods for the examination of water and wastewater" *American Public Health Association*, 1998.

APHA. "Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater" *American Public Health Association/American Water Works Association/Water Environment Federation*, 2005.

Appels, L., J. Baeyens, J. Degève y R. Dewil. "Principles and potential of the anaerobic digestion of waste-activated sludge. *Progress in Energy and Combustion Science*", Vol. 34, No. 6, 2008.

Martínez Roldán A. J., M. D. J. Rodríguez Rosales, S. Valle Cervantes y T.A. Mendez-Perez. "Employment of Organic Residues for Methane Production. The Use of Wastes of the Pulp and Paper Industry to Produce Biogas a Case Study" *IntechOpen*, Available from: <https://www.intechopen.com/online-first/employment-of-organic-residues-for-methane-production-the-use-of-wastes-of-the-pulp-and-paper-indust>. 2021.

Metcalf y Eddy. "Wastewater Engineering Treatment and Reuse", *MacGrawHill*. 2003.

# El Rol del Docente y su Influencia en el Desarrollo de Potencialidades de los Alumnos del Nivel Superior: Caso Facultad de Ciencias Económicas y Administrativas Extensión Sinaloa de Leyva

Dr. Juan Miguel Ahumada Cervantes<sup>1</sup>, Lic. Rubí Cervantes Leal<sup>2</sup>, Dr. Cuauhtémoc Romero Sánchez<sup>3</sup>, Lic. Leticia Isabel Cerecer Rubio<sup>4</sup>, Dr. Lenin Orlando Salcido Bastidas<sup>5</sup>, MC. Claudia Lizzeth Nevarez Samano<sup>6</sup>

**Resumen-** La educación universitaria actual muestra ciertas dificultades para formar alumnos con un grado de desarrollo humano aceptable, alumnos que adquieran potencialidades que les permitan desenvolverse de una mejor manera en el mundo real en el que vivimos actualmente. Aunado a ello han surgido ciertas interrogantes sobre la importancia real de la figura del docente como detonante de dichas potencialidades. En el presente artículo se muestran los resultados de una investigación llevada a cabo en la Facultad de Ciencias Económicas y Administrativas Extensión Sinaloa de Leyva, a través de la cual se busca conocer el rol que juegan los docentes y el grado de influencia que tienen en el desarrollo de potencialidades de los alumnos de educación superior, lo cual les permita adoptar actitudes positivas de liderazgo y de emprendimiento ayudándoles en un futuro al egresar a un mejor desenvolvimiento personal, profesional y empresarial.

Como parte de la metodología empleada para la obtención de los resultados en la presente investigación, es importante comentar que los datos fueron obtenidos a través de instrumentos y técnicas como el cuestionario, la encuesta y la observación no participante, las cuales fueron aplicadas a una muestra de 18 docentes y 80 alumnos de la Facultad, con la finalidad de detectar principalmente el grado de influencia que tienen los docentes en el desarrollo de las potencialidades de los alumnos.

Cabe señalar que en los resultados de la investigación se encontraron aspectos muy interesantes sobre el rol que juegan los docentes en el desarrollo de las potencialidades de los alumnos y el grado de influencia de estos como detonante o no del desarrollo de dichas potencialidades. Los cuáles serán planteadas a continuación.

**Palabras clave**– Rol, Influencia, desarrollo de potencialidades, educación, alumnos, docentes, escuelas, universidades.

## Introducción

La situación de los sistemas educativos a nivel mundial ha sido tema prominente de debate a través del tiempo, pero esto se ha intensificado en los últimos años, pues los sistemas educativos se han visto envueltos en grandes controversias sobre si realmente cumplen con la función de educar correctamente a los estudiantes.

Al respecto Noro (2006), comenta que la escuela se encuentra envuelta en una crisis compleja a la que se atribuyen distintas causas: gobierno, sistemas, reformas, organización, descuido de las familias, desinterés de los alumnos, falta de profesionalismo de los docentes, infraestructura, presupuesto, etc., pero que la realidad es que “vivimos una nueva edad y nos hemos olvidado de recrear para esta nueva edad las instituciones que puedan responder a los verdaderos principios (constructores de nichos de valores y de humanidad) y al mismo tiempo satisfacer pragmáticamente las demandas del presente”.

No hay duda que la enseñanza hoy en día está en un momento de transformación y búsqueda de un nuevo sentido del conocimiento urgido por la realidad social y la demanda de la calidad. La enseñanza anterior, está dando paso a un espacio más abierto y flexible que prepare personal y profesionalmente para la vida, que responda a los problemas que tiene la sociedad actual, los procesos de cambio que afectan a la sociedad en general y a la educación en particular, la marcha imparable de la globalización económica y socialización del conocimiento.

---

<sup>1</sup> El Dr. Juan Miguel Ahumada Cervantes es Profesor de Contaduría en la Universidad Autónoma de Sinaloa adscrito a la Facultad de Ciencias Económicas y Administrativas Extensión Sinaloa de Leyva. [juanmiguel297@gmail.com](mailto:juanmiguel297@gmail.com)

<sup>2</sup> La Lic. Rubí Cervantes Leal es Profesora de Mercadotecnia en la Universidad Autónoma de Sinaloa adscrita a la Facultad de Ciencias Económicas y Administrativas Extensión Sinaloa de Leyva. [rubice81@hotmail.com](mailto:rubice81@hotmail.com)

<sup>3</sup> El Dr. Cuauhtémoc Romero Sánchez es Profesor de Ciencias Experimentales y Exactas en la Universidad Autónoma de Sinaloa Adscrito a la Preparatoria Guasave Diurna. [prof.crs@hotmail.com](mailto:prof.crs@hotmail.com)

<sup>4</sup> La Lic. Leticia Isabel Cerecer Rubio es Profesora de Comunicación y Lenguaje en la Universidad Autónoma de Sinaloa Adscrita a la Preparatoria Guasave Diurna. [Leticia\\_cerecer@hotmail.com](mailto:Leticia_cerecer@hotmail.com)

<sup>5</sup> El Dr. Lenin Orlando Salcido Bastidas es Profesor de Administración en la Universidad Autónoma de Sinaloa Adscrito a la Facultad de Ciencias Económicas y Administrativas. [leninsalcido@uas.edu.mx](mailto:leninsalcido@uas.edu.mx)

<sup>6</sup> La MC. Claudia Lizzeth Nevarez Samano es profesora de Sociales en la Universidad autónoma de Sinaloa Adscrita a la Preparatoria Guasave Nocturna. [Claudia.nevarez@uas.edu.mx](mailto:Claudia.nevarez@uas.edu.mx)

Todo lo anterior hace pensar que la innovación, la creatividad y el emprendimiento deben tener un lugar destacado en este proceso de transformación. Si estos elementos se alimentan de problemas, crisis y situaciones de cambio, se está en un momento propicio para recurrir a este potencial.

Torrego (2012), indica que la innovación, la creatividad y el emprendimiento son el alma de las estrategias modernas orientadas al aprendizaje, por lo que es el alumno, el que ha de ir mostrando la adquisición de las competencias convenidas en cada una de las licenciaturas. El sentido de globalización del aprendizaje es una consecuencia inmediata de esta transformación.

En este sentido en los últimos años ha habido una revolución en materia educativa a nivel mundial, muchos países han sido actores de reformas y transformaciones en sus sistemas educativos de nivel superior incluyendo la aparición de nuevas instituciones, cambios en los patrones de financiamiento y gobierno, establecimiento de mecanismos de evaluación, acreditación y reformas curriculares e innovaciones tecnológicas.

En el centro del debate de dichas reformas y transformaciones se ha situado al docente, como una de las figuras esenciales de la educación y formación del alumno, ya que será éste el que se erija como agente destacado y referente educativo dentro del marco escolar.

Aunque, no debemos ignorar el hecho de que son muchos los obstáculos a los que debe hacer frente el docente, cuando se decide a llevar un correcto proceso de aprendizaje que busca como fin la calidad. Angulo (2003), señala que entre las principales dificultades que el profesorado encuentra en el desarrollo de su docencia destacan principalmente, las generadas por conflictos internos que puedan surgir cuando sus funciones se ven desbordadas, dando pie a que entren en conflictos los diferentes roles que desempeñan en su profesión. Es decir, se entiende que todo aspecto que influya en su vida privada, tendrá su reflejo inherente a la hora de ejercer su profesión, razón por la cual, cuando se estudia al personal docente debe hacerse un análisis que atienda a todas sus vertientes, se debe partir de una visión global de su figura, tanto en el ámbito profesional como personal.

En este sentido Ortega y Mínguez (2001), señalan que la pedagogía para la educación permanente debe ser renovadora, activa, liberadora, que fomente la iniciativa, la creatividad y el desarrollo de un proyecto de vida personal y social. Esta situación implica para el educador, primero que todo, el tener que encontrarse consigo mismo, y la necesidad de poseer herramientas teóricas, conceptuales y metodológicas que le permitan conocer a profundidad el medio y a sus educandos.

Scaraffía, Vilanova, Valladare y Ruffo (2020), comentan que, en la tarea de educar, la herramienta principal del docente es su propia persona. Es decir, un buen educador no sólo debe tener un profundo conocimiento de la materia que dicta y de pedagogía. El docente debe llegar a los alumnos con mucho más que contenidos y didáctica. Los autores enfatizan, ¡Cuánto transmitimos con nuestra persona! La forma de presentarnos y de saludar, nuestras miradas, la pasión con la que enseñamos, la actitud al escuchar..., todo esto penetra en nuestros alumnos y enseña más contenidos y capacidades que las que pudimos plasmar en nuestras planificaciones. Los hechos demuestran que incluso las herramientas tecnológicas no producen el efecto del aprendizaje deseado si el docente no logra establecer un vínculo con el alumno, motivar, gestionar el clima del aula.

Al igual que la mayoría de los países, México está inmerso en una serie de variables educativas globales, las cuales han dejado sentir su influencia en el sector educativo del país. En la actualidad, el sistema educativo mexicano al igual que el resto de los sistemas educativos del mundo, día a día es objeto de críticas y polémicas sobre su efectividad.

Ante tal situación, el sistema educativo, las instituciones educativas y las autoridades universitarias de educación superior en conjunto con el gobierno y el sector empresarial, tendrán que tomar obligadamente decisiones que vayan en armonía con las nuevas realidades existentes en nuestro mundo actual, el cual demanda una formación adecuada y calificada de los profesionales del futuro acorde a la necesidades sociales y empresariales vigentes.

Al respecto Lafarga (2003), comenta, que, si llega el día en que las instituciones educativas pretendan realmente preparar científicos y profesionales capaces, tendrán que deshacerse de la mayor parte de sus prácticas educativas y pensar en otras encaminadas a formar estudiantes curiosos e indagadores, con más interrogantes que verdades, sin miedo a la búsqueda genuina de nuevas y mejores aproximaciones a la verdad.

En base al esquema de investigación y a lo que se pretende lograr con la misma, es que nace la interrogante sobre la que se centró esta investigación:

¿Cuál es el rol y el grado de influencia que tienen los docentes en el desarrollo de potencialidades de los alumnos, las cuales les permitan adoptar actitudes positivas de liderazgo y de emprendimiento ayudándoles en un futuro al egresar a un mejor desenvolvimiento personal, profesional y empresarial?

Con el objeto de definir las líneas de investigación para el estudio se plantean las siguientes interrogantes específicas:

1. ¿Cuál es el rol que juegan los maestros actualmente en el desarrollo de potencialidades de los alumnos?
2. ¿Cuál es el grado de influencia que tienen los docentes en el desarrollo de potencialidades de los alumnos?
3. ¿Qué alternativas de solución pudieran ser implementadas por parte de los docentes para propiciar el desarrollo de las potencialidades en los alumnos?

En el mismo sentido se plantean los siguientes objetivos para la investigación:

Objetivo general:

Investigar y analizar el rol y el grado de influencia que tienen los docentes en el desarrollo de potencialidades de los alumnos, las cuales les permitan adoptar actitudes positivas de liderazgo y de emprendimiento ayudándoles en un futuro al egresar a un mejor desenvolvimiento personal, profesional y empresarial.

Objetivos específicos:

1. Conocer el rol actual que juegan los maestros en el desarrollo de potencialidades de los alumnos.
2. Medir el grado de influencia que tienen los docentes en el desarrollo de potencialidades de los alumnos.
3. Definir y operar las alternativas de solución requeridas por parte de los docentes para propiciar el desarrollo de las potencialidades en los alumnos.

### **Descripción del Método**

Como parte de la metodología utilizada para la investigación se eligió que fuera el método científico el que enmarcara el presente estudio, así mismo se determinó como el enfoque más adecuado para guiar los trabajos el cualitativo, usando como complemento el método etnográfico; las técnicas e instrumentos utilizados para realizar la recopilación de los datos a analizar fueron el cuestionario y la encuesta los cuales fueron aplicados a una muestra de 18 docentes y 80 alumnos de la facultad, así mismo se utilizó como apoyo para monitoreo de todo el estudio la observación no participante.

### **Comentarios Finales**

#### *Resumen de resultados*

Sin duda la educación de las personas es una de las cuestiones que más preocupación debiera generar en todas las naciones y gobernantes, pues en ella se asientan las bases y los principios del desarrollo humano, social, económico, ambiental.... pero a la hora de definir las funciones y asumir responsabilidades educativas comienzan los problemas y las transferencias de unos sistemas educativos a otros.

Sin duda, resulta evidente que la misión de educar a los jóvenes recae, principalmente, sobre la escuela y en ésta, el sujeto clave de formación es el docente.

Para poder analizar el papel que juega el docente en el proceso de aprendizaje en la actualidad, es necesario que se realice un análisis de las funciones esenciales que ha de cumplir y que desarrolla en la actualidad, así como de igual forma es preciso que se preste atención especial a aquellos factores que, de una manera u otra, están condicionando la práctica docente e irrumpiendo en el buen desarrollo de la formación.

Al investigar el rol que juegan los docentes y el grado de influencia que estos tienen en el desarrollo de las potencialidades de los alumnos los resultados nos muestran a un docente que no incorpora en la organización y planeación de la clase estrategias, dinámicas, ni técnicas que promuevan el desarrollo de dichas potencialidades. Además, también se observa que el docente sí tiene un grado de influencia alto sobre el alumno, pues se detectaron alumnos tratando de imitar conductas de los docentes y también muchos alumnos tomando decisiones o conduciendo sus comportamientos en base a lo indicado por los docentes.

Sobre esto, Marín, Ibáñez (2003), señalan que es preocupante que en pleno siglo XXI las instituciones universitarias e institutos siguen llenos de profesores cuya función principal se limita a transmitir, enseñar o explicar; en suma, a repetir las mismas informaciones recibidas en los libros, sin tomar conciencia de que pueden conseguirse con estrategias y escenarios mucho más atractivos, interesantes y útiles.

Por consiguiente, el nuevo estudiante, necesita aprender a aprender, a hacer y a ser. Para llegar a este objetivo según Gatica, Fernández, y Cerritos (2002), es importante una educación basada en modelos y currículos pedagógicos crítico – reflexivos, con contenidos significativos, funcionales y flexibles, en donde el modelo pedagógico tradicional, ya es historia, un recuerdo del pasado, pues, si seguimos en la línea antigua formaremos estudiantes memorísticos, por lo

que se debe inclinar a la aplicación del modelo cognitivo constructivista, donde los conocimientos deben ser significativos, flexibles, funcionales y no rígidos.

En este renglón, para Torre y Moraes (2005), un profesional es una persona competente en su ámbito capaz de analizar y resolver los problemas y proponer mejoras (innovar). El profesor universitario es un profesional de la enseñanza superior, innovador, creativo y emprendedor con dominio del contenido formativo y de estrategias didácticas, capaz de hacer que los alumnos se entusiasmen por aprender. Esta sería la clave para plantear la acción docente en la universidad.

Siguiendo con los resultados y hallazgos producto de la presente investigación se encontró que, en lo que respecta a las estrategias docentes utilizadas en el aula se concibe un docente cuya aplicación de estrategias complementarias a la clase, en promedio, las emplea en un término medio y con la característica de ser muy pobres en cuanto al contenido de elementos que permiten el desarrollo de potencialidades en los alumnos.

Por otra parte, en lo que concierne al uso de los recursos por parte del docente para complementar la clase, se pudo verificar que el docente en su mayoría utiliza medios impresos, audiovisuales, informáticos y estáticos como complemento para el desarrollo de la clase. Confirmando con esto que el docente hace uso de una gran variedad de recursos para reforzar las clases, pero presentándose aquí el problema de que el contenido de los materiales que expone en estos medios y la forma como los expone a los alumnos es de la forma tradicional, donde el maestro explica y el alumno solo escucha.

En lo referente a la organización y planeación de la clase por parte del docente se puede ver que existe una estructuración de la clase previa a su impartición, también que el alumno ve con agrado dicha estructuración y que los resultados de la forma como el docente estructura la clase son buenos a secas. Pues, en contraparte, se observa que dicha estructuración carece de técnicas y estrategias para propiciar el desarrollo de las potencialidades en los alumnos.

#### *Conclusiones*

Por lo anterior expuesto, se concluye que aun cuando el docente organiza y planea la clase y cumple con los objetivos que se plantea en términos de desarrollo del curso y evaluación, cumpliendo al 100% con lo planeado, ésta carece de muchos aspectos (Técnicas, estrategias, y dinámicas) que ayuden a la formación de un alumno con los estándares que requiere la sociedad y el mundo real hoy en día.

No se debe olvidar que el docente no es un mero transmisor de conocimientos, sino que además es un fuerte agente socializador y que, a través de su docencia, transmite una serie de valores que van a calar, directa o indirectamente, en la formación de los alumnos.

Al respecto Juvonen y Wentzel (2001), señalan que los maestros no sólo instruyen, sino que representan y comunican una filosofía educativa particular, que incluye pautas mediante las cuales los estudiantes serán evaluados. No sólo proporcionan retroalimentación referente al desempeño académico de los estudiantes, sino que tienen un efecto considerable en la motivación de los mismos para el aprendizaje. No sólo proporcionan aprobación específica ante el logro de los alumnos, sino que los maestros también comunican su aprobación general del alumno como persona.

Lo anterior lleva a plantear la importancia suma que posee el papel del profesorado en el proceso de aprendizaje, así como la responsabilidad máxima que tiene a la hora de establecer las diferentes relaciones que se producen en el binomio alumno- profesor dentro del aula.

El docente va a sumar dentro de su práctica educativa diferentes creencias, convicciones y escalas de valores que, sin lugar a dudas, va a transmitir en su discurso pedagógico con sus alumnos. Por ello, debe ser totalmente consciente del compromiso educativo que tiene con ellos y en la medida de lo posible, debe de mostrarse con el mayor grado de neutralidad para conseguir formarlos con libertad de pensamiento y de crecimiento, así como dotarles de un amplio conocimiento y diversos puntos de vista, que les posibiliten adquirir esa actitud crítica tan ansiada y que tanto escasea en nuestra sociedad actual.

A decir de Lafarga (2003), el profesor se convierte en un mediador. Por tanto, los estudiantes pueden acceder fácilmente por su cuenta a cualquier clase de información, de manera que el docente pasa a ser para estos un orientador de sus aprendizajes, proveedor y asesor de los recursos educativos más adecuados para cada situación.

Es decir, el profesor es el organizador de los entornos de aprendizaje, consultor de los aprendizajes de los estudiantes y su tutor, pero el alumno debe de ser libre y capaz de adquirir abierto a la experiencia, el conocimiento que más le convenga, por cuenta propia y no de manera impositiva. Y la prioridad del docente debe ser ayudar al alumno a adquirir el aprendizaje, la información y el crecimiento personal que lo capacite para enfrentarse de manera más satisfactoria con el mundo real. En este sentido Lafarga (2012), señala que, la imposición de enseñanzas, como verdades absolutas que no admiten réplica ni discusión, es probablemente la condición aversiva más perjudicial para el aprendizaje en los sistemas educativos, ya que priva del reforzador más efectivo del aprendizaje humano, que es el sentimiento de ser uno mismo quién en último término toma las decisiones, más o menos responsables, más o menos equivocadas, sobre la propia conducta. Es decir, el aprendizaje del alumno debe darse abierto a la experiencia para que siempre sea nuevo

e interminable para que aprenda que sólo el mismo puede ser conocedor, integrador e intérprete de su experiencia y que su aprendizaje es más amplio, más profundo, más creativo y más satisfactorio.

#### *Recomendaciones*

Una vez planteados los resultados y las conclusiones derivadas del presente estudio y en el afán de ayudar en la solución de la problemática detectada en relación al rol que juegan los docentes y su influencia en el desarrollo de las potencialidades de los alumnos, es que se proponen las siguientes estrategias: 1) Como respuesta a la detección de ausencia en cuanto a técnicas, dinámicas y estrategias docentes que promuevan el desarrollo de las potencialidades en los alumnos dentro de la organización y planeación que realizan los docentes para impartir sus clases y siendo la profesión docente una de las más propensas al desgaste y al estrés, por tratarse de un trabajo con personas, es que se hace indispensable el desarrollar en los docentes habilidades que permitan prevenir dichas problemáticas, por lo que se debe elaborar una planeación de cursos y talleres de capacitación para proveer a los docentes de dichos elementos que los habiliten para que puedan dotar sin problemas a los alumnos de las herramientas necesarias que permitan el desarrollo de sus potencialidades, dejando atrás la educación tradicional, cambiando sus estilos y modelos de clase por unos más eficientes y modernos acorde a lo que requieren los mercados y la sociedad hoy en día. 2) Para minimizar el grado de influencia de los docentes y de otros agentes del entorno en la forma de comportarse y de conducirse del alumno. Se sugiere que los docentes incluyan en sus clases estrategias, técnicas y dinámicas que ayuden a formar un alumno libre de influencias externas con personalidad propia que lo convierta en un ser reflexivo, proactivo, resiliente, asertivo, emprendedor, creativo, innovador, capaz de resolver problemas y de convertirse en líder.

#### **Referencias**

- Angulo, Vargas A. (2003). La tutoría en la educación. Editorial Praxis. Barcelona.
- Gatica, Lara Florinda, Fernández Puerto Francisco y Cerritos Antonio (2002). Competencias de los estudiantes del siglo XXI. Editorial Oxford. México.
- Juvonen, Wentzel (2001). Motivación y adaptación escolar. Editorial Oxford. México.
- Lafarga, Juan (2003). Desarrollo del potencial humano. Editorial Trillas. México.
- Lafarga, Juan (2012). Desarrollo del potencial humano. Editorial Trillas. México.
- Marín, Ibáñez R. (2003). Los valores un desafío permanente. Editorial Cencel. Madrid
- Noro, Jorge (2006). Filosofía; Trinchera para pensar y resistir. Editorial Fce. México.
- Ortega, P. y Mínguez, R. (2001). Educación moral del ciudadano de hoy. Editorial Paidós. Barcelona.
- Scaraffia, Cecilia; Vilanova, Pablo; Valladares, Leticia; Ruffo, Natalia (2020). Habilidades Socioemocionales; potenciar aprendizajes y nutrir la vocación de educar. Editorial. Ariel Publisher. Edición de Kindle.
- Torrego, J.C. y Negro A. (2012). El aprendizaje cooperativo en las aulas. Editorial Alianza. Madrid, España.

#### **Notas Bibliográficas**

El **DR. Juan Miguel Ahumada Cervantes** es Profesor de la Universidad Autónoma de Sinaloa adscrito a la Facultad de Ciencias Económicas y Administrativas Extensión Sinaloa de Leyva, realizo sus estudios de posgrado como maestro en finanzas y Doctor en Psicopedagogía y Desarrollo del Potencial Humano.

#### **Apéndice**

##### Cuestionario utilizado en la investigación

A continuación, se presenta el cuestionario base utilizado para la obtención de los datos que nos aporten la información necesaria para cumplir con el objetivo de la presente investigación.

Cuestionario aplicado a docentes:

1. ¿Cuáles son las técnicas, dinámicas o estrategias que utiliza en clases?
2. ¿Los alumnos se muestran interesados por las técnicas, dinámicas o estrategias que plantea en clases?
3. ¿Las técnicas, dinámicas o estrategias que utiliza en clases tienen un impacto positivo o negativo en el alumno?
4. ¿Las técnicas, dinámicas o estrategias que utiliza en clases generan la construcción de conocimientos en el alumno?
5. ¿Las técnicas, dinámicas o estrategias que utiliza en clases ayudan al alumno a relacionar los contenidos de las clases con sus experiencias de la vida real?
6. ¿El alumno utiliza la lógica, la intuición, construye ideas y tiende a romper paradigmas a partir de las técnicas, dinámicas o estrategias que utiliza en clases?
7. ¿Considera usted que su personalidad, forma de ser, conducirse, expresarse y hablar, tienen alguna influencia en el comportamiento del alumno?

Cuestionario aplicado a los alumnos:

1. ¿Cuáles son las técnicas, dinámicas o estrategias que el docente utiliza en clases?
2. ¿Considera interesantes las técnicas, dinámicas o estrategias que el docente plantea en clases?
3. ¿Las técnicas, dinámicas o estrategias que el docente utiliza en clases tienen un impacto positivo o negativo?
4. ¿Las técnicas, dinámicas o estrategias que el docente utiliza en clases generan la construcción de conocimientos?
5. ¿Las técnicas, dinámicas o estrategias que el docente utiliza te ayudan a relacionar los contenidos de las clases con tus experiencias de la vida real?
6. ¿Utiliza usted la lógica, la intuición, construye ideas y tiende a romper paradigmas a partir de las técnicas, dinámicas y estrategias que el docente utiliza en clases?
7. ¿Considera usted que la personalidad, forma de ser, conducirse, expresarse y hablar, del docente tienen alguna influencia en tu comportamiento?

# Factores que Impactan en la Deserción Escolar en la Carrera de Administración de la Universidad Tecnológica del Valle del Mezquital

Ing. Ana Aldama Morales<sup>1</sup>, Dra. María del Rosario López Torres<sup>2</sup> y Dr. Cesar Ángel López torres<sup>3</sup>

**Resumen**— La Deserción Escolar (DE) en las Instituciones de Educación Superior (IES) constituye una problemática de considerable preocupación en los distintos sectores, debido a los diversos factores que intervienen y el incremento en su ocurrencia, incidiendo de manera negativa en el individuo, la institución y el entorno que le rodea. No hay IES que estén exentas de esta problemática en los primeros años de la carrera universitaria, por lo que las IES se ven obligadas a diseñar estrategias educativas para solucionar dicho problema. En éste artículo se presentan los resultados de una investigación cuyo objetivo es Proponer estrategias que permitan analizar, establecer y relacionar los factores endógenos y exógenos, que sirvan como instrumento para incrementar la eficiencia terminal de la carrera de Administración de la Universidad Tecnológica del Valle del Mezquital. Para el desarrollo de este trabajo se consideró una muestra de 162 estudiantes de las carreras de TSU. en Administración y Licenciatura en Gestión de Negocios y Proyectos.

**Palabras clave**— Deserción escolar, Factores endógenos, Factores Personales, Factores Institucionales, Factores exógenos, Factores económicos, Factores Sociales.

## Introducción

La deserción escolar (DE) se define como el abandono del sistema educativo por parte de los alumnos, provocado por la combinación de factores que se generan tanto en la escuela como en contextos de tipo social, familiar o individual. El abandono escolar no puede ser visto aisladamente, pues deben ser considerados desde los factores relacionados con el sistema educativo hasta la autoestima del estudiante. Para comprender este problema, debe tenerse en cuenta, además, como un inconveniente social con incidencia en lo económico y el bienestar de las personas (Fondo de Naciones Unidas para la Infancia, 2020).

Asociado a lo anterior, investigaciones realizadas por Quevedo, Medina, Leyva & Ferrá (2009), en el Programa Nacional de Formación en Medicina Integral Comunitaria, en Venezuela, argumentan que en las universidades diariamente aparecen una serie de elementos que conllevan al estudiante a abandonar los estudios, muchas veces por factores dependientes de los mismos y en otras ocasiones por factores externos que pueden estar relacionados con factores causales que derivan de estructuras más amplias y complejas, vinculadas a las condiciones familiares, socioeconómicas, culturales y políticas, que afectan a los sectores poblacionales que absorben los efectos de los desequilibrios que acompañan a los sistemas de educación donde el último eslabón es el estudiante; investigaciones realizadas por Labañino (2012), en el Programa de Formación de Médicos en la comunidad gambiana de Bansang, en Santiago de Cuba, sobre la DE, antes de desertar, el alumno probablemente queda repitiendo, con lo que se alarga su trayecto escolar, baja su autoestima y comienza a perder su esperanza en la educación; Desde el punto de vista de Ariza y Marín (2009), la deserción universitaria constituye una de las problemáticas de mayor preocupación entre los diferentes estamentos gubernamentales y de educación superior, debido a la multicausalidad de factores intervinientes y al aumento de su ocurrencia en las instituciones educativas.

A partir de investigaciones exploratorias desarrolladas por Abarca y Sánchez (2005), sobre la deserción estudiantil en la Universidad de Costa Rica, comentan que no todos los estudiantes que abandonan una institución, quedan fuera del vasto sistema de educación superior. Muchas deserciones son, en realidad, movimientos migratorios de alumnos hacia universidades del sistema, otras resultan, al cabo, sólo en una interrupción temporal de los estudios formales. En ambos casos, numerosos alumnos que abandonan una institución eventualmente logran graduarse en otras universidades, aunque muchos necesitan más tiempo de lo previsto.

---

<sup>1</sup> Ing. Ana Aldama Morales es estudiante de la Maestría en Gestión e Innovación Educativa en la Universidad Politécnica de Tulancingo, Hidalgo. ana.aldama2031061@upt.edu.mx

<sup>2</sup> Dra. María del Rosario López Torres es Profesora de Tiempo Completo de la División de Ingenierías en la Universidad Politécnica de Tulancingo, Hidalgo. maria.lopez@upt.edu.mx

<sup>3</sup> Dr. César Ángel López Torres es Profesor de Tiempo Completo del área de Posgrado en la Universidad Politécnica de Tulancingo, Hidalgo. cesar.lopez@upt.edu.mx

Investigaciones realizadas por Rodríguez y Leyva (2007), en la Universidad Autónoma de México (UAM), en México, mencionan que la DE, es la salida del sistema escolar por aquellas personas que no han podido resolver sus problemas, de diversa naturaleza, y que debido a ello optan o deciden de ese modo abandonar sus estudios

En este sentido el Instituto Nacional para la Evaluación de la Educación (2017), advierte que los problemas relacionados con la DE son causados por factores intersistémicos e intrasistémicos: los primeros se refieren a la oferta educativa, la desigualdad en la calidad de los servicios educativos y los mecanismos de acceso; los factores intrasistémicos se vinculan con las prácticas pedagógicas inadecuadas, formación docente limitada y condiciones laborales precarias, infraestructura y equipamiento insuficiente, gestión escolar deficiente, y participación limitada de padres y estudiantes en la escuela.

## Descripción del Método

### *Planteamiento del Problema*

Estudios realizados por López, Reverte y Palacios (2016), en la Universidad de Murcia, en España, sobre el fracaso escolar en España y sus regiones, exponen que el abandono escolar constituye uno de los principales problemas con los que cuenta el país, algunos de los factores que lo condicionan son el nivel educativo de la población y el gasto público; Castro & Rivas (2006), sobre el fenómeno de la deserción y retención escolar en localidades de alto riesgo en la Universidad de Concepción, en Chile, donde se examinaron los principales factores asociados al fracaso escolar, en un contexto local de alto riesgo y con una visión integradora de los componentes biológicos, sociales, económicos, culturales, psicológicos, etc., que permitieran identificar factores de riesgo y protectores asociados a los procesos de desescolarización como el resultado final de un proceso (individual y colectivo) de construcción, en el cual aumentan significativamente las probabilidades de abandono escolar.

El estudio que realizaron Mauricio, González y Becerra (2016), en México, existen diferentes factores que influyen en la DE, tales como: Factores organizacionales y dentro de estos se encuentra la mala planeación de los horarios, lo cual impacta en su rendimiento académico; dentro de los factores vocacionales, donde se encuentra la preparación del estudiante; en forma consecutiva se encontró que en los factores académicos el entorno sociocultural y las actividades laborales impactaron en la DE. Investigaciones realizadas por Gómez y Vázquez (2015), en México, en la Escuela Superior Tepeji del Rio de la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo (UAEH), durante el periodo julio – diciembre 2013 detectaron las posibles causas de deserción los primeros semestres, ya que de un total de 192 alumnos inscritos en primer semestre en los periodos Enero – Junio (2008, 2009, 2010, 2011, 2012 y 2013); solo el 59.6% de alumnos se reinscriben o siguen sus estudios en segundo semestre.

Ruiz, García y Pérez (2014), en su investigación sobre causas y consecuencias de la DE en el bachillerato: caso Universidad Autónoma de Sinaloa, en México, determinaron que la DE es un problema multicausal, en esta intervienen factores personales, económicos, familiares y docentes, entre otros; por lo que no es un problema fácil de atender, de manera que ninguna estrategia de intervención aislada será suficiente;

En palabras de López (2017), las Instituciones de Educación Superior (IES) el abandono escolar es un problema recurrente en la política educativa a nivel mundial, implica el riesgo de contar en el futuro cercano con recursos humanos de baja calidad y eficiencia, lo que genera pobreza, en perjuicio de la familia, la comunidad y el país.

El índice de reprobación y deserción ha sido notorio en el Programa Educativo de TSU. en Administración (área Formulación y Evaluación de Proyectos) de la Universidad Tecnológica del Valle del Mezquital esta ha ido en aumento en comparación a la matrícula inscrita correspondiente a las primeras generaciones a partir del ejercicio 2017 esto de acuerdo a los reportes de Servicios Escolares UTVM, (2021), hasta el momento no se conocen los factores que pueden estar relacionados con la deserción de los estudiantes, sobre la base de un estudio científicamente sustentado, por lo que en esta investigación se pretende identificar las causas que originan esta situación tan marcada para minimizar el problema.

### *Objetivos*

#### *Objetivo General*

Proponer estrategias que permitan analizar, establecer y relacionar los factores endógenos y exógenos, que sirvan como instrumento para incrementar la eficiencia terminal de la carrera de Administración de la Universidad Tecnológica del Valle del Mezquital.

### Objetivo Específicos

- Identificar los factores que afectan el abandono escolar en la carrera de Administración de la Universidad Tecnológica del Valle del Mezquital.
- Elaborar la correlación de variables que sirva para medir los factores en función del abandono escolar de estudiantes en el Programa educativo de Administración de la Universidad Tecnológica del Valle del Mezquital.
- Interpretar las variables para medir los factores que incrementan el porcentaje de reprobación en el Programa educativo de Administración de la Universidad Tecnológica del Valle del Mezquital.
- Proponer estrategias para la retención de estudiantes en el Programa educativo de Administración de la Universidad Tecnológica del Valle del Mezquital.

### Enfoque y metodología

El desarrollo de esta investigación se ejecuta desde un enfoque cuantitativo, el análisis de los factores que ocasiona la DE del Programa Educativo de Administración de la UTVM, se basó en las siguientes fuentes de información: base de datos de estudiantes brindada por el Departamento de Servicios Escolares (SE), considerando a todos los estudiantes inscritos en el periodo mayo-agosto 2022, donde se aplicaron encuestas de acuerdo a la estratificación de la muestra.

Esta investigación será a través de la correlación de variables que midan los factores endógenos y exógenos en función del abandono escolar de estudiantes. El alcance de este proyecto será descriptivo, correlacional y explicativo, con el objetivo de establecer la correlación de variables: eficiencia terminal, factores endógenos y exógenos.

El diseño de esta investigación será transaccional o transversal ya que se observará y analizará un momento exacto de la investigación abarcando una muestra de estudio del periodo mayo-agosto 2022. Sera descriptiva donde se observarán los valores donde se presentan cuatro variables dependientes y una independiente. Para el tamaño de la muestra se usó una estimación a priori, con un intervalo de confianza de 95% y un error de estimación de 5%, como resultado se obtuvo un total de 162 encuestas a aplicar.

**Tabla 1**

*Matrícula de Administración mayo-agosto 2022.*

Carrera	Matrícula
TSU. en Administración	201
Licenciatura en Gestión de Negocios y Proyectos	78
Total	279

Nota: Esta tabla modela la población, considerando el total de la matricula inscrita en el cuatrimestre mayo-agosto 2022. En primer lugar, aparecen los programas educativos por último la población de la cual se obtuvo la clase muestra.

\* Fuente: Elaboración propia. Datos Obtenidos de Servicios Escolares (2022).

La hipótesis planteada en este trabajo es una hipótesis causal multivariada, donde se plantea una relación entre diversas variables independientes y una dependiente (López, Lara y Ocadiz, 2021), para identificar la correlación de variables que sirva para medir los factores en función del abandono escolar de estudiantes en el Programa educativo de Administración de la Universidad Tecnológica del Valle del Mezquital.

$H_{01}$ : Los factores endógenos y exógenos, incurren de manera negativa en la DE en el Programa Educativo de Administración de la UTVM.

Para obtener los datos cuantitativos se aplicó un instrumento con 15 ítems, el instrumento seleccionado fue una Escala Likert 5 donde fueron presentados a los sujetos de investigación con respuestas en forma de un continuo de aprobación-desaprobación para medir su reacción ante cada afirmación. Para asegurar que la muestra representara

adecuadamente a la población se realizó la estratificación de la muestra aplicando regla de tres con respecto al tamaño de la población, el tamaño de la muestra, así como el porcentaje de población femenina (F) y masculina (M) como resultado se aplicaron los instrumentos a 85 mujeres y 32 hombres de TSU y a 32 mujeres y 13 hombres de licenciatura.

### *Resultados Cuantitativos*

El número de los estudiantes que participaron por cada programa educativo, 116 corresponden a TSU. en Administración (área Formulación y Evaluación de Proyectos), lo que representa el 71.6% y 46 estudiantes son de la carrera de Licenciatura en Gestión de Negocios y Proyectos dando como resultado un porcentaje del 28.4%, con respecto al género, el 72.2 % de las personas encuestadas (117), son mujeres, el 27.8% corresponden a hombres (45). En lo que respecta a la edad, el 72.2 % de los estudiantes encuestados tienen entre 18 a 22 años, el 21.6 % tienen de 20 a 22 años de edad, el 3.1 % se encuentra entre los 24 a los 26 años y por último el 3.1% tiene más de 27 años. En la variable **Deserción Escolar** se analizaron aspectos como el impacto negativo que trae consigo el abandono escolar, el 44.4% (72) dice estar “*muy de acuerdo*” en que la DE trae consigo resultados que perjudican al estudiante, mientras que el 31.5 (62) dice estar “*de acuerdo*”, el 10.5% (16) le es “*indiferentes*”, el 1.2% (2) está “*en desacuerdo*” en que el abandono escolar trae consecuencias desfavorables para el alumno y el 1.9% (10) comenta no estar “*nada de acuerdo*” en esta suposición.

En relación a los **Factores Personales**, la inclinación desmedida hacia el alcohol, tabaquismo y redes sociales genera dependencia, como consecuencia el estudiante termina descuidando sus actividades escolares, los resultados para este aspecto, el 41.4% (67) expresa estar “*muy de acuerdo*” en que las adicciones al alcohol y tics contribuyen al fracaso escolar, el 33.3% (54) expone estar “*de acuerdo*” en que la influencia a las adicciones colabora en la DE, el 16.7% (27) dice que le es “*indiferente*” el tema, el 4.9% (8) comenta estar “*en desacuerdo*” y el 3.7% (6) argumenta no estar “*nada de acuerdo*”. En términos generales el 74.5% dice estar de acuerdo en que el uso y abuso del alcohol, tabaco y la obsesión al internet, genera dependencia y pérdida de control, trayendo consigo una interferencia negativa en su formación personal y académica.

Con respecto a los **Factores Institucionales** Se analizó la importancia de la infraestructura para la educación y cómo influye de manera positiva en la motivación de los estudiantes, incrementando su seguridad y niveles de asistencia, repercutiendo de manera positiva en sus objetivos académicos, 32 estudiantes que representan el 19.8% expone estar “*muy de acuerdo*” en que la infraestructura e instalaciones de la universidad son adecuadas para fortalecer su desarrollo educativo, mientras que 78 alumnos manifiestan estar “*de acuerdo*” lo que significa el 48.1% coincide en que la infraestructura escolar es un factor importante para que los alumnos continúen sus estudios, para el 21% (34) este dato no tiene importancia ya que refieren que le es “*indiferente*”, en tanto 16 escolares que escenifica el 9.9% formula encontrarse “*en desacuerdo*” ya que manifiestan que no abandonarían sus estudios porque la infraestructura escolar no sea de su agrado y el 1.2% (2) describe hallarse “*nada de acuerdo*” ya que para estos últimos cualquier lugar podría ser bueno aprender.

Dentro de los **Factores Económicos** 89 (54.9%) estudiantes plantean estar “*muy de acuerdo*” en que el apoyo monetario de sus padres y/o tutores es de vital importancia para que culminen de manera exitosa su carrera universitaria, mientras 51 (31.5%) alumnos dice hallarse “*de acuerdo*” en que el apoyo económico de la familia es parte fundamental para lograr sus metas, subsecuentemente 17 (10.5%) matriculados exponen su “*indiferencia*” a este ítem, 2 (1.2%) escolares manifiestan su “*desacuerdo*” y el 1.9% (3) plantea estar “*nada de acuerdo*” ya que no ven indispensable el apoyo familiar para su crecimiento universitario.

Finalizando con los **Factores Sociales**, En relación a la migración como un fenómeno que repercute en la deserción escolar, 24.1% (39) de los alumnos expresa estar “*muy de acuerdo*” de los efectos negativos de la migración en la educación, el 40.7% (66) de los estudiantes plantea encontrarse “*de acuerdo*” en que la migración modifica las aspiraciones escolares de los jóvenes y sus familias, en tanto que el 22.8% (37) de los matriculados expone hallarse “*indiferente*” ante esta situación, mientras el 7.4% (12) de los escolares dice estar en “*desacuerdo*” y finalmente el 4.9% (8) expresa hallarse “*nada de acuerdo*” en que la migración no tiene mayores riesgos de inasistencia y abandono escolar.

### *Conclusiones*

Después de haber realizado en análisis de los datos cuantitativos conseguidos en esta investigación, se proponen las siguientes estrategias con la finalidad de incrementar la retención escolar.

En relación a los **Factores Personales**. Se sugiere que se implementen estrategias institucionales por parte del área médica y servicios estudiantiles en reforzar platicas y talleres para prevenir y abatir las adicciones, esto contribuirá en una autoestima alta de los estudiantes, buena comunicación, respeto y confianza entre la comunidad universitaria. De la misma manera los tutores deberán impartir pláticas con los estudiantes de los beneficios e importancia de culminar una carrera universitaria con un buen rendimiento académico pues esto les permitirá tener una base sólida de conocimientos siendo mucho más competitivo.

Con respecto a los **Factores Institucionales**. Se sugiere que la universidad ponga especial atención al mobiliario y equipamiento de la universidad, así como en la infraestructura e instalaciones, cumpliendo con la calidad de las condiciones materiales que se ofrecen, con esto se pretende aumentar el bienestar y las oportunidades de aprendizaje, garantizando el derecho a una educación de calidad para todos.

Es importante también implementar estrategias institucionales para fortalecer los servicios complementarios que le permitan al estudiante recibir atención oportuna, eficiente y eficaz, con el objetivo de incrementar la satisfacción de los servicios que recibe, permitiéndole a la institución transformarse en una ventaja competitiva. También se deberá de reforzar y continuar los cursos de nivelación, permitiéndole a los estudiantes de bajo rendimiento estar a la par con los demás.

Dentro de los **Factores Económicos**. Reforzar en las reuniones con padres de familia y/o tutores, la importancia de la intervención activa de la familia inherente al apoyo económico que brinden a sus hijos, como un determinante para el logro de sus expectativas, motivaciones, estrategias y habilidades para el logro académico.

Para los estudiantes que estudian y trabajan es más difícil que obtengan alto rendimiento académico, por lo que se recomienda se implementen estrategias institucionales didácticas que le permitan identificar a los jóvenes en situación de vulnerabilidad, canalizando y creando redes de apoyo entre diferentes niveles de gobierno para la creación de políticas educativas que fortalezcan al estudiante. Otro aspecto a considerar en tiempos de pandemia COVID es la flexibilidad en la entrega de trabajos escolares, así como la conectividad a clases virtuales, ya que algunos no tienen condiciones iguales de acceso y uso de internet, deberán de adaptarse las normas académicas.

Finalizando con los **Factores Sociales**. Es conveniente realizar platicas acerca de la importancia de la integración familiar y así disminuir la migración, en conjunto con el factor institucional ubicar a los estudiantes vulnerables para el otorgamiento de becas, estas acciones fortalecerán y blindarán a los estudiantes para superar situaciones precarias, con el fin de romper pronósticos de DE y que la limitación económica de la familia no limite su trayecto educativo, al contrario que sea el impulso para desarrollar actitudes y habilidades académicas

### *Recomendaciones*

Como resultado de la conclusión se hacen las siguientes recomendaciones:

La implementación de las estrategias sugeridas en esta investigación, permitirá disminuir el alto índice de abandono escolar e incrementar el número de estudiantes que logren titularse de la carrera universitaria, deberán de implementarse nuevos modelos pedagógicos, la revisión de los planes de estudio deberá de realizarse por los docentes involucrados en la materia. Se sugiere que posterior a la implementación se realice un seguimiento para evaluar la efectividad de las estrategias para contrarrestar el fenómeno de deserción escolar en el Programa Educativo de Administración, el incremento de la eficiencia terminal beneficiara a la institución y la región.

### *Referencias*

- Abarca, A., & Sánchez, M. A. (2005). La deserción estudiantil en la educación superior: el caso de la Universidad de Costa Rica. Revista Electrónica "Actualidades Investigativas en Educación". Dirección de internet: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=44759911>
- Ariza, S. M., & Marín, D. A. (2009). Factores intervinientes en la deserción escolar de la Facultad de Psicología, Fundación Universitaria Los Libertadores. Tesis Psicológica. Dirección de internet: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=139013586006>
- Castro, B., & Rivas, G. (2006). Estudio sobre el fenómeno de la deserción y retención escolar en localidades de alto riesgo. Sociedad ISSN: 0717-3512. Dirección de internet: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=90201103>

- Fondo de Naciones Unidas para la Infancia. UNICEF. 2020. Educación en pausa una generación de niños y niñas en América Latina y el Caribe está perdiendo la escolarización debido al COVID-19. Dirección de internet: <https://www.unicef.org/lac/media/18251/file/Educacion-en-pausa-web-1107.pdf>
- Gómez, M. d. P. y Vázquez, E. (2015). Deserción a Nivel Medio Superior en Escuela Superior Tepeji. Dirección de internet: <https://www.uaeh.edu.mx/scige/boletin/tepeji/n2/e3.html>
- Labañino, Y. (2012). Deserción escolar universitaria en el Nuevo Programa de Formación de Médicos en la comunidad gambiana de Bansang. MEDISAN. Dirección de internet: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=368445220007>
- Instituto Nacional para la Evaluación de la Educación [INEE] (2017). Directrices para mejorar la permanencia escolar en la educación media superior. Instituto Nacional para la Educación Nacional en México. Dirección de internet: <http://www.inee.edu.mx/directrices-para-mejorar/directrices-para-mejorar-la-permanencia-escolar-en-la-educacion-media-superior/>
- López, M. d R., Lara, J. C., López, C. Á., Ocadiz, J., (2021). ESTRATEGIAS ORGANIZACIONALES PARA INCREMENTAR LA EFICIENCIA TERMINAL EN LA UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE TULANCINGO. Academia Journals 2021. n ISBN 978-1-939982-65-0
- López, M., Reverte, M. y Palacios, M. M. (2016). El fracaso escolar en España y sus regiones: Disparidades territoriales. Revista de Estudios Regionales, (107),121-155. ISSN: 0213-7585. Dirección de internet: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=75549850005>
- López, I. (2017). Abandono escolar: mirada desde una perspectiva diferente al proceso de formación. Revista Internacional de Ciencias Sociales y Humanidades, SOCIOTAM, XXVII(1),163-190. ISSN: 1405-3543. Dirección de internet: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=65456040010>
- Mauricio, J.; González, Y.; Becerra, M. M., (2016). Factores que Inciden en la Deserción Escolar durante el Primer año de Carrera en Ingeniería en Electrónica en una Institución de Educación Superior. Dirección de internet: <https://www.redalyc.org/journal/944/94451204002/94451204002.pdf>
- Quevedo, G., Medina, L. M., Leyva, L., & Ferrá, B. M. (2009). Factores relacionados con la deserción escolar al Programa Nacional de Formación del Médico Integral Comunitario. Educación Médica Superior. Dirección de internet: [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0864-21412009000100001&lng=es&tlng=es](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-21412009000100001&lng=es&tlng=es).
- Rodríguez, J., Leyva, M. A. (2007). La deserción escolar universitaria. La experiencia de la UAM. Entre el déficit de la oferta educativa superior y las dificultades de la retención escolar El Cotidiano, vol. 22, núm. 142, marzo-abril, 2007, pp. 98-111, Universidad Autónoma Metropolitana Azcapotzalco México. Dirección de internet: <https://www.redalyc.org/pdf/325/32514212.pdf>
- Ruiz, R., García, J. L., y Pérez, M. A. (2014). CAUSAS Y CONSECUENCIAS DE LA DESERCIÓN ESCOLAR EN EL BACHILLERATO: CASO UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE SINALOA. Ra Ximhai, 10(5),51-74. ISSN: 1665-0441. Dirección de internet: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=46132134004>
- UTVM (2022). Base de datos de servicios escolares

### Notas Biográficas

**Ing. Ana Aldama Morales** es estudiante de la Maestría en Gestión e Innovación Educativa en la Universidad Politécnica de Tulancingo, Hidalgo, terminó sus estudios de ingeniería en la Universidad Tecnológica del Valle del Mezquital.

**Dra. María del Rosario López Torres** es profesora investigadora de tiempo completo de la División de Ingenierías en la Universidad Politécnica de Tulancingo. Terminó sus estudios de maestría en administración en la Universidad la Salle de Pachuca, cuenta con el doctorado en dirección de organizaciones por la Universidad Popular Autónoma del Estado de Puebla, ha publicado diversos artículos internacionales en la Revista iberoamericana de ciencias, ha sido arbitro de ECOFARN, ha publicado capítulos de libros en el volumen 2,7,10,11 y 14 de Gestión del Conocimiento, perspectiva Multidisciplinaria en colaboración con investigadores de Venezuela, cuenta con el libro denominado “Logro Escolar desde el pensamiento complejo”, por la editorial académica española, es evaluador de CACECA, tiene Perfil Deseable y pertenece al cuerpo Académico de Dirección de Organizaciones en la Universidad Politécnica de Tulancingo.

**Dr. César Ángel López Torres** es profesor investigador de tiempo completo del área de Posgrado de la Universidad Politécnica de Tulancingo, Terminó sus estudios de maestría en administración en la Universidad la Salle de Pachuca y una maestría en auditoría por la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, ha publicado capítulos de libros en el volumen 7,10,11 y 14 de Gestión del Conocimiento, perspectiva Multidisciplinaria en colaboración con investigadores de Venezuela, pertenece a la asociación mexicana de contadores públicos donde imparte diferentes conferencias a instituciones gubernamentales en el área fiscal, expositor a nivel nacional, certificado en Microsoft office specialist, tiene Perfil Deseable y pertenece al cuerpo Académico de Dirección de Organizaciones en la Universidad Politécnica de Tulancingo.

# Transparencia Elemento Esencial en los Municipios de Michoacán de Ocampo

M.A. Erik Alfaro Calderón

**Resumen:** La sociedad exige a los funcionarios públicos municipales que administren de manera eficaz, eficiente y transparentemente los recursos recaudados y asignados por parte del Estado y la Federación, así mismo les es solicitado por parte de los entes fiscalizadoras que se apeguen a la normatividad aplicable, toda vez que es una obligación.

En la actualidad uno de los principales problemas que se presenta en los municipios del Estado de Michoacán es el manejo inadecuado de los recursos públicos, ocasionado por el desconocimiento de la normatividad y la falta de controles, así como de sistemas que les permitan tomar decisiones adecuadas en momentos apremiantes.

El presente trabajo pretende mostrar que el uso de herramientas adecuadas contribuye a transparentar el manejo de los recursos y bienes de los Municipios del Estado de Michoacán, ayudando a mejorar los mecanismos del quehacer de los servidores públicos, mismos que generen la confianza de la sociedad.

**Palabras Clave:** Administración, Sistemas, Activo fijo, Normatividad

## Introducción

En la actualidad una prioridad de todos los municipios del Estado de Michoacán es contar con un eficiente control interno, además es fundamental contar con sistemas de información que les permitan tomar decisiones oportunas, así mismo los sistemas y tecnologías de información son algunas de las herramientas más importantes disponibles para que los municipios obtengan mayores niveles de eficiencia y productividad en las operaciones, manejos contables, control de ingresos y egresos, manejo de inventarios y sobre todo en la transparencia de las operaciones.

La autonomía municipal permite que cada municipio opere los sistemas que considere más adecuados para la rendición de cuentas, lo cual ocasiona la falta de uniformidad de la información entre los municipios.

El problema de la falta de uniformidad es debido a que la autoridad responsable no ha proporcionado una herramienta adecuada a los municipios, sin embargo, es importante destacar que ya se encuentran trabajando en ello.

## Metodología

La metodología utilizada en la presente investigación está encuadrado un estudio de tipo exploratorio descriptivo, para tal caso se generará un marco teórico, sólido y suficiente, para identificar los beneficios que se tienen al contar con un sistema estratégico para el control del activo fijo, realizado un diagnóstico de los requerimientos de los municipios, así como también las causas que originan la falta de controles de los activos, para la cual se pretenden realizar cuestionarios al personal que depende directamente del control de los activos así mismo se realizará un análisis sobre que metodologías se emplean actualmente en los municipios, mediante encuestas, cuestionarios y otros métodos de recolección de datos.

## Desarrollo

El Estado de Michoacán de Ocampo, representa el 2.99% del territorio nacional, consta de 113 municipios, además cuenta con una población de 4,584,471 habitantes, distribuidos en 69% urbana y 31% rural (INEGI, 2015), ocupando el lugar número nueve a nivel nacional por su número de habitantes.

Así mismo el estado de Michoacán de Ocampo se encuentra dividido en 10 regiones, de acuerdo a lo señalado en el Plan de Desarrollo Integral del Estado de Michoacán 2015-2021 (Estado G. d., 2015), estas regiones son:

Región 1. Lerma-Chapala, Región 2. Bajío, Región 3. Cuitzeo, Región 4. Oriente, Región 5. Tepalcatepec, Región 6. Meseta Purépecha, Región 7. Pátzcuaro Zirahuén, Región 8. Tierra Caliente, Región 9. Sierra Costa, Región 10. Infiernillo,

El principio de transparencia implica que el actuar de la Administración se deje ver como a través de un cristal, donde cada proceso, cada actividad y registro se haga visible en todo momento, es por ello que la promoción de la ética en el servicio público está estrechamente vinculada con la transparencia, la cual actúa como elemento revelador del buen funcionamiento del Estado, promoviendo el comportamiento responsable de los servidores públicos. En este sentido, la ética pública adquiere dimensiones relevantes al construir una cultura de servicio público, haciendo de la

transparencia una herramienta esencial en dicho proceso. No es posible hoy hablar de un gobierno transparente sin requerir una rendición de cuentas clara y precisa por parte de quienes laboran en la gestión pública.

La transparencia consiste en el conocimiento por parte de los ciudadanos de lo que sucede en el seno de las administraciones públicas. Gracias a la transparencia administrativa las administraciones públicas son vistas como una casa de vidrio (Rivero, 1989); (Arena, 1996). Así mismo como señala (Parycek, 2010) La quintaesencia de la transparencia es facilitar información a los ciudadanos.

El control es parte del proceso administrativo antecediéndole la planeación, organización y dirección. La etimología nos indica que la administración refiere a una función que se desarrolla bajo el mando de otro; de un servicio que se presta. Servicio y subordinación son los elementos principales obtenidos, existen muchas definiciones referentes a la administración, las cuales están elaboradas con enfoques diferentes, sin embargo, todas y cada una de ellas señalan aspectos importantes, algunas de ellas son:

- La administración es un proceso muy particular consistente en las actividades de planeación, organización, ejecución y control desempeñadas para determinar y alcanzar los objetivos señalados con el uso de los seres humanos y otros recursos (Franklin, 2007).
- La administración es un proceso o forma de trabajo que comprende la guía o dirección de un grupo de personas hacia metas u objetivos organizacionales (Byars, 2000).
- Administración es trabajar con y mediante otras personas para lograr los objetivos, tanto de las organizaciones como de sus miembros (Montana, 2004).
- Fremount E. Kast, la define como la coordinación de individuos y recursos materiales para el logro de objetivos organizacionales, lo que se logra por medio de cuatro elementos: dirección hacia objetivos, participación de personas, empleo de técnicas y compromiso con la organización (Rodríguez, 2016).
- Administración es un proceso de estructurar y utilizar conjuntos de recursos orientados hacia el logro de metas para llevar a cabo las tareas en un entorno organizacional (Porter, 2006).
- Es un proceso mediante el cual se diseña y mantiene un ambiente en el que individuos que trabajan en grupos cumplen metas específicas de manera eficaz (Harol Koontz, 2012).

Una vez analizadas las diferentes definiciones, se puede apreciar que la mayoría de los autores coinciden en definirla como una ciencia, que busca el logro de objetivos con la participación de personas, que a través de un esfuerzo colectivo, y desarrollando una serie de actividades y operaciones pueden alcanzar propósitos comunes, a través del proceso de planear, organizar, dirigir y controlar, donde el conjunto de objetivos logrados permitirá alcanzar las metas organizacionales preestablecidas.

Por lo anterior considero que este último comprende las partes más esenciales de todas y cada una de las definiciones, es por ello que esta será la propuesta de definición que se manejará para los fines del presente trabajo

Según Arthur A. Thompson, Jr. y A.J. Strickland III escriben que: La administración estratégica es el proceso de creación de estrategias y de su puesta en práctica. Se refiere al proceso administrativo de crear una visión estratégica, establecer los objetivos y formular una estrategia, así como implantar y ejecutar dicha estrategia, y después con el transcurso del tiempo, iniciar cualquier ajuste correctivo en la visión, los objetivos, la estrategia o ejecución que parezcan adecuados. (Thompson, 2004).

Michael A. Hitt (Hernandez, 2014), utiliza el concepto de administración estratégica en un contexto de competitividad y globalización, argumentando que: El proceso de la administración estratégica es el conjunto de compromisos, decisiones y actos que una empresa necesita llevar a cabo para alcanzar la competitividad estratégica y obtener utilidades superiores al promedio.

La administración estratégica es un conjunto de decisiones y acciones administrativas que determinan el rendimiento a largo plazo de una corporación (Hunger, 2017), por tanto, la administración estratégica hace hincapié en la vigilancia y la evaluación de oportunidades y amenazas externas a la luz de las fortalezas y debilidades de una corporación.

La administración estratégica juega un papel muy importante en la administración municipal, toda vez que como se señaló anteriormente pone mucho énfasis en los principios básicos de la administración tales como la planeación, organización, dirección, coordinación y control, así como en la división del trabajo, la clara definición de autoridad, la disciplina como unidad de mando, la definición de una estructura adecuada y bien definida, así como las funciones que se deben de realizar.

Existen muchos beneficios de contar con controles adecuados dentro de los municipios, y más en las áreas donde se manejan recursos, toda vez que el contar con ellos permiten establecer procedimientos, protocolos, reducir errores en la información, asignación y separación de tareas, prevenir fraudes y robos, organizar información financiera, delimitación de funciones y gestión de recursos, en consecuencia, el contar con un buen control interno permitirá transparentar la función pública.

Existen diferentes definiciones respecto al control interno (Mendevil, 2002) “Es un sistema de organización, los procedimientos que tienen implantados y el personal con el que cuenta, estructurados en todo para lograr tres objetivos fundamentales: obtener información financiera veraz, confiable y oportuna, protección de los activos de la empresa, promover la eficiencia en la operación del negocio

Otra definición bien aceptada (Perdomo, 2000) “Plan de organización entre la contabilidad, funciones de empleados y procedimientos coordinados que adopta una empresa pública, privada o mixta, para obtener información confiable, salvaguardar sus bienes, promover la eficiencia de sus operaciones y adhesión a su política administrativa”.

Así mismo como señala Juan Ramón Santillana (Santillana, 2003) “El control interno comprende el plan de organización y todos los métodos y procedimientos que en forma coordinada se adopta a una entidad para salvaguardar sus activos, verificar la razonabilidad confiabilidad de su información financiera, promover la eficiencia operacional y provocar adherencia a las políticas prescritas por la administración”.

Derivado de las definiciones anteriores se pueden determinar en forma general que el control interno permite tener un buen funcionamiento administrativo, promoviendo la eficiencia de las operaciones, los procedimientos y métodos que permiten obtener información financiera veraz, confiable y oportuna, salvaguardando los activos.

Por lo anterior es menester señalar la parte normativa que señala las disposiciones a las que están sujetas los municipios, tal como lo señala la Ley Orgánica Municipal del Estado de Michoacán de Ocampo y el Consejo Nacional de Armonización Contable (CONAC).

La Ley Orgánica Municipal del Estado de Michoacán de Ocampo, (Estado, 2017) publicada en la Sección Décima del Periódico Oficial del Estado de Michoacán, el 31 de diciembre de 2001, en su Capítulo I, Del Objeto de la Ley, señala:

**Artículo 2º.** El Municipio Libre es una entidad política y social investida de personalidad jurídica, con libertad interior, patrimonio propio y autonomía para su gobierno; se constituye por un conjunto de habitantes asentados en un territorio determinado, gobernado por un Ayuntamiento para satisfacer sus intereses comunes.

En su **Artículo 22** establece en su inciso X:

X. El registro, inventario, catálogo y resguardo de bienes muebles e inmuebles propiedad del municipio, así como el inventario de los bienes inmuebles propiedad del municipio que se encuentren en comodato; este Artículo 22 hace referencia a su Artículo 21 derivado de la entrega recepción.

**Artículo 39.** La Comisión de Hacienda, Financiamiento y Patrimonio tendrá las siguientes funciones

VIII. Promover la organización y funcionamiento de los inventarios sobre bienes municipales;

**Artículo 59.** Son atribuciones del Contralor Municipal:

VII. Verificar que la Administración Pública Municipal, cuente con el registro e inventario actualizado de los bienes muebles e inmuebles del municipio;

Por todo lo anterior es importante señalar que los municipios han buscado estrategias que les permitan manejar su información de la manera más eficiente, así mismo el Consejo Nacional de Armonización Contable (CONAC), ha emitido reglas de registro para la valoración del patrimonio, publicándolas en el Periódico Oficial de la Federación de la Federación el 27 de febrero de 2010, a la fecha se han realizado diversas reformas con finalidad de esclarecer o fortalecer algunos procedimientos en que se deben realizar los registros.

La Ley de Contabilidad en su Título III, Capítulo II, artículo 23 establece los bienes muebles e inmuebles que los entes públicos registrarán en su contabilidad:

- I. “Los inmuebles destinados a un servicio público conforme a la norma aplicable; excepto los considerados como monumentos arqueológicos, artísticos o históricos conforme a la ley en materia;
- II. Mobiliario y equipo, incluido el de cómputo, vehículos y demás bienes muebles al servicio de los entes públicos, y
- III. Cualesquiera otros bienes muebles e inmuebles que el consejo determine que deban registrarse.”

Los registros contables de los bienes a que se refiere el artículo 23, se realizara en cuentas específicas del activo y deberán ser inventariados, y dicho inventario deberá estar debidamente conciliado con el registro contable, en el caso de los bienes inmuebles, no podrá establecerse un valor inferior al catastral que le corresponda. Los registros contables reflejarán, en la cuenta específica del activo que corresponda, la baja de los bienes muebles e inmuebles.

Es conocido por todos que en la actualidad las tecnologías de información han evolucionado de manera muy significativa, a tal grado que han cambiado el mundo de los negocios durante los últimos años, ofreciendo muchos beneficios a las empresas en un ámbito cada vez más globalizado, permitiendo realizar innumerables actividades e inclusive llevar a las empresas a muchos lugares.

Como lo señala Porter (M., 2001), la tecnología y el Internet tiene un impacto directo en las compañías, clientes, proveedores, distribuidores y potenciales nuevas empresas. Esta tecnología emergente se ha convertido en elemento vital de la informática, de tal manera que en los últimos años las empresas cuentan con estas nuevas herramientas, cuyo uso, según Huber (Huber, 1990), ha reflejado efectos positivos en el desempeño de sus funciones, especialmente en la toma de decisiones, Hitt y Brynjolfsson (Hitt, 1997) hacen referencia al tremendo crecimiento de las TIC, especialmente en redes, base de datos y archivos compartidos; asentando que estos cambios han transformado el rol de las computadoras en las empresas, pasando de su uso tradicional de apoyo de cálculo, especialmente contable, a constituirse en una herramienta con la que puede integrarse completamente todo el proceso de producción de la empresa.

Las TIC han proporcionado innumerables beneficios a las compañías en general y a los ayuntamientos, especialmente a aquellos que las han utilizado adecuadamente, estos avances tecnológicos representan nuevas oportunidades, pudiendo utilizar estas tecnologías para incrementar sus innovaciones exitosas y su participación en el mercado.

Señala así mismo Laudon (Laudon & Laudon , 2012) un sistema de información como un conjunto de componentes interrelacionados que recolectan (o recuperan), procesan, almacenan y distribuyen información para apoyar los procesos de toma de decisiones y de control en una organización. Además de apoyar la toma de decisiones, la coordinación y el control, los sistemas de información también pueden ayudar a los gerentes y trabajadores del conocimiento a analizar problemas, visualizar temas complejos y crear nuevos productos.

Si bien los ayuntamientos pueden verse beneficiados por las tecnologías de información llevando a cabo un mejor control y manejo de información, más sin embargo si no se cuenta con un correcto control interno que permita llevar un correcto registro de las operaciones o una correcta definición de las actividades de nada sirve la tecnología.

Es por ello que los municipios deberán contar con un sistema de información que incluya: Normas, Metodologías, Almacén, Catálogo de bienes, Niveles de responsabilidad para el resguardo, Administración de uso y control de bienes (entradas, salidas, bajas), Adjudicaciones, Donaciones, Prescripción, Comodato, Expropiación, Generación de códigos

de barras, así mismo toda la información deberá estar enlazado a un sistema de contabilidad, el cual permita establecer los mecanismos y registros desde la adquisición del bien y la generación de la cuenta determinada (codificación).

Es importante señalar que todos y cada uno de los procesos deben de estar alineados a lo que establece la Ley de Contabilidad Gubernamental, donde el órgano coordinador es el Consejo Nacional de Armonización Contable (CONAC), es la responsable de emitir las normas contables y lineamientos para la generación de la información financiera de los entes públicos, previamente formuladas y propuestas por el Secretario Técnico.

Existen diferentes indicadores que utiliza la Auditoría Superior para medir el grado de transparencia (Michoacán, 2022), los cuales son:

- Tasa de Variación del Porcentaje de Presupuesto Auditado (TVPPA). Objetivo: Contribuir al Fortalecimiento de la Rendición de Cuentas del Uso de los Recursos Públicos de los Entes Gubernamentales mediante una fiscalización eficiente, eficaz, transparente y de calidad para recuperar la confianza en la Administración Pública Estatal
- Cobertura de fiscalización de las entidades. Objetivo: El Congreso del Estado, a través de su Órgano Técnico de fiscalización, realice la fiscalización, control y evaluación, de los recursos públicos ejercidos por las entidades fiscalizables.
- Reintegros a la Hacienda Pública por Acciones Resarcitorias (RHPAR). Objetivo: El Congreso del Estado, a través de su Órgano Técnico de fiscalización, realice la fiscalización, control y evaluación, de los recursos públicos ejercidos por las entidades fiscalizables.
- Cobertura de Fondos Públicos Fiscalizados (CFPF). Objetivo: Fiscalización Superior realizada a las Cuentas Públicas de la Entidades Fiscalizadas.
- Estatus de Observaciones Solventas (EOS). Objetivo: Fiscalización Superior realizada a las Cuentas Públicas de la Entidades Fiscalizadas.
- Estatus de Observaciones No Solventadas o Parcialmente Solventadas (EONSPS). Objetivo: Fiscalización Superior realizada a las Cuentas Públicas de la Entidades Fiscalizadas.
- Fondos Fiscalizados por Auditor (FFA). Objetivo: Fondos Fiscalizados por Auditor (FFA).
- Auditores por Entidades Fiscalizadas (AEF). Objetivo: Planeación.
- Porcentaje de Servidores Públicos con Actividades de Fiscalización Capacitados (PSPAFC). Objetivo: Servidores Públicos con Activades de Fiscalización Capacitados

Con la finalidad de conocer cuál es el status con el que cuentan los 113 municipios en cuanto al manejo y control de sus activos, se les pregunto si contaban con alguna herramienta que les permita procesar su información.

La respuesta obtenida a lo anterior arrojo que, de los 113 Municipios del Estado de Michoacán de Ocampo, el 30% cuentan con un sistema que les permite tener un control de los activos enlazado a su sistema de contabilidad, el 20% cuentan con un sistema independiente para el control y seguimiento de los activos, así mismo el 50% restante realizan su control por otros medios, hojas de Excel, documentos de Word, o en documentos.

De acuerdo a registros con los que se cuentan en la Auditoría Superior de la Federación, así como en la Auditoría Superior de Michoacán, se menciona que aproximadamente el 66% de las observaciones tanto económicas como administrativas se deben a una mala clasificación de los activos con referencia a sus cuentas contables, además del desconocimiento de la ubicación de los activos.

Estos problemas se deben a que no existe un control interno adecuado que defina cada una de las etapas que se deben realizar para el registro y control de los mismos, más aún no cuentan con sistemas de información que les permita precisar con rapidez los inventarios al día.

### Conclusiones

Los Municipios del Estado de Michoacán, se encuentran regidos por varias leyes que les establecen sus obligaciones para el manejo de los bienes y recursos de los municipios, así mismo se han definido reglas por órganos de control, todo ello encaminado a tener un buen control y administración.

Sin embargo al existir la independencia de los municipios deben establecer los medios y las formas de realizarlo así como equipo, herramientas especializadas para esta responsabilidad, personal para dar respuesta clara a las preguntas ¿cuánto costo?, ¿dónde está?, ¿cómo se registró? , ¿quién lo tiene?, ¿contablemente se cargó en la partida correcta?, la

tesorería, la contraloría del ayuntamiento y cabildo juegan un papel protagónico, y son ellos los encargados de tener al día la información, sin embargo esto no es posible ya que en la mayoría de ellos no cuentan con sistemas de información apropiados y aquellos que lo tienen no cuentan con un control interno adecuado para alimentar la información a los sistemas, ya que en la mayoría de ellos se encuentra desfasado. Es importante señalar que este es un avance del proyecto de investigación que se está desarrollando en su primera etapa.

### Referencias Bibliográficas

- Arena, G. (1996). *Transparenza amministrativa e democrazia*. Milán: Giuffrè.
- Byars, R. y. (2000). *Administración teoría y aplicaciones*. México D.F.: Alfaomega.
- Chiavenato, I. (2007). *Introducción a la teoría general de la administración*. México D.F. : McGraw Hill.
- Diez de Castro, E. &. (1992). *Tendencias actuales en la administración de empresas*. México: FDA.
- Estado, G. d. (2015). *Plan de Desarrollo Integral del Estado de Michoacán*. Morelia: Gobierno del Estado.
- Franklin, T. &. (2007). *Principios de la Administración*. México D.F. : CECSA.
- García, A. M., Ruiz Moya, C., & Escrivá Monzo, J. (2014). *Marketing en la Actividad Comercial*. España: Mc Graw Hill.
- González, A. C. (2014). *Administración Estratégica*. México : Patria.
- González, J. R. (2001). *Establecimiento de sistemas de control interno*. México D.F. : ECAFSA.
- Harol Koontz, H. W. (2012). *Administración una perspectiva global y empresarial*. México: McGraw Hill.
- Hernandez, Z. T. (2014). *Administración Estratégica*. México D.F.: Patria.
- Hunger, J. D. (2017). *Administración Estratégica y Política de Negocios*. México: Pearson Educación .
- INEGI. (2015). *Población Estado de Michoacán*. México: INEGI.
- Michoacán, A. S. (01 de 01 de 2022). *ASM*. Obtenido de <https://consultapublicamx.plataformadetransparencia.org.mx/vut-web/faces/view/consultaPublica.xhtml?idEntidad=MTY=&idSujetoObligado=MzQyMA=#tarjetaInformativa>
- Montana, P. J. (2004). *Administración*. México: CECSA.
- Parycek, P. y. (2010). *Open government-information flow in Web 2.0*. Roma: European Journal of ePractice.
- Ponce, A. R. (1992). *Administración Moderna*. México: Limusa.
- Porter, H. B. (2006). *Administración*. México: Pearson Prentice Hall.
- Rivero, J. (1989). *“La transparence administrative en Europe-Rapport de synthèse”*. Paris: Annuaire Européen 'Administration Publique.
- Rodríguez, S. H. (2016). *Introducción a la Administración, Teoría general administrativa*. México D.F. : Mc Graw Hill.
- Sapiro, I. C. (2017). *Planeación Estratégica*. México: McGraw Hill.
- Thompson, A. y. (2004). *Administración estratégica*. México: McGraw Hill.
- Tirado, D. M. (2013). *Fundamentos de Marketing*. Madrid España: UNE.

# Sistema Estratégico para el Control del Activo Fijo Municipal

M.A. Erik Alfaro Calderón<sup>1</sup>, Dra. Ma. del Carmen Arias Valencia<sup>2</sup>.

## Resumen

Uno de los problemas que se presentan con mayor frecuencia en los municipios del estado de Michoacán es un manejo inadecuado de los activos fijos.

La mayoría de las observaciones tanto económicas como administrativas que se encuentran al realizar una auditoría por parte de los organismos fiscalizadores son en relación al patrimonio municipal, específicamente con los bienes faltantes, registros erróneos de falta de documentación comprobatoria, procesos inadecuados en las bajas de bienes y duplicidad de cuentas contables.

La metodología utilizada en la presente investigación está encuadrada en un estudio de tipo exploratorio, deductivo, analítico, transversal y cuantitativo, para lo cual se tomaron elementos publicados por la Auditoría Superior de Michoacán, así mismo se aplicaron diversas técnicas de recolección de datos de los municipios.

El presente trabajo pretende demostrar que contar con un sistema estratégico de información para el control del activo fijo apegado a la normatividad permitirá trabajar con transparencia a los municipios del Estado de Michoacán de Ocampo.

**Palabras Clave:** Administración, Sistemas, Activo fijo, Normatividad

## Introducción

En la actualidad una prioridad de todos los municipios del Estado de Michoacán es contar con un eficiente control interno, además es fundamental contar con sistemas de información que les permitan tratar tener un ya que este les permitirá eficientar los procesos, así mismo los sistemas y tecnologías de información son algunas de las herramientas más importantes disponibles para que los municipios obtengan mayores niveles de eficiencia y productividad en las operaciones, manejos contables, control de ingresos y egresos, manejo de inventarios y sobre todo en la transparencia de las operaciones.

La autonomía municipal permite que cada municipio cuente u opere los sistemas que considere más adecuados para la rendición de cuentas, lo cual ocasiona la falta de uniformidad de la información entre los municipios.

En la actualidad existe un ciclo repetitivo que se presenta en todos los municipios, ya que cada que inicia una nueva administración se realiza el proceso de entrega recepción, y a través de un inventario se realiza la entrega del patrimonio municipal, en donde se ve nuevamente reflejado un gran faltante de bienes o una mala clasificación contable de los mismo, impidiendo conocer la partida presupuestal al cual corresponde esa adquisición, modificaciones y bajas que deberían verse reflejadas en los inventarios.

## Metodología

La metodología utilizada en la presente investigación está encuadrado un estudio de tipo exploratorio descriptivo, para tal caso se generará un marco teórico, sólido y suficiente, para identificar los beneficios que se tienen al contar con un sistema estratégico para el control del activo fijo, realizado un diagnóstico de los requerimientos de los municipios, así como también las causas que originan la falta de controles de los activos, para la cual se pretenden realizar cuestionarios al personal que depende directamente del control de los activos así mismo se realizará un análisis sobre que metodologías se emplean actualmente en los municipios, mediante encuestas, cuestionarios y otros métodos de recolección de datos.

## Desarrollo

El estado de Michoacán de Ocampo se encuentra dividido en 10 regiones, de acuerdo a lo señalado en el Plan de Desarrollo Integral del Estado de Michoacán 2015-2021 (Estado G. d., 2015), estas regiones son:

Región 1.- Lerma-Chapala

Briseñas, Chavinda, Ixtlán, Jacona, Jiquilpan, Marcos Castellanos, Pajacuarán, Purépero, Cojumatlán de Régules, Sahuayo, Tangamandapio, Tangancicuaro, Tlazazalca, Venustiano Carranza, Villamar, Vista Hermosa y Zamora.

Región 2. Bajío

<sup>1</sup> M.A. Erik Alfaro Calderón, Profesor Investigador de la Facultad de Contaduría y Ciencias Administrativas de la Universidad Michoacán de San Nicolás de Hidalgo, Michoacán, erik.alfaro.calderon@gmail.com

<sup>2</sup> Dra. Ma. del Carmen Arias Valencia, Profesora de la Facultad de Contaduría y Ciencias Administrativas de la Universidad Michoacán de San Nicolás de Hidalgo, Michoacán, miriamguzgo@hotmail.com

Angamacutiro, Coeneo, Churintzio, Ecuandureo, Huaniqueo, Jiménez, Morelos, Numarán, Panindícuaro, Penjamillo, La Piedad, Puruándiro, Tanhuato, Yurécuaro, Zacapu, Zináparo y José Sixto Verduzco.

#### Región 3. Cuitzeo

Acuitzio, Álvaro Obregón, Copándaro, Cuitzeo, Charo, Chucándiro, Huandacareo, Indaparapeo, Morelia, Queréndaro, Santa Ana Maya, Tarímbaro y Zinapécuaro.

#### Región 4. Oriente

Angangueo, Aporo, Contepec, Epitacio Huerta, Hidalgo, Irimbo, Juárez, Jungapeo, Maravatío, Ocampo, Senguio, Susupuato, Tiquicheo de Nicolás Romero, Tlalpujahuá, Tuxpan, Tuzantla, Tzitzio y Zitácuaro.

#### Región 5. Tepalcatepec

Aguililla, Apatzingán, Buenavista, Cotija, Parácuaro, Peribán, Los Reyes, Tepalcatepec, Tingüindín y Tocumbo.

#### Región 6. Meseta Purépecha

Charapan, Cherán, Chilchota, Nahuatzen, Nuevo Parangaricutiro, Paracho, Tancítaro, Taretan, Tingambato, Uruapan y Ziracuaretiro.

#### Región 7. Pátzcuaro Zirahuén

Erongarícuaro, Huiramba, Lagunillas, Pátzcuaro, Quiroga, Salvador Escalante y Tzintzuntzan.

#### Región 8. Tierra Caliente

Carácuaro, Huetamo, Madero, Nocupétaro, San Lucas, Tacámbaro y Turicato.

#### Región 9. Sierra Costa

Aquila, Arteaga, Coahuayana, Coalcomán de Vázquez Pallares, Chinicuila, Lázaro Cárdenas y Tumbiscatío.

#### Región 10. Infiernillo

Ario, Churumuco, Gabriel Zamora, La Huacana, Múgica, y Nuevo Urecho.

El control es parte del proceso administrativo antecediéndole la planeación, organización y dirección, es por ello que es imprescindible abordar en primera instancia la administración.

Por anterior Agustín Reyes Ponce (Ponce, 1992) señala que la palabra ADMINISTRACIÓN se forma del prefijo ad, hacia, dirección, y con ministratio; esta última palabra proviene a su vez de minister, vocablo compuesto de minus, comparativo de inferioridad, y del sufijo ter, que funge como término de comparación.

Por tanto, la etimología nos indica que la administración refiere a una función que se desarrolla bajo el mando de otro; de un servicio que se presta. Servicio y subordinación son los elementos principales obtenidos.

La administración ha tenido desde la antigüedad gran representatividad (Chiavenato, 2007) (González J. R., 2001) (Byars, 2000) (Franklin, 2007) de los filósofos griegos Sócrates (470 a. C.-399 a.C.), Platón (429 a 347 a.C.) y Aristóteles (384 a. C.-322 a. C-), estas influencias son las siguientes:

- Sócrates expone su punto de vista sobre la administración como una habilidad personal separada del conocimiento técnico y de la experiencia, sostenía que un hombre era capaz de realizarse, si sabe lo que quiere y lo que hace.
- Para Platón, discípulo de Sócrates los temas políticos ocuparon siempre los temas centrales en su pensamiento llegando a concebir un modelo ideal del estado, llevándolo a analizar los problemas políticos y sociales ocasionados por el crecimiento sociocultural del pueblo griego. Señala que con la ciudad surge la división del trabajo uno de los aspectos centrales de la economía.
- Aristóteles fue discípulo de Platón, en su libro “La Política”, señala que la administración pública se clasifica de tres formas, Monarquía, Aristocracia y Democracia.

En el periodo comprendido de 1436 a 1800, se realizaron aportaciones importantes a los orígenes de la administración, (Rodríguez, 2016) tales como:

- En 1436, es construido en Venecia un astillero que le permite convertirse en el imperio mercantil más rico del mediterráneo, conocido como “el arsenal de Venecia”, siendo el astillero más importante de la edad media, en ella se dio importancia a la contabilidad de costos, balances contables y se estableció un eficiente control de inventarios.
- En 1525 Nicolas Maquiavelo a través de sus libros “El príncipe” y “Los discursos”, hizo grandes aportes a la administración, tales como el flujo del poder el cual señala que siempre es de arriba hacia abajo, nunca en sentido contrario, además sobre los tipos de liderazgo clasificándolo en dos tipos el natural y el adquirido.
- En 1767 Sir James Stuart publico sus investigaciones sobre los principios de economía política, la teoría de la fuente de autoridad y la especialización.
- Adam Smith en 1776 (fue el precursor de los procesos de producción en línea), presento sus principios de especialización de los operarios, además introdujo el concepto de control.

En la Revolución Industrial surgieron un sin número de aportaciones a la teoría de la administración, comprendiendo dos periodos, de 1780 a 1860 y de 1860 a 1914.

El primer periodo se caracterizó por la sustitución del artesanado por fábricas, al cual le antecede la mecanización de la agricultura, fuerza motriz de vapor, inicio del sistema febril y al desarrollo del transporte y las comunicaciones. El segundo periodo se identificó por los avances tecnológicos, dando como consecuencia el surgimiento de las grandes industrias, derivadas de la especialización del obrero en ciertas áreas de la producción o desarrollo, dominio de la ciencia sobre la industria, el aumento y perfeccionamiento de la maquinaria industrial, la organización capitalista y el inicio de la era industrial.

A consecuencia de la invención de la máquina de vapor o máquina a base de energía hidráulica creada por James Watt (1736-1819), se originaron cambios sustantivos en lo social, político y económico (Chiavenato, 2007).

Estos cambios se debieron principalmente a consecuencia del crecimiento de los mercados y del acelerado proceso de producción, así como de la reducción de precios y el surgimiento de productos novedosos; en consecuencia, las empresas se vieron en la necesidad de contratar más personal exigiendo cada vez mayor de calidad. Existen muchas definiciones referentes a la administración, las cuales están elaboradas con enfoques diferentes, sin embargo, todas y cada una de ellas señalan aspectos importantes de la administración, algunas de ellas son:

- La administración es un proceso muy particular consistente en las actividades de planeación, organización, ejecución y control desempeñadas para determinar y alcanzar los objetivos señalados con el uso de los seres humanos y otros recursos (Franklin, 2007).
- La administración es un proceso o forma de trabajo que comprende la guía o dirección de un grupo de personas hacia metas u objetivos organizacionales (Byars, 2000).
- En 1980 el presidente de American Management Association, la definió como “La administración es conseguir que las cosas se hagan mediante otras personas”.
- Administración es trabajar con y mediante otras personas para lograr los objetivos, tanto de las organizaciones como de sus miembros (Montana, 2004).
- Para Wilburg Jiménez Castro, la administración es una ciencia compuesta de principios, técnicas y prácticas, cuya aplicación a conjuntos humanos permite establecer sistemas racionales de esfuerzo cooperativo, a través de los cuales se pueden alcanzar propósitos comunes que no se pueden lograr individualmente en los organismos sociales (Rodríguez, 2016).
- Fremont E. Kast, la define como la coordinación de individuos y recursos materiales para el logro de objetivos organizacionales, lo que se logra por medio de cuatro elementos: dirección hacia objetivos, participación de personas, empleo de técnicas y compromiso con la organización (Rodríguez, 2016).
- Administración es un proceso de estructurar y utilizar conjuntos de recursos orientados hacia el logro de metas para llevar a cabo las tareas en un entorno organizacional (Porter, 2006).

- Es un proceso mediante el cual se diseña y mantiene un ambiente en el que individuos que trabajan en grupos cumplen metas específicas de manera eficaz (Harol Koontz, 2012).

Una vez analizadas las diferentes definiciones, se puede apreciar que la mayoría de los autores coinciden en definirla como una ciencia, que busca el logro de objetivos con la participación de personas, que a través de un esfuerzo colectivo, y desarrollando una serie de actividades y operaciones pueden alcanzar propósitos comunes, a través del proceso de planear, organizar, dirigir y controlar, donde el conjunto de objetivos logrados permitirá alcanzar las metas organizacionales preestablecidas.

Por lo anterior considero que este último comprende las partes más esenciales de todas y cada una de las definiciones, es por ello que esta será la propuesta de definición que se manejará para los fines del presente trabajo.

La administración ha tenido un papel muy importante en el desarrollo de la humanidad y de todo tipo de organización.

A finales del siglo XIX y principios del siglo XX, se presentaron varias corrientes del pensamiento administrativo, los cuales han contribuido de formas muy positivas a la administración (Chiavenato, 2007):

- Administración científica.
- Enfoque clásico de la administración:
- Teoría humanista de la administración:
- Teoría neoclásica:
- Enfoque estructuralista:
- Teoría de la conducta.

Cada una de estas teorías ha permitido a la sociedad actual comprender como ha sido la evolución y desarrollo de la administración, además de conocer las aportaciones que fueron probadas y aplicadas en su momento, y que a la fecha las empresas las aplican exitosamente permitiéndoles un mejor desarrollo empresarial.

Hoy en día se pone mucho énfasis en los principios básicos de la administración tales como la planeación, organización, dirección, coordinación y control, así como en la división del trabajo, la clara definición de autoridad, la disciplina como unidad de mando, la definición de una estructura adecuada y bien definida, así como las funciones que se deben de realizar.

Se sentaron las bases para que los empleados no fueran considerados como máquinas de trabajo, al contrario, fueran considerados como factor determinante de la empresa donde a cada individuo se le permita expresarse, comunicarse y sobre se demostró la importancia que tiene la motivación para el logro de los objetivos de la empresa, apostando a la calidad y satisfacción total, reduciendo riesgos por falta de planeación y siempre buscando la innovación.

Según Arthur A. Thompson, Jr. y A.J. Strickland III escriben que: La administración estratégica es el proceso de creación de estrategias y de su puesta en práctica. Se refiere al proceso administrativo de crear una visión estratégica, establecer los objetivos y formular una estrategia, así como implantar y ejecutar dicha estrategia, y después con el transcurso del tiempo, iniciar cualquier ajuste correctivo en la visión, los objetivos, la estrategia o ejecución que parezcan adecuados. (Thompson, 2004).

Michael A. Hitt (Hernandez, 2014), utiliza el concepto de administración estratégica en un contexto de competitividad y globalización, argumentando que: El proceso de la administración estratégica es el conjunto de compromisos, decisiones y actos que una empresa necesita llevar a cabo para alcanzar la competitividad estratégica y obtener utilidades superiores al promedio.

La administración estratégica es un conjunto de decisiones y acciones administrativas que determinan el rendimiento a largo plazo de una corporación (Hunger, 2017), por tanto, la administración estratégica hace hincapié en la vigilancia y la evaluación de oportunidades y amenazas externas a la luz de las fortalezas y debilidades de una corporación.

En las definiciones de estos autores se distinguen varias etapas donde la planeación estratégica, dirección estratégica y administración estratégica se suelen referir al mismo proceso:

- De información estratégica
- De medidas estratégicas

- Resultados de las estrategias

En consecuencia, la administración estratégica es el proceso de creación de estrategias.

La administración estratégica juega un papel muy importante en la administración municipal, toda vez que como se señaló anteriormente pone mucho énfasis en los principios básicos de la administración tales como la planeación, organización, dirección, coordinación y control, así como en la división del trabajo, la clara definición de autoridad, la disciplina como unidad de mando, la definición de una estructura adecuada y bien definida, así como las funciones que se deben de realizar.

Por lo anterior es menester señalar la parte normativa que señala las disposiciones a las que están sujetas los municipios, tal como lo señala la Ley Orgánica Municipal del Estado de Michoacán de Ocampo y el Consejo Nacional de Armonización Contable (CONAC).

La Ley Orgánica Municipal del Estado de Michoacán de Ocampo, publicada en la Sección Décima del Periódico Oficial del Estado de Michoacán, el 31 de diciembre de 2001, en su Capítulo I, Del Objeto de la Ley, señala:

**Artículo 2º.** El Municipio Libre es una entidad política y social investida de personalidad jurídica, con libertad interior, patrimonio propio y autonomía para su gobierno; se constituye por un conjunto de habitantes asentados en un territorio determinado, gobernado por un Ayuntamiento para satisfacer sus intereses comunes.

En su **Artículo 22** establece en su inciso X:

X. El registro, inventario, catálogo y resguardo de bienes muebles e inmuebles propiedad del municipio, así como el inventario de los bienes inmuebles propiedad del municipio que se encuentren en comodato;

Este Artículo 22 hace referencia a su Artículo 21 derivado de la entrega recepción.

**Artículo 39.** La Comisión de Hacienda, Financiamiento y Patrimonio tendrá las siguientes funciones

VIII. Promover la organización y funcionamiento de los inventarios sobre bienes municipales;

**Artículo 59.** Son atribuciones del Contralor Municipal:

VII. Verificar que la Administración Pública Municipal, cuente con el registro e inventario actualizado de los bienes muebles e inmuebles del municipio;

Por todo lo anterior es importante señalar que los municipios han buscado estrategias que les permitan manejar su información de la manera más eficiente, así mismo el Consejo Nacional de Armonización Contable (CONAC), ha emitido reglas de registro para la valoración del patrimonio, publicándolas en el Periódico Oficial de la Federación de la Federación el 27 de febrero de 2010, a la fecha se han realizado diversas reformas con finalidad de esclarecer o fortalecer algunos procedimientos en que se deben realizar los registros.

La Ley de Contabilidad en su Título III, Capítulo II, artículo 23 establece los bienes muebles e inmuebles que los entes públicos registrarán en su contabilidad:

- I. “Los inmuebles destinados a un servicio público conforme a la norma aplicable; excepto los considerados como monumentos arqueológicos, artísticos o históricos conforme a la ley en materia;
- II. Mobiliario y equipo, incluido el de computo, vehículos y demás bienes muebles al servicio de los entes públicos, y
- III. Cualesquiera otros bienes muebles e inmuebles que el consejo determine que deban registrarse.”

Los registros contables de los bienes a que se refiere el artículo 23, se realizara en cuentas específicas del activo y deberán ser inventariados, y dicho inventario deberá estar debidamente conciliado con el registro contable, en el caso de los bienes inmuebles, no podrá establecerse un valor inferior al catastral que le corresponda. Los registros contables reflejarán, en la cuenta específica del activo que corresponda, la baja de los bienes muebles e inmuebles.

De acuerdo a registros con los que se cuentan en la Auditoría Superior de la Federación, así como en la Auditoría Superior de Michoacán, se menciona que aproximadamente el 36% de las observaciones tanto económicas como

administrativas se deben a una mala clasificación de los activos con referencia a sus cuentas contables, además del desconocimiento de la ubicación de los activos.

Estos problemas se deben a que no existe un control interno adecuado que defina cada una de las etapas que se deben realizar para el registro y control de los mismos, más aún no cuentan con sistemas de información que les permita precisar con rapidez los inventarios al día.

En consecuencia, el avance de las tecnologías de información ha permitido grandes beneficios tales como:

- Reducción de costos operativos.
- Aumento en la productividad.
- Mayor número de software que permite realizar más actividades en un menor tiempo.
- Disminución de errores humanos.
- Fácil almacenamiento en medios virtuales y rápida accesibilidad a la información.
- Mayor proyección de la empresa a nivel nacional e internacional.
- Facilidad para la toma de decisiones.

Si bien los ayuntamientos pueden verse beneficiados por las tecnologías de información llevando a cabo un mejor control y manejo de información, más sin embargo si no se cuenta con un correcto control interno que permita llevar un correcto registro de las operaciones o una correcta definición de las actividades de nada sirve la tecnología.

Es por ello que los municipios deberán contar con un sistema de información que incluya:

- Normas
- Metodologías
- Almacén
- Catálogo de bienes
- Niveles de responsabilidad para el resguardo
- Administración de uso y control de bienes (entradas, salidas, bajas)
- Adjudicaciones
- Donaciones
- Prescripción
- Comodato
- Expropiación
- Generación de códigos de barras

Así mismo toda la información deberá estar enlazado a un sistema de contabilidad, el cual permita establecer los mecanismos y registros desde la adquisición del bien y la generación de la cuenta determinada (codificación).

### Conclusiones

Los Municipios del Estado de Michoacán, se encuentran regidos por varias leyes que les establecen sus obligaciones para el manejo de los activos de los municipios, así mismo se han definido reglas por órganos de control, todo ello encaminado a tener un buen control y administración de activo fijo.

Sin embargo al existir la independencia de los municipios deben establecer los medios y las formas de realizarlo así como equipo, herramientas especializadas para esta responsabilidad, personal para dar respuesta clara a las preguntas ¿cuánto costo?, ¿dónde está?, ¿cómo se registró?, ¿quién lo tiene?, ¿contablemente se cargó en la partida correcta?, la tesorería, la contraloría del ayuntamiento y cabildo juegan un papel protagónico, y son ellos los encargados de tener al día la información, sin embargo esto no es posible ya que en la mayoría de ellos no cuentan con sistemas de información apropiados.

Es importante señalar que este es un avance del proyecto de investigación que se está desarrollando en su primer etapa.

### Referencias

- Byars, R. y. (2000). *Administración teoría y aplicaciones*. México D.F.: Alfaomega.
- Chiavenato, I. (2007). *Introducción a la teoría general de la administración*. México D.F. : McGraw Hill.
- Diez de Castro, E. &. (1992). *Tendencias actuales en la administración de empresas*. México: FDA.
- Franklin, T. &. (2007). *Principios de la Administración*. México D.F. : CECSA.

- González, A. C. (2014). *Administración Estratégica*. México : Patria.
- González, J. R. (2001). *Establecimiento de sistemas de control interno*. México D.F. : ECAFSA.
- Harol Koontz, H. W. (2012). *Administración una perspectiva global y empresarial*. México: McGraw Hill.
- Hernandez, Z. T. (2014). *Administración Estratégica*. México D.F.: Patria.
- Hunger, J. D. (2017). *Administración Estratégica y Política de Negocios* . México: Pearson Educación .
- Montana, P. J. (2004). *Administración*. México: CECSA.
- Pof (2001). *Ley Orgánica Municipal del Estado de Michoacán de Ocampo*. México: POF
- Ponce, A. R. (1992). *Administración Moderna*. México: Limusa.
- Porter, H. B. (2006). *Administración*. México: Pearson Prentice Hall.
- Rodríguez, S. H. (2016). *Introducción a la Administración, Teoría general administrativa*. México D.F. : Mc Graw Hill.
- Sapiro, I. C. (2017). *Planeación Estratégica*. México: McGraw Hill.
- Thompson, A. y. (2004). *Administración estratégica*. México: McGraw Hill.

# Implementación del Pensamiento Esbelto en el Área de Finanzas y su Impacto en la Organización: Caso de Estudio Empacadora del Valle de Mexicali

Laura Patricia Alvarado Gutiérrez<sup>1</sup>, Dra. Sósima Carrillo<sup>2</sup> y  
Dra. Jessica Lizbeth Cisneros Martínez<sup>3</sup>

**Resumen**— Esta investigación se desarrolla en una empresa empacadora del Valle de Mexicali, B.C. teniendo como objetivo general identificar los procesos en los que se puede reducir errores y eficientar tiempos en las tareas financieras de la organización y como específico mostrar al personal del área financiera las bases del pensamiento esbelto a través de sus diferentes herramientas. La metodología del pensamiento esbelto ayuda a eliminar desperdicios y agregar valor a la cadena productiva para llegar a la mejora continua, por lo que se busca medir el impacto que tendría la introducción del pensamiento esbelto en el área de finanzas de la empresa caso de estudio y con ello ayudar a sus integrantes a que logren pasar de un pensamiento tradicional a un pensamiento esbelto. La investigación es de tipo descriptiva, no experimental, se utiliza las técnicas de observación y encuesta a fin de poder obtener información suficiente para medir el impacto en el desempeño y satisfacción del personal al incorporar la metodología esbelta como parte de la cultura de la empresa; para cumplir con el objetivo de la investigación se utilizarán fuentes de datos primarios y secundarios.

**Palabras clave**— Finanzas, pensamiento esbelto, mejora continua.

## Introducción

En la actualidad cada vez se van incrementando las normatividades a las cuales debemos apegarnos, los requerimientos fiscales, la globalización, el mercado interno y externo van haciendo cada vez más robustos nuestros procesos, muchas empresas no hacen un adecuado uso de “Planificación de recursos empresariales por sus siglas en Inglés ERP “ (Enterprise Resource Planning) que manejan, algunas veces por desconocimiento y otras por desconfianza a la información contenida, provocando un uso excesivo de hojas de cálculo.

Para compañías multinacionales, con grandes volúmenes de información resulta muchas veces complicado el análisis y control de la información financiera, si aunamos a esto los estrictos y complicados requerimientos fiscales que se tienen al día de hoy en México, nos puede llevar a perder el control, a que el personal pierda el enfoque y solo se dedique a procesar información muchas de las veces sin siquiera analizarla, la gran cantidad de operaciones que estas empresas tienen en su día a día no da pauta para que logre filtrar de manera adecuada toda la información dando como resultado gente cansada, poco motivada, información poco confiable, fuera de tiempo, constantes retrabajos, y posiblemente complicaciones fiscales ante la autoridad.

Pudiéramos darnos cuenta de que aprovechar nuestros recursos es la mejor forma de dar valor, si hiciéramos uso adecuado de la tecnología, formáramos a nuestro equipo de trabajo para ser líderes, eficientes y sobre todo empáticos con el objetivo de la organización, pudiéramos obtener como resultado personal más capacitado, y conviviendo en armonía para lograr un mismo fin.

En esta investigación se busca ayudar a la empresa caso de estudio a dar un enfoque mucho mas moderno, competitivo y eficiente; en donde se aproveche a la tecnología para disminuir los procesos engorrosos y lentos dando cabida a un equipo con mayor enfoque en la consultoría interna, personal capacitado en las necesidades actuales que intervengas junto a los altos mando con una, mejor toma de decisiones.

Buscamos información mas oportuna que nos muestre el estado actual de la organización y no tanto el lado histórico, el pensamiento Lean es una filosofía en el que se busca eliminar desperdicio, mediante la mejora continua para lo cual se emplean diversas herramientas que ayudan a crear valor.

La contabilidad Esbelta que proponen los creadores del Lean accounting se basa en el hecho de que, en el sistema de fabricación bajo entorno Lean, las empresas se organizan por cadenas de valor (value stream) en lugar de hacerlo por departamentos funcionales. La propuesta suya nace de la necesidad de que los informes financieros, y el

<sup>1</sup> Laura Patricia Alvarado Gutiérrez es estudiante de la Universidad Autónoma de Baja California, Mexicali, Baja California. [laura.alvarado.gutierrez@uabc.edu.mx](mailto:laura.alvarado.gutierrez@uabc.edu.mx) (autor corresponsal)

<sup>2</sup> La Dra. Sósima Carrillo es Profesora de la Universidad Autónoma de Baja California, Mexicali, Baja California. México. [sosima@uabc.edu.mx](mailto:sosima@uabc.edu.mx)

<sup>3</sup> El Dr. Ramón Sorín es profesor de la Universidad Autónoma de Baja California, Mexicali, Baja California. México. [cisneros.jessica@uabc.edu.mx](mailto:cisneros.jessica@uabc.edu.mx)

cálculo de los costes se ajusten y se alineen con estas cadenas de valor y no a los departamentos tradicionales. A ello debemos añadir que hoy y en el futuro aún más, la composición de coste cambiará. (Vilalta, 2018)

El pensamiento esbelto radica su origen en el hecho de que sólo una pequeña parte del tiempo, esfuerzos y recursos de una organización añaden un valor real para el cliente del producto o servicio.

Existen actividades que no añaden valor para el cliente final, dichas actividades son candidatos para eliminar en el proceso productivo. Sin embargo, existen algunas otras actividades que a pesar de que no añaden valor, son necesarias.

En la actualidad, la eficacia y la competitividad son trascendentales para el éxito de cualquier empresa, por ello aplicar la filosofía Lean Manufacturing se convierte en la clave que nos permite gestionar de forma exitosa los retos relacionados con los costos, calidad y tiempos de entregas, en conjunto con una serie de principios, métodos y herramientas integrales.

Lean es una filosofía de liderazgo, trabajo en equipo y resolución de problemas, que lleva hacia la mejora continua a toda la organización mediante el enfoque en las necesidades de los clientes, la potenciación de las facultades de los empleados y la mejora de los procesos. (ccmty, 2022)

De acuerdo con Womack, los principios del pensamiento esbelto incluyen:

1. Uso eficiente de recursos y eliminación del desperdicio.
2. Trabajo en equipo.
3. Comunicación.
4. Mejora continua.

(Javier, 2022)



El pensamiento esbelto se refiere a añadir valor, eliminar desperdicio y buscar la mejora continua, la utilización del pensamiento esbelto en una empresa ayuda a tener una mejor relación entre el resultado que espera tener y el tiempo que se tarda en obtenerlo, esto puede ser llevado a cada una de las áreas de la organización,

manufactura, logística, recursos humanos, compras, Finanzas entre otras.

Hoy en día es mucho más común ver este tipo de metodologías enfocadas a la producción, no obstante, es de mi interés adaptar estos conceptos al área Financiera de la compañía con el fin de eficientar notablemente sus procesos de información.

Automatizar procesos reduce el uso de colaboradores en tareas que demandan mucho tiempo, pero que no agregan suficiente valor, para enfocarse en análisis y estrategias.

Existen multitud de ventajas derivadas de aplicar la metodología Lean en las empresas, entre ellas, cabe destacar que mejoran la productividad porque se ocupan de la búsqueda de ‘cero defectos’. Además de este, existen otros beneficios como:

#### *1. Reducción de costos*

Al optimizar los procesos de producción, se consiguen más servicios o productos. Y, tras eliminar los gastos innecesarios, se reducen los costos. (APD, 2022)

#### *2. Satisfacción de los clientes*

Se dispone de más recursos y de más tiempo para la mejora de los productos. También se cuenta con un producto mínimo viable que cumple las necesidades y expectativas del público específico y se le entrega en el momento adecuado. (APD, 2022)

#### *3. Menos riesgos*

El emprendedor tiene un riesgo menor porque toma las decisiones sobre datos y no sobre apreciaciones. Se trata de decisiones mejor fundamentadas y, por lo tanto, con menor posibilidad de error. (APD, 2022)

#### *4. Reducción del plazo de ejecución y de las actividades sin valor*

Existe una mayor carga de trabajo comercial que implica una disponibilidad inmediata de los productos, además de que se reducen los artículos defectuosos o el tiempo de inactividad. Con este modelo de gestión se minimizan los despilfarros y se reduce la sobreproducción, permitiendo un ahorro en la administración del inventario. (APD, 2022)

#### *5. Trabajo en equipo*

Todos los empleados se sienten parte del proceso completo y se reduce la tasa de fracaso. Esto influye en la motivación del equipo y, por lo tanto, en su productividad. Además, habrá un mejor ambiente laboral, una característica imprescindible para el buen funcionamiento de cualquier empresa. (Consultado en abril 2022 de <https://www.apd.es/metodologia-lean-que-es/>) (APD, 2022)

### **Comentarios Finales**

El desperdicio en el área financiera se traduce como una ineficiencia en un proceso que reduce la competitividad y/o en un incremento de tiempo en la elaboración de algún informe financiero que al llegar tarde provoca una disminución en el valor de la actividad, en consecuencia, ambos podrían llegar a ser inútiles.

Como un paso hacia el pensamiento esbelto consideramos dentro de las principales tareas, el nivelar la carga de trabajo, estandarizar tareas y reportes, desarrollar líderes, capacitar y reconocer a nuestra gente.

#### *Resumen de resultados*

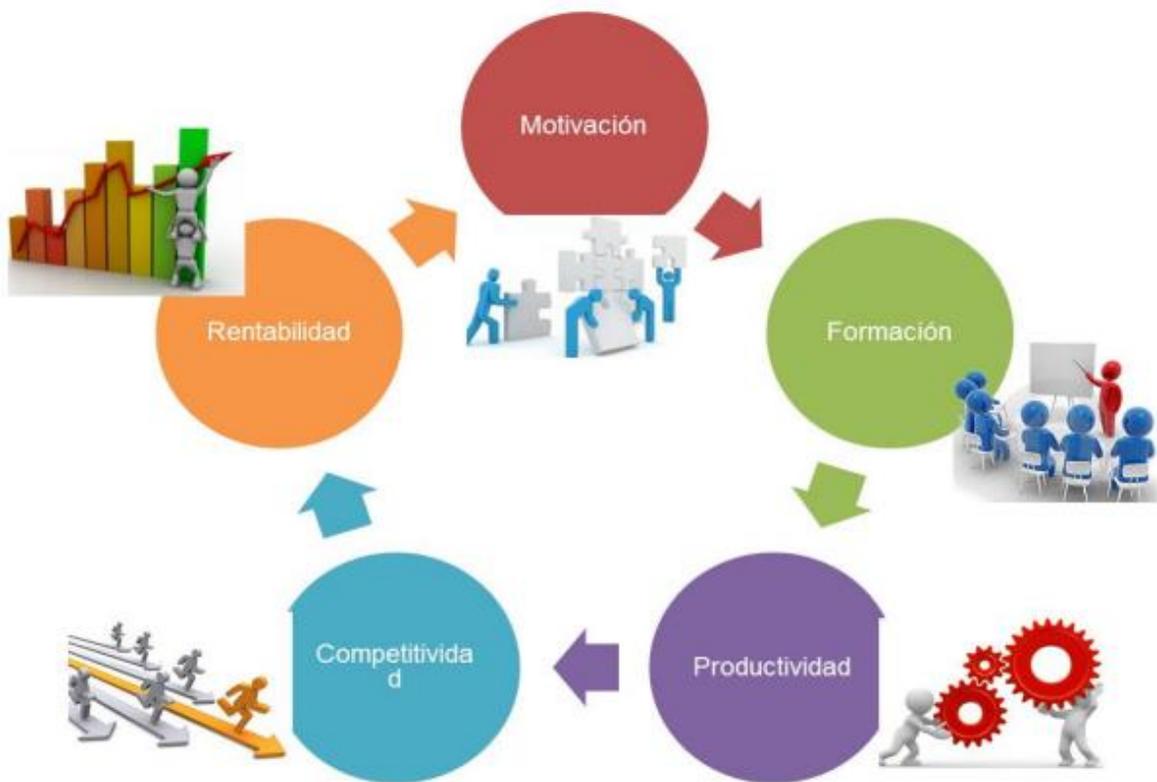
En este trabajo investigativo se analizaron las actividades de diversos puestos en el área financiera, mediante encuesta, se pudo determinar que el personal estaba desanimado al ver que a pesar de que se esforzaban por hacer mejor su trabajo este no tenía el resultado deseado, además de que era rutinario y aburrido; ellos entendían el objetivo de la empresa, pero no lograban empatar sus actividades con este objetivo.

#### *Conclusiones*

Derivado de el número de operaciones actuales de la compañía y la rapidez con que la misma opera se llega a la conclusión que es necesario hacer los procesos más simples, identificando aquellos que si agregan valor y no que nos lleven a una gran pérdida de tiempo y lleva a otras actividades innecesarias, al identificar estos procesos e irlos mejorando provocan que podamos conectar de manera mas sencilla los costos y la utilización de los recursos en determinado proceso, al involucrar de manera mas activa al equipo logramos que estos vean aquellos detalles que antes no se percataban, dando lugar a una mejor toma de decisiones.

El personal se encuentra desmotivado debido a que consideran su trabajo poco valioso. Se hace uso excesivo de hojas de cálculo para tratar de controlar y aclarar cada operación, se observa una falta de empoderamiento y conocimiento del proceso completo de la organización, el personal es especializado y no siempre está capacitado para cubrir otro rol dentro de la organización.

Nosotros creemos que importante motivar y formar a nuestros colaboradores para lograr una mejor productividad, haciéndolos más competitivos para aumentar la rentabilidad. Ver ilustración 1.



**Ilustración 1**

### *Recomendaciones*

Con base en los procesos observados se recomienda la capacitación continua del personal principalmente en los temas de Liderazgo, comunicación asertiva y técnicas Lean que permitan formar a la organización como un gran equipo de trabajo, en donde cada individuo conozca con claridad el objetivo en común, sus alcances y lleguen a ser completamente afines a los objetivos de la organización.

Técnicas recomendadas:

### *Las 5's*

La herramienta de calidad 5S se deriva de cinco términos japoneses que comienzan con la letra «S» que se utiliza para crear un lugar de trabajo adecuado para el control visual y la producción ajustada. Los pilares de las 5S son fáciles de aprender e importantes de implementar. (Bizneo, 2022)



#### Seiri

Se refiere a clasificar el espacio, dejar lo útil y desechar lo inútil, es decir eliminar todos aquellos objetos innecesarios y que no aporten valor, esto implica desde el capital humano hasta los recursos técnicos. (Bizneo, 2022)

“¡Cuando hay duda, botarlo!”

#### Seiton

Mantener el lugar de trabajo limpio promueve inconscientemente una mejor actitud propia y respuesta de quien esté alrededor logrando que el resto del equipo replique esta actividad; lo mejor es asignar días y horarios para hacerlo. (Bizneo, 2022)

“Inspeccionar a través de la limpieza”

#### Seiketsu

Esta palabra de la metodología 5S se fundamenta en generar dinámicas de reafirmación de los valores antes descritos. Se trata de normalizar esas conductas hasta convertirlas en hábitos que se vuelvan parte de la filosofía de trabajo de los empleados. (Bizneo, 2022)

“Todo listo para usarse”

#### Shitsuke

Involucra a la disciplina como un valor esencial para que el desarrollo de los cuatro factores anteriores se cultive hasta convertirse en parte de la filosofía de la organización. La constancia en la aplicación de estos aspectos y su monitoreo derivará en diversas mejoras para el personal y la dinámica de trabajo de la empresa. (Bizneo, 2022)

### *Kaizen,*

En la mejora de procesos, puede ser vista como una filosofía y un método. En el primer caso, motiva a los empleados a que tengan un crecimiento constante a nivel personal y profesional. A través de esto, busca que estos cambios positivos los lleven a cabo dentro de sus organizaciones. (Johanna, 2022)

Como método, proporciona herramientas y recomendaciones que ayudan a crear un plan de acción para implementar las mejoras necesarias. Facilita que las empresas visualicen sus fallas o deficiencias, permite que busquen cómo solucionarlas y que apliquen y mantengan un seguimiento estratégico para evitar caer de nuevo en los mismos errores. También fortalece a los equipos internos para futuros percances. (Johanna, 2022)

A nivel individual provoca otros beneficios, como son:

- Satisfacción del empleado: una empresa que trabaja bajo la metodología Kaizen tiene una cultura centrada en el trabajo en equipo y el cambio. Cada miembro puede compartir sus ideas, lo que fomenta la participación y el compañerismo. (Johanna, 2022)
- Incremento en su eficiencia: al tener procesos más planificados y organizados, los empleados saben qué actividades les corresponden y cómo aprovechar su tiempo. Esto los hace más eficientes y productivos. (Johanna, 2022)



## I. REFERENCIAS

- APD, R. (Abril de 2022). *APD.es*. Obtenido de Metodología Lean: qué es y cómo puede impulsar tu modelo de negocio: <https://www.apd.es/metodologia-lean-que-es/>
- Bizneo. (Mayo de 2022). *¿cuales son las 5's de lean?* Obtenido de bizneo blog: <https://www.bizneo.com/blog/que-es-la-metodologia-5s/#:-:text=La%20metodolog%C3%ADa%20S%20est%C3%A1%20fundamentada,convivencia%20dentro%20de%20las%20comp%C3%B1as>
- ccmy. (Mayo de 2022). Obtenido de Porqué es importante la filosofía Lean en tu empresa: <https://ccmy.com/filosofia-lean-en-tu-empresa>
- Javier, S. C. (Mayo de 2022). *gestiopolis*. Obtenido de Pensamiento Lean y manufactura esbelta: <https://www.gestiopolis.com/pensamiento-lean-y-manufactura-esbelta/>
- Johanna, R. (Mayo de 2022). Obtenido de Metodo Kaizen: <https://blog.hubspot.es/sales/metodo-kaizen>
- Vilalta, J. M. (2018). La necesidad de Contabilidad Lean. En J. M. Vilalta, *La necesidad de Contabilidad Lean*.

## Actividad Antibacteriana de Nanopartículas de Quitosano Yodados contra *Staphylococcus aureus*

K. Y. Alvarado-Morales<sup>1a</sup>, H. Ortega-Ortiz<sup>b</sup>, G. Alvarado-Tenorio<sup>b\*</sup>, C. A. Ávila-Orta<sup>b</sup>, C. N. Alvarado-Canché<sup>b</sup>

**Resumen**— La síntesis de las nanopartículas de quitosano (NPsCS) y NPsCS acomplejadas con yodo se llevó a cabo mediante el método de gelación iónica con tripolifosfato de sodio (TPP) como agente entrecruzante, y dos sales que contienen iones yoduro o yodato, para formar los complejos yodados (NPsCS-I o NPsCS-IO<sub>3</sub>). Las nanopartículas presentaron formas esféricas y ovaladas con tamaños entre 20 y 80 nanómetros. El complejo NPsCS-I que contiene el ión yoduro, presentó un porcentaje de inhibición del crecimiento del 99.9 % contra *Staphylococcus aureus* para todas las concentraciones evaluadas (125 ppm, 250 ppm, 500 ppm, 1000 ppm y 2000 ppm) y el complejo yodado que contiene el ión yodato presentó un porcentaje de inhibición del 99.9 % a partir de la concentración de 500 ppm, en comparación con las NPsCS sin yodo que muestran una inhibición del 80 % a 500. Este trabajo presenta una alternativa innovadora y sencilla para la obtención de las nanopartículas de quitosano acomplejadas con yodo; así como su posible aplicación como agentes antibacterianos para usos médicos, la industria alimentaria, agricultura, entre otras áreas.

**Palabras clave**— complejos yodados, gelación iónica, nanopartículas de quitosán, *S. aureus*.

### Introducción

Las nanopartículas de quitosano (NPs CS) han mostrado actividad antimicrobiana contra bacterias gram-positivas, gram-negativas y hongos (Qi *et al.* 2004, Divya *et al.* 2017 y Wardani *et al.* 2018). Teorías sobre el mecanismo de actividad antimicrobiana del quitosano indican que la carga positiva del quitosano se une a la carga negativa de la superficie de la bacteria (lipopolisacáridos), alterando la permeabilidad de la membrana celular, causando daño intracelular y muerte (Kong *et al.* 2010 y Goy *et al.* 2009). El quitosano es un polisacárido lineal que se compone de unidades β-(1-4) D-glucosamina y N-acetil-D-glucosamina distribuidas aleatoriamente, derivado de la desacetilación parcial o total de la quitina. Esto favorece el entrecruzamiento con el tripolifosfato de sodio (TPP), para obtener nanopartículas por medio de gelación iónica (Kunjachan *et al.* 2010 y Divya *et al.* 2017). Diversos trabajos han reportado la incorporación de nanopartículas metálicas, fármacos entre otras sustancias en las NPsCS, para aumentar la actividad antimicrobiana (Wen *et al.* 2009 y Kumar *et al.* 2014). Sin embargo, no existen reportes de la síntesis y caracterización de las NPsCS con yodo, por ningún método. En este trabajo presentamos la síntesis, caracterización y evaluación de la actividad antibacteriana contra *Staphylococcus aureus*, de las NPsCS con yodo (NPsCS-I), mediante gelación iónica.

### Descripción del Método

#### Síntesis de nanopartículas de quitosano y quitosano-yodo

Para la obtención de las nanopartículas de quitosano (NPs CS) se utilizó el método de gelación iónica (Kunjachan *et al.* 2010 y Divya *et al.* 2017), usando quitosán de peso molecular viscosimétrico 200,000 g/mol (Marine, Hydrocolloids, Kerala, India) y tripolifosfato de sodio (TPP) (Sigma-Aldrich, USA). Un volumen de 1 litro de solución de quitosano en ácido acético al 0.5 % (v/v) se colocó en una parrilla de agitación a 600 rpm, para comenzar a añadir TPP al 0.5% (p/v) por goteo, en una relación de CS:TPP de 3:1, al término del goteo, se dejó 2 horas en agitación para que ocurra el entrecruzamiento. Posteriormente, la solución es centrifugada a 8500 rpm a una temperatura de 5°C por 15 minutos, se retira el sobrenadante y el precipitado obtenido se lava dos veces con agua desionizada por 20 minutos a 5°C a una velocidad de 15000 rpm. El precipitado obtenido de los lavados se congela y posteriormente se seca por liofilización y se guardó para posteriores pruebas. El sobrenadante blanco opaco de la reacción obtenido a 8500 rpm, se centrifugó a 15000 rpm durante 20 minutos y lavado dos veces con agua desionizada a la misma velocidad de rotación. Finalmente fue secado igual que el precipitado obtenido a 8500 rpm. Las nanopartículas obtenidas en este último proceso, fueron las que se utilizaron en este trabajo.

Para obtener las nanopartículas de quitosano con yodo se realiza el mismo procedimiento que para obtener las NPs CS, pero después de agregar la cantidad total de TPP, se deja en agitación 2 horas y después se agrega por goteo la cantidad necesaria de sal yoduro de potasio o yodato de potasio 0.1 M, para luego dejarlos reaccionar por 24 horas en

<sup>1 a</sup>Universidad Tecnológica de Coahuila, Ingeniería en Nanotecnología, Av. Industria Metalúrgica, Blvd. Del Parque Industrial Francisco R. Alanís 2001, CP 25900 Ramos Arizpe, Coah.

<sup>b</sup>Departamento de Materiales Avanzados, Centro de Investigación en Química Aplicada, Blvd. Enrique Reyna Hermosillo No.140 C.P. 25294 Saltillo, Coahuila, México.

[german.alvarado@ciqa.edu.mx](mailto:german.alvarado@ciqa.edu.mx)

agitación. Para obtener nanopartículas de quitosano con yoduro (NPs CS-I) y nanopartículas de quitosano con yodato (NPs CS-IO<sub>3</sub>).

### **Caracterización de nanopartículas**

Para determinar el tamaño de las nanopartículas sin yodo y con yodo, se utilizó la técnica de dispersión dinámica de luz (DLS en inglés), con el equipo MICROTRAC (Nanotracs waveII Q). Para las mediciones, se prepararon dispersiones en agua desionizada a una concentración de 5 mg en 20 ml que se colocaron en un baño con ultrasonido por 5 min. Posteriormente fueron colocadas en el dispersor para su medición. Se realizaron 4 mediciones a cada muestra, para observar la evolución de la dispersión.

La composición química de las NPs fue determinada por espectroscopía infrarroja por transformada de Fourier (FTIR, en inglés) en polvo. Utilizando el equipo marca Nicolet modelo iS50 FT-IR, en un rango de 400-4000 cm<sup>-1</sup>. La morfología y tamaño de las NPsCS, NPsCS-I y NPsCS-IO<sub>3</sub> fue determinada por microscopio electrónico de emisión de campo (FESEM, en inglés), marca SEM JEOL 7800F. Las NPs fueron dispersas en agua desionizada y ultrasonido por 5 min, posteriormente se colocó una gota sobre un pin de aluminio, se dejó secar a temperatura ambiente, y se cubrieron para evitar polvo. Para obtener las imágenes de SEM las NPs no se recubrieron con material conductor.

### **Contenido de yodo**

Se realizó la digestión básica de las NPs, siguiendo la metodología reportada por nuestro grupo, para complejos de quitosano-yodo (Dávila et al.2020) y posteriormente se determinó el contenido de yodo en las soluciones en un espectrofotómetro de inducción de plasma (ICP, en inglés).

### **Actividad antimicrobiana de las NPsCS y las NPsCS-I contra *S. aureus***

Para determinar la actividad antibacteriana de las NPsCS-I se aplicó el método de dilución en caldo (NCCLS), siendo la concentración mínima inhibitoria (MIC, en inglés), definida como la concentración más baja, a la cual el crecimiento del microorganismo es inhibido al ser expuesto al agente antimicrobiano (García García, 2019, Cockerill *et al.* 2012). Para realizar las pruebas antibacterianas se utilizó la cepa *Staphylococcus aureus* (ATCC 2913). Primero se llevó a cabo el procedimiento para la recuperación de biomasa de *Staphylococcus aureus* hasta tener una concentración de 1000 UFC/mL.

Se estudiaron dispersiones de NPsCS, NPs CS-I y NPs CS-IO<sub>3</sub> a cinco diferentes concentraciones (125 ppm, 250 ppm, 500 ppm, 1000 ppm, y 2000 ppm). De cada una de estas concentraciones, se tomó un mL de muestra y se le agregó un mL de bacterias y se homogeneizó y se incubó a 37°C por 24 horas.

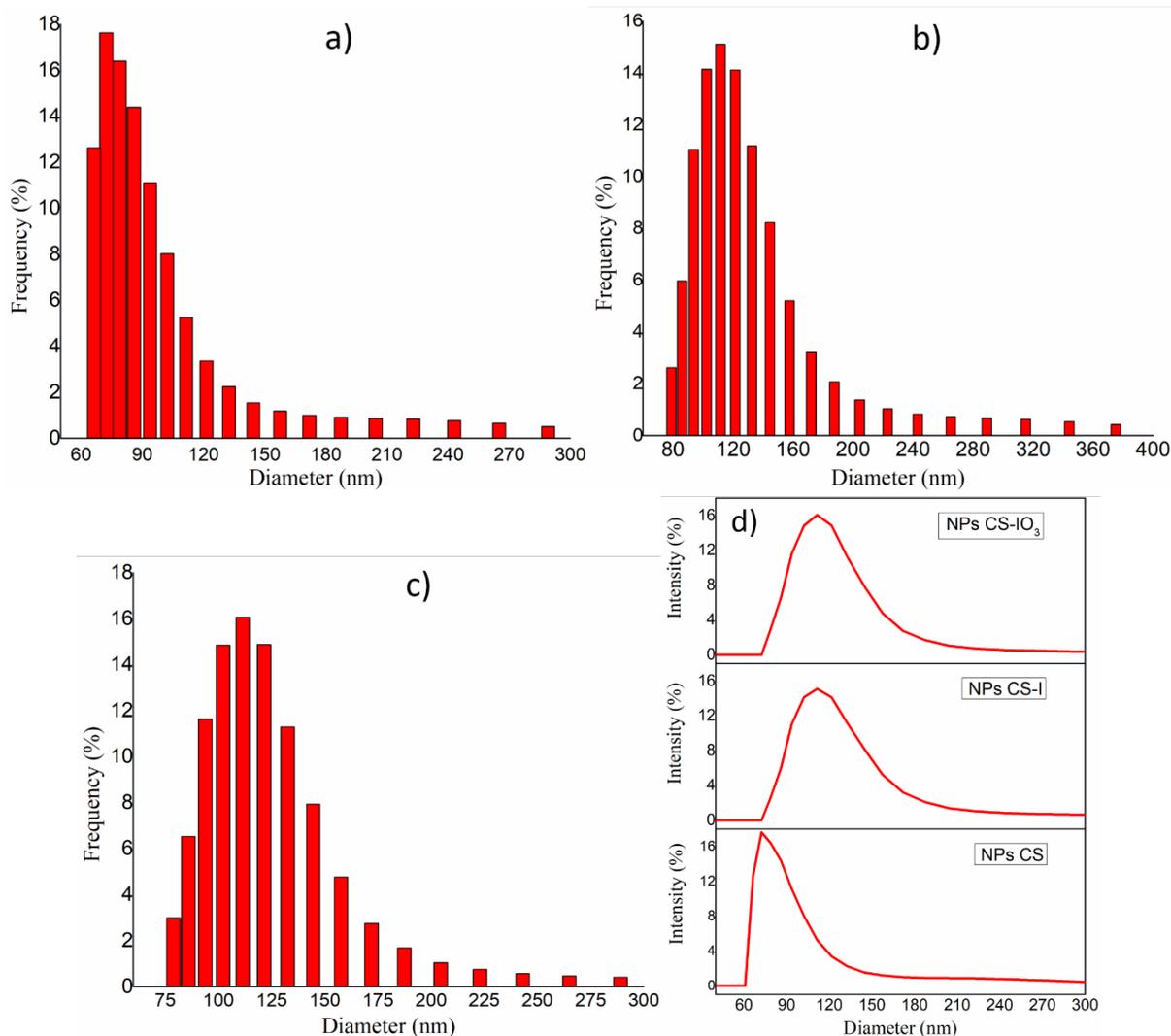
Posteriormente se realizaron 6 diluciones de cada concentración de 10<sup>-1</sup> a 10<sup>-6</sup>, siendo diluidas con solución fisiológica, agregando un mililitro de cada dilución a cada caja Petri y posteriormente agregando 20 mililitros de agar de soya tripticasa.

Se incubaron por 24 horas a 37°C, se realizó el conteo de UFC y los cálculos para determinar el porcentaje de inhibición del crecimiento de *S. aureus*.

## **Resultados**

### **DLS**

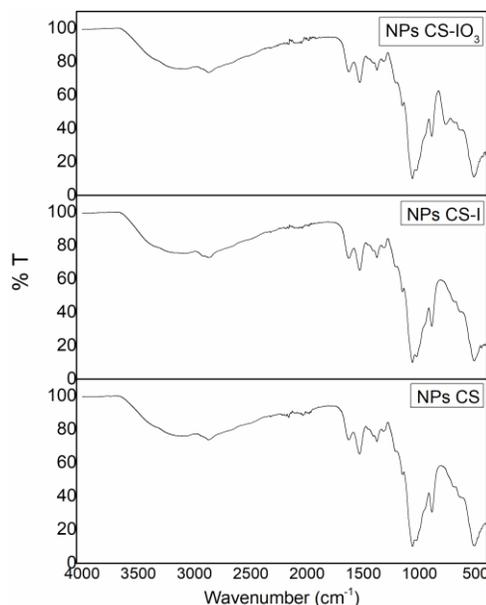
La determinación de tamaño de las nanopartículas mediante dispersión dinámica de luz, mostró valores promedio de 80-200 nm, con mayor frecuencia para 110 nm para los dos complejos yodados (figura 1 (b) y 1 (c)), y para las NPs CS se observa una distribución más acotada, con la mayor frecuencia en 80 nm, como se observa en la figura 1 (a). Los dos complejos yodados, NPs CS-I y NPs CS-IO<sub>3</sub> presentan distribuciones gaussianas muy parecidas a diferencia de la distribución de las nanopartículas sin yodo, tal como lo muestra la figura 1(d). Las nanopartículas a las cuales se les incorporó el ión yoduro o yodato presentan tamaños promedio de las nanopartículas muy similares entre ellas, con respecto a las que no se les incorporó yodo. Esto indica que la incorporación de los iones I<sup>-</sup> y IO<sub>3</sub><sup>-</sup> en las nanopartículas de quitosano produce un efecto en el tamaño, lo que podría indicar que existió una interacción de los iones negativos con los grupos amonio del quitosano.



**Figura 1.** Dispersión dinámica de luz (DLS) de NPs CS (a), NPs CS-I (b), NPs-IO<sub>3</sub> (c) y distribución gaussiana (d).

### FTIR

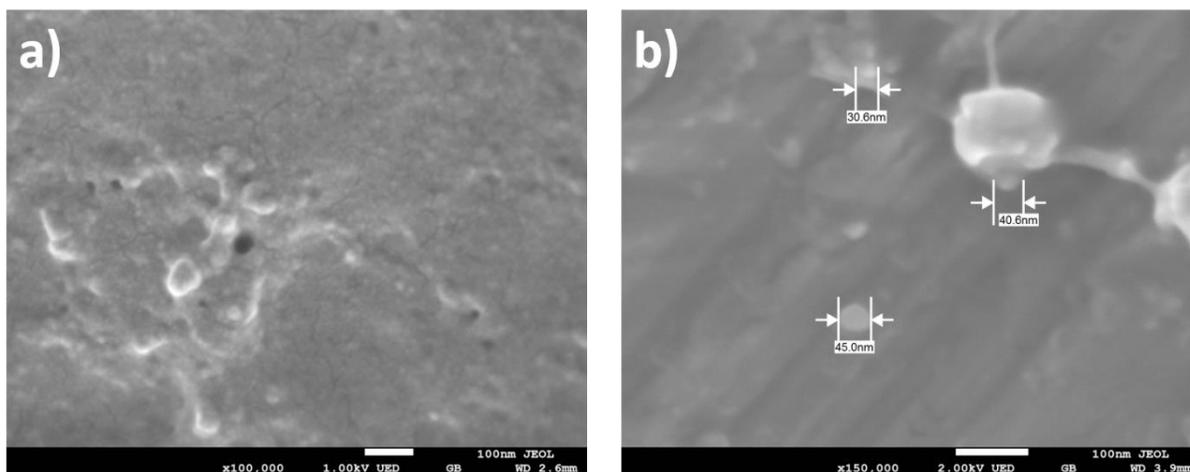
En la figura 2, para las nanopartículas de quitosano, la banda ancha a  $3130\text{ cm}^{-1}$  es resultado de la superposición de las dos vibraciones de tensión de -OH y -NH, causada por los enlaces de hidrógeno y presencia de agua en la muestra. Las bandas a  $3091$  y  $2876\text{ cm}^{-1}$  corresponden a vibraciones C-H simétricas y asimétricas. La banda a  $1630, 1532.1$  y  $1315\text{ cm}^{-1}$  es atribuida a la vibración de la amida I, de la amida II y la amida III, respectivamente. Esto indica la interacción del quitosano con el TPP. La banda a  $1319\text{ cm}^{-1}$  corresponde a la tensión de N-acetilglucosamina. El pico a  $1210$  y a  $1151$  aparecen debido a la presencia de P=O, del TPP. Estos picos concuerdan con lo reportado por otros autores (Para las nanopartículas con yodo, es también evidente la interacción a nivel molecular entre las cadenas de quitosano con el TPP).



**Figura 2.** FTIR de nanopartículas de quitosano con yoduro y yodato y sin yodo.

### Caracterización por Microscopía Electrónica de Barrido (SEM)

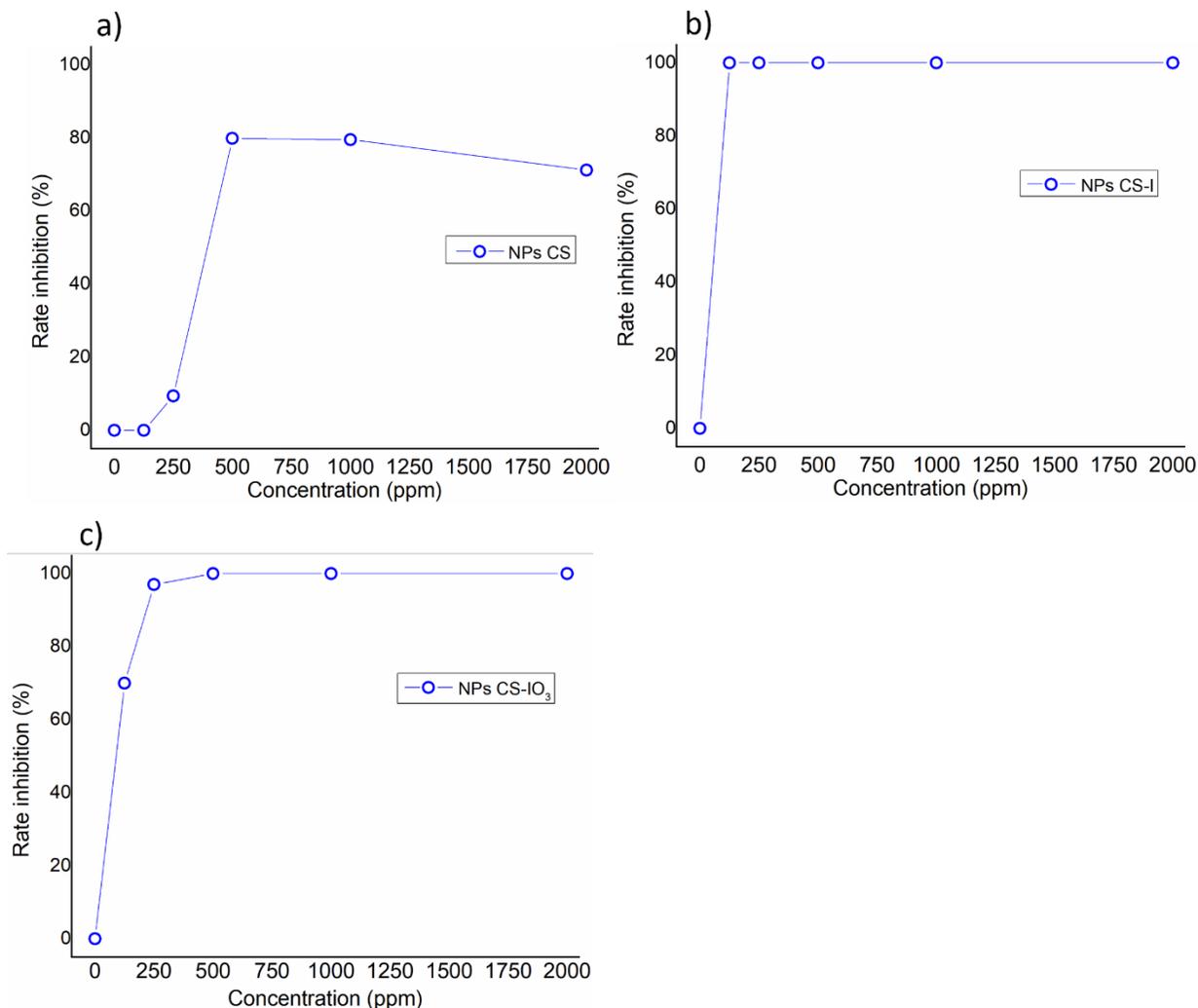
En la figura 3 (a) se muestra el depósito de nanopartículas de quitosano sin yodo, secas a partir de una solución diluida, donde se agregó simultáneamente gotas de la solución, en la imagen se observa una capa o película de partículas aglomeradas en forma esférica, de tamaños 30 y 45 nm, ver figura 3 (b). Para las nanopartículas con yodo (NPs CS-I y NPs-IO<sub>3</sub>) se observaron tamaños promedios entre 30 y 70 nm.



**Figura 3.** imágenes de FESEM de NPSCS depositadas, aglomerados en película (a) y de NPSCS aisladas (b).

### Actividad antimicrobiana de las NPSCS

El comportamiento de inhibición del crecimiento del *S. aureus* en presencia de las NPSCS a diferentes concentraciones se muestran en la Figura 4a donde se puede observar que a una concentración de 0.5 mg/mL (500 ppm) presentan un porcentaje de inhibición mayor al 80%, lo que significa que a partir de esa concentración funcionan como agentes antibacterianos, así como lo reportado por Divya *et al.* (2017) aunque en nuestro caso a una concentración menor. Por otra parte, en la gráfica de la Figura 4b se observa el comportamiento de las NPSCS-I con una inhibición del 100% a partir de una concentración de 0.125 mg/mL (125 ppm), lo cual nos indica que las NPSCS-I tienen una actividad antibacteriana mejor y a una concentración menor que las NPSCS sin yodar; por último, podemos observar en la Figura 4c que las NPSCS-IO<sub>3</sub> presentan una actividad antimicrobiana mayor al 80% aproximadamente desde 0.15 mg/mL (150 ppm) siendo este resultado un indicativo de que los complejos yodatados funcionan como agentes antimicrobianos.



**Figura 4.** Porcentaje de inhibición *S. aureus* de las a) NPsCS, b) NPsCS-I y c) NPsCS-IO<sub>3</sub> a diferentes concentraciones.

#### Resumen de resultados

Es posible la síntesis de los complejos de nanopartículas de yodados (NPsCS-I y NPsCS-IO<sub>3</sub>) por el método de gelación iónica, los cuales caracterizados por diferentes técnicas que nos indican su obtención, así como el contenido del yodo en los complejos.

Respecto a la actividad antimicrobiana de los compuestos evaluados, los resultados obtenidos nos indican que las NPsCS presentaron actividad antibacteriana a concentraciones mucho menores a las reportadas por Divya *et al.* (2017), ya que las NPsCS que reportan presentan una actividad a partir de 10 mg/mL con con tamaños de partícula parecidos a los que estudiamos (20-80 nm) y con la misma bacteria *S. aureus*. Cabe destacar que las NPsCS yodadas (NPsCS-I y NPsCS-IO<sub>3</sub>) son efectivas a concentraciones aun menores que las NPsCS sin yodar por lo que es posible recomendarlas para aplicaciones médicas ya que no son tóxicas como el yodo que normalmente se usa en los quirófanos.

#### Conclusiones

Con el método de gelación iónica se obtuvieron nanopartículas de quitosán yodadas con tamaño promedio de 80-120 nanómetros, de forma esférica, de manera reproducible.

Las NPsCS yodadas con sales de yoduro y yodato (NPsCS-I y NPsCS-IO<sub>3</sub>) mostraron una actividad antimicrobiana mayor contra *S. aureus* y a menor concentración en comparación con las NPsCS, lo que pueden considerarse agentes antibacterianos muy efectivos.

### Recomendaciones

En base a los resultados obtenidos es recomendable determinar la actividad antimicrobiana de las NPsCS y los compuestos yodados (NPsCS-I y NPsCS-IO<sub>3</sub>) contra otras bacterias y hongos de interés médico para el control de diferentes enfermedades.

### Agradecimientos

Al proyecto de CB 2017-2018 número A-1-S-20923. Los autores agradecen a Felipe de Jesús Márquez Torres y al Dr. José Escorcía García de Cinvestav Saltillo, el apoyo técnico en la caracterización por FESEM.

### Referencias

- Cockerill F., Wikler M. A., Dudley M. N., Eliopoulos G. M., Ferraro M. J., Hardy, D. J., Hecht D. W., Hindler J. A., Patel J. B., Powell M., Swenson J. M., Thomson, R. B., Traczewski M. M., Turnidge J. D., Weinstein M. P., Zimmer B. L. "Methods for Dilution Antimicrobial Susceptibility Test for Bacteria That Grow Aerobically Approved Standard-Ninth Edition", Clinical and Standards Institute.32(2), 2012.
- Dávila Rangel, I. E., Trejo Téllez, L. I., Ortega Ortiz, H., Juárez Maldonado, A., González Morales, S., Campanioni González, B., Cabrera de la Fuente, M., Benavides Mendoza, A., "Comparison of Iodide, Iodate, and Iodine -Chitosan Complexes for the biofortification of Lettuce", *Applied Sciences* 10, 2378, 2020. doi:10.3390/app10072378.
- Divya, K., Vijayan, S., Tijith, K. G., and Jisha, M. S., "Antimicrobial Properties of Chitosan Nanoparticles: Mode of Action and Factors Affecting Activity", *Fibers and Polymers* 18 (2), 221, 2017. DOI 10.1007/s12221-017-6690-1.
- García García, E., tesis: "Obtención de partículas poliméricas con base en poli(ácido  $\alpha$ -glutámico)/surfactante catiónico y evaluación de su propiedad antimicrobiana", Universidad Autónoma de Coahuila, Facultad de Ciencias Químicas, p. 34,2019.
- Goy, R.C., de Britto, D.D., Assis, O.B.G., "A review of the antimicrobial activity of chitosan. Ciencia y Tecnología", *Polímeros: Ciência e Tecnologia*, 19, 3, p.241-247, 2009.doi:10.1590/S0104-14282009000300013.
- Kong, M., Chen, X.G., Xing, K., Park, H.J., "Antimicrobial properties of chitosan and mode of action: a state of the art review", *Int J Food Microbiol.* 144(1), p.51-63, 2010. doi:10.1016/j.ijfoodmicro.2010.09.012.
- Kumar, N., Patel, A.K., Kumari, N., Kumar, A., "A review on chitosan nanoparticles for cancer treatment" *International Journal of Nanomaterials and Biostructures*, 4(4), p.63-65, 2014.
- Kunjachan, S., Jose, S., "Understanding the mechanism of ionic gelation for synthesis of chitosan nanoparticles using qualitative techniques", *Asian Journal of Pharmaceutics*, April-June, p. 148-153, 2010.DOI: 10.4103/0973-8398.68467.
- Qi, L., Xu, Z., Jiang, X., Hu, C., Zou, X., "Preparation and antibacterial activity of chitosan nanoparticles. Carbohydrates", *Carbohydrates Research*, 339 (16), p.2693-2700, 2004.
- Wardani, G., Mahmiah, S.S.A., "In vitro antibacterial activity of chitosan nanoparticles against *mycobacterium tuberculosis*", *Pharmacogn J.* 10(1), p.162-166, 2018. doi:10.5530/pj.2018.1.27.
- Wen-Li, D., Shan-Shan, N., Ying-Lei, X., Zi-Rong, X., Cheng-Li, F., "Antibacterial activity of chitosan tripolyphosphate nanoparticles loaded with various metal ions", *Carbohydrate Polymers*, 75, p.385-389,2009.

### Notas Biográficas

El **Dr. Germán Alvarado Tenorio** trabaja en el Departamento de Materiales Avanzados del Centro de Investigación en Química Aplicada, en Saltillo, Coahuila, México. Sus estudios y área de investigación abarcan Ciencia e Ingeniería de materiales, polímeros, biopolímeros, nanopartículas, nanoestructuras a base de carbón, entre otras. Conoce y domina diversas técnicas de síntesis y caracterización. Ha participado en patentes y artículos de arbitraje internacional, donde tiene diversas citas. Ha impartido varios cursos básicos y de especialidad, a nivel licenciatura y posgrado. El doctor Alvarado ha realizado dos posdoctorados nacionales y es miembro del Sistema Nacional de Investigadores nivel 1 desde 2018. Tiene participación en varios proyectos CONACyT, FONCyT y proyectos internos.

La **Dra. Hortensia Ortega Ortiz** es investigadora titular del Departamento de Materiales Avanzados del CIQA. Su área de investigación está enfocada en la síntesis de complejos interpolielectrolíticos no estequiométricos con polímeros y biopolímeros, así como la síntesis de nanopartículas metálicas y orgánicas; la determinación de las propiedades antimicrobianas de estas y su evaluación en plantas. Autora de artículos y Patentes, evaluadora de artículos de revistas internacionales y temas de posgrado de otras instituciones. Responsable de proyectos de investigación internos, con la industria, el CONACyT y participante en proyectos internacionales.

El **Dr. Carlos A. Ávila Orta** es investigador y jefe del Departamento de Materiales Avanzados del CIQA. Líneas de investigación: nanomateriales, nanocompuestos, fibras avanzadas. Estancia posdoctoral en la Universidad del estado de Nueva York (Stony Brook, 2004). Investigador Nacional SNI nivel II desde el 2013. Profesor del programa de Maestría en Tecnología de Polímeros, miembro de la MRS del 2010 a la fecha. Experiencia en la preparación de nanocompuestos poliméricos (polímeros semicristalinos/nanopartículas) y su caracterización, encaminados a su aplicación en el sector salud y de energía, agua y medioambiente.

## Diagnóstico Situacional de Enfermería para Prevenir Complicaciones en Pacientes con Trastornos Hipertensivos del Embarazo

María de los Ángeles Alvarado Vázquez Lic.<sup>1</sup>, Dra. María Antonieta Cuevas Peñaloza<sup>2</sup>, Dra. Blanca Díaz Bernal<sup>3</sup>, Dra. Margarita Calderón Miranda<sup>4</sup>, Dra. Nora Hilda González Quirarte<sup>5</sup>, y Dra. María de los Ángeles Monroy Martínez<sup>6</sup>

**Resumen**— Los trastornos hipertensivos del embarazo (THE), amalgaman escenarios diferentes para cada paciente, en donde, cifras tensionales superiores a lo normal en gestantes después de la semana 20 de gestación, son el parteaguas. Los factores a los que se les atribuye el THE son obesidad, antecedentes familiares de hipertensión, diabetes, nuliparidad, embarazo adolescente, edad materna, hiperplacentación, estrés y control prenatal deficiente. Con el objetivo de reducir las complicaciones en las pacientes con THE, se aplicó un test a profesionales de enfermería, para determinar la necesidad de elaborar un programa educativo e implementar intervenciones de enfermería. La perspectiva de enfermería en este contexto es esencial para prevenir las complicaciones, secuelas y muertes maternas.

**Palabras clave**— Diagnóstico situacional, programa educativo, trastornos hipertensivos del embarazo.

### Introducción

Los trastornos hipertensivos del embarazo (THE) son un conjunto de alteraciones multisistémicas que afectan aproximadamente el 10% de los embarazos y son causantes de morbilidad y mortalidad materna (Accini et al. 2015). Asimismo, en México la preeclampsia constituye la principal causa de muerte materna en las instituciones que conforman el Sistema Nacional de Salud. Se presentan 2.1 millones de embarazos cada año y cerca de 250 000 a 300 000 tienen complicaciones, en consecuencia, cada año 30 000 mujeres quedan con secuelas obstétricas que las convierten en discapacitadas (De Jesús et al. 2018).

La enfermedad hipertensiva del embarazo designa a una serie de trastornos hipertensivos que se caracterizan por tener en común la existencia de hipertensión arterial durante el embarazo, bien sea sistólica, diastólica o ambas, al encontrarse cifras tensionales de 140-90 mmHg o una presión arterial media (PAM) de 105 mmHg en dos ocasiones con un intervalo de seis horas o una tensión arterial de 160-110 mmHg en una sola ocasión (Rosell et al. 2006).

Los trastornos hipertensivos del embarazo pueden ser clasificados en cuatro subgrupos: preeclampsia (PE) con o sin criterios de severidad, hipertensión gestacional (HTG), hipertensión arterial (HTA) crónica e hipertensión crónica con preeclampsia sobreagregada (Mendoza et al. 2020).

El mecanismo por el que los estados hipertensivos del embarazo aumentan el riesgo de hipertensión arterial es multifactorial, estudios previos sugieren que se asocian con anomalías fisiopatológicas secundarias a una disfunción endotelial, el estrés metabólico del embarazo puede desencadenar esta predisposición (Vázquez et al. 2017).

El conocimiento obtenido hasta el momento en lo referente a la patogénesis de la hipertensión asociada al embarazo es limitado, sin embargo, aún no se cuenta con un método útil para su predicción por lo que en algunos estudios se ha optado por la estimación de riesgo para lograr identificar a las pacientes susceptibles de seguimiento más estrecho su control prenatal (Mendoza et al. 2020).

El cuadro clínico se caracteriza por hipertensión arterial  $\geq 140/90$  mmHg, acompañada de proteinuria mayor de 300 mg en recolección de orina de 24 horas, es frecuente que, además, coexistan: cefalea, acúfenos, fosfenos, edema, dolor abdominal o alteraciones de laboratorio (Yescas et al. 2017).

<sup>1</sup> María de los Ángeles Alvarado Vázquez Lic. es Estudiante de la Maestría en Enfermería Perinatal en la Universidad Autónoma del Estado de México, México [malvaradov006@alumno.uaemex.mx](mailto:malvaradov006@alumno.uaemex.mx)

<sup>2</sup> La Dra. María Antonieta Cuevas Peñaloza es Profesora de la Facultad de Enfermería y Obstetricia de la Universidad Autónoma del Estado de México, México [macuevasp@uaemex.mx](mailto:macuevasp@uaemex.mx)

<sup>3</sup> La Dra. Blanca Díaz Bernal es Profesora de la Facultad de Enfermería y Obstetricia de la Universidad Autónoma del Estado de México, México [bdiazb@uaemex.mx](mailto:bdiazb@uaemex.mx)

<sup>4</sup> La Dra. Margarita Calderón Miranda es Profesora de la Facultad de Enfermería y Obstetricia de la Universidad Autónoma del Estado de México, México. [mcalderonm@uaemex.mx](mailto:mcalderonm@uaemex.mx)

<sup>5</sup> La Dra. Nora Hilda González Quirarte es Profesora de la Universidad Autónoma de Tamaulipas, México [noragq@docentes.uat.edu.mx](mailto:noragq@docentes.uat.edu.mx)

<sup>6</sup> La Dra. María de los Ángeles Monroy Martínez es Profesora de la Facultad de Enfermería y Obstetricia de la Universidad Autónoma del Estado de México, México [mamonroym@uaemex.mx](mailto:mamonroym@uaemex.mx)

Los factores que pueden causar este problema son la obesidad, antecedentes familiares de hipertensión, diabetes, nuliparidad, embarazo adolescente, edad materna, hiperplacentación, estrés y control prenatal deficiente (Velázquez et al. 2020).

Las complicaciones maternas incluyen: eclampsia, accidentes cerebrovasculares o daño a órgano blanco, en la actualidad, la finalización del embarazo es la única manera de detener su curso; sin embargo, cuando no han transcurrido las suficientes semanas se corren los riesgos inherentes a la prematuridad (Garcés et al. 2021).

La obtención de datos predictores es fundamental para efectuar intervenciones oportunas y reducir los riesgos. Algunas guías de práctica clínica tienen limitaciones para reconocer, oportunamente, a las embarazadas con alto riesgo de complicaciones

La perspectiva de enfermería en este contexto es esencial para prevenir las muertes maternas y las complicaciones, pues el personal de enfermería es un recurso humano fundamental que favorece desde la prevención primaria la accesibilidad a los servicios de salud, el cuidado prenatal la consejería e información suficiente para el cuidado e identificación de síntomas de alarma, que conduzcan a una atención oportuna y a la construcción de intervenciones, con el fin de prevenir complicaciones en el embarazo (Vega et al. 2016).

Los problemas de salud en la gestación pueden constituir una amenaza para la mujer, por ello, valorar inmediatamente y el manejo de los problemas son esenciales para un buen resultado de su embarazo, por lo tanto, los trastornos hipertensivos del embarazo representan la necesidad de contar con profesionales de enfermería capacitados para hacerle frente a las situaciones adversas que se presenten, siendo enfermería la base en el equipo multidisciplinario de la salud, brindando intervenciones, para evitar que se generen complicaciones obstétricas, secuelas y, qué, estas puedan llevar a la muerte materna.

En ese sentido, los profesionales de enfermería deben tener conocimiento con bases científicas y claras sobre las distintas patologías con base en los factores de riesgo, el cuadro clínico, y tratamiento para evitar complicaciones a mediano o largo plazo que coloquen en riesgo la salud de la gestante.

### **Descripción del Método**

Se trabajó con un diseño de estudio cuantitativo, tipo de estudio cuasi experimental, método inductivo, muestreo no probabilístico de juicio, constituido por 42 enfermeras adscritas a un hospital de segundo nivel de atención ubicado en Toluca Estado de México, técnica utilizada la encuesta, el instrumento de recolección de datos fue un cuestionario; conformado por datos sociodemográficos; nueve preguntas dicotómicas, además, de una escala tipo Likert conformada por 11 dimensiones basadas en la clasificación de intervenciones de enfermería (NIC). Para la fiabilidad y validez del cuestionario (variables dicotómicas), se utilizó la fiabilidad de Kuder- Richardson, con el propósito de conocer el grado de conocimientos que tiene el personal de enfermería respecto a los trastornos hipertensivos del embarazo, manifestaciones clínicas, signos, síntomas, factores de riesgo y complicaciones. Para la confiabilidad del instrumento con escala tipo Likert se utilizó el Alfa de Cronbach obteniendo un valor de 0.929.

La escala tipo Likert integrada por 11 dimensiones se basó en la Clasificación de Intervenciones de Enfermería (NIC), para prevenir complicaciones en pacientes con trastornos hipertensivos del embarazo; monitorización de los signos vitales, manejo de la eliminación urinaria, cuidados de catéter urinario, manejo de líquidos /electrolitos, manejo de la medicación, monitorización neurológica, manejo de las convulsiones, manejo del dolor agudo, cuidados de embarazo de alto riesgo, vigilancia la final del embarazo, intercambio de la información de cuidados de salud,

Para la aplicación del test se solicitó autorización a la Jefatura de la División de Enseñanza e Investigación del Hospital de segundo nivel de atención de la Ciudad de Toluca, posteriormente se informó al personal de enfermería sobre los objetivos de la investigación, los criterios de inclusión fueron; personal de enfermería de los diferentes turnos adscritos al hospital, personal que acepto participar en el estudio y firmo el consentimiento informado, personal de enfermería que se encuentre brindando atención asistencial a pacientes embarazadas con trastorno hipertensivo. Los criterios de exclusión fueron; instrumentos de recolección de datos contestados al 80%, criterios de eliminación; personal de enfermería que no estuvo en contacto con embarazadas. En cuanto al aspecto ético se basó en la Ley General de Salud, considerando la investigación sin riesgo.

Para la aplicación del test, se solicitó autorización al departamento de enseñanza e investigación del hospital de segundo nivel, obtenidos los resultados se elaboró una base de datos, utilizando el programa estadístico SPSS versión 22, para la construcción de los resultados se realizó el análisis e interpretación de la información; el estudio reveló que las intervenciones de enfermería no favorables fueron la monitorización de los signos vitales, manejo de líquidos/electrolitos, manejo de la medicación, monitorización neurológica, manejo del dolor agudo, cuidados del embarazo de alto riesgo, vigilancia al final del embarazo, intercambio de información de los cuidados de la salud, con

base en los resultados, se ve la necesidad de elaborar un programa educativo que dé respuesta a la necesidad de capacitación para los profesionales de enfermería que dan cuidado a las pacientes con THE.

### Comentarios Finales

#### Resumen de resultados

De acuerdo a los datos sociodemográficos, referente a la edad 54.8% de los profesionales de enfermería se encuentra entre los 30 a 39 años, 42.9% con un rango de 20 a 29 años y el 2.4%, se encuentran entre 40 a 49 años, e indica ser personal joven. Respecto al género, el 88.1% son mujeres, mientras que el 11.9% son hombres. En cuanto al estado civil 59.5% manifestaron ser solteros, 31.0% son casados, finalmente 9.5% son divorciados, de acuerdo con la escolaridad 66.7% son licenciados en enfermería, 28.6% enfermeros generales, mientras que el 4.8% cuenta con grado de Maestría. El 33.3% de los encuestados, se encuentran en el servicio de planta alta, y 33.3% planta baja respectivamente, mientras que el 28.6% laboran en el servicio de toco cirugía, el 19% se encuentran en urgencias y 19% en Unidad de Cuidados Intensivos Obstétricos. En relación con el turno; 16.7% matutino, 16.7% vespertino, 16.7% nocturno a, 16.7% nocturno b, 16.7% jornada acumulada y 16.7%. jornada diurna. En cuanto a la antigüedad laboral 35.7% refiere una antigüedad de 1 a 5 años, mientras que el 33.3% cuenta con una antigüedad de 11 a 15 años de antigüedad, del 28.6% la antigüedad se encuentra dentro los 6 a 10 años, por ultimo 2.4% acepta una antigüedad mayor a 20 años, la información se presenta en el cuadro 1.

Variable	Frecuencia	Porcentaje
<b>Edad</b>		
20 - 29 años	18	42.9
30 - 39 años	23	54.8
40 - 49 años	1	2.4
<b>Género</b>		
Femenino	37	88.1
Masculino	5	11.9
<b>Estado civil</b>		
Soltero	25	59.5
Casado	13	31.0
Divorciado	4	9.5
<b>Escolaridad</b>		
Enfermero general	12	28.6
Licenciado en enfermería	28	66.7
Maestría en enfermería	2	4.8
<b>Servicio</b>		
Urgencias	8	19.0
HPB- HPA	14	33.3
Toco cirugía	12	28.6
UCIO	8	19.0
<b>Turno laboral</b>		
Matutino	7	16.7
Vespertino	7	16.7
TNA	7	16.7
TNB	7	16.7
TNE	7	16.7
JED	7	16.7
<b>Antigüedad laboral</b>		
1-5 años	15	35.7
6-10 años	12	28.6
11-15 años	14	33.3
20- 30 años	1	2.4

Cuadro 1. Datos sociodemográficos

El 64.3% de los encuestados manifestó no conocer la clasificación de los trastornos hipertensivos con base en la guía de práctica clínica, sin embargo, el 35.7% afirmó conocer la clasificación de los THE. El 71.4% de los encuestados afirmaron conocer los factores de riesgo que predisponen a los trastornos hipertensivos del embarazo mientras que el 28.6% indicó desconocer los factores de riesgo que los predisponen. El 92.9% de los encuestados identificó las manifestaciones clínicas de los trastornos hipertensivos del embarazo, como la T.A > 140/90 mmHg, acufenos fosfenos, etc., mientras que el 7.1% no identificó estas manifestaciones clínicas. El 97.6% de los profesionales de enfermería afirmó conocer las complicaciones que se presentan en los trastornos hipertensivos del embarazo; síndrome de Hellp, insuficiencia renal aguda desprendimiento prematuro de placenta, edema agudo pulmonar entre otros, sin embargo, 2.4% desconoce las complicaciones de los trastornos hipertensivos del embarazo. Con relación al esquema de Zuspan 88.1% afirmó conocer el esquema de zuspan, sin embargo, 11.9 % indicó desconocer el objetivo de este esquema

terapéutico. 92.5% refirió que el control prenatal influye para disminuir las complicaciones de los trastornos hipertensivos del embarazo, mientras que el 7.1% opinó lo contrario. Con respecto a la valoración de los signos y síntomas de alarma de los trastornos hipertensivos del embarazo el 97.6% llevo a cabo la valoración. mientras que, el 2.4% no la realizo. El 97.6% manifestó que la edad de la embarazada y edad gestacional son factores que influyen para que se presenten trastornos hipertensivos, durante el embarazo, el 2.4% considero que la edad y edad gestacional no influyen para presentar algún trastorno hipertensivo. El 83.3 % de los encuestados indicaron que el trastorno hipertensivo del embarazo que se presenta con mayor frecuencia en el Hospital de Segundo Nivel de Atención en Toluca Estado de México es la preeclampsia y eclampsia, mientras que el 16.7 % considero que la hipertensión gestacional es el trastorno que se presenta con mayor frecuencia, la información se presenta en el cuadro 2.

Variable		Frecuencia	Porcentaje
Conoce la clasificación de los THE en base a la Guía de Práctica Clínica de las enfermedades hipertensivas	Si	15	35.7
	No	27	64.3
Conoce los factores de riesgo que predisponen a trastornos hipertensivos del embarazo	Si	30	71.4
	No	12	28.6
Identifica las manifestaciones clínicas de los THE	Si	39	92.9
	No	3	7.1
Conoce las complicaciones que se presentan en los THE	Si	41	97.6
	No	1	2.4
Conoce el esquema de Zuspan	Si	37	88.1
	No	5	11.9
El control prenatal disminuye los THE	Si	39	92.5
	No	3	7.1
Valora signos y síntomas de los THE	Si	41	97.6
	No	1	2.4
La edad de la paciente y edad gestacional del embarazo influyen para presentar THE	Si	41	97.6
	No	1	2.4
Qué trastorno hipertensivo se presenta con mayor frecuencia	Preeclampsia/ Eclampsia	35	83.3
	Hipertensión gestacional	7	16.7

Cuadro 2. Preguntas Dicotómicas

Con relación a la intervención de enfermería *Monitorización de los signos vitales* (Dimensión 1), el resultado fue no favorable; los profesionales de enfermería no observan las tendencias y fluctuaciones en la presión arterial, el ritmo, frecuencia y tonos cardiacos, monitorización de la presencia y calidad de los pulsos, monitorización de la frecuencia del ritmo respiratorio, monitorización de la pulsioximetría, no realizan la auscultación de la presión arterial en ambos brazos, no monitorean ni registran signos y síntomas de hipotermia e hipertermia, tampoco identifican las causas de los cambios en los signos vitales.

La intervención de enfermera del *Manejo de la eliminación urinaria* (Dimensión 2), se consideró favorable; dado que monitorizan la eliminación urinaria, valoran la frecuencia, volumen y color de la uresis, identifican signos y síntomas de retención urinaria notificando al médico en turno cualquier alteración del tracto urinario, así como en la observación de signos y síntomas de alarma.

La intervención *Cuidados de catéter urinario* (Dimensión 3), fue favorable; al realizar higiene de manos en la manipulación del catéter urinario, mantener un sistema de drenaje urinario cerrado y estéril, asegurarse que la bolsa de drenaje se situó por debajo del nivel de la vejiga, evitar inclinar la bolsa de orina para evitar la contaminación ascendente, vaciar el dispositivo de drenaje con regularidad, realizar el cambio del catéter urinario con regularidad como lo indica el protocolo del hospital.

La intervención de enfermería *Manejo de líquidos electrolitos* (Dimensión 4), fue no favorable; en la monitorización de los cambios del estado respiratorio y cardíaco que indican una sobrecarga de líquidos o deshidratación, la monitorización del estado hemodinámico que incluye la valoración de los niveles de la presión venosa central (PVC) y presión arterial media (PAM), en la observación de signos y síntomas de retención de líquidos.

Con base en los resultados la intervención de enfermería *Manejo de la medicación* (Dimensión 5), no fue favorable; los profesionales de enfermería no observan los signos y síntomas de toxicidad en la medicación, y en los efectos adversos que se derivan de los fármacos.

En cuanto a la intervención de enfermería *Monitorización Neurológica* (Dimensión 6) fue no favorable, al no comprobar el tamaño, forma y simetría de reacción de las pupilas, vigilar el nivel de consciencia y orientación, monitorizar de los signos vitales, explorar el tono muscular y del movimiento motor, observar los trastornos visuales, si la gestante refiere cefalea, vigilar las características del habla.

En cuanto a la intervención *Manejo de las Convulsiones* (Dimensión 7) fue no favorable, los profesionales de enfermería no mantienen una vía aérea permeable, poner en decúbito lateral a la paciente para evitar lesiones, vigilar los signos vitales durante las crisis convulsivas, registrar la duración y características de las crisis convulsivas, administración de la medicación prescrita si es el caso. La intervención de enfermería Manejo del dolor (Dimensión 8) fue no favorable, al no realizar la valoración exhaustiva del dolor el cual incluye localizar el dolor, características de la duración, frecuencia e intensidad, como los factores que alivian y agudizan el dolor.

Respecto a la intervención de enfermería *Cuidados del embarazo de alto riesgo* (Dimensión 9), fue no favorable, al no determinar la presencia de los factores médicos que estén relacionados con los resultados del embarazo como diabetes e hipertensión, revisar el historial obstétrico en busca de factores de riesgo relacionados con el embarazo, determinar el conocimiento de la paciente de los riesgos identificados, e instruir a la paciente sobre el uso de antihipertensivos prescritos, y proporcionar material educativos sobre los factores de riesgo.

En cuanto a la intervención de enfermería *Vigilancia al final del embarazo* (Dimensión 10), fue no favorable; al vigilar los signos vitales maternos, observar si hay signos de hipertensión inducida por el embarazo y establecer la prioridad de las acciones en función del estado de la paciente.

La intervención de enfermería *Intercambio de la información de cuidados de salud y asesoramiento nutricional* (Dimensión 11), fue no favorable; al describir el plan de cuidados de la dieta y medicación, describir las intervenciones de enfermería llevadas a cabo e identificar el equipo y material necesario para los cuidados, proporcionar información acerca de las necesidades de la modificación de la dieta por razones de salud, la información se presenta en el cuadro 3.

Intervenciones de enfermería	Porcentaje	Resultado
Monitorización de los signos vitales	88.4	No favorable
Manejo de la eliminación urinaria	97.64	Favorable
Cuidados de catéter urinario	96.95	Favorable
Manejo de líquidos /electrolitos	85.7	No favorable
Manejo de la medicación	90.5	No favorable
Monitorización neurológica	92.8	No favorable
Manejo de las convulsiones	92.3	No favorable
Manejo del dolor	92.85	No favorable
Cuidados del embarazo de alto riesgo	91.4	No favorable
Vigilancia al final del embarazo	86.5	No favorable
Intercambio de información de cuidados de salud y asesoramiento nutricional	85.74	No favorable

Tabla 3. Escala Likert

### Conclusiones

Es importante que los profesionales de enfermería cuenten con conocimientos sobre las alteraciones que presenta una gestante con algún trastorno hipertensivo durante el proceso patológico para evitar complicaciones que repercutan en la mortalidad y morbilidad materna.

El identificar las intervenciones no satisfactorias como área de oportunidad para los profesionales de enfermería, fue fundamental para proponer estrategias de educación y capacitación con el objetivo de prevenir las complicaciones, secuelas y muerte materna en pacientes con trastornos hipertensivos del embarazo.

### Referencias

- Accini, J.L., Atehortúa, L.H., y Ugarte, S. (2015). *Tratado de farmacología clínica y terapéutica en cuidados críticos*. Editorial Distribuna. Obtenido de [https://books.google.com.mx/books?id=OJfGDwAAQBAJ&printsec=frontcover&hl=es&source=gbs\\_ge\\_summary\\_r&cad=0#v=onepage&q&f=false](https://books.google.com.mx/books?id=OJfGDwAAQBAJ&printsec=frontcover&hl=es&source=gbs_ge_summary_r&cad=0#v=onepage&q&f=false)
- De Jesús-García, A., Jiménez- Báez, M.V., González-Ortíz, D.G., De la Cruz-Toledo, P., Sandoval-Jurado, L., y Kuc-Peña, I. (2018). *Características clínicas epidemiológicas y riesgo obstétrico de pacientes con preeclampsia-eclampsia*. Rev. Enfermería IMSS. 24 (4), 256-262. <https://www.medigraphic.com/pdfs/enfermeriaimss/eim-2018/eim184e.pdf>
- Garcés-Burbano, Yaneth Lorena, Bastidas-Sánchez, Beatriz Eugenia, Ijaji-Piamba, Jhon Édison, Rodríguez-Gamboa, Mónica Alejandra, Cajas-Santana, Diego Ricardo, & Ordoñez-Mosquera, Oscar Enrique. (2021). Predicción de complicaciones maternas en trastornos hipertensivos del embarazo. *Ginecología y obstetricia de México*, 89(8), 583-594. Epub 04 de abril de 2021. <https://doi.org/10.24245/gom.v89i8.5134>
- Mendoza-Cáceres, María Angélica, Moreno-Pedraza, Laura Carolina, Becerra-Mojica, Carlos Hernán, & Díaz-Martínez, Luis Alfonso. (2020). Desenlaces materno-fetales de los embarazos con trastornos hipertensivos: Un estudio transversal. *Revista chilena de obstetricia y ginecología*, 85(1), 14-23. <https://dx.doi.org/10.4067/S0717-75262020000100014>

Mendoza-Cáceres, María Angélica, Moreno-Pedraza, Laura Carolina, Becerra-Mojica, Carlos Hernán, & Dfaz-Martínez, Luis Alfonso. (2020). Desenlaces materno-fetales de los embarazos con trastornos hipertensivos: Un estudio transversal. Revista chilena de obstetricia y ginecología, 85(1), 14-23. <https://dx.doi.org/10.4067/S0717-75262020000100014>

Rosell-Juarte, E., Brown-Bonora, R., y Pedro-Hernández, A. (2006). Factores de riesgo de la enfermedad hipertensiva del embarazo. Revista Archivo Medico de Camagüey. 10 (5), 53-61. <http://scielo.sld.cu/pdf/amc/v10n5/amc070506.pdf>

Vázquez-Rodríguez, M, Pérez-Adán, M, Álvarez-Silvares, E, & Alves-Pérez, MT. (2017). Factores clínicos y bioquímicos de riesgo de hipertensión arterial en mujeres con diagnóstico previo de estados hipertensivos del embarazo. Ginecología y obstetricia de México, 85(5), 273-288

Vega-Morales, E.G., Torres-Lagunas, M.A., Patiño-Vera, V., Ventura-Ramos, C., & Vinalay-Carrillo, I. (2016). Vida cotidiana y preeclampsia: Experiencias de mujeres del Estado de México. Enfermería universitaria, 13(1), 12-24.

Velázquez -Morrocho B.N., Toro-Toledo M.A. & Chamba-Tendazo MJ. (2020). Embarazada con preeclampsia y aplicación del Proceso de Atención de Enfermería. Propósito de un caso. Polo del Conocimiento. 49(5) 493-505 [file:///C:/Users/dell/Downloads/1706-9501-2-PB%20\(3\).pdf](file:///C:/Users/dell/Downloads/1706-9501-2-PB%20(3).pdf)

Yescas-Osorio, IN, Razo-Solano, R, Ávila-Esquivel, JF, Cejudo-Álvarez, J, Elizalde-Valdés, VM, Herrera-Villalobos, JE, & Hernández-Valencia, M. (2017). Correlación de la concentración sérica de ácido úrico en pacientes con preeclampsia severa en la unidad de cuidados intensivos. Ginecología y obstetricia de México, 85(6), 347-354. Recuperado en 24 de junio de 2022, de [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0300-90412017000600347&lng=es&tng=es](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0300-90412017000600347&lng=es&tng=es).

## Apéndice

### Preguntas dicotómicas

1. ¿Conoce la clasificación de los THE en base a la guía de práctica clínica de las enfermedades hipertensivas? SI NO
2. ¿Conoce los factores de riesgo que predisponen a trastornos hipertensivos del embarazo? SI NO
3. ¿Identifica las manifestaciones clínicas de los THE? SI NO
4. ¿Conoce las complicaciones de los THE? SI NO
5. ¿Conoce el esquema de Zuspan? SI NO
6. ¿el control prenatal disminuye los THE? SI NO
7. ¿Valora signos y síntomas de los THE? SI NO
8. ¿La edad de la paciente y la edad gestacional del embarazo influyen para presentar THE? SI NO
9. ¿Qué trastorno hipertensivo se presenta con mayor frecuencia? Preeclampsia/ eclampsia Hipertensión gestacional

### Escala Likert

Intervención de enfermería / Actividades	Siempre	Casi siempre	A veces	Casi nunca	Nunca
<b>Monitorización de los signos vitales</b> Observa las tendencias y fluctuaciones de la presión arterial. Ausculta la presión arterial en ambos brazos. Monitoriza y registra si hay signos y síntomas de hipotermia e hipertermia. Monitoriza la presencia y calidad de los pulsos. Monitoriza el ritmo, frecuencia y tonos cardíacos. Monitoriza la frecuencia, el ritmo y ruidos respiratorios (profundidad y simetría) Identifica las causas posibles de los cambios en los signos vitales. Monitoriza la pulsioximetría.					
<b>Manejo de la eliminación urinaria</b> Monitoriza la eliminación urinaria incluyendo la frecuencia, consistencia, olor, volumen y color Observa si hay signos y síntomas de retención urinaria. Remite al médico si se producen signos y síntomas de infección del tracto urinario. Explica al paciente los signos y síntomas de infección del tracto urinario. Anota la hora de la última eliminación urinaria según corresponda.					
<b>Cuidados de catéter urinario</b> Mantiene una higiene de las manos antes, durante y después de la inserción o manipulación del catéter. Mantiene un sistema de drenaje urinario cerrado, estéril y sin obstrucciones. Se asegura que la bolsa de drenaje se sitúa por debajo del nivel de la vejiga. Evita inclinar las bolsas o sistemas de medición de orina para vaciar o medir la diuresis (es decir, medidas preventivas para evitar la contaminación ascendente). Cambia el catéter urinario con regularidad según lo indica el protocolo del hospital. Observa las características del líquido drenado. Vacía el dispositivo de drenaje urinario con regularidad a los intervalos especificados.					
<b>Manejo de líquidos/electrolitos</b> Monitoriza los cambios del estado respiratorio o cardíaco que indiquen una sobrecarga de líquidos o deshidratación. Monitoriza el estado hemodinámico, incluidos los niveles de PVC, PAM, según disponibilidad. Observa si hay signos y síntomas de retención de líquidos.					
<b>Manejo de la medicación</b> Observa si hay signos y síntomas de toxicidad de la medicación. Observa si se producen efectos adversos derivados de los fármacos					
<b>Monitorización neurológica</b> Comprueba el tamaño, forma, simetría y capacidad de reacción de las pupilas. Vigila el nivel de consciencia. Comprueba el nivel de orientación Monitoriza los signos vitales, temperatura, presión arterial, pulso y respiraciones. Explora el tono muscular, el movimiento motor. Observa si hay trastornos visuales: visión borrosa agudeza visual. Observa si el paciente refiere cefalea. Vigila las características del habla. Notifica al médico los cambios en el estado del paciente.					
<b>Manejo de las convulsiones</b> Mantiene una vía aérea Pone en decubito lateral y guía los movimientos para evitar lesiones Vigila los signos vitales Registra la duración y características de la crisis Administra la medicación prescrita si es el caso.					
<b>Manejo del dolor</b> Realiza una valoración exhaustiva del dolor que incluya localización, características, aparición/duración frecuencia, intensidad, así como los factores que lo alivian y agudizan. Modifica las medidas de control del dolor en función de la respuesta del paciente al tratamiento.					
<b>Cuidados del embarazo de alto riesgo</b> Determina la presencia de factores médicos, relacionados con malos resultados del embarazo Revisa el historial obstétrico para ver si hay factores de riesgo relacionados con el embarazo. Determina el conocimiento de la paciente de los factores de riesgo identificados. Instruye a la paciente sobre el uso de fármacos prescritos (antihipertensivos). Proporciona materiales educativos que tratan sobre los factores de riesgo.					
<b>Vigilancia al final del embarazo</b> Vigila los signos vitales maternos. Observa si hay signos de hipertensión inducida por el embarazo (hipertensión, cefalea, visión borrosa, náuseas, vomito, alteraciones visuales, hiperreflexia, edema y proteinuria). Establece la prioridad de las acciones en función del estado de la paciente (tratar, continuar observando, ingresar o dar el alta).					

# Eliminación de Metales Aluminio (Al) y Plomo (Pb) en Aguas Contaminadas Empleando un Material Polimérico (Gel de Carboximetilcelulosa)

Rocío Antonio Cruz<sup>1</sup>, Nora Alicia Purata Pérez<sup>2</sup>, Flor Elena del Ángel Maya<sup>3</sup>, Noemí Méndez de los Santos<sup>4</sup>, José Luis Cáceres Javier<sup>5</sup>, María Berzabé Vázquez González<sup>6</sup>

**Resumen** — Los hidrogeles poliméricos consisten en monómeros capaces de ser polimerizados en largas cadenas lineales que se entrecruzan química o físicamente para formar una red tridimensional, en estado seco recibe el nombre de xerogel, pero cuando se añade un disolvente se hincha hasta alcanzar el equilibrio de hinchamiento, de modo que el disolvente queda retenido en su interior. En este proyecto se presenta la síntesis de un material polimérico el cual es el gel de carboximetilcelulosa (CMC), este es generalmente aplicada en soluciones acuosas como un espesante y como agente estabilizante de dispersión en muchas áreas de la industria. Por ejemplo, en el uso de un complejo CMC-Pt, es un catalizador para hidrogenación de aromáticos. El proceso es obtener películas de CMC y utilizarlas como sustrato que tendrá contacto con una solución que tendrá iones de aluminio y plomo. En el presente trabajo se muestra una evaluación de la remoción de iones de plomo y aluminio en soluciones acuosas con diferentes tipos de pH, así como los resultados obtenidos por el análisis de la espectroscopia de absorción atómica, para conocer la reducción del ion aluminio y plomo en aguas.

**Palabras clave**— material polimérico, carboximetilcelulosa, aluminio, plomo, pH, remoción.

## Introducción

El tratamiento de las aguas residuales es prioridad a nivel mundial, pues es importante disponer de agua de calidad y en cantidad suficiente, para la salud y la calidad de vida. En México se generan alrededor de 210 m<sup>3</sup>/s de aguas residuales, de las cuales reciben tratamiento sólo el 46.5 % (CONAGUA, 2012). Entre las especies contaminantes, se encuentran los metales pesados, los cuales en su mayoría son altamente tóxicos aún a bajas concentraciones debido a que pueden acumularse en los seres vivos, causando diversos desordenes y enfermedades. Ejemplo de estos metales pesados encontrados en aguas, son el plomo, el cadmio, el aluminio y el zinc. Por lo anterior, es necesario el tratamiento de los efluentes que contengan metales pesados para evitar sean vertidos a los cuerpos de agua. Una alternativa de tratamiento es el proceso de bioadsorción definido como la captación de contaminantes desde una solución acuosa por un material biológico o a través de mecanismos fisicoquímicos o metabólicos. Para lo cual muchos materiales de origen biológico han sido estudiados como adsorbentes para remover iones metálicos del agua en efluentes industriales (Bayramoglu y col., 2002).

Pero en años recientes se han estado realizando estudios de la captación de iones de metales pesados en soluciones acuosas usando hidrogeles poliméricos (Orozco-Guareño y col., 2010). Los hidrogeles son materiales que poseen características especiales, tales como su alta capacidad de hinchamiento, su permeabilidad al agua y a solutos de tamaño pequeño. Sus propiedades son dependientes de factores como la composición y formulación (tipo de monómero, cantidad de entrecruzante) y, cuando se aplica en un medio acuoso, dependen del pH, la fuerza iónica y la temperatura. Es por estas razones, que, si es ajustada la proporción de sus componentes en su formulación, es posible modificar la interacción del hidrogel con el medio. La interacción con algún soluto metálico es debida a que los hidrogeles poseen en su estructura grupos funcionales tales como: -NH<sub>2</sub>, -COOH, -OH, -CONH<sub>2</sub>, -SO<sub>3</sub>, etc. (Orozco Guareño y col., 2010; Quintina y col., 1999).

<sup>1</sup> La Dra. Rocío del Carmen Antonio Cruz, es Profesora Investigadora y jefa del laboratorio de investigación II del Tecnológico Nacional de México, campus Villahermosa. [rocio.antonio.cruz@gmail.com](mailto:rocio.antonio.cruz@gmail.com) (autor corresponsal)

<sup>2</sup> La Dra. Nora Alicia Purata Pérez, es Profesora del Tecnológico Nacional de México, campus Villahermosa. [npurata@hotmail.com](mailto:npurata@hotmail.com) (autor corresponsal).

<sup>3</sup> La M.C Flor Elena del Ángel Maya, es Profesora del Tecnológico Nacional de México, campus Villahermosa. [fangel62@gmail.com](mailto:fangel62@gmail.com)

<sup>4</sup> La Dra. Noemí Méndez de los Santos es Profesora del Tecnológico Nacional de México, campus Villahermosa. [npurata@hotmail.com](mailto:npurata@hotmail.com)

<sup>5</sup> El M.I José Luis Cáceres Javier, es Profesor del Tecnológico Nacional de México, campus Villahermosa. [jose.caceres@hotmail.com](mailto:jose.caceres@hotmail.com)

<sup>6</sup> La MIPA María Berzabé Vázquez González, es Profesora del Tecnológico Nacional de México, campus Villahermosa. [marbe\\_1411@hotmail.com](mailto:marbe_1411@hotmail.com)

E. Orozco Guareño y col., en el año 2010, realizaron un estudio del hinchamiento de hidrogeles acrílicos terpoliméricos en agua y en soluciones acuosas de ión plumboso. En el año 2015 Vera Luisa, realizó el siguiente trabajo con el bagazo de caña de azúcar como biosorbente en la eliminación de plomo y cadmio en aguas residuales mineras. Samaniego León, J.E., Arzamendia, A.R, en el 2016 evaluaron la remoción de Hierro y Plomo en aguas residuales por Bioadsorción de la Cáscara de Naranja Agria.

El gel de carboximetilcelulosa, que es un material polimérico, podrá captar iones de metales pesados en soluciones acuosas (plomo y aluminio).

El primer objetivo es la obtención de la CMC que será el material bioadsorbente. Un segundo objetivo son los ensayos de contacto de la CMC con la solución de plomo y aluminio en el laboratorio y como tercer objetivo realizar pruebas analíticas a través de la espectroscopia de absorción atómica para conocer la remoción de iones de plomo y aluminio. Los resultados generados de este trabajo serán de gran importancia para la Industria, ya que tendrán una alternativa para el tratamiento de sus vertidos.

### Descripción del Método

#### *Obtención del gel de carboximetilcelulosa.*

En la figura 1 se muestra el proceso para la obtención del gel de carboximetilcelulosa (CMC), el cual consiste de varias etapas y a continuación se describe a detalle: En un reactor de vidrio tipo batch se agregó 95 ml de agua destilada, y se colocó en un baño con agitación constante y lentamente se incorporaron 5 g de CMC con una espátula, para evitar la aglomeración de la misma y se dejó durante 30 min. La solución de CMC al 5% en peso, se le agrega 1.5 ml de HCl al 0.001 M y 3 ml de Dialdehído glutárico al 0.0025 M y se dejó en agitación y calentamiento a una temperatura de 80°C durante otros 30 min. Transcurrido ese tiempo se dejó el gel formado durante 5 min. sin agitación y calentamiento, y se procedió a verter la solución en cajas Petri, logrando que su expansión sea uniforme. Posteriormente, se colocó en una estufa durante 24 h. a 42 °C, para obtener las películas del gel de CMC, finalmente se saca de la estufa, se pesa y se guardan en bolsas para su posterior caracterización.

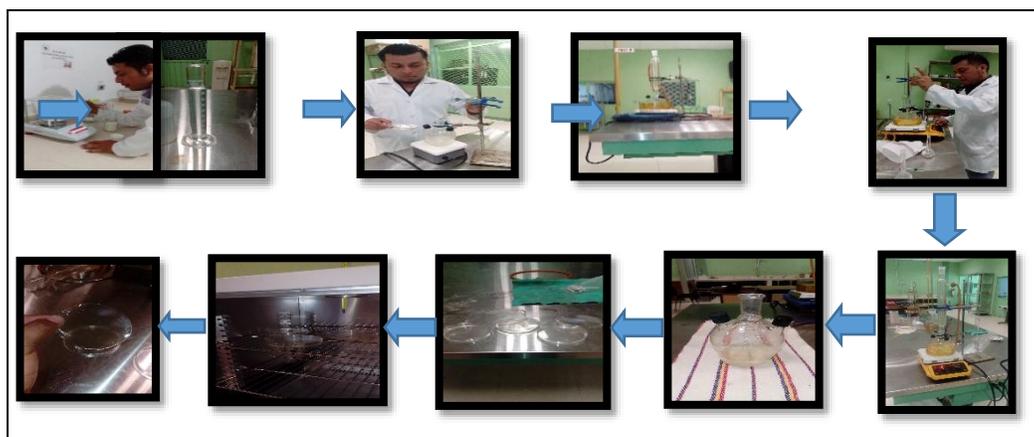


Figura 1. Proceso de elaboración del gel de carboximetilcelulosa.

#### *Preparación de la solución de 1.2 mg de Pb/l y modificación de pH 4,7 y 11.*

Se pipeteo 0.1 ml de la solución Lead Standard for AAS of Pb y se aforo a 1000 ml con agua destilada, posteriormente se utilizaron 3 vasos precipitados de 250 ml y a cada uno se le agregó 100 ml de esta solución y se modificó su pH con NaOH al 0.1 M y HCl al 0.1 M, de acuerdo al pH específico de 4, 7 y 11.

**Preparación de la solución de 052 .mg de Al/l y modificación de pH 5,6 y 12.**

Se pesó 0.0013 g de  $KSO_4$  y se aforo a 1000 ml con agua destilada, posteriormente se utilizaron 5 vasos precipitados de 250 ml y a cada uno se le agregó 100 ml de esta solución y se modificó su pH con NaOH al 0.1 M y HCl al 0.1 M, de acuerdo al pH específico de 5, 6 y 12.

**Ensayos del sustrato de CMC con la solución de plomo y aluminio**

Las películas del gel de CMC fueron cortadas en trozos pequeños, y en un vial se pesó 0.20 g de estos, luego se toma una alícuota de 10 ml de la solución de plomo con pH 4, 7 y 11 según sea el estudio y, se deposita en cada vial. Lo mismo se realizó con la solución aluminio con pH 5,6 y 12. Estos viales se colocaron en un baño a 125 rpm y 25 °C (ver Fig. 2). Transcurrido este tiempo se filtró cada solución contenida en los viales para su análisis por absorción atómica (AA).

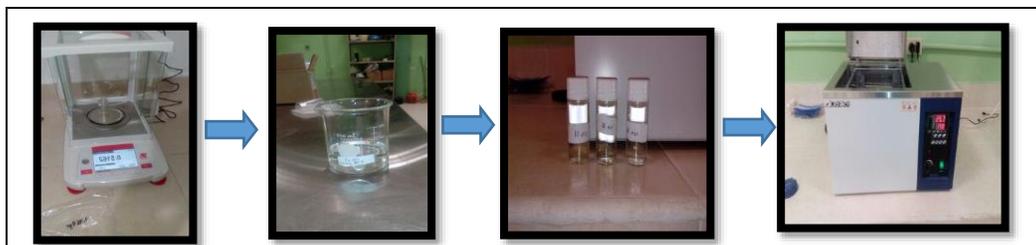


Figura 2. Proceso del ensayo de contacto de la CMC con la solución de plomo y aluminio.

**Análisis mediante espectroscopia de Absorción Atómica (AA).**

En la figura 3 se muestra el análisis de AA, primero se realizó una curva de calibración antes de usar el equipo y luego se analizó las muestras para conocer el contenido de iones de plomo y aluminio.



Figura 3. Análisis de Absorción Atómica.

**Comentarios Finales**

**Resumen de resultados.**

Este trabajo de investigación tuvo como objetivo sintetizar un gel de carboximetilcelulosa mediante un entrecruzamiento químico con glutaraldehído y utilizarlo para eliminar metales pesados (Pb y Al para este estudio) y evaluar por AA la eliminación de Pb y Al mediante el gel de CMC.

En los cuadros 1 y 2, se muestran los resultados obtenidos mediante el análisis de AA a diferentes pH modificados, manteniendo constante la agitación (125 rpm) y temperatura (25°C).

Concentración de Pb/l antes del contacto con la CMC	pH modificado	Concentración de Pb/l después del contacto con la CMC
1.2 mg Pb/l	4	1.07 mg Pb/l
1.2 mg Pb/l	7	1.28 mg Pb/l
1.2 mg Pb/l	11	1.40 mg Pb/l

Cuadro 1. pH modificados con una solución de 1.2 mg de Pb/l.

Concentración de Al/l antes del contacto con la CMC	pH modificado	Concentración de Al/l después del contacto con la CMC
0.52 mg Al/l	5	0.51 mg Al/l
0.52 mg Al/l	6	0.63 mg Al/l
0.52 mg Al/l	12	0.60 mg Al/l

Cuadro 2. pH modificados con una solución de 0.52 mg de Al/l.

Los resultados de los ensayos obtenidos en los cuadros 1 y 2, muestran que la solución que contiene 1.2 mg Pb/l que tuvo contacto con el sustrato de 0.2 g de CMC y con un pH 4, presentó mejores resultados en la eliminación del ion Pb. Así como también en la solución que contiene 0.52 mg Al/l, que tuvo contacto con 0.2 g de CMC y con un pH 5, obtuvo mejores resultados en la eliminación del ion Al.

#### Conclusiones

- Se ha desarrollado un proceso para la obtención del gel de carboximetilcelulosa en forma de películas que permiten ser modificados en trozos pequeños para hacer uso de ellos como sustratos para la eliminación de metales pesados, en este estudio en particular fue el plomo (Pb) y aluminio (Al).
- Además, se determinó que el gel de carboximetilcelulosa en contacto con la solución de plomo y aluminio con pH 4 y 5 a 125 rpm y 25°C, reduce significativamente el ion Pb y Al.

#### Recomendaciones

La contaminación del agua y suelo por metales, es uno de los problemas ambientales más severos, además de difícil de resolver, y en nuestro país como consecuencia del desarrollo industrial se ha registrado una creciente y preocupante contaminación ambiental.

El plomo es fácil de moldear y tallar, y puede combinarse con otros metales para formar aleaciones. Las aleaciones de plomo son componentes comunes de cañerías, baterías, pesas, proyectiles y municiones, revestimientos de cables y láminas usadas para protegernos de la radiación. Los niveles ambientales de plomo han aumentado más de mil veces durante los tres últimos siglos como consecuencia de la actividad humana. El plomo puede entrar al ambiente a través de liberaciones desde minas de plomo y otros metales, y desde fábricas que manufacturan o usan plomo, aleaciones de plomo o compuestos de plomo. El plomo es liberado al aire cuando se quema carbón, petróleo o desechos. Una vez que entra a la atmósfera, puede viajar larga distancia si las partículas de plomo son muy pequeñas. El plomo es

removido del aire por la lluvia y por partículas que caen al suelo o aguas de superficie. Una vez que el plomo cae al suelo, se adhiere fuertemente a partículas en el suelo y permanece en la capa superior del suelo. Pequeñas cantidades de plomo pueden entrar a ríos, lagos y arroyos cuando partículas del suelo son movilizadas por el agua de lluvia.

Existen varios métodos para la eliminación de plomo desde medios líquidos. Estos incluyen: precipitación (involucra el empleo de reactivos químicos), ósmosis reversa, intercambio iónico, tratamiento electroquímico, la biorremediación y tecnologías de membrana, entre otros (Ghassabzadeh et.al.2010). Además, también para eliminar el aluminio en agua potable son utilizados, ablandadores de agua y las floculaciones.

Desgraciadamente, estos procesos generan nuevos productos o exceso de biomasa y simplemente transfieren el metal de un medio a otro, sin propiciar una solución definitiva al problema y aunque son efectivos para eliminar metales pesados en concentraciones altas, no son eficientes para hacerlo a concentraciones bajas.

Por lo tanto, es necesario el desarrollo de nuevas tecnologías basadas en el proceso de adsorción, en donde sean utilizados sustratos orgánicos menos dañinos al medio ambiente y además costeables, que permitan la eliminación de estas especies químicas a concentraciones diluidas y la posterior recuperación del adsorbente.

#### Referencias

Juan Carlos Tapia P., D. Vásquez y A. B Petriociolet. "Desarrollo de microfibras de carbón de baja pureza y su evaluación de metales pesados del agua", Revista Iberoamericana de Polímeros Tapia et al., septiembre de 2012.

Norma A. Cuizano y Abel E. Navarro. "Biosorción de metales pesados por algas marinas: posible solución a la contaminación a bajas concentraciones", Anales RSEQ, 16 de junio de 2008.

Gabriela Barbosa Moreno. "Estudio de liberación de un fármaco (Ketoprofeno) en un gel de carboximetilcelulosa proveniente del bagazo de piña", Tesis, Instituto Tecnológico de ciudad Madero, diciembre de 2014.

Ghassabzadeh H., Torab-Mostaedi M., Mohaddespour A., Maragheh M., Ahmadi S. y Zaheri P." Characterizations of Co (II) and Pb (II) removal process from aqueous solutions using expanded perlite, 2010.

Francisco Javier Rocha C., E. Delgado y Jesús Ángel A. "Obtención de quitosana en el laboratorio y su evaluación en forma de películas para la remoción de cobre en solución acuosa", Congreso Internacional de Investigación, Instituto Tecnológico de Celaya, 6 al 8 de noviembre de 2013.

Dolores Salas T. y N. Marzal B. "estudio preliminar de adsorción de iones de cobre con carbón activado de cascara de coco", Revista Tecnología Química, septiembre- diciembre 2009.

# Uso de Harina de *Moringa oleífera* como Dieta Alternativa Sustentable en Pollos de Engorda, en el Municipio de El Espinal, Oaxaca

Carlos Antonio Martínez MC<sup>1</sup>, Ing. Mario Hernández Santos<sup>2</sup>,  
MC. Sonia Zarate Santiago<sup>3</sup>, MC. Jesús Eduardo León Tarín<sup>4</sup>, Ing. Edgardo Hernández Toledo<sup>5</sup>, Ing. MVZ.  
Antonio Ordaz Carrasco<sup>6</sup>

**Resumen**— El proyecto se realizó en la unidad de producción denominada “*La Fortaleza*” ubicado en la localidad de El Espinal Oaxaca, en el periodo octubre a diciembre 2020. El objetivo fue evaluar la inclusión de harina de hoja de *Moringa oleífera* (HHM) en dietas para pollos de engorda. Los tratamientos consistieron en alimento comercial Alpesur adicionado con 10% de HHM (T<sub>1</sub>); alimento comercial Alpesur adicionado con 15% de HHM (T<sub>2</sub>); Alpesur 17% de proteína (T<sub>3</sub>); Campi 18% de proteína (T<sub>4</sub>). Los tratamientos fueron distribuidos bajo un diseño en bloques completamente al azar con tres repeticiones. Las unidades experimentales consistieron en 4 aves por tratamiento alojados en cubículos separados con bebederos y comederos propios, en total se utilizaron 48 aves de la línea Cobb 500. Se evaluaron variables productivas y costos de producción; encontrando diferencias significativas para los tratamientos T<sub>1</sub>, T<sub>2</sub>, T<sub>3</sub> para las variables conversión alimenticia, ganancia de peso, consumo de alimento y mayor ganancia económica.

**Palabras clave**— *Moringa oleífera*, Harina, pollo de engorda

## Introducción

La *Moringa oleífera* que es un árbol que pertenece a la familia Moringáceas, tiene rápido crecimiento alcanzado altura de 7 a 12 m hasta la corona, su tronco posee un diámetro de 20 a 30 cm, tiende a echar raíces fuertes y profundas, sus hojas compuestas alternas imparipinnadas con estambre de 30 a 70 cm. Las flores son blancas, cremosa, con estambres amarillos y nacen en racimos. El fruto es una capsula colgante color castaño triangular, con 30 cm de largo y 1.8 cm de diámetro. La semilla es de color castaño oscuro con tres alas blancas delgada. El árbol florece y produce semilla durante todo el año. El forraje de *Moringa* es una buena fuente de proteína para la alimentación de animales ya que contiene 25.1% de proteína bruta en base seca y la digestibilidad in vitro de la materia seca es de 79%. Además, posee alto rendimiento de biomasa fresca total comestible (hojas, pecíolos, brotes y tallos con diámetro inferior a los 5 mm). Esto denota que la *Moringa oleífera* por sus propiedades nutritivas, y su producción de forraje verde, puede ser una alternativa para los productores avícolas del país, que les permita disminuir los costos de producción. Se buscan identificar cómo se afecta el metabolismo de los pollos al ingerir *Moringa oleífera* y cómo se puede utilizar este fenómeno para incrementar la producción con mayor rapidez y de forma natural, creando alternativas eficaces y económicas en la crianza de pollos de engorda para los pequeños productores. (Reyes, 2004). La *moringa* ofrece una amplia variedad de productos alimenticios, ya que todas las partes de la planta son comestibles: las vainas verdes (parecidas a legumbres), las hojas, las flores, las semillas (negruzcas y redondeadas) y las raíces son muy nutritivas y se pueden usar para el consumo humano por su alto contenido en proteínas, vitaminas y minerales (Murat, 2014). La *moringa* tiene gran cantidad de beneficios y se ha buscado entre tantas investigaciones cómo afecta en la crianza de los pollos, determinando las características precisas que incrementa la producción avícola (Olson y Fahey, 2011).

Por tal motivo el objetivo del presente estudio fue evaluar el comportamiento productivo de pollos de engorda de la línea Cobb 500 al incluir en sus dietas base HHM en dos diferentes niveles de inclusión 10% y 15%.

<sup>1</sup> El MC. Carlos Antonio Martínez es Profesor de Ingeniería en agronomía en el Tecnológico Nacional de México campus Comitancillo, Oaxaca; [carlos.am@comitancillo.tecnm.mx](mailto:carlos.am@comitancillo.tecnm.mx)

<sup>2</sup> El Ing. Mario Hernández Santos es Profesor de Ingeniería en agronomía en el Tecnológico Nacional de México campus Comitancillo, Oaxaca; [mario.hs@comitancillo.tecnm.mx](mailto:mario.hs@comitancillo.tecnm.mx)

<sup>3</sup> La MC. Sonia Zarate Santiago es Profesora de Ingeniería en agronomía en el Tecnológico Nacional de México campus Comitancillo, Oaxaca; [sonia.zs@comitancillo.tecnm.mx](mailto:sonia.zs@comitancillo.tecnm.mx)

<sup>4</sup> El MC. Jesús Eduardo León Tarín es Profesor de Ingeniería en agronomía en el Tecnológico Nacional de México campus Comitancillo, Oaxaca; [jesus.lt@comitancillo.tecnm.mx](mailto:jesus.lt@comitancillo.tecnm.mx) (autor corresponsal)

<sup>5</sup> El Ing. Edgardo Hernández Toledo es Profesor de Ingeniería en agronomía en el Tecnológico Nacional de México campus Comitancillo, Oaxaca; [edgardo.ht@comitancillo.tecnm.mx](mailto:edgardo.ht@comitancillo.tecnm.mx)

<sup>6</sup> MVZ. Antonio Ordaz Carrasco es Profesor de Ingeniería en agronomía en el Tecnológico Nacional de México campus Comitancillo, Oaxaca; [antonio.oc@comitancillo.tecnm.mx](mailto:antonio.oc@comitancillo.tecnm.mx)

### Descripción del Método

El estudio se realizó en el municipio de El Espinal, Oaxaca, específicamente en el predio denominado "La Fortaleza", localizado en la región (03) Istmo, pertenece al distrito rentístico (29) Juchitán entre los 16°29'26 de latitud norte, y 95° 02' 40 de latitud oeste con clima predominante cálido y sub húmedo con oscilación térmica anual, lluvias en verano y a principios de otoño, la temperatura generalmente varía de 22 °C a 35 °C y rara vez baja a menos de 18 °C o sube a más de 38 °C, a una altitud media de 20 m.s.n.m. con suelo arcillo - arenosa. Se tomaron datos de temperatura y humedad relativa del ambiente.

Los factores de estudio consistieron en aves de engorda a un nivel utilizando la Raza COOB 500, y las diferentes dietas, como se muestra en el Cuadro No 1.

Factores	Tratamientos
I.-Ave de engorda	Raza COOB 500
II-Dieta	T <sub>1</sub> .- Alimento comercial Alpesur 17% proteína con 10% inclusión de HHM. T <sub>2</sub> .- Alimento comercial Alpesur 17% proteína con 15% inclusión de HHM. T <sub>3</sub> .-Alimento comercial Alpesur 17% de proteína. T <sub>4</sub> .- Alimento comercial Campi 18 % de proteína.

Cuadro 1. Factores y niveles usados en la investigación

Los cuatro tratamientos fueron distribuidos mediante un diseño en bloques completamente al azar con 3 repeticiones. Las unidades experimentales fueron conformadas por 4 aves, cada tratamiento con 12 aves, dando un total de 48 pollos de la raza COBB-500 (Figura 1).

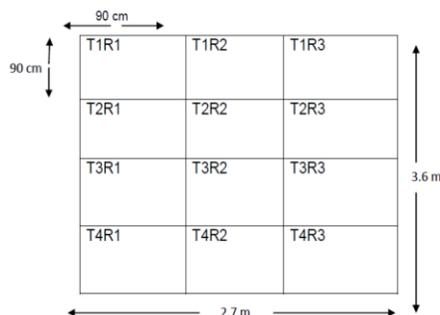


Figura 1. Diseño de experimento en campo

El diseño experimental se expresa en la Ec. (1)

$$Y_{ij} = \mu + \tau_i + \beta_j + \varepsilon_{ij} \quad \text{Ec. (1)}$$

Donde,  $Y_{ij}$  es la observación de la unidad experimental;  $\mu$  es el efecto medio;  $\tau_i$  es el efecto del  $i$ -ésimo tratamiento;  $\beta_j$  es el efecto del  $j$ -ésimo bloque;  $\varepsilon_{ij}$  es el error experimental en el bloque  $j$  del tratamiento  $i$ .

En el estudio se utilizó solamente hojas de *Moringa oleífera*. La HHM se elaboró en las instalaciones del sitio de investigación. 15 días antes de la llegada de las aves, comenzó la recolección de la hoja de moringa extendiéndose sobre sábanas, cartones y bajo sombra (Figura 2a), separándose peciolos y tallos (Figura 2b).



Figura 2a. Recolección de hoja



Figura 2b. Separación de peciolos y tallos

Posteriormente se secaron bajo sombra en un periodo de 5 a 7 días después del corte, removiéndose diariamente con el propósito de evitar acumulación de humedad y aparición de hongos que podrían causar daño en las aves (Figura 3a). Una vez seco el material, con la ayuda de un molino manual, se procede a moler hasta obtener la textura final (cada porción se muele de 4 a 5 veces) cabe mencionar que se utilizaron diferentes tamices, o

coladores para separar las partes gruesas de las finas (Figura 3b). Una vez obtenida la HHM se procede a preparar el alimento según los tratamientos correspondientes con la inclusión de este material



Figura 3a. Secado de hojas



Figura 3b. Molienda

Se construyó una galera dos semanas antes de la llegada de las aves, utilizando malla gallinera, postes, láminas y palmas. El corral fue dividido en 12 cubículos, de 90 cm x 90 cm. Para la elaboración de mamparas se utilizó cartón y malla gallinera a una altura de 70 cm. Los bebederos y comederos se instalaron en cada uno de los cubículos cuando llegaron las aves (Figura 4a). Diariamente a la 9 de la mañana se suministraba agua y alimento a libre acceso en bebederos con capacidad de 4 L, agregando 1 g vitafor A, 0.5 ml de clorazul para evitar el estrés por transporte. Los equipos para el suministro de agua y alimento fueron previamente desinfectados para evitar contraer enfermedades. El equipo para alimento fue elaborado con tubos de PVC con capacidad de 2 kg. (Figura 4b), iniciando con 200 g aumentando la porción en 100 g. conforme la etapa de crecimiento. Se realizaron actividades preventivas aplicando la vacuna contra viruela aviar.



Figura 4a. Construcción de cubículos



Figura 4b. Suministro de agua y alimentos

Se adquirieron 48 pollitos de la raza Cobb 500 con un día después de nacidos (Figura 5a). Previo a introducirlos en su cubículo, se registró su peso inicial (Figura 5b), colocándole su identificador correspondiente,



Figura 5a. Recepción de pollitos



Figura 5b. Registro de peso inicial

Las variables para evaluar fueron:

a). - Consumo de alimento (CAD):

El consumo de alimento fue determinado con el peso de alimento ofrecido y rechazado en las 24 horas, durante los periodos 0-7, 8-14, 15-21, 22-28, 29-35 y 36-42 días. Los alimentos fueron pesados (Figura 6) en una balanza digital de marca DIAMOND Modelo 500 la cual tiene una capacidad de 500 g y una sensibilidad de 0.1 g, los datos obtenidos fueron analizados para estimar un promedio, finalmente se determinó el consumo medio diario mediante la Ec. 2.

$$\text{Consumo de alimento (Kg)} = \text{Alimento suministrado (Kg)} - \text{Alimento rechazado(Kg)} \quad \text{Ec. (2)}$$



Figura 6 Pesaje

b). - *Ganancia semanal de peso (GSP):*

La ganancia media semanal de peso fue determinada con el peso inicial de las aves y posteriormente cada semana por tratamiento y repetición. Durante los periodos 0-7, 8-14, 15-21, 22-28, 29-35 y 36-42 días, los pollitos fueron pesados en una balanza digital de marca DIAMOND Modelo 1000 la cual tiene una capacidad de 5,000 g y una sensibilidad de 0.1 g. Las aves fueron pesadas en forma individual (Figura 7) y posteriormente se obtuvo el promedio correspondiente para cada repetición, se procedió al análisis para la determinación de la ganancia media semanal de peso, con la Ec. 3.

$$GSP (Kg) = \text{Peso quincenal}(Kg) - \text{Peso Inicial}(Kg) \quad \text{Ec. (3)}$$



Figura 7. Pesado individual

c). - *Conversión alimenticia (CS):*

La conversión alimenticia se determinó por la relación del consumo medio diario de alimento y la ganancia media diaria de peso por animal, como se muestra en la Ec. 4

$$\text{Conversion alimenticia} = \frac{\text{Consumo medio diario de alimento}}{\text{Ganancia media diaria de peso vivo}} \quad \text{Ec. (4)}$$

d). - *Calidad de canal:*

En la séptima semana se procedió al sacrificio de las aves, a través del método de aturdimiento y degüello para un desangrado completo, sin afectaciones en la calidad de la canal. Una vez sacrificadas las aves, éstas fueron sumergidas en agua caliente para proceder a su desplume, eviscerado y obtención de las canales. Por cada tratamiento se tomaron 3 aves las cuales fueron evisceradas y diseccionado su tracto digestivo para ser medido y pesado de forma individual; las canales, una vez retiradas las vísceras, cabeza, cuello y torsos, fueron pesadas de forma individual Figura 8.



Figura 8. Pesado de canal

e). - *Costo de producción:*

Se realizó un balance asociado al costo de producción por tratamientos evaluados, con la finalidad de identificar los montos gastados.

## Resultados

### 1. Condiciones ambientales

La Figura 9 muestra el comportamiento de la temperatura y la humedad promedio que se presentó durante toda la etapa experimental, manifestando que durante la semana 6 hubo un ligero despunte de la humedad con 40%, en general ambos factores climatológicos se mantuvieron estables, es decir, las aves reaccionaron positivamente a estas variables, ya que son aspectos que inciden en el estrés y en el consumo de alimento; como consecuencia afectan en el incremento o reducción en el peso de la parvada.

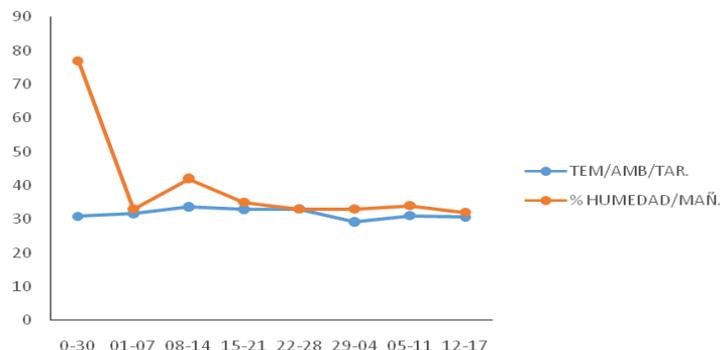


Figura 9. Valores promedio de temperatura y humedad ambiental

### 2. Ganancia de peso semanal

En el Cuadro 2 se observa que no existe de manera general diferencia significativa entre el T<sub>1</sub>, T<sub>2</sub> y T<sub>3</sub> ya que presentaron cantidades similares de ganancia de peso 2.27 Kg, 2.47 Kg y 2.02 Kg respectivamente; sin embargo, el T<sub>4</sub> presenta diferencia significativa con los anteriores al tener una ganancia de peso inferior.

Tratamientos	Semanas/GSP (Kg)								TOTAL
	1	2	3	4	5	6	7	8	
T <sub>1</sub>	0.58a	0.99a	1.07ba	1.89a	1.88ab	1.84a	2.21a	2.27a	2.27a
T <sub>2</sub>	0.53a	1.0a	0.84b	1.39b	1.74ba	1.84a	1.45a	2.47a	2.47a
T <sub>3</sub>	0.61a	0.99a	1.37a	2.02a	1.94a	2.47a	1.72a	2.02a	2.02a
T <sub>4</sub>	0.51a	0.77b	1.06b	1.33b	1.09b	0.99b	1.42a	1.32b	1.32b

Letras distintas indican diferencias significativas Tukey (p<= 0,05)

Cuadro 2. Resultados de ganancia semanal de peso

### 3. Consumo de alimento

En el Cuadro 3 se aprecia que el T<sub>3</sub> presentó los consumos de alimento más significativos, durante la semana 1-8, seguido por el T<sub>1</sub>, la variación se presentó durante la semana 3-5 donde se identifican los consumos significativamente bajos, se identifica el T<sub>4</sub> como el que fue consumido en menor cantidad.

Tratamientos	Semanas/ Consumo de alimento (Kg)								TOTAL
	1	2	3	4	5	6	7	8	
T <sub>1</sub>	1.11a	1.81a	2.70ba	3.69ba	4.24ba	5.70a	5.94a	7.04a	32.25ba
T <sub>2</sub>	1.11a	2.09a	2.27b	2.81b	3.69b	4.88ba	5.00b	6.71a	28.60bc
T <sub>3</sub>	1.20a	2.06a	3.11a	4.02a	5.23a	5.87a	6.13a	6.98a	34.64a
T <sub>4</sub>	1.17a	1.82a	2.88 <sup>a</sup>	3.24bc	3.67b	3.93b	4.47b	4.69b	25.90c

Letras distintas indican diferencias significativas Tukey (p<= 0,05)

Cuadro 3. Resultados de consumo de alimento

### 4. Conversión alimenticia

En el Cuadro 4 se puede apreciar que T<sub>4</sub> presentó significativamente los mejores promedios durante la semana 1-8 esto se encuentra asociado con los resultados bajo de consumo de alimento, infiriendo que existe un mejor aprovechamiento de esta dieta.

Cuadro 4.- Resultados de conversión alimenticia

Tratamientos	Semanas/ Conversión alimenticia								TOTAL
	1	2	3	4	5	6	7	8	
T <sub>1</sub>	1.90b	1.83b	2.51 <sup>a</sup>	1.95a	2.26b	3.11ba	2.7a	3.09a	19.39b
T <sub>2</sub>	2.09b	2.07ba	2.74 <sup>a</sup>	2.02a	2.17b	2.71b	3.63a	2.71a	20.18ba
T <sub>3</sub>	1.97b	2.07ba	2.27 <sup>a</sup>	1.99a	2.68ba	2.40b	3.92a	3.45a	20.79ba
T <sub>4</sub>	2.30a	2.34a	2.72 <sup>a</sup>	2.44a	3.44 a	4.05a	3.15a	3.91a	24.39a

Letras distintas indican diferencias significativas Tukey (p<= 0,05)

Cuadro 4. Resultados de conversión alimenticia

### 4. Costo de producción y ganancias

Como se observa en el Cuadro, el T<sub>3</sub> indujo un mayor consumo, 119 Kg; seguido por el T<sub>1</sub> con 112 Kg; T<sub>2</sub> con 96 Kg, el de menor consumo fue T<sub>4</sub> con 89 Kg totales. Así mismo se presenta la misma tendencia en el peso de canal: T<sub>3</sub> con 35 Kg; T<sub>1</sub> con 33 Kg; T<sub>2</sub> con 27 Kg y el de menos peso de canal total T<sub>4</sub> con 21 Kg. Como

consecuencia la mayor ganancia lo aporta el T<sub>3</sub> y T<sub>1</sub> con \$1 525 y \$1 434, respectivamente, seguido por el T<sub>2</sub> con \$1 109 y por último el T<sub>4</sub> con \$815.

Tratamientos	Consumo total de alimento (Kg)	Costo de alimentación (\$)	Total de Canal (Kg)	Ingresos (\$)	Ganancia (\$)
T <sub>1</sub>	111	1 088	33	2 522	1 434
T <sub>2</sub>	96	944	27	2 054	1 109
T <sub>3</sub>	119	1 162	35	2 688	1 525
T <sub>4</sub>	89	802	21	1 618	815

Cuadro 5. Resultados de gastos y ganancia en el experimento

### Conclusiones

El tratamiento 3 (alimento comercial *ALPESUR* 17% proteína) obtuvo la mayor ganancia económica de \$1,525 y se le invirtió \$1,162.88. La inclusión de 10% de HHM obtuvo la segunda mejor ganancia económica de \$1,434 con una inversión de \$1,088. La inclusión de HHM igualó la ganancia de peso y conversión alimenticia con el alimento comercial *ALPESUR*.

### Referencias

- Aguirre, D. y Moran N. (2010). Parámetros productivos y características de la canal de las líneas de pollos Cobb no sexable® y Arbor Acres® sometidas entre los 22 a 35 días a dos niveles de energía. Zamorano carrera de ciencia y producción agropecuaria.
- Cambar, L., Olmo, C. y León E. (2012). Inclusión de harina deshidratada de follaje de morera (*Morus alba* L) en la alimentación del pollo campero. Centro de Estudio de Producción Animal (CEPA). Universidad de Granma Revista Científica UDO Agrícola 12 (3): 653-659. 2012 (Pág. 653-659).
- López, F., Caicedo, A. y Alegría, G. (2012). Evaluación de tres dietas con harina de hoja de bore (*Alocasia macrorrhiza*) en pollos de engorde. Rev. MVZ Córdoba vol.17 no.3 Córdoba. Sept./Dec.2012.
- Martínez, J. (2007). Evaluación de dos complejos enzimáticos sobre el rendimiento de la canal en pollos de engorde estirpe hybro alimentados con dietas a base de maíz y pastas de soya. Universidad de San Carlos de Guatemala facultad de medicina veterinaria y zootecnia, escuela de zootecnia.
- Mateos, G., Lázaro, R., González, J., Jiménez, E. y Vicente, B. (2006). Efectos de la fibra dietética en piensos de iniciación para pollitos y lechones. XXII Curso de Especialización FEDNA. Barcelona. Pág. (39-66).
- Revidatti, F., Sindik, M., Terraes, J. C., Fernández, R. J. y Sandoval, G. L. (2006). Evolución del peso corporal, consumo de alimento y conversión alimenticia en pollos parrilleros a diferentes edades de faena. Universidad Nacional Del Nordeste Comunicaciones Científicas y Tecnológicas.
- Rodríguez, J., Aguirre, D. y Rodríguez, D. (1994). Efecto de la sustitución del maíz por citropulpa y cascarilla de arroz en la alimentación de pollos de engorde. Escuela de ciencias agrarias, Costa Rica. Pág. 25.

# Evaluación de Sustratos Orgánicos y Fertilizantes Foliare en la Producción de Plántulas de Jitomate (*Lycopersicon esculentum* Mill)

Carlos Antonio Martínez MC<sup>1</sup>, Ing. Diego Armando Martínez Matus<sup>2</sup>,  
Ing. Jesús Santos Osorio<sup>3</sup>, MC. Jesús Eduardo León Tarín<sup>4</sup>, Ing. Dionisio Manuel Sánchez<sup>5</sup>, Ing. Rodrigo Santiago  
Cabrera<sup>6</sup>

**Resumen**— Este trabajo se realizó la unidad “La Fortaleza” de El Espinal Oaxaca, se evaluaron los sustratos orgánicos y fertilizantes foliare en la producción de plántulas de jitomate. Los tratamientos combinaron los factores sustrato a 5 niveles y fertilizante foliar a 3 niveles distribuidos en bloques completamente al azar. El tratamiento a base de lirio con estiércol de borrego y fertilizante foliar *Everex* favoreció el mayor crecimiento de plántulas sobre todo destacándose en la fase final con promedios de 24.4 cm.

**Palabras clave**— jitomate, fertilizante foliar, sustrato orgánico.

## Introducción

El tomate es en México el producto agrícola que genera mayor cantidad de divisas dentro del sector agropecuario estimándose en 40 millones de dólares al año, que representa alrededor de la tercera parte de las importaciones del sector agrícola de Estados Unidos, ya que cubre el 95 % de participación del mercado de importación seguido muy de lejos por Holanda con 1.9 % y Canadá 1.94 %. Se estima que en la producción de Jitomate se emplean a 172 mil 289 trabajadores agropecuarios, lo que representa el 3.3 % de la población económicamente activa empleada en este sector de acuerdo con los datos del censo de población y vivienda (INEGI, 2009). Una parte el éxito en la producción de este cultivo es que se logre producir plántulas de excelente calidad que estén sanas y vigorosas para que, en el campo, pueda tenerse un alto rendimiento y evitar pérdidas económicas por la reposición de plantas, además de asegurar el buen crecimiento y desarrollo del cultivo que posteriormente se va a manifestar en una producción de alta calidad.

Durante los últimos años, la agricultura se ha visto beneficiada por una revolución tecnológica que implica el uso de variedades más competitivas y productivas; así como la introducción de nuevos materiales y equipo que permitan un control más exhaustivo de las condiciones medioambientales (Pastor, 1999). El cultivo de hortalizas ha sufrido una evolución y un cambio en toda su concepción; ésta nueva situación se caracteriza por una mayor especialización de las diferentes áreas de trabajo. Como resultado de esta especialización, ha existido un cambio paulatino en los métodos de siembra utilizados tradicionalmente debido principalmente, a la existencia de factores limitantes para el desarrollo de los cultivos en el suelo natural; particularmente salinización, enfermedades y agotamiento de los suelos agrícolas (Quesada, 2001; Pastor, 1999). Este creciente deterioro de la capacidad de uso de la tierra ha llevado a la sustitución gradual del método de siembra directa por el uso de almácigos o semilleros los cuales permiten la obtención de plántulas de calidad. Este sistema de cultivo de plantas en sustrato durante la primera etapa del desarrollo (almácigo) permite un control riguroso del medio ambiente radicular, particularmente de los aspectos relacionados con el suministro de agua y nutrientes para la plántula (Pastor, 1999; Abad et al, 1999).

En nuestro país la producción del almácigo supone un mayor costo de producción, ya que el sustrato a utilizar representa un factor fundamental. Debido al alto costo de los sustratos importados surge la necesidad de disponer de un sustrato que se produzca localmente, de buena calidad y estable, valiéndose para ello de materiales

<sup>1</sup> El MC. Carlos Antonio Martínez es Profesor de Ingeniería en agronomía en el Tecnológico Nacional de México campus Comitancillo, Oaxaca; [carlos.am@comitancillo.tecnm.mx](mailto:carlos.am@comitancillo.tecnm.mx)

<sup>2</sup> El Ing. Diego Armando Martínez Matus es Profesor de Ingeniería en Industrias Alimentarias en el Tecnológico Nacional de México campus Comitancillo, Oaxaca; [diego.mm@comitancillo.tecnm.mx](mailto:diego.mm@comitancillo.tecnm.mx)

<sup>3</sup> El Ing. Jesús Santos Osorio es Profesor de Ingeniería en agronomía en el Tecnológico Nacional de México campus Comitancillo, Oaxaca; [jesus.so@comitancillo.tecnm.mx](mailto:jesus.so@comitancillo.tecnm.mx)

<sup>4</sup> El MC. Jesús Eduardo León Tarín es Profesor de Ingeniería en agronomía en el Tecnológico Nacional de México campus Comitancillo, Oaxaca; [jesus.lt@comitancillo.tecnm.mx](mailto:jesus.lt@comitancillo.tecnm.mx) (autor correspondiente)

<sup>5</sup> El Ing. Dionisio Manuel Sánchez es Profesor de Ingeniería en agronomía en el Tecnológico Nacional de México campus Comitancillo, Oaxaca; [dionisio.ms@comitancillo.tecnm.mx](mailto:dionisio.ms@comitancillo.tecnm.mx)

<sup>6</sup> El Ing. Rodrigo Santiago Cabrera es Profesor de Ingeniería en agronomía en el Tecnológico Nacional de México campus Comitancillo, Oaxaca; [rodrigo.sc@comitancillo.tecnm.mx](mailto:rodrigo.sc@comitancillo.tecnm.mx)

autóctonos de cada región (Quesada, 2001). En términos generales, la elaboración del almácigo es el porcentaje más bajo del costo total del cultivo hortícola, sin embargo, es el que más puede influir en el resultado y en el porcentaje del costo total de los otros capítulos que intervienen en la producción (Hernández, 1997). El sistema de siembra más usado es el trasplante, se construyen almácigos de tierra donde se produce una gran cantidad de plantas, sin control adecuado sobre factores que afectan la producción. Entre los factores más importantes que se deben manejar son la fertilización, riegos, control sanitario, etc. Estos van a tener influencia directa en la calidad de las plantas que se determina por la altura, número de hojas, índice de área foliar, etc. Diversos trabajos han demostrado que la fertilización es esencial para una buena calidad de plántula, sin embargo, el costo de los fertilizantes foliares, así como su composición nutricional no es en ocasiones lo mejor para el cultivo en prueba. De allí la importancia del desarrollo esta investigación en la zona de la Región del Istmo de Tehuantepec. El presente trabajo tiene como objetivo evaluar el efecto de cinco tipos de sustratos orgánicos y tres tipos de fertilizantes foliares orgánicos en el crecimiento y desarrollo de las plántulas de Jitomate (*Lycopersicon esculentum* Mill), en el municipio de El Espinal, Oaxaca.

### Descripción del Método

El experimento se realizó durante los meses de agosto a noviembre de 2021 en la unidad denominada “La Fortaleza”, ubicada en El Espinal, Oaxaca entre las coordenadas 16° 29' 26" de latitud norte y 95° 02' 40" de longitud oeste, altitud de 60 msnm (INEGI, 2009). Clima cálido subhúmedo, temperatura media anual de 23 °C con lluvias en verano y precipitación media anual de 950 mm (Plan Municipal de Desarrollo de El Espinal Oaxaca 2014-2016). Los factores de estudio fueron el sustrato y fertilizante foliar cuyos niveles se describen en el Cuadro 1 y tratamientos en el Cuadro 2.

El experimento se dividió en 2 etapas:

*Primera etapa.* Se caracterizó al sustrato, analizando las propiedades químicas (contenido nutricional, pH y CE, N, P y K). *Segunda etapa:* Se realizó la evaluación agronómica de las plántulas (altura, grosor de tallo, número de hojas y ramas) y raíz (ancho, largo, peso seco y fresco). Adicionalmente se registró medición de las condiciones ambientales durante la etapa experimental (Temperatura °C, humedad relativa %).

Factor	Nivel
I.-Sustrato (B)	S1.- Bocashi de lirio con estiércol de bovino S2.- Bocashi de lirio con estiércol de borrego S3.- Bocashi de pulpa de café S4.- Bocashi de pulpa de café con estiércol de borrego S5.- Bocashi de estiércol de bovino
II-Fertilizante foliar (A)	F1.- <i>Everex</i> F2.- Lixiviado de lombriz F3.- 20-30-10 ( <i>Gro-Green</i> )

Cuadro 1.- Factores y niveles usados en la investigación

Tratamiento	Descripción
T <sub>1</sub>	Bocashi de lirio con estiércol de ganado + <i>Everex</i>
T <sub>2</sub>	Bocashi de lirio con estiércol de borrego + <i>Everex</i>
T <sub>3</sub>	Bocashi de café puro + <i>Everex</i>
T <sub>4</sub>	Bocashi de café puro con estiércol de borrego + <i>Everex</i>
T <sub>5</sub>	Bocashi de estiércol ganado + <i>Everex</i>
T <sub>6</sub>	Bocashi de lirio con estiércol de ganado + lixiviado de lombriz
T <sub>7</sub>	Bocashi de lirio con estiércol de borrego + lixiviado de lombriz
T <sub>8</sub>	Bocashi de café puro + lixiviado de lombriz
T <sub>9</sub>	Bocashi de café puro con estiércol de borrego + lixiviado de lombriz
T <sub>10</sub>	Bocashi de estiércol ganado + lixiviado de lombriz
T <sub>11</sub>	Bocashi de lirio con estiércol de ganado + <i>groGreen</i>
T <sub>12</sub>	Bocashi de lirio con estiércol de borrego + <i>groGreen</i>
T <sub>13</sub>	Bocashi de café puro + <i>groGreen</i>
T <sub>14</sub>	Bocashi de café puro con estiércol de borrego + <i>groGreen</i>
T <sub>15</sub>	Bocashi de estiércol ganado + <i>groGreen</i>

Cuadro 2.- Tratamientos de la investigación

El diseño del experimento fue bloques completos aleatorizados con tres repeticiones; el arreglo espacial de las charolas fue de parcelas divididas donde la parcela grande estuvo determinada por los tipos de fertilizante y la parcela pequeña por el tipo de sustrato. (Figura 1).

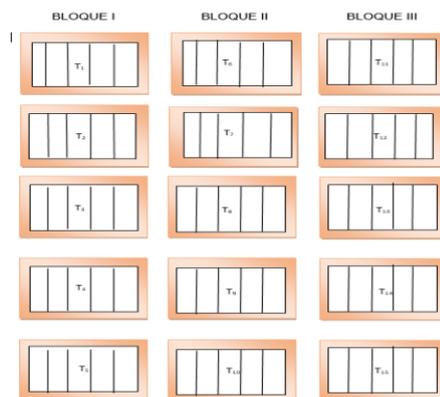


Figura 1. Distribución de tratamientos en charolas

Se utilizaron charolas plásticas de 98 celdas en forma de cilíndrica reducida en la parte baja. Estableciendo una parcela efectiva de 60 celdas, se tomaron 10 plántulas distribuidas de manera aleatoria para la medición de las variables de altura, grosor de tallo, número de hojas y ramas. Las plántulas fuera de la parcela efectiva se utilizaron para la medición de las variables de ancho, largo, peso fresco y seco de raíz.

El diseño experimental se expresa en la Ec. (1)

$$Y_{ij} = \mu + \tau_i + \beta_j + \varepsilon_{ij} \quad \text{Ec. (1)}$$

Donde,  $Y_{ij}$  es la observación de la unidad experimental;  $\mu$  es el efecto medio;  $\tau_i$  es el efecto del  $i$ -ésimo tratamiento;  $\beta_j$  es el efecto del  $j$ -ésimo bloque;  $\varepsilon_{ij}$  es el error experimental en el bloque  $j$  del tratamiento  $i$ .

La composta bocashi se elaboró con 50 Kg de lirio picado esparcidos en el piso, agregando 75 Kg de estiércol de ganado bovino, 50 Kg de tierra fértil obtenida en “La Fortaleza” y 2 Kg de cal esparcido sobre todo el material. Se preparó miel en dos recipientes de 20 L, con 10 L de agua cada uno y 1 Kg de panela triturada hasta diluirlo totalmente. Posteriormente la pila se mezcla esparciendo porciones de levaduras sobre la misma, humedeciendo con la miel, una vez que los materiales se encuentren mezclados de forma homogénea se realiza la prueba de humedad apretando con el puño el material, al realizar el procedimiento se debe cuidar que no escurra mucha agua de la muestra. La pila se cubre con plástico para evitar la incidencia directa al sol dejando fermentar y dando seguimiento diario con medición de la temperatura con termómetro digital en rangos de temperaturas entre 0°C – 60°C. El sustrato se voltea diariamente con la finalidad de evitar el sobrecalentamiento, 15 días después de haber iniciado el proceso de fermentación, la composta estaba lista. Para separar el material grueso de la misma se utilizó una criba de 0.50 m x 0.50 m con abertura de 3.3 mm, se repitió el procedimiento para los distintos tipos de sustrato. (Figura 2).



Figura 2. Preparación del sustrato

Las charolas se lavaron y desinfectaron con detergente biodegradable diluido y cloro en agua al 10%. Se llenaron de acuerdo con los tratamientos correspondientes, agregando  $\frac{3}{4}$  partes del sustrato, se depositaron 2 semillas y se terminó de cubrir.

El riego se realizó con bomba aspersión de capacidad 20 L, hasta la germinación de la plántula. Para evitar traslapes entre tratamientos la aplicación de fertilizantes foliares se realizó con 3 bombas aspersoras diferentes con capacidad de 20 L para uso particular de cada aplicación, con 5 días de espacio entre cada aplicación a una dosis de 15 ml de fertilizante foliar en 20 L de agua (Figura 3).



Figura 3. Aplicación de riegos y fertilizantes.

### Resultados

1. *Condiciones ambientales.* -La temperatura promedio en el mes de octubre con promedios de 24.6 °C y la humedad relativa de 45 %, se considera que los comportamientos de estos dos factores durante esta época del año son normales.

2. *Caracterización química de los sustratos.* -En el Cuadro 3 muestra que el S<sub>1</sub> presenta la concentración más baja de humedad, materia orgánica, nitrógeno, fósforo, potasio, calcio y magnesio, sin embargo, conserva un pH ligeramente ácido en comparación a los otros sustratos, esto se asocia con el lirio con que fue elaborado, posiblemente a la alta concentración de lignina, repercutiendo en el desarrollo radical de las plántulas, los sustratos S<sub>2</sub> a S<sub>5</sub> presentan datos similares entre ellos.

Sustrato	pH 1:2	%						
		Humedad	M.O.	N	P	K	Ca	Mg
S <sub>1</sub>	6.8	14.3	16.8	0.87	0.53	1.22	0.87	1.02
S <sub>2</sub>	7.5	18.2	39.7	1.16	0.72	1.78	3.4	1.32
S <sub>3</sub>	7.8	20.4	44.2	1.42	0.85	2.32	4.3	1.73
S <sub>4</sub>	7.6	25.3	35.4	1.27	0.62	2.01	3.5	1.62
S <sub>5</sub>	7.6	26.1	34.6	1.07	0.61	1.63	2.9	1.51

Cuadro 3.- Resultados de caracterización química de sustratos

3. *Altura de la planta.* - El Cuadro 4 se muestra que el T<sub>2</sub> favoreció el mayor crecimiento de plántulas sobre todo destacándose en la fase final a partir de la semana 4, con promedios de 16.3, 20.5, 24.4 cm, respectivamente; es importante destacar que los sustratos a base de lirio con sus respectivas combinaciones tienen tendencias a ser mejores estadísticamente en comparación a los otros tratamientos, es decir ofrecen las mejores condiciones para desarrollo de plántulas.

Tratamiento	Semanas/Altura de planta (cm)					
	1	2	3	4	5	6
T <sub>1</sub>	7.5 ab	9.5 ab	12.9 cab	15.2 ab	18.5 cab	22.1 a
T <sub>2</sub>	7.8 ab	10.3 ab	13.3 ab	16.3 a	20.5 a	24.4 a
T <sub>3</sub>	7.2 cab	8.4 b	9.5 cfdge	11.2 cedf	12.5cdbe	14.0 cdbe
T <sub>4</sub>	5.1 d	5.8 d	6.9 g	8.0 f	9.5 e	11.3 e
T <sub>5</sub>	7.8 ab	9.9ab	12.5 cadb	14.4 cab	17.7 cadb	20.9 cadb
T <sub>6</sub>	7.0 cab	7.9d	10.4 cfdeb	12.0cedb	13.7cadb	15.4 cdbe
T <sub>7</sub>	8.2 a	10.1 ab	13.9 a	15.4 ab	17.5 cadb	20.0 cadb
T <sub>8</sub>	7.2 cab	8.4 b	9.4 fdge	9.5 ef	10.7 de	14.2 cdbe
T <sub>9</sub>	5.5 cd	6.0 d	7.5 fg	8.3 f	10.1 e	12.9 cde
T <sub>10</sub>	7.4 a	9.7 ab	12.4 cadb	13.9 cadb	15.9 cadbe	20.1 cadb
T <sub>11</sub>	6.1 cdb	8.0b	10.9 cadbe	12.1 cedb	14.9 cadbe	15.5 cdbe
T <sub>12</sub>	8.1 a	14.1 a	11.2 cadbe	15.4 ab	19.9 ab	21.1 cab
T <sub>13</sub>	7.9 ab	9.0 ab	10.3 cfdbe	10.9 cdf1	2.1 cde	12.5 cde
T <sub>14</sub>	5.3 cd	6.5 b	8.5 fge	9.2 ef1	1.1 de	12.1 de
T <sub>15</sub>	7.98 ab	10.3 ab	13.0 ab	14.8 cab	18.7 cab	19.9 cadbe

Letras distintas indican diferencias significativas Tukey (p<= 0,05)

Cuadro 4. Altura de planta con los diferentes tratamientos utilizados durante la etapa de almácigo

4. *Grosor de tallo.* - El Cuadro 5 muestra al T<sub>2</sub> favoreció el grosor del tallo significativamente, destacándose las semanas 2 a 6, con promedio de 0.19, 0.21, 0.22, 0.33, 0.37cm respectivamente.

Tratamiento	Semanas/Grosor de tallo (cm)					
	1	2	3	4	5	6
T <sub>1</sub>	0.13 ab	0.17ab	0.20 a	0.21 a	0.31 ab	0.36 ab
T <sub>2</sub>	0.11 ab	0.19 a	0.21 a	0.22 a	0.33 a	0.37 a
T <sub>3</sub>	0.10 b	0.16 cadb	0.12 ab	0.17 cab	0.20 cfdbe	0.27cdbe
T <sub>4</sub>	0.10 b	0.10 e	0.10 d	0.11 c	0.17 fe	0.21 cde

T <sub>5</sub>	0.10 ab	0.18 ab	0.20 a	0.22 a	0.30 cab	0.34 ab
T <sub>6</sub>	0.10 ab	0.14 cedb	0.16abc	0.17cab	0.20 cfde	0.26 cdbe
T <sub>7</sub>	0.10 b	0.17 ab	0.21 a	0.22 a	0.28 cadb	0.31 cab
T <sub>8</sub>	0.10 b	0.10 e	0.11 d	0.13 cb	0.17 fde	0.18 de
T <sub>9</sub>	0.10 b	0.10 e	0.10 d	0.12 cb	0.14 f	0.17 e
T <sub>10</sub>	0.10 b	0.10 ced	0.18 ab	0.20 a	0.27 cadbe	0.31 cab
T <sub>11</sub>	0.10 b	0.10 ced	0.17 abc	0.18 ab	0.21 cfdb	0.25 cdbe
T <sub>12</sub>	0.13 b	0.16 cadb	0.18 ab	0.17 cab	0.26 cadbe	0.31cab
T <sub>13</sub>	0.11 ab	0.11 ed	0.13 cdb	0.16 cab	0.17 fde	0.19 de
T <sub>14</sub>	0.10 b	0.10 e	0.10 d	0.12 cb	0.17 fde	0.20 de
T <sub>15</sub>	0.10 b	0.16 cab	0.20 a	0.21 a	0.28 cadb	0.28 cadb

Letras distintas indican diferencias significativas Tukey ( $p <= 0,05$ )

Cuadro 5.- Grosor de tallo con diferentes tratamientos utilizados durante la etapa de almacigo

5.- *Peso fresco y seco de la planta.* -El Cuadro 6 muestra que el T<sub>2</sub> favoreció significativamente el peso fresco y el seco de plántulas con promedio de 6.00 y 0.90 g, respectivamente.

Cuadro 6.- *Peso fresco y seco de la plántula en función al tratamiento*

Tratamiento	Peso fresco (g)	Peso seco (g)
T <sub>1</sub>	4.00 cab	0.38 c
T <sub>2</sub>	6.00 a	0.90 a
T <sub>3</sub>	2.00 cb	0.17 c
T <sub>4</sub>	3.00 cb	0.35 c
T <sub>5</sub>	4.50 ab	0.46 cb
T <sub>6</sub>	1.50 c	0.14 c
T <sub>7</sub>	3.00 cd	0.32 c
T <sub>8</sub>	2.50 cb	0.16 c
T <sub>9</sub>	2.50 cb	0.17 c
T <sub>10</sub>	3.00 cb	0.30 c
T <sub>11</sub>	2.50 cb	0.18 c
T <sub>12</sub>	3.50 cab	0.43 cb
T <sub>13</sub>	3.50 cab	0.17 c
T <sub>14</sub>	2.00 cb	0.18 c
T <sub>15</sub>	4.00cab	0.77 ab

Letras distintas indican diferencias significativas Tukey ( $p <= 0,05$ )

Cuadro 6.- *Peso fresco y seco de la plántula en función al tratamiento*

6.- *Número de hojas y ramas.* - El Cuadro 7 muestra que el T<sub>2</sub> favoreció significativamente el número de hojas y ramas con promedio de 24.5 y 5.50, respectivamente, en comparación a los demás tratamientos.

Tratamiento	Numero de hojas	Número de ramas
T <sub>1</sub>	16.5 cadbe	3.50 cab
T <sub>2</sub>	24.5 a	5.50 a
T <sub>3</sub>	10.0 cdbe	3.00 cab
T <sub>4</sub>	19.0 cadb	4.00 cab
T <sub>5</sub>	22.0 cab	4.50 ab
T <sub>6</sub>	9.5 cdbe	3.50 cab
T <sub>7</sub>	19.5 cadb	4.00 cab
T <sub>8</sub>	9.0 cde	2.50 c
T <sub>9</sub>	8.5 de	2.50 cb
T <sub>10</sub>	16.0 cadbe	3.00 cab
T <sub>11</sub>	16.0 cadbe	3.50 ca
T <sub>12</sub>	10.5 cdeb	3.00 cab
T <sub>13</sub>	4.5 e	3.00 ca
T <sub>14</sub>	8.0 de	1.50 c
T <sub>15</sub>	22.5 ab	3.50 cab

Letras distintas indican diferencias significativas Tukey ( $p <= 0,05$ )

Cuadro 7.- *Hojas y ramas en función de los tratamientos*

7.- *Ancho, largo, peso fresco y seco de raíz.* -El Cuadro 8 muestra que el T<sub>2</sub> tuvo diferencia para las variables ancho de raíz, peso fresco y seco de la raíz; con promedio de 3.00, 13.2 cm y 1.75, 1.25 g respectivamente a comparación a los demás tratamientos.

Tratamientos	Ancho(cm)	Largo (cm)	Peso fresco (g)	Peso seco (g)
T <sub>1</sub>	2.00 ab	6.00 ab	6.85 a	1.05 a
T <sub>2</sub>	3.00 a	13.2 ab	1.75 a	1.25 a
T <sub>3</sub>	1.85 ab	3.30 ab	1.20 a	0.75 a
T <sub>4</sub>	1.80 ab	11.00 ab	1.75 a	0.95 a
T <sub>5</sub>	2.25 ab	7.70 ab	1.95 a	0.30 a
T <sub>6</sub>	1.50 ab	4.30 b	0.90 a	0.50 a
T <sub>7</sub>	1.95 ab	11.70 ab	1.45 a	0.85 a
T <sub>8</sub>	1.00 ab	20.3 a	1.80 a	1.00 a
T <sub>9</sub>	1.00 ab	8.15 ab	2.00 a	0.90 a
T <sub>10</sub>	1.30 ab	15.5 ab	1.70 a	0.40 a
T <sub>11</sub>	1.00 ab	9.00 ab	1.40 a	0.80 a
T <sub>12</sub>	1.25 ab	7.75 ab	0.70 a	0.10 a
T <sub>13</sub>	0.95 ab	10.1 ab	0.10 a	0.10 a
T <sub>14</sub>	0.85 b	11.0 ab	1.40 a	0.10 a
T <sub>15</sub>	2.30 ab	19.1 ab	10.8 a	0.30 a

Letras distintas indican diferencias significativas Tukey ( $p \leq 0,05$ )

Cuadro 8.- Resultados de parámetros medibles en raíz en función de sustrato

### Conclusiones

- De los sustratos empleados en plántulas de Jitomate (*Lycopersicon esculentum* Mill), el S<sub>2</sub> (Combinación de lirio con estiércol de borrego) es mejor en cuanto a los resultados obtenidos de altura de planta, grosor de tallo y número de hojas y ramas.
- El fertilizante comercial *Everex* presenta mejores resultados para ser utilizado en cualquier etapa fenológica del cultivo.
- El tratamiento que ofreció mejores características de plántulas fue tratamiento bocashi de lirio más estiércol de borrego combinado con fertilizante *Everex*.
- Esta propuesta sustentable de producción de plántula a nivel de almácigos, impacta positivamente como una práctica para los productores de jitomate en la Región del Istmo considerando que no existen viveros dedicados a esta actividad.

### Referencias

- Abad, M., Noguera, P y Segura, V. (1999). Los sustratos para el semillero Hortícola. Cap. 4. Compendios de Horticultura. Ediciones de Horticultura. Barcelona. Pág. 59-68.
- Hernández, A. 1997. Producción de plántulas en semillero. En: IV Congreso Internacional de Nuevas Tecnologías Agrícolas. Jalisco, México. Pág. 17-20.
- Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática 2009. Anuario estadístico de Oaxaca. México. p.15.
- Plan Municipal de Desarrollo 2014. Plan Municipal El Espinal. Recuperado de:  
<http://www.elespinal.gob.mx/res/PLAN%20MUNICIPAL%20ESPINAL.pdf> pp. 5-28
- Pastor, N. (1999). Utilización de Sustratos en viveros. TERRA Latinoamericana. UACH. Volumen 17, Número 003. pp. 231-235. en ambiente protegido. TFG 24390. Universidad de Costa Rica.
- Quesada, G. (2001). Caracterización fisicoquímica de materias primas y sustratos y su efecto sobre el desarrollo de plantas de almácigos de hortalizas en ambiente protegido. TFG 24390. Universidad de Costa Rica.

## Elaboración de Jamoncillo a Base de Nuez de Macadamia Cultivada en Xicotepec de Juárez, Puebla

Aby Aparicio Alderete<sup>1</sup>, M.E. Francisco Javier Vergara Herrera<sup>2</sup>, Dr. Julio Cesar Rosales Paredes<sup>3</sup>, M.E. María José González de los Montero Sierra<sup>4</sup>, M.A. Luz Edith González de los Montero Vargas<sup>5</sup>, Dr. Salvador Omar Espino Manzano<sup>6</sup>

**Resumen**—En el presente proyecto se utilizó la nuez de macadamia en la elaboración de un dulce típico mexicano: jamoncillo. Se realizó una investigación de campo donde se visitó el cultivo de la Sra. Reyna Sánchez Castro quién mostró el proceso de elaboración artesanal del jamoncillo. A partir de esta investigación se realizaron más pruebas de elaboración de jamoncillo y finalmente se realizó una evaluación sensorial con la finalidad de comparar el producto obtenido con uno comercial. Los resultados muestran que el jamoncillo de macadamia tuvo una mayor aceptación respecto al sabor, textura y aroma. Estos datos fueron corroborados con un análisis cualitativo llegando a la conclusión que el jamoncillo elaborado con nuez de macadamia es un producto viable y con potencial en la región.

**Palabras clave**—Nuez de macadamia, Jamoncillo, Dulce tradicional, Xicotepec de Juárez.

### Introducción

En la actualidad Puebla es el segundo productor a nivel nacional de nuez de macadamia. Su producción representa un nicho de oportunidad en México, específicamente para Puebla debido a que las características del terreno, clima y la altura de municipios como el de Xicotepec de Juárez favorecen la producción de este fruto (Alfaro et al. 1995).

En el presente trabajo se elaboró un jamoncillo el cual está hecho a base de la nuez de la macadamia la cual es originaria de las tribus aborígenes de Australia. Ferdinand Von Mueller la bautizó formalmente como género *Macadamia* en honor a su amigo John Macadam quien fue un famoso científico australiano, químico y maestro de medicina (Sol, 2011). La entrada de la macadamia a México se dio durante los años 1968 y 1969, como parte de un programa de diversificación de cultivos en zonas cafetaleras, pero no fue hasta los últimos 40 años que su cultivo se extendió en más de 12 estados entre los cuales están Veracruz, Puebla, Chiapas y Michoacán (Miranda, 2003).

La macadamia es un árbol perennifolio que en su hábitat natural alcanza una altura de hasta 15 m. Su flor se da en racimos, los cuales contienen más de 200 flores y su fruto está formado por una cáscara exterior verde llamada pericarpio, y en su interior se encuentra una semilla de color café llamada “concha”, en la cual está el fruto de la nuez de macadamia (Rodríguez et al. 2011).

### Descripción del método

#### *Recolección de la nuez de macadamia*

El fruto fue adquirido en el municipio de Xicotepec de Juárez, lugar donde se llevó a cabo la investigación de campo con ayuda de la C. Reyna Sánchez Castro, quien desde hace 40 años se dedica al campo y proporciona un asesoramiento en el proceso dado a la nuez de macadamia para la elaboración de el jamoncillo. El proceso comienza con la extracción del pericarpio mejor conocido como la cascara exterior de la nuez de macadamia se extrae de

<sup>1</sup> Aby Aparicio Alderete es alumna del PE de TSU en Gastronomía que esta realizando su proyecto de estadía [aby.aparicioalderete@utxicotepec.edu.mx](mailto:aby.aparicioalderete@utxicotepec.edu.mx)

<sup>2</sup> El M.E. Francisco Javier Vergara Herrera es Profesor Investigadora de Tiempo Completo del PE de Gastronomía en la Universidad Tecnológica de Xicotepec de Juárez. [francisco.vergara@utxicotepec.edu.mx](mailto:francisco.vergara@utxicotepec.edu.mx)

<sup>3</sup> El Dr. Julio Cesar Rosales Paredes es Profesor Investigadora de Tiempo Completo del PE de Agricultura Sustentable y Protegida en la Universidad Tecnológica de Xicotepec de Juárez. [juliocesar.rosales@utxicotepec.edu.mx](mailto:juliocesar.rosales@utxicotepec.edu.mx)

<sup>4</sup> La M.E. María José González de los Montero Sierra es Profesora Investigadora de Tiempo Completo del PE de Gastronomía en la Universidad Tecnológica de Xicotepec de Juárez [mariajose.gonzalez@utxicotepec.edu.mx](mailto:mariajose.gonzalez@utxicotepec.edu.mx)

<sup>5</sup> La M.A. Luz Edith González de los Montero Vargas es Profesora Investigadora de Tiempo Completo del PE de Gastronomía en la Universidad Tecnológica de Xicotepec de Juárez [luz.edith@utxicotepec.edu.mx](mailto:luz.edith@utxicotepec.edu.mx)

<sup>6</sup> El Dr. Salvador Omar Espino Manzano es Profesor Investigador de Tiempo Completo del PE de Gastronomía en la Universidad Tecnológica de Xicotepec de Juárez [salvador.omar@utxicotepec.edu.mx](mailto:salvador.omar@utxicotepec.edu.mx) (autor corresponsal)

manera sencilla, haciéndole un simple corte transversal. Mostrando así la concha la cual se caracteriza por ser dura, leñosa y de un color marrón (Fig. 1).



Figura 1. Proceso dado a la nuez de macadamia para la elaboración del jamoncillo

Una vez obteniendo el fruto con la concha se somete a un proceso de secado el cual se lleva a cabo colocándola sobre costales y dejándola al sol durante 15 días, removiéndolas constantemente para obtener un secado uniforme (Fig. 1). Es muy importante no sobrepasar los días que este expuesta al sol ya que la nuez puede arranciarse, dando así sabores no deseados en el producto final.

Para obtener el fruto se tiene que quebrar la concha, esto se lleva a cabo en un tronco de madera partido por la mitad el cual tiene una hendidura que ayuda a que la nuez este estable y así proceder con ayuda de una piedra plana a impactar la concha y con ello poder extraer el fruto (Fig. 1). Cabe mencionar que el impacto no debe ser muy fuerte ya que de lo contrario se daña el fruto.

#### *Proceso de elaboración del jamoncillo de macadamia*

El jamoncillo fue elaborado como se muestra en la Figura 2 siguiendo la metodología de Ramírez & Orozco, (2011) con algunas modificaciones. Se comenzó moliendo la macadamia con ayuda de una licuadora. Posteriormente se terminó la molienda de la macadamia utilizando un metate a manera de obtener una pasta. Seguido se colocó en una licuadora el azúcar, la leche y se llevó a moler hasta disolver los gránulos del azúcar y lograr una mezcla homogénea. Se continuó colocando una cazuela de barro a fuego alto y vertiendo la mezcla realizada con anterioridad. Una vez se obtuvo el jarabe se bajó a fuego simmer y se agregó la pasta obtenida en el proceso de molienda, se estuvo moviendo constantemente hasta unificar ambas mezclas y el contenido liquido haya reducido formándose de nuevo una pasta. Inmediatamente se colocó la pasta en una prensa para compactar el jamoncillo y así obtener la placa. Por último, la placa se guardó en papel vitafilm para evitar que se seque y granule la capa exterior.

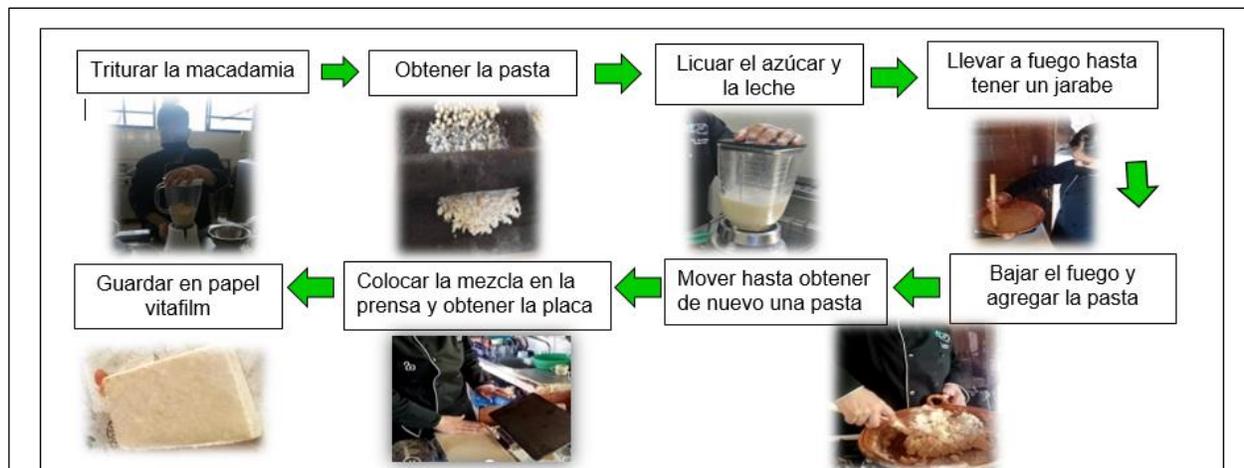


Figura 2. Proceso de elaboración del jamoncillo de macadamia.

### Evaluación sensorial

La valoración fue aplicada a alumnos y docentes del área de gastronomía de la Universidad Tecnológica de Xicotepec de Juárez, con el fin de evaluar las propiedades sensoriales aplicadas a las muestras A (jamoncillo de macadamia) y B (jamoncillo de pepita). Los parámetros tomados en cuenta a evaluar fueron los siguientes: Apariencia general, color, sabor, textura en boca, aroma y aceptación general del producto. El método empleado en dicha evaluación fue una escala hedónica de nueve puntos donde: 1 es me disgusta mucho, 3 me disgusta, 5 ni me gusta ni me disgusta, 7 me gusta y 9 me gusta mucho. El formato utilizado se muestra en la figura 3.

Evaluación sensorial de **JAMONCILLO**  
Nombre del evaluador: \_\_\_\_\_

Instrucciones: Lea las características a evaluar y conforme deguste el producto, **encierre el número que corresponda**. La escala a utilizar es de 9 puntos donde: **1 es me disgusta mucho**, 3 me disgusta, 5 ni me gusta ni me disgusta, 7 me gusta, **9 me gusta mucho**.

**\*Evaluar el grado de satisfacción de cada producto. NO COMPARARLOS ENTRE ELLOS.**

Parámetros a evaluar:

1.- Apariencia general: Producto A       
Producto B

Se evalúa: ¿Como se ve el producto? Consistencia y firmeza del producto.

2.- Color: Producto A       
Producto B

Se evalúa: ¿Como se aprecia el color del producto? Color característico del producto, sin manchas y uniforme.

3.- Sabor: Producto A       
Producto B

Se evalúa: ¿Se aprecia el sabor característico del producto? Se aprecian notas tostadas y de dulzor adecuadas.

4.- Textura en boca: Producto A       
Producto B

Se evalúa: El producto no es seco y ni terroso. Se aprecian algunos trazos del fruto seco.

5.- Aroma: Producto A       
Producto B

Se evalúa: Aroma sutil del fruto seco sin que sature la vía retronasal.

6.- Aceptación general: Producto A       
Producto B

Se evalúan de manera general todos los parámetros en conjunto.

7.- De las muestras A y B ¿Cuál prefiere? Encierre su respuesta. **A** **B**

**De acuerdo a la muestra elegida, responda las siguientes preguntas**

8.- ¿Por qué te gustó el producto?

9.- ¿Qué sientes cuándo consumes este producto?

10.- ¿Qué mejorarías del producto?

Figura 3. Formato de evaluación sensorial

### Investigación descriptiva

En la figura 4 se muestra un jamoncillo elaborado a base de nuez de macadamia. Regularmente cuando se habla de un jamoncillo se asocia a su tradicional elaboración a base de pepita. Sin embargo, en esta ocasión se decidió utilizar la nuez de macadamia que por su extraordinario sabor resulta ser un fruto idóneo para la elaboración del mismo. El proceso de elaboración utilizado permitió conservar características de la nuez en el producto como lo son: su textura en boca identificando perfectamente la granulometría del fruto, el sabor sutil, la textura cremosa y color tostado de la nuez.



Figura 4. Jamoncillo de macadamia

### Prueba de satisfacción

En la Figura 5 se muestran los resultados de la prueba de satisfacción. Se encontró que en el parámetro de apariencia la muestra A tuvo un grado de satisfacción de 6.9, mientras que la muestra B tuvo una valoración de 7.1, por lo que no presentaron diferencias significativas en este parámetro. En la variable del color la muestra A obtuvo una puntuación de 6.7, mientras la muestra B tuvo una valoración de 7.1. El siguiente criterio evaluado es el sabor, en la cual la muestra A tuvo un grado de satisfacción de 6.1, mientras la muestra B fue valorada con 7.9. El cuarto dato evaluado fue la textura en boca, en la cual la muestra A tuvo una valoración de 5.6, mientras que la muestra B tuvo una puntuación de 8.0, es en este parámetro que las diferencias son más notables por lo que se deduce que a los encuestados realmente les agrado la textura que presenta el producto. El siguiente criterio evaluado fue el del aroma en el cual la muestra A tuvo un grado de satisfacción de 5.0, mientras tanto la muestra B obtuvo una calificación de 7.4, por lo que también este parámetro presento diferencias muy notables. Por ultimo en el parámetro de apariencia general la muestra A tuvo una valoración de 5.2, mientras la muestra B tuvo una puntuación de 8,0, por lo que de acuerdo a los encuestados fue el parámetro con mayor aceptación para la muestra B.

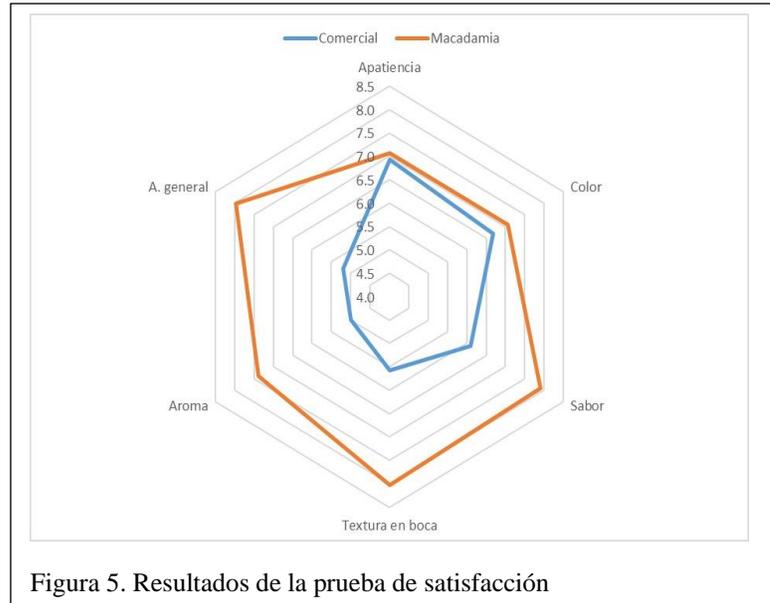


Figura 5. Resultados de la prueba de satisfacción

### Prueba de preferencia

En la Figura 6 se muestran los resultados de la prueba de preferencia donde se encontró que la muestra B tuvo una mayor preferencia al ser evaluada con un 97% de satisfacción, mientras que la muestra A fue valorada con un 3%. Por lo que se infiere que el jamoncillo elaborado a base de macadamia fue el de mayor agrado para los encuestados

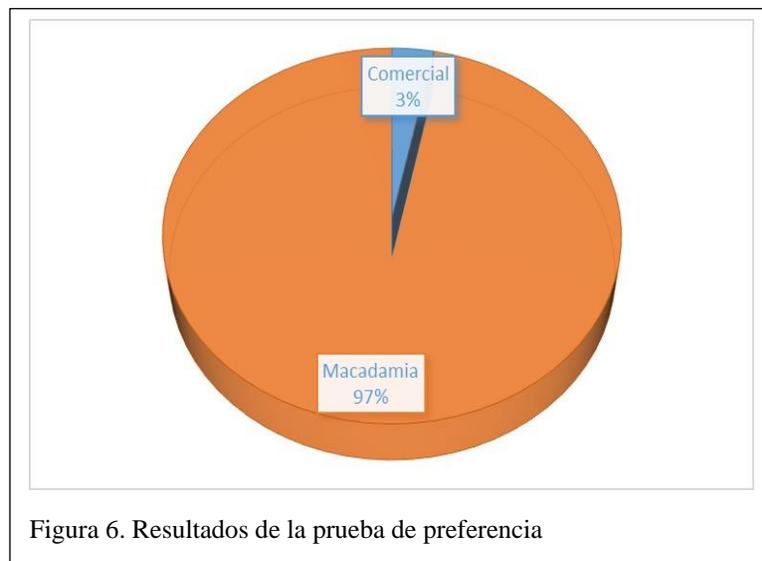


Figura 6. Resultados de la prueba de preferencia

### Análisis cualitativo

De acuerdo a los 30 encuestados a los que se les aplicó la prueba sensorial se llegó a un análisis de las preguntas 8, 9 y 10 las cuales fueron abiertas en las que expresaban el por qué les gusta la muestra elegida, que sentimientos causaba el producto al consumirlo y que mejoras le harían. Con las cuales se establecieron los siguientes parámetros: gusto, sentimiento y mejoras.

En la Figura 7 se muestra el diagrama que resulta del análisis cualitativo para la muestra B. Se encontró que de acuerdo al gusto los consumidores coincidieron en parámetros como sabor, consistencia y presencia de la nuez. En el sabor mencionaron que les gusta porque a pesar de ser es un producto dulce no llega al grado de ser empalagoso, así como que su sabor persiste más en boca. En la consistencia concuerdan que es un producto suave y que su textura es más agradable. Por último coinciden que la presencia de la nuez que se usó para su elaboración es claramente percibida.

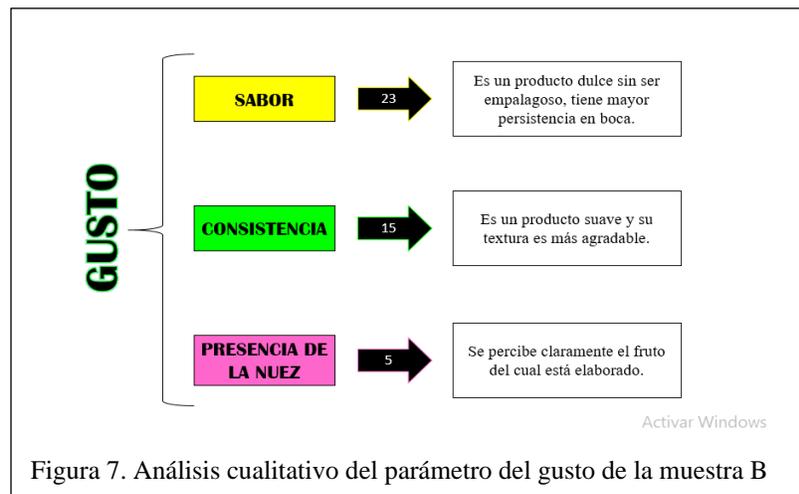


Figura 7. Análisis cualitativo del parámetro del gusto de la muestra B

En la Figura 8 se muestra el diagrama que resultó del análisis cualitativo para la muestra B. Se encontró que de acuerdo al sentimiento los consumidores coincidieron en parámetros como felicidad y nostalgia. Los encuestados concuerdan que en el parámetro de felicidad les provoca bienestar, placer, satisfacción, agrado y gusto. En el sentimiento de nostalgia comentan que el producto les genera recuerdos que los remontan a su infancia y a momentos familiares.

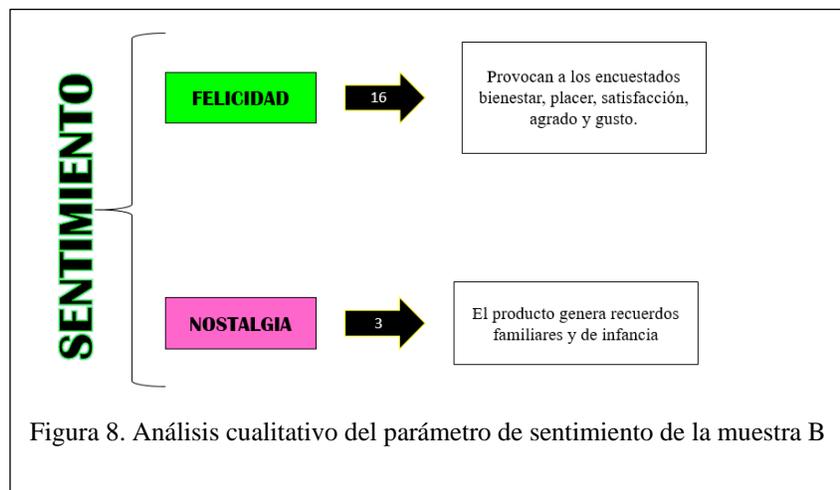


Figura 8. Análisis cualitativo del parámetro de sentimiento de la muestra B

En la Figura 9 se presenta el diagrama que resulta del análisis cualitativo para la muestra B. Se encontró que los consumidores coinciden que las mejoras que se le podrían hacer al producto son en la textura y la apariencia. En el parámetro de la textura comentan que el tamaño del grano debería ser menor, pero esta mejora queda totalmente descartada al ser un producto totalmente artesanal. En la apariencia concuerdan que que la molienda de la nuez debería ser más fina, pero al igual que el parámetro antes mencionado este queda descartado por ser un producto artesanal.

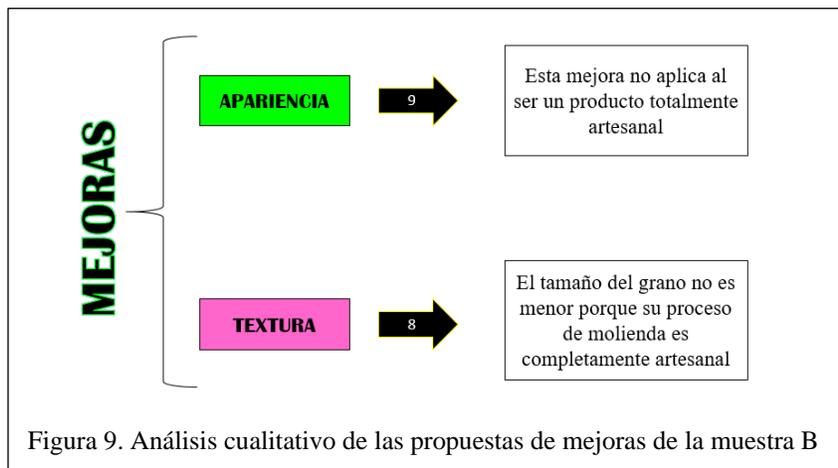


Figura 9. Análisis cualitativo de las propuestas de mejoras de la muestra B

### Conclusiones

Se encontró que el jamoncillo de macadamia es un producto artesanal que, si bien podría tener algunas mejoras como en su proceso de molienda para así obtener un grano más fino, esta queda totalmente descartada al ser un producto en el cual se busca tener esas características artesanales, ya que, de acuerdo al análisis sensorial realizado esas características rudimentarias fueron el motivo por el cual al público le gusto el producto realizado.

### Referencias

- Alfaro, M. Á. M., Oliva, V. E., Cruz, M. M., García, G. M., Olazcoaga, G. T., & León, A. W. (1995). Catálogo de plantas útiles de la Sierra Norte de Puebla, México. Universidad Nacional Autónoma de México.
- Miranda, P. (2003). Cultivo de macadamia (*macadamia integrifolia*), control biológico del barrenador de la nuez de macadamia (*ecdytolopha torticornis*), con tres diferentes niveles de concentración del hongo entomopatógeno *beauveria bassiana* (Bals).
- Ramírez, M. Orozco, N. (2011). Dulces mexicanos. Confitería de lo artesanal a la tecnología. Universidad Autónoma de Aguascalientes. Pp 295. ISBN 978-607-7745-94-5.
- Rodríguez Millán, P. S., Silva Ramírez, A. S., & Carrillo Inungaray, M. L. (2011). Caracterización fisicoquímica del aceite de nuez de Macadamia (*Macadamia integrifolia*) Physicochemical characterization of Macadamia nut (*Macadamia integrifolia*) oil. *CyTA-Journal of Food*, 9(1), 58-64.
- Sol, G. (2011). Manual técnico para productores de nuez de macadamia. MECAMEX

## Resiliencia y su Asociación con Carga Mental ante la Pandemia COVID-19 en Docentes de la Zona Escolar 070, Región Toluca, 2021

M.C. Antonio Aranda Ortega<sup>1</sup>, Esp. en S.P. Nancy Cedillo Villavicencio<sup>2</sup>,  
Ph. D. Mario Enrique Arceo Guzmán<sup>3</sup>

**Resumen**— No todas las personas soportan de la misma manera las exigencias físicas y mentales al realizar su trabajo, pues se está expuesto a situaciones de estrés el cual puede ser generado por las tensiones inherentes al mundo actual, durante la pandemia COVID-19 los docentes modificaron sus estrategias y forma de enseñanza. Objetivo. Analizar la resiliencia y la carga mental, así como la asociación entre ambas variables, ante la pandemia COVID-19 en docentes de la zona escolar 070, región Toluca, 2021. Método. Se realizó un estudio observacional, analítico, transversal y prospectivo. Participaron 147 docentes de nivel básico. Se midió la resiliencia con la escala de Wagnild y Young, la carga mental con el método NASA TLX, se utilizó la prueba estadística chi-cuadrada ( $\chi^2$ ) para buscar la asociación estadística. Resultados. Se encontró resiliencia alta en 46.3% de los docentes y carga mental alta en 53.7%; con un nivel de confianza de 95% y una significancia de  $p=0.05$  el valor de  $\chi^2$  fue de 10.16 menor a  $\chi^2$  de tabla (12.5916), por lo tanto, la hipótesis nula de la presente investigación no se rechazó. Conclusión. De acuerdo con los datos se concluyó que no existe asociación estadísticamente significativa entre las variables estudiadas.

**Palabras clave**— Resiliencia, Carga mental, COVID-19, Docentes.

### Introducción

En la actualidad todos los trabajos exigen elevadas demandas tanto físicas como intelectuales. Ser docente y estar frente al grupo es todo un desafío, si a esto se le suman condiciones desfavorables en las cuales se desarrolla dicha labor se vuelve doble el desafío. Estudios evidencian que el exceso de trabajo en la labor docente atenta contra la salud de dicha población (Cáceres, 2015).

Durante la pandemia COVID-19 las condiciones laborales de los docentes experimentaron un cambio drástico, de la enseñanza presencial a la enseñanza virtual, por lo tanto, hubo cambios relacionados en las tareas realizadas, también necesidad de adaptación a un nuevo espacio físico para poder desarrollar sus actividades, entre otros tantos; por el momento todavía no se pueden medir las posibles consecuencias a la salud física y mental en los docentes que estos cambios trajeron; Cáceres, 2015, comenta la relación entre las condiciones de trabajo, la salud de los docentes y los resultados de su trabajo. Las condiciones laborales incluyen: factores físicos, factores psicosociales y factores relacionados con la organización del trabajo, los cuales influyen considerablemente sobre las exigencias mentales de los docentes al momento de realizar sus actividades; las relaciones laborales entre colegas y con mandos superiores no se deben pasar por alto (Cáceres, 2015). Tener en cuenta los factores relacionados con la organización del tiempo de labores, ritmo de trabajo, la duración de la jornada, el número, la duración y la distribución de las pausas, las relaciones laborales, las posibilidades de comunicación, el estilo de mando de los jefes, son situaciones que influyen en gran medida sobre la carga mental de los docentes (Sebastián, 2001)

No todas las personas soportan de la misma manera las exigencias físicas y mentales al realizar su trabajo, pues se está expuesto a situaciones de estrés el cual puede ser generado por las tensiones inherentes al mundo actual. En diciembre de 2019, se produjo una nueva enfermedad en Wuhan China que hasta el momento ha afectado a millones de personas en todo el mundo, situación que modificó los entornos laborales y ha generado alteraciones físicas y mentales en la población.

La OIT 2020, comenta que la pandemia COVID-19 tendrá una amplia repercusión en el mercado laboral. “El virus y la consiguiente crisis económica repercutirán adversamente en el mundo del trabajo en tres aspectos fundamentales, a saber: a) la cantidad de empleo (tanto en materia de desempleo como de subempleo); b) la calidad del trabajo (con respecto a los salarios y el acceso a protección social); y c) los efectos en los grupos específicos más vulnerables frente a las consecuencias adversas en el mercado laboral (OIT, 2020).

El objetivo general de la investigación fue analizar la resiliencia y la carga mental, así como la asociación entre ambas variables, ante la pandemia COVID-19 en docentes de la zona escolar 070, región Toluca, 2021. Para ello fue

---

<sup>1</sup> El M. C. Antonio Aranda Ortega, es Alumno de segundo año de la Especialidad en Salud Pública de la Facultad de Medicina de la Universidad Autónoma del Estado de México. [aranda.ss@hotmail.com](mailto:aranda.ss@hotmail.com). Autor corresponsal.

<sup>2</sup> La Esp. en S.P. Nancy Cedillo Villavicencio, es catedrático de la Especialidad en Salud Pública de la Facultad de Medicina de la Universidad Autónoma del Estado de México.

<sup>3</sup> El Ph. D. Mario Enrique Arceo Guzmán, es catedrático de la Especialidad en Salud Pública de la Facultad de Medicina de la Universidad Autónoma del Estado de México.

necesario medir la resiliencia y la carga mental de trabajo en los docentes bajo las nuevas circunstancias y cambios que trajo consigo el COVID-19, y se aplicó la prueba estadística.

Resiliencia Botou, 2017, “capacidad de recuperarse, sobreponerse y adaptarse con éxito frente a la adversidad y desarrollar competencia social, académica y vocacional, pese a estar expuesto a un estrés grave o simplemente a las tensiones inherentes al mundo de hoy”.

Carga mental “conjunto de requerimientos mentales, cognitivos o intelectuales a los que se ve sometido el trabajador a lo largo de su jornada laboral”. Cuando la carga mental es inadecuada conlleva a una fatiga mental y física, produciendo tensiones, ansiedad, cansancio, somnolencia, torpeza de movimientos. Si la fatiga mental se vuelve crónica habrá irritabilidad, depresión, falta de energía y de voluntad para trabajar, salud más frágil, cefalea, mareo, insomnio, pérdida de apetito, que no solo perduran durante el trabajo sino antes o después de ir al trabajo (García et al. 2012).

La salud pública entre muchas de sus acciones realiza la detección y prevención de factores que generan alteraciones tanto físicas y emocionales en las poblaciones, capaces de ocasionar desequilibrio individual, familiar, laboral y social, y al mismo tiempo se encarga de minimizar o limitar dichos factores para poder tener sociedades más sanas. Ante el crecimiento exponencial de la población y la necesidad de trabajar con altos niveles de competencia laboral, los individuos están presentando niveles altos de tensión en sus centros de trabajo, aunada la pandemia COVID-19 a estas situaciones, hicieron que la carga mental laboral vaya en aumento, por lo que la carga mental debe ser considerada como un problema de salud pública y se debe trabajar la resiliencia como la herramienta principal para poder hacer frente a esta situación (INSHT NTP 179, 2019).

### Descripción del Método

Estudio de tipo transversal, descriptivo, analítico, observacional y prospectivo. Se realizó un muestreo por conveniencia, los participantes fueron los docentes de la zona escolar 070 que cumplieron los criterios de inclusión, firmaron el consentimiento informado todos a aquellos que decidieron participar. Se aplicaron los instrumentos de investigación para dar cumplimiento a los objetivos planteados, la aplicación fue guiada por el investigador en todo momento, de octubre a diciembre de 2021 fue el lapso de aplicación de estos. Se recabó y revisó la información, se tabularon y clasificaron los datos, se hizo el análisis de datos utilizando estadística descriptiva e inferencial, se elaboraron y validaron cuadros de salida y gráfica por tipo de variable para la presentación de los datos, se llevó a cabo la redacción de resultados y discusión, conclusiones y recomendaciones.

### Instrumento

Para medir la resiliencia se utilizó la escala de resiliencia de Wagnil y Young, para la carga mental se utilizó el Método NASA TLX, para hallar la asociación estadística entre las variables resiliencia y carga mental se utilizó la prueba estadística de  $X^2$ , la cédula de recolección de datos incluyó las variables sociodemográficas: sexo, grupo etario, estado civil, nivel académico, antigüedad laboral y religión.

Escala de resiliencia de Wagnild y Young, conformada por 25 ítems en escala tipo Likert, que va de 1 a 7 de “totalmente desacuerdo” hasta “totalmente de acuerdo”, las puntuaciones van de 25 como mínima y 175 como máxima, se considera resiliencia muy baja de 25 a 126, baja de 127-139, media 140-147, alta de 148-175. La escala tiene un nivel de fiabilidad con un índice de consistencia interna: alfa de Cronbach de 0.93 (Ortua, 2012).

Método NASA-TLX, permite determinar la carga mental de trabajo mientras se realiza una tarea. Califica el desempeño en seis dimensiones: Exigencia mental (M), Exigencia física (F), Exigencia temporal (T), Esfuerzo (E), Rendimiento (Performance) (R). Su aplicación requiere dos fases. Con los datos obtenidos en las dos fases se calcula un índice global de carga mental de la tarea, 500 puntos o menos baja, sobre los 500 y menor a 1000 puntos media, sobre 1000 puntos alta. Tiene un Alpha de Cronbach superior a 0.80 (INSST, 2019).

### Resultados

Respecto al objetivo general se obtuvieron los siguientes resultados del 100% de las unidades de observación: para la variable resiliencia el 46.3% (f=68) presentó resiliencia alta, el 29.9% (f=44) resiliencia media, 13.6% (f=20) presentó resiliencia baja y el 10.2% (f=15) resiliencia muy baja. Para carga mental se obtuvieron los siguientes resultados el 53.7% (f=79) presentó carga mental alta, el 15.7% (f=23) de los docentes presentó carga mental media y el 30.6% (f=45) carga mental baja (cuadro No. 1, gráfico No.1).

De acuerdo con los datos, para encontrar la asociación estadística, se aplicó la prueba estadística de chi-cuadrada con un nivel de confianza de 95% y un nivel de significancia de  $p=0.05$ , obteniendo un valor de  $X^2$  calculada de 10.16, menor a  $X^2$  de tabla de 12.5916 (seis grados de libertad) por lo tanto, la hipótesis nula de la investigación no se rechaza.

Cuadro No. 1  
Resiliencia y su asociación con carga mental, ante la pandemia COVID-19 en docentes  
de la zona escolar 070, región Toluca, 2021

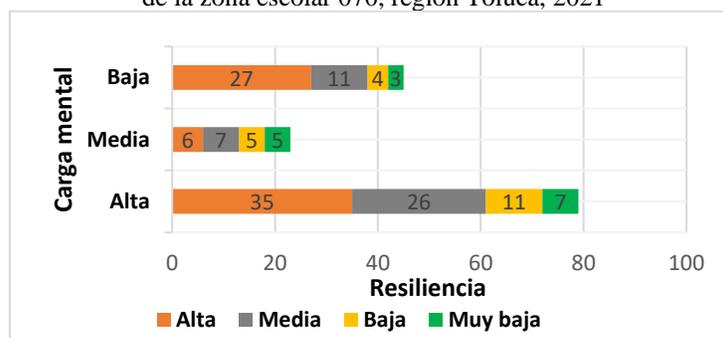
Resiliencia \ Carga mental	Alta		Media		Baja		Total	
	F	%	F	%	F	%	F	%
Alta	35	23.8	6	4.1	27	18.4	68	46.3
Media	26	17.6	7	4.8	11	7.5	44	29.9
Baja	11	7.5	5	3.4	4	2.7	20	13.6
Muy baja	7	4.8	5	3.4	3	2.0	15	10.2
Total	79	53.7	23	15.7	45	30.6	147	100

Fuente: base de datos.

Notas aclaratorias: (F) frecuencia, (%) porcentaje.

Prueba estadística:  $X^2=10.16$

Gráfico No. 1  
Resiliencia y su asociación con carga mental, ante la pandemia COVID-19 en docentes  
de la zona escolar 070, región Toluca, 2021



Fuente: cuadro No. 1.

En cuanto a la resiliencia por sexo, el 63.2% (f=93) son mujeres y el 36.8% (f=54) son hombres; el 30.6% (f=45) de las mujeres presentó resiliencia alta y solo el 6.1% (f=9) resiliencia muy baja, mientras que el 15.7% (f=23) de los hombres resiliencia alta y solo el 4.1% (f=6) resiliencia muy baja; el 8.8% (f=13) de mujeres tuvo resiliencia baja (cuadro No. 2, gráfico No. 2).

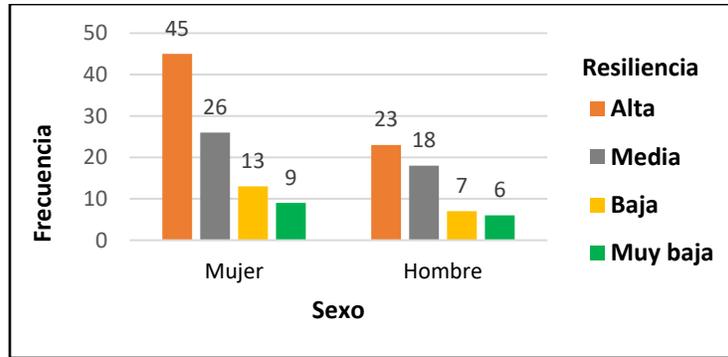
Cuadro No. 2  
Resiliencia por sexo ante la pandemia COVID-19 en docentes  
de la zona escolar 070, región Toluca, 2021

Resiliencia \ Sexo	Mujer		Hombre		Total	
	F	%	F	%	F	%
Alta	45	30.6	23	15.7	68	46.3
Media	26	17.7	18	12.2	44	29.9
Baja	13	8.8	7	4.8	20	13.6
Muy baja	9	6.1	6	4.1	15	10.2
Total	93	63.2	54	36.8	147	100

Fuente: base de datos.

Notas aclaratorias: (F) frecuencia, (%) porcentaje.

Gráfico No. 2  
Resiliencia por sexo ante la pandemia COVID-19 en docentes  
de la zona escolar 070, región Toluca, 2021



Fuente: cuadro No. 2

El grupo de entre 11 y 15 años de antigüedad laboral es el que presentó mayor carga mental alta con el 23.8% (f=35); mientras que en el grupo de entre 16 y 20 años de antigüedad laboral se encontró el 4.1% (f=6) con carga mental baja (cuadro No. 3, gráfico No. 3).

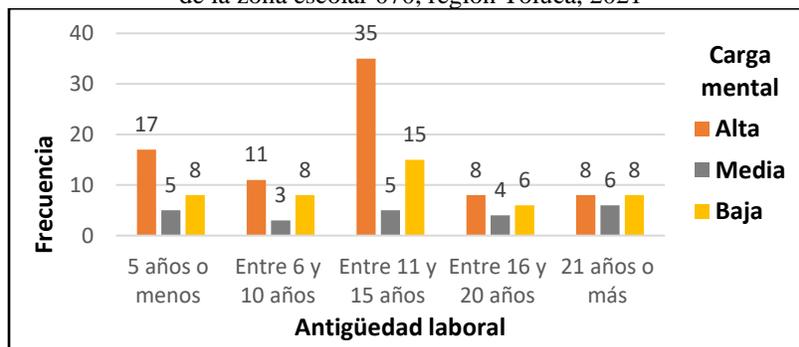
Cuadro No. 3  
Carga mental por antigüedad laboral ante la pandemia COVID-19 en docentes de la zona escolar 070, región Toluca, 2021

Antigüedad laboral \ Carga Mental	5 años o menos		Entre 6 y 10 años		Entre 11 y 15 años		Entre 16 y 20 años		21 años o más.		Total	
	F	%	F	%	F	%	F	%	F	%	F	%
Alta	17	11.6	11	7.5	35	23.8	7	4.8	9	6.1	79	53.8
Media	5	3.4	3	2.0	5	3.4	4	2.7	6	4.1	23	15.6
Baja	8	5.4	8	5.4	15	10.2	6	4.1	8	5.4	45	30.6
Total	30	20.4	22	15	55	37.4	17	11.6	23	15.6	147	100

Fuente: base de datos.

Notas aclaratorias: (F) frecuencia, (%) porcentaje.

Gráfico No. 3  
Carga mental por antigüedad laboral ante la pandemia COVID-19 en docentes de la zona escolar 070, región Toluca, 2021



Fuente: cuadro No. 3

### Comentarios Finales

La pandemia COVID-19 trajo muchos cambios incluidos los del ámbito laboral, por lo que los resultados obtenidos de la presente investigación permitieron conocer la resiliencia y carga mental, así como la asociación entre ambas variables que presentaron los docentes ante esta situación.

Al realizar la discusión de los resultados se encontró que Terán et al., (2021) en su estudio “evaluación de la carga y fatiga mental en docentes por teletrabajo a causa del COVID-19”, encontró por grupo etario mayor afectación por carga mental en el grupo de 55 a 59 años con un puntaje de 1250; Fínez et al. (2019), en su estudio “resiliencia psicológica a través de la edad y el sexo” analizó a 858 personas de las cuales 52% fueron mujeres y la edad fue de 16 a 65 años donde no apreció diferencias significativas de resiliencia entre los hombres y las mujeres, resultados similares a los obtenidos en el presente trabajo donde no se observó un predominio de la resiliencia por sexo. Almudéver et al. (2019), encontró que llevar más de 25 años en el mismo puesto de trabajo influye en la carga mental y los que menos antigüedad laboral tienen perciben menor carga mental; resultados equiparables a los encontrados en esta investigación, ya que los docentes con menos antigüedad laboral son los que menor carga mental alta presentaron.

Ante el panorama que trajo consigo la pandemia y por lo anteriormente descrito se comenta que los docentes en el desempeño de sus labores se encuentran sometidos a carga mental alta, a pesar de que no se encontró asociación estadísticamente significativa entre resiliencia y carga mental, si se tiene oportunidad de trabajo para mejorar la resiliencia de los docentes y aminorar la carga mental con la finalidad de evitar afectaciones a su salud a corto y largo plazo. Así mismo el gremio docente al ser muy vasto esta situación se debe de visualizar como un problema de salud pública relacionado a los entornos laborales.

La resiliencia no puede ser considerada como un atributo de unos pocos, ni con el que se nace; entre muchas de sus definiciones es considerada como la habilidad emocional, cognitiva y sociocultural para reconocer, enfrentar y transformar constructivamente situaciones que causan daño o sufrimiento o amenazan el desarrollo personal, proceso dinámico y constante.

#### *Resumen de resultados*

Del total de los docentes 63.2% (f=93) son mujeres y 36.8% (f=54) son hombres, de estos el 30.6% (f=45) de mujeres presentaron resiliencia alta y solo el 6.1% (f=9) presentaron resiliencia muy baja; el 15.7% (f=23) de los hombres tuvieron resiliencia alta y solo el 4.1% (f=6) resiliencia muy baja; del 53.8% (f=79) de los docentes que presentaron carga mental alta por antigüedad laboral el grupo de entre 11 y 15 años fue el que presentó mayor carga mental con 32.8%. el resultado de chi cuadrada fue  $X^2=10.16$  menor a chi cuadra de tabla (12.5916) por lo que no existe asociación estadísticamente significativa entre resiliencia y la carga mental.

#### *Conclusiones*

La resiliencia que predominó en los docentes es alta, seguida de la media, en cuanto a la carga mental la que prevaleció fue alta, pero se tiene área de oportunidad ya que se encontraron docentes que presentaron resiliencia baja y muy baja.

De acuerdo con la prueba estadística que fue empleada en la presente investigación, chi-cuadrada, para la asociación entre resiliencia y carga mental, se concluyó que no existe asociación estadísticamente significativa entre las variables estudiadas.

Las variables sociodemográficas se relacionan con los indicadores de resiliencia y carga mental teniendo resultados distintos en las diferentes categorías estudiadas.

La carga mental alta que se presentó en más del 50% de los docentes es un riesgo para su salud, pues los efectos en el trabajo ya han sido descritos ampliamente en la literatura y coinciden en que estos problemas son físicos y mentales.

La pandemia COVID-19 trajo confinamiento lo que sin lugar a duda modificó los entornos laborales, donde el uso de la tecnología se hizo obligatorio, los docentes tuvieron que realizar actividades propias de la docencia sumadas a una serie de actividades relacionadas con el autocuidado de su salud y la de su familia, posibles factores que contribuyeron a que el 53% de los docentes presentara carga mental alta.

#### *Recomendaciones*

Realizar trabajo coordinado entre las instituciones educativas y de salud en la elaboración de más estudios que permitan tener evidencia concreta y detallada de la problemática suscitada en los entornos laborales.

Realizar mediciones a nivel local o particular de la resiliencia y carga mental ya que no se puede generalizar con un solo estudio.

Generar mejores ambientes laborales en las instituciones educativas.

Realizar de manera coordinada planeaciones de trabajo entre los mandos superiores y los docentes acorde al entorno laboral actual.

Que los docentes realicen una planeación anticipada de cada una de sus actividades que incluya tiempo de descanso reconocido y autorizado por la institución.

Realizar pausas efectivas entre las diversas actividades laborales de los docentes.

Desarrollar a un nivel más alto el empoderamiento de los docentes.

Trabajar el liderazgo de manera conjunta docentes e institución con la finalidad de mejorar los niveles de resiliencia.

Coordinar pláticas entre las instituciones de salud y educación, sobre el autocuidado de la salud mental y resiliencia de los docentes, posteriormente otorgar cursos o diplomados

Realizar intervención educativa sobre construir la resiliencia y cómo afrontar la carga mental en docentes.

Construir grupos de apoyo emocional que incluya a la familia, compañeros de trabajo, grupos de apoyo y escucha comunitaria, ya que el apoyo emocional ayuda a la prevención y tratamiento de la carga mental.

## Referencias

- 1.- Cáceres-Villareal N. et al. (2015) Los factores de riesgo psicosocial del trabajo afectan la salud mental de los profesores según el tipo de financiamiento del establecimiento. Escuela de psicología, Universidad Adolfo Ibañez, Santiago de Chile. p. 50–75.
- 2.- Sebastián O. (2001) La carga mental de trabajo. Madrid S de E y PI, editor. Madrid;5-53.
- 3.- OIT (2020). El COVID-19 y el mundo del trabajo: Repercusiones y respuestas. Obs la OIT [Internet];1:4. Available from: [https://gisanddata.maps.arcgis.com/apps/opsdashboard/index.html#/bda7594740fd40299423467b48e9ecf6%0Ahttps://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---dgreports/---dcomm/documents/briefingnote/wcms\\_739158.pdf](https://gisanddata.maps.arcgis.com/apps/opsdashboard/index.html#/bda7594740fd40299423467b48e9ecf6%0Ahttps://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---dgreports/---dcomm/documents/briefingnote/wcms_739158.pdf)
- 4.- Botou A. et al. (2017). Resiliencia de los profesores de primaria durante la crisis económica en Grecia. Grecia; Ministro Griego de Educación Atenas.
- 5.-García et al., (2012). La carga mental de trabajo. Madrid; Madrid S de E y PI, editor.
- 6.- INSHT. NTP 179 (2019). La carga mental del trabajo: definición y evaluación La charge mentale de travail: définition et évaluation Mental Workload: definition and measurement Carga de trabajo. Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo [Internet]. 2019;(Cuadro I). Available from: [http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/FichasTecnicas/NTP/Ficheros/101a200/ntp\\_179.pdf](http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/FichasTecnicas/NTP/Ficheros/101a200/ntp_179.pdf)
- 7.- Orteu M., (2012). Escuelas resilientes.
- 8.- Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo (INSST), (2019). Carga mental. Madrid; O.A. MP.
- 9.- Terán Villacís DA, Córdova Suárez MA, Muquinche Puca JP, Gordón Villalba P del R. Evaluación de la carga y fatiga mental en docentes por teletrabajo a causa del COVID-19. CD [Internet]. 4 de enero de 2021 [citado 5 de abril de 2022]; 5(1):6-14. Disponible en: <https://cienciadigital.org/revistacienciadigital2/index.php/CienciaDigital/article/view/1515>
- 10.- Fínez MJ. et al. (2019). Resiliencia psicológica a través de la edad y el sexo. Int J Dev Educ Psychol;4:85–95.
- 11.- Almuéver L. (2019). La carga mental de los profesionales de enfermería en relación con su turno laboral. Revista de Enfermería. Feb;13–5.

## Características de los Docentes para la Formación de Emprendedores de la Universidad Autónoma del Carmen

Dra. Perla Gabriela Baqueiro López<sup>1</sup>, Dr. José Manuel Baqueiro López<sup>2</sup>,  
Dra. Nancy Verónica Sánchez Sulú<sup>3</sup>, M.A. Antonia Margarita Carrillo Marín<sup>4</sup> y M.I.A. Tania Beatriz Casanova Santini<sup>5</sup>

**Resumen**—El emprendimiento es un fenómeno que ha sido ampliamente estudiado debido a la importancia que representa para el dinamismo económico, sin embargo, la mayoría de estos estudios se han enfocado al aspecto económico y en el ámbito educativo se han centrado en los estudiantes dejando de lado a los docentes. Esta investigación tiene como objetivo identificar las características personales y docentes de los profesores que imparten los cursos de emprendimiento en la UNACAR, para lo que se retomó el instrumento diseñado por Rojas, Pertuz, Navarro y Quintero, utilizando una metodología cuantitativa, no experimental, de corte transversal y alcance descriptivo. Los resultados arrojan que los docentes de la institución muestran niveles altos e intermedios en la mayoría de los ítems, destacando la variable “valores”, que obtuvo bajos niveles, lo cual nos indica que, de manera general, los docentes de la UNACAR cuentan con las características adecuadas para la formación de emprendedores.

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

### Introducción

Ante la necesidad que muchos países tienen de disminuir las tasas de desempleo que en años recientes han aumentado, los gobiernos nacionales alientan el autoempleo, por lo que la educación emprendedora ha cobrado mayor relevancia en las instituciones de educación superior (Deveci y Seikkuta-Leino, 2018); en este sentido, el emprendimiento es un fenómeno que ha sido ampliamente estudiado debido a la importancia que representa para el dinamismo económico en diversos niveles (local, regional o nacional), sin embargo, la mayoría de estos estudios se han enfocado precisamente al aspecto económico y en el ámbito educativo se han centrado principalmente en los estudiantes, dejando de lado a los docentes encargados de impartir los cursos relacionados con la actividad emprendedora. Si bien es cierto que existen diversos estudios que abordan las competencias y características que los profesores de las instituciones de educación superior deberían poseer para desarrollar su rol docente, éstos lo abordan de manera general, sin considerar el perfil a desarrollar en los estudiantes. En este sentido, Cardenas y Ledesma (2021), sostienen que el desarrollo de competencias emprendedoras en los estudiantes debe realizarse mediante un proceso pedagógico en el que los docentes incentiven la formulación de proyectos en los que se involucren saberes previos, para lo cual se requiere que el docente posea características emprendedoras, sin embargo, advierten que la mayoría de los docentes no cuentan con ellas. De manera similar, Sánchez et. al. (2017) señalan que los docentes juegan un papel muy importante en la educación emprendedora, por lo que éstos deberían contar con capacitación en temas relacionados con el aprendizaje emprendedor y la educación emprendedora para fomentar en los estudiantes la creatividad y la innovación. Lo anterior coincide con Camino, et. al. (2022), quienes en su propuesta de herramienta de autoevaluación del ecosistema emprendedor universitario, consideran dentro del eje académico del ecosistema se debe evaluar que la universidad garantice que sus profesores estén capacitados en temas vinculados con el emprendimiento.

En este trabajo se analizan las competencias docentes propuestas en el modelo educativo de la Universidad Autónoma del Carmen y su relación con la formación de emprendedoras, al tiempo que se presentan los resultados obtenidos de la aplicación de un instrumento para identificar las características personales y docentes de los profesores que imparten los cursos “Emprendedores” y “Taller emprendedor” en la institución mencionada.

<sup>1</sup> La Dra. Perla Gabriela Baqueiro López es Profesora de Administración en la Universidad Autónoma del Carmen, Ciudad del Carmen, Campeche. [pbaqueiro@pampano.unacar.mx](mailto:pbaqueiro@pampano.unacar.mx) (autor corresponsal)

<sup>2</sup> El Dr. José Manuel Baqueiro López es Profesor de Administración en la Universidad Autónoma del Carmen, Ciudad del Carmen, Campeche. [jbaqueiro@pampano.unacar.mx](mailto:jbaqueiro@pampano.unacar.mx)

<sup>3</sup> La Dra. Nancy Verónica Sánchez Sulú es Profesora de Contabilidad en la Administración en la Universidad Autónoma del Carmen, Ciudad del Carmen, Campeche. [nsanchez@pampano.unacar.mx](mailto:nsanchez@pampano.unacar.mx)

<sup>4</sup> La M.A. Antonia Margarita Carrillo Marín es Gestora del Programa Educativo de Licenciatura en Administración de Empresas en la Universidad Autónoma del Carmen, Ciudad del Carmen, Campeche. [acarrillo@pampano.unacar.mx](mailto:acarrillo@pampano.unacar.mx)

<sup>5</sup> La M.I.A. Tania Beatriz Casanova Santini es Gestora del Programa Educativo de Licenciatura en Contaduría en la Universidad Autónoma del Carmen, Ciudad del Carmen, Campeche. [tcasanova@pampano.unacar.mx](mailto:tcasanova@pampano.unacar.mx)

## Descripción del Método

### Metodología

Para la realización de este trabajo se llevó a cabo, en primer lugar investigación documental sobre emprendimiento, posteriormente la investigación se llevó a cabo con un enfoque cuantitativo, no experimental, de corte transversal y alcance descriptivo. Para la recolección de datos se retomó el instrumento diseñado por Rojas, et. al. (2019), que consta de 28 ítems y considera para el estudio la percepción de los profesores sobre las variables de conocimiento, habilidades, rol social, rasgos de carácter, valores y motivos, medidas con una escala de Likert con valores de 0 a 4. Para el análisis de los datos obtenidos los autores proponen la siguiente ponderación para medias y desviaciones estándar:

Valor	Alternativa	Intervalos	Categorías
4	Siempre	4.20 – 5.00	Muy alta
3	Casi siempre	3.40 – 4.19	Alta
2	Algunas veces	2.60 – 3.39	Intermedia
1	Casi nunca	1.80 – 2.59	Baja
1	Nunca	1.00 – 1.79	Ausente

Cuadro 1. Ponderado para el análisis de las medias

Por lo que se considera que las categorías alta, muy alta e intermedia son respuestas positivas, mientras que las categorías baja y ausente son consideradas respuestas negativas.

Intervalos	Categorías
1.39 – 1.55	Muy alta dispersión
1.23 – 1.38	Alta dispersión
1.07 – 1.22	Dispersión intermedia
0.91 – 1.06	Baja dispersión
0.75 – 0.90	Ausente dispersión

Cuadro 2. Ponderado para el análisis de la desviación estándar

Para el estudio se tomó en cuenta como población a la totalidad de profesores, tanto de tiempo completo como profesores por hora, que imparten los cursos “Emprendedores” o “Taller Emprendedor” en la Universidad Autónoma del Carmen, aplicándose un total de 21 cuestionarios.

### Revisión de la literatura

Las universidades, al formar parte de los actores del ecosistema que promueven el emprendimiento deben asegurar que en sus programas de estudio se inserte el desarrollo de competencias relacionadas con el emprendimiento para asegurar su pertinencia ante las necesidades del mercado y los cambios en el entorno social, laboral y tecnológico (Contreras,2020). Esto coincide con lo señalado por Cardenas y Ledesma (2021), quienes consideran el desarrollo de emprendedores es fundamental para la búsqueda de soluciones a problemas reales de la comunidad, por lo que la enseñanza de la educación emprendedora es un aspecto fundamental que debería ser tomado en cuenta en las políticas educativas nacionales. Por otro lado, Sánchez et. al. (2017) considera que uno de los grandes desafíos de los sistemas educativos es establecer los mecanismos adecuados para la innovación y emprendimiento sean considerados en todos los niveles de enseñanza, así como la promoción de la capacitación docente en metodologías que permitan el desarrollo de la innovación en el proceso de enseñanza – aprendizaje. En este sentido, la Universidad Autónoma del Carmen incluye en su modelo educativo el desarrollo de la competencia denominada “Cultura emprendedora, educación y transdisciplina”, que forma parte de todos los programas

educativos que se forman parte de la oferta educativa a nivel superior de la institución y se describe como “Genera conocimientos, actitudes, valores y habilidades relacionadas entre sí, para el logro de oportunidades en el sector económico, tecnológico y social de nuestro entorno” (Universidad Autónoma del Carmen, 2018), para lograr lo anterior se imparten los cursos “Emprendedor” y “Taller emprendedor”.

Considerando lo anterior, Bello (s.f.) señala que para la formación de emprendedores es necesario que los docentes tengan una serie de competencias (habilidades, actitudes y valores) para un adecuado desarrollo del proceso enseñanza – aprendizaje, así mismo Durán et. al. (2019) consideran que el desarrollo de competencias emprendedoras en los estudiantes está relacionado con un aprendizaje activo en el que converjan teoría y práctica; esto coincide con de la Torre et. al. (2016), quienes consideran que para que los estudiantes alcancen un óptimo desarrollo de las competencias el profesor es un elemento primordial, sin embargo, Rodríguez (2017), apunta que en México los docentes de los niveles medio superior y superior usualmente son especialistas de su ámbito profesional que han decidido ingresar a la docencia, lo que ocasiona que en muchas ocasiones el aprovechamiento del estudiante se vea limitado. Al respecto Deveci y Saikkula-Leino (2016) señalan que a menudo, los docentes no están preparados en educación empresarial en términos de conocimiento teórico y experiencia en el aula, destacando también que las actitudes de los docentes suelen representar una barrera para la práctica de la educación emprendedora.

En el modelo educativo de la Universidad Autónoma del Carmen (UNACAR), el docente es entendido como: “Un profundo conocedor del área disciplinar de su formación profesional, con habilitación pedagógica que le permite conocer los mecanismos por los que ocurre el aprendizaje y organizar didácticamente sus cursos para desempeñarse como facilitador competente del proceso educativo. Activo generador de nuevos conocimientos a través de investigación científica y con vocación humanista que le permite orientar los resultados de su desempeño hacia el alcance de las metas económicas, sociales, culturales y científicas de su comunidad, región y país.”, por lo que los profesores que imparten cátedra en educación superior se propone el desarrollo de cuatro competencias:

- Formación para la docencia con enfoque en competencias.
- Formación para la tutoría
- Habilitación para la investigación y desarrollo de proyectos.
- Desarrollo de habilidades para una formación integral del docente.

Sin embargo, estas competencias están enfocadas a la docencia en general, no a la enseñanza del emprendimiento; en este sentido, Bello (s.f.) en su artículo “Competencias del docente para la formación de capacidad emprendedora en la Universidad Metropolitana” propone que los docentes encargados de impartir cursos relacionados con el emprendimiento cuenten con competencias relacionadas con la planificación del proceso enseñanza – aprendizaje, comunicación, uso de tecnologías de información y comunicación, diseño de metodologías y organización de aprendizaje, tutoría y evaluación; por otro lado, Cardenas y Ledesma (2021) concluyen que las competencias docentes en instituciones educativas “se basan en un conjunto de características necesarias y que particularmente se diferencian por los aspectos tales como rasgos de carácter y motivos”, mientras que Pertuz-Peralta et.al. (2016) establecen que las características que debe tener el docente formador de emprendedores son: conocimiento, la enseñanza centrada en el alumno, promotor del trabajo en grupo, facilitador, problematizador, identificar adecuadamente las necesidades de los estudiantes, trabajo bajo enfoques sistemáticos y sustentables, planificación del proceso de aprendizaje, evaluación y control de procesos y resultados, capacidad de enseñar en contextos prácticos, capacidad de trabajo en equipo, comunicación, promotor, flexibilidad, adaptabilidad, empatía, capacidad de aprender, tolerancia, respeto, responsabilidad, innovador y motivador.

Finalmente, Rojas et. al. (2019), retoman estas características / competencias para estructurar el instrumento utilizado para identificar las características personales y didácticas de los docentes, agrupando en 6 componentes de la competencia las características docentes: conocimiento, habilidades, red social, rasgos de carácter, valores y motivos.

### **Resultados y discusión**

Los resultados obtenidos muestran niveles altos e intermedios en la media de la mayoría de los ítems, mientras que para los ítems 23 y 24, relacionados con la variable valores, se obtuvieron bajos niveles, lo cual nos indica que de manera general, los docentes de la UNACAR cuentan con las características adecuadas para la formación de emprendedores, aunque se debe reforzar la variable de valores, particularmente sobre la relación que los estudiantes tienen entre sí; a continuación se muestran los resultados obtenidos para cada variable:

### Conocimiento

Esta variable incluye los ítems 1 y 2 del cuestionario, relacionadas con la experticia que tiene el profesor en el tema; de acuerdo con la ponderación propuesta, en ambos ítems la media se encuentra en valores altos, mientras que los valores arrojados de la desviación estándar indican ausencia de dispersión, lo que revela que los docentes encuestados consideran contar con los conocimientos y experiencia suficiente en el tema de emprendimiento.

**Tabla 4. Resultados de la variable conocimiento**

Subdimensión	Ítem	Media	Desviación estándar
Experticia	1. Utilizo ejemplos relacionando el tema de clase con el campo profesional	3.6190	0.6690
	2. Reconozco y comprendo quién es y qué hace un emprendedor	3.6190	0.4976

### Habilidades

Esta variable incluye los ítems 3 a 16 del cuestionario, relacionadas con la forma en que el docente trabaja con los estudiantes, prevaleciendo valores altos e intermedios para el análisis de las medias, destacando las subdimensiones “Problematizador” y “Evaluación y control de procesos y resultados” al obtener los valores más altos para el análisis de las medias, mientras que la subdimensión de planificación del proceso de aprendizaje dado que el valor se encuentra muy cercano a una categoría baja. Este resultado puede significar que a pesar de que la planificación del proceso de enseñanza no es una prioridad para los docentes, sí se sienten comprometidos con la evaluación de la calidad del proceso.

En cuanto al análisis de la desviación estandar, predomina la ausencia de dispersión, aunque en las subdimensiones “La enseñanza se centra en el alumno” y “Planificar el proceso de aprendizaje” la dispersión se considera intermedia.

**Tabla 5. Resultados de la variable habilidades**

Subdimensión	Ítem	Media	Desviación estándar
La enseñanza se centra en el alumno	3. Mis estudiantes realizan actividades o desarrollan casos, seleccionados por ellos mismos	2.7143	1.0071
	4. Promuevo procesos de auto evaluación y co-evaluación	2.8571	1.0142
Promotor del trabajo en grupo	5. Posibilito la participación de todos los alumnos en todas las actividades y tareas, estableciendo las bases para que el desarrollo del proyecto se base en estrategias de cooperación	3.5714	0.5976
Facilitador	6. Colaboro y guío a los estudiantes entregándole herramientas y medios que faciliten su aprendizaje	3.6667	0.5774
Problematizador	7. Promuevo en el estudiante la búsqueda de diversas alternativas para la solución de un problema dado	3.8095	0.4024
	8. Promuevo la competencia entre mis estudiantes	3.0476	0.9207
Identifica adecuadamente las necesidades de los estudiantes	9. Identifico las expectativas del estudiante, tanto desde la perspectiva académica como desde la perspectiva del emprendimiento	3.3810	0.6690
Trabajan bajo enfoques sistemáticos y sustentables Planificar el proceso de aprendizaje	10. Trabajo con enfoques sistemáticos y sustentables relacionados con la comunidad	3.1429	0.8536
	11. Planifico mi actividad educativa de forma coordinada con el resto del profesorado	2.6190	1.0713

Evalúan y controlan los procesos y los resultados	12. Mi labor docente se orienta a obtener resultados y conseguir objetivos y metas	3.8095	0.5118
Capacidad de enseñar en procesos y contextos prácticos	13. Mis estudiantes explican cómo se relaciona lo que aprende en la Universidad con el mundo real	3.4286	0.7464
Capacidad de trabajar en equipo	14. Genero espacios de práctica donde los estudiantes tengan la oportunidad de aprender en contextos reales	3.4286	0.5976
Comunicación	15. Establezco relaciones de cooperación y preocupación al trabajar con otros para conseguir metas comunes	3.5238	0.6016
	16. Escucho con atención. Se transmitir mis ideas	3.4286	0.5976

#### *Rol social*

Esta variable incluye el 17 del cuestionario, relacionada con la forma en que se promueve el desarrollo de emprendimientos, encontrándose la media en un nivel alto, con uno de los valores más altos encontrados en el estudio y un valor de desviación estandar que muestra ausencia de dispersión, lo cual indica que los profesores se consideran como promotores de trabajos en los cuales los estudiantes desarrollen sus emprendimientos.

**Tabla 6. Resultados de la variable rol social**

Subdimensión	Ítem	Media	Desviación estándar
Promotor	17. Incentivo el desarrollo de trabajos y proyectos donde el estudiante aplica y pone a prueba su intención emprendedora	3.8095	0.4024

#### *Rasgos de carácter*

Esta variable incluye los ítems 18 a 22 del cuestionario, relacionadas con aspectos de la personalidad del docente, en los que el análisis de las medias muestra valores altos e intermedios para las tres subdimensiones que integran esta variable, con respecto a las desviaciones estandar, destaca la subdimensión de adaptabilidad al mostrar un mayor nivel de desviación, aunque se considera dentro de la categoría de baja dispersión, de acuerdo al ponderado propuesto por los autores, lo que podría indicar que éste sería un aspecto a mejorar por parte de los profesores.

**Tabla 7. Resultados de la variable rasgos de carácter**

Subdimensión	Ítem	Media	Desviación estándar
Flexibilidad	18. En la clase brindo espacios que permitan integrar temas y prácticas de interés por parte de los estudiantes, relacionados a la materia	3.4762	0.6796
Adaptabilidad	19. Confronto las opiniones de los alumnos con las mías buscando establecer un acuerdo intermedio	3.1429	0.8536
Empatía	20. Me muestro abierto a enfrentar situaciones distintas o a las que no estoy acostumbrado dentro de la rutina de trabajo	3.2857	0.9562
Capacidad de aprender	21. Tengo la capacidad de ponerme en el lugar de los alumnos y comprender sus motivos	3.6667	0.6583
	22. Indago, busco información, tengo inquietud permanente por conocer más	3.7619	0.5390

#### *Valores*

Esta variable incluye los ítems 23 a 25 del cuestionario, incluyen la promoción de tolerancia, respeto y responsabilidad entre estudiantes; e esta variable se encuentran los valores más bajos para el análisis de las medias y mayores valores para la desviación estándar, lo que indica que los profesores no promueven de manera sistemática en la impartición de sus clases los valores considerados en esta investigación.

**Tabla 8. Resultados de la variable valores**

Subdimensión	Ítem	Media	Desviación estándar
Tolerancia	23. Mis estudiantes corrigen o revisan el trabajo de otro compañero	2.0476	1.0713
Respeto	24. Mis estudiantes discuten entre sí	2.4762	0.9808
Responsabilidad	25. Promuevo que los estudiantes asuman las consecuencias de sus actos	3.6190	0.4976

*Motivos*

Finalmente, esta variable incluye los ítems 26 a 28 del cuestionario, que muestran aspectos de innovación y motivación, de los cuales se obtienen principalmente valores altos en el análisis de las medias y ausencia de dispersión. Este resultado apunta a que en la impartición de los cursos “Emprendedores” y “Taller emprendedor”, prevalece un ambiente en el que se alientan nuevas formas de trabajo para el desarrollo de emprendimientos.

**Tabla 9. Resultados de la variable motivos**

Subdimensión	Ítem	Media	Desviación estándar
Innovador	26. Propongo y encuentro formas nuevas y eficaces de facilitar el aprendizaje de los estudiantes	3.3810	0.7400
	27. Oriento en mis estudiantes una nueva forma de observar el entorno y las oportunidades que ofrece	3.4762	0.7496
Motivador	28. Impulso a mis estudiantes para llevar a cabo sus iniciativas	3.6667	0.4830

**Conclusiones**

En esta investigación se pudo identificar la percepción que los docentes que imparten los cursos “Emprendedores” y “Taller emprendedor” tienen de sus características personales y didácticas utilizadas en su práctica docente a partir de la aplicación de un instrumento a modo de encuesta donde se midieron seis competencias: conocimiento, habilidades, rol social, rasgos de carácter, valores y motivos. De acuerdo con los resultados obtenidos, se puede concluir lo siguiente:

- Los docentes de la UNACAR perciben que cuentan con altos niveles de las competencias analizadas, exceptuando la correspondiente a valores, en la que los resultados arrojados muestran un bajo nivel.
- De las competencias analizadas, destaca el rol social, que obtuvo el valor más alto del estudio; con lo que se puede afirmar que en la UNACAR los docentes impulsan la aplicación de los conocimientos de los estudiantes a través del desarrollo de proyectos emprendedores.
- Del análisis de las subdimensiones de la variable valores, se muestra que la principal dolencia de los docentes se da en cuanto a la tolerancia y el respeto que los estudiantes muestran en los cursos, mientras que la responsabilidad se ubica con altos niveles en su percepción.

De lo anterior se puede concluir que la UNACAR cuenta con el personal adecuado para la formación de emprendedores, sin embargo, se recomienda continuar el estudio de estas características desde la percepción de los estudiantes para determinar si estos resultados coinciden con la percepción que los profesores tienen de ellos mismos.

**Referencias**

Bello, M. (s.f.). Competencias del docente para la formación de capacidad emprendedora en la Universidad Metropolitana. Disponible en: [https://www.uv.es/motiva2/Ponencias%20Motiva%202008/Venezuela\\_Bello%20Ma.%20Eugenia.pdf](https://www.uv.es/motiva2/Ponencias%20Motiva%202008/Venezuela_Bello%20Ma.%20Eugenia.pdf)

Camino, M., Petz, F., Tauro, M. y Zwenger, N. (2019). Ecosistema emprendedor universitario: propuesta de una herramienta de autoevaluación. En J.Federico, P. Báscolo, L. Borgogno, M. Serrato, S. Roitter y F. Chiodi. (Eds.), *Creación y Desarrollo de Empresas. Demografía empresarial*. pp. 144-161.

- Cardenas, Y. y Ledesma, M. (2021) Competencia docente en la formación de emprendedores en un contexto de emergencia sanitaria, *Llamkasun*, 2 (1), 55-72. doi: 10.47797/llamkasun.v2i1.31.
- Cueva, A. (2020). El ecosistema emprendedor en México, *Memorialia*, 20, pp.11-18
- De la Torre, T., Rico, I. Escolar, C., Palmero, C. y Jiménez, A. (2016), La figura del profesor como agente de cambio en la configuración de la competencia emprendedora, *Revista Interuniversitaria de Formación del Profesorado*, 86 (30.2). pp. 131-144.
- Deveci I y Seikkula-Leino, J. (2018) A Review of Entrepreneurship Education in Teacher Education, *Malaysian Journal of Learning and Instruction*, 15 (1), 105-148. doi: 10.32890/mjli2018.15.1.5.
- Durán, C., Rosado, A. y Quintero, C., (2019). El emprendimiento y la docencia como eje transversal en la formación de los profesionales universitarios. *Revista Espacios*. 40 (19). Disponible en: <http://www.revistaespacios.com/a19v40n19/a19v40n19p03.pdf>
- Pertuz, V., Rojas, G., Navarro, A. y Quintero, L. (2016). Perfil docente y fomento de la cultura del emprendimiento: búsqueda de una relación. *Educ. Educ.*, 19(1), 29-45. DOI: 10.5294/edu.2016.19.1.2
- Rodríguez, H. (2017). Importancia de la formación de los docentes en las instituciones educativas, *Ciencia Huasteca Boletín Científico de la Escuela Superior de Huejutla*, 5 (9), doi: 10.29057/esh.v5i9.2219.
- Rojas, G., Pertuz, V., Navarro, A. y Quintero L. (2019), Instrumento para Identificar Características Personales y Didáctica Utilizadas por los Docentes en la Formación de Emprendedores, *Formación Universitaria*, 12 (2), pp. 29-40, doi: 10.4067/S0718-50062019000200029.
- Sánchez, J., Ward, A., Hernández, B y Florez, J. (2017). Educación emprendedora: Estado del arte, *Propósitos y Representaciones*. 5 (2) , pp. 401-473. doi: 10.20511/pyr2017.v5n2.190.
- Universidad Autónoma del Carmen (2018). Modelo Educativo Acalán 2017. Accedido: 16 de junio de 2021. [En línea]. Disponible en: [https://www.unacar.mx/Dir\\_General\\_Academica/Documentos/Modelo\\_Educativo\\_Acalan/Modelo\\_Ed\\_Acalan2017.pdf](https://www.unacar.mx/Dir_General_Academica/Documentos/Modelo_Educativo_Acalan/Modelo_Ed_Acalan2017.pdf)

# La Importancia de una Perspectiva Integral y Multidisciplinaria en la Promoción de la Salud Oral

Antonia Barranca-Enríquez<sup>1</sup>, Tania Romo-González<sup>2</sup>, Denisse Enríquez-Pérez<sup>3</sup>

**Resumen**— La cavidad bucal es esencial para las necesidades tanto fisiológicas como psicológicas ya que permite desempeñar funciones vitales como la deglución y fonética, así como sentir y proyectar seguridad para interactuar y socializar, siendo esto un factor que actualmente es considerado parte de la calidad de vida.

Asimismo, la alta prevalencia de las enfermedades orales y su relación con diversas enfermedades sistémicas, hace necesario la aplicación de una práctica preventiva que conduzca a un diagnóstico más oportuno y con mejor resultados para los pacientes.

Actualmente no existen organismos oficiales que muestren la efectividad de la promoción de salud estomatológica, y es poca la evidencia relacionada con esta área. Más aún no se tiene claridad en torno a cómo educar a los odontólogos para promover la salud estomatológica y la articulación de esta acción con el trabajo comunitario.

La enseñanza es punto clave para los futuros odontólogos, por ello el ejercicio académico busca como favorecer los procesos educativos que mejoren los hábitos de promoción y prevención de la salud oral para aportar a la sociedad y contribuir a la mejoría de la calidad de vida.

Por todo lo anterior este trabajo tuvo como objetivo conocer la importancia de la promoción de la salud bucal, su relación para salud general y la práctica multidisciplinaria.

**Palabras clave**— Promoción, prevención, salud oral, calidad de vida, educación.

## Introducción

La salud oral tradicionalmente se ha definido como un estado oral libre de enfermedades y que contribuye a la función normal de la boca. Solo recientemente, la Federación Internacional Dental (FDI) ha reconocido que la salud oral es multifacética e implica la capacidad de oler, tocar, saborear, masticar, tragar, sonreír, hablar y transmitir muchas emociones a través de las expresiones faciales con confianza y sin molestias, dolor o enfermedad en la región craneofacial (Glick et al., 2016).

Una amplia gama de enfermedades y trastornos afectan a los tejidos blandos y tejidos duros de la boca, incluida una serie de trastornos craneofaciales, anomalías congénitas, lesiones y varias infecciones (Peres et al. 2019). Además, la evidencia científica apoya la relación entre la salud bucal y general, justificada en los factores de riesgo compartidos entre las patologías como periodontitis con la diabetes, condiciones cardíacas y enfermedades pulmonares obstructivas (Rueda Martínez y Albuquerque, 2016). Sin embargo, las enfermedades bucales son un tema descuidado, rara vez visto como una prioridad en la política de salud. Por lo que, si bien se reconoce la importancia de la boca, en la práctica no se le incluye como parte de la salud general, siendo que la atención de la salud bucal siempre se descuida. De hecho a pesar de ser en gran medida prevenibles, las enfermedades orales son altamente prevalentes a lo largo de la vida y tienen efectos negativos sustanciales en los individuos, las comunidades y la sociedad en general, y se les considera un problema de salud pública mundial, no solo por su creciente prevalencia en muchos países de bajos y medianos ingresos (más de 3.000 millones de personas padecen enfermedades orales crónicas y de naturaleza progresiva, comenzando en la primera infancia y progresando a lo largo de la adolescencia y la edad adulta y hasta la edad adulta), sino a que están vinculadas a cambios sociales, económicos y comerciales (Peres et al. 2019), es decir están muy estrechamente vinculadas con el estado socioeconómico y los determinantes sociales.

Asimismo, la salud bucodental y la profesión dental se ha vuelto algo aislada y marginada de los principales avances en salud, políticas y sistemas de atención de la salud (Peres et al. 2019). Es decir, aunque el avance científico ha permitido al mundo la creación y división de ramas para el estudio del área de ciencias de la salud y así mismo desglosar cada una de éstas para su estudio independiente, esto mismo ocasionó para la odontología una separación del resto de las ciencias de la salud, lo cual no siempre permite brindar una atención integral. Además, el desarrollo de indicadores socio dentales, replantearon que la separación radical de las ciencias de la salud termina por formar personal que no brinda una atención de nivel multidisciplinar, se suma a ello la propia separación existente entre la práctica de medicina general con la práctica odontológica, ya que al ignorarla, se presenta una marcada separación del organismo humano en sistemas dejando de lado su integralidad. Por ello el

<sup>1</sup> Antonia Barranca Enríquez es Investigadora en la Universidad Veracruzana, Veracruz. [abarranca@uv.mx](mailto:abarranca@uv.mx)

<sup>2</sup> Tania Romo González es Investigadora en la Universidad Veracruzana, Xalapa. [tromogonzalez@uv.mx](mailto:tromogonzalez@uv.mx) (autor corresponsal)

<sup>3</sup> Denisse Enríquez Pérez es Estudiante de la Facultad de Odontología Región Veracruz de la Universidad Veracruzana.

enfoque multidisciplinario resulta necesario, especialmente para la medicina general, puesto que para el odontólogo, la diferencia entre un estudio o práctica que se centra únicamente en cavidad bucal es puramente odontológico, no de carácter estomatológico, recordando así que definimos la estomatología como una ciencia que lleva a cabo la prevención, diagnóstico, tratamiento y rehabilitación de los pacientes de un modo integral dentro del sistema estomatognático.

Promover la salud estomatológica en una comunidad significa incluir prácticas saludables en las actividades cotidianas de cada individuo como sería el consumo de los alimentos escolares acompañado de la higiene bucal, la construcción de espacios físicos que faciliten estos hábitos al procurar la instalación de más de un lavamanos en las escuelas, incluir información sobre la autoexploración y reconocimiento bucal como parte de los contenidos curriculares de la educación básica, propiciar el acceso y consumo de una dieta con bajo índice cariogénico en los ambientes escolares, fomentar el reconocimiento en las familias de la importancia de los hábitos de higiene bucal desde el nacimiento, propiciar la organización ciudadana en la conformación de comités de salud y fomentar la utilización de los servicios de salud, por mencionar algunas de las actividades (Valdez-Penago y Tobón, 2019). No obstante, la actual organización de los servicios de salud en odontología continúa privilegiando la atención individual y por ende, una baja cobertura poblacional.

Por otro lado, los servicios de odontología tienen cinco importantes limitaciones: 1) Una atención centrada en el paciente, en el consultorio, en las acciones curativas o de limitación del daño. 2) Los profesionales de la salud y los servicios de salud oral no priorizan la atención del sano y, cuando lo hacen, proveen solo los servicios de protección específica. 3) Servicios de odontología limitados, sólo se instauran en los centros de salud y hospitales en las ciudades grandes e intermedias. 4) Los profesionales que atienden las necesidades de salud oral de las poblaciones se han formado para atender la enfermedad-individuo y no para promover la salud colectiva. 5) Se requiere que haya más trabajo intersectorial y que los diversos sectores se articulen incluyendo los sistemas y servicios de salud, como agricultura, educación, comercio, etcétera (Contreras-Rengifo A., 2016). Además, la práctica odontológica mantiene un modelo liberal, donde usualmente se concentran los profesionistas en las grandes ciudades y trabajan en forma individual excluyendo así a grandes sectores de la población que no pueden pagar por algunos tratamientos. Por ello, cuando nos referimos a la Odontología Social, Sanitaria y Preventiva, la cual se construye como núcleo de interdisciplinariedad en el contexto epistemológico de las ciencias sociales, para la cual nos introducimos en el dominio de lo público. Ya que los prestadores de servicios son efectores de salud pública, los que se esfuerzan por satisfacer estas necesidades insatisfechas de la población no contenida en el modelo de salud liberal, procurando establecer un perfil epidemiológico con visión de maximizar los logros del proceso de salud-enfermedad-atención (Azcona, 2020).

La Odontología Social, Preventiva y Sanitaria, concebida como un núcleo interdisciplinar, supone un concepto ampliado de salud bucal capaz de vehicular las interconexiones entre problemas conceptuales, metodológicos y técnicos, también la formación de recursos humanos en la estrategia de atención primaria y de educación para la salud bucal articulando espacios compartidos de interacción: docencia, asistencia, servicios y comunidad. Presentándose, por lo tanto, como modelo alternativo a las concepciones y prácticas establecidas por la economía de mercado (Azcona, 2020).

Por todo lo anterior este trabajo tuvo como objetivo conocer la importancia de la promoción de la salud bucal y su relación para salud general multidisciplinaria.

### **Descripción del Método**

#### *Tipo de estudio*

Se trató de un estudio descriptivo realizado en un grupo de 253 individuos que incluyeron estudiantes de odontología y profesionales ya egresados, con o sin especialidad. A los participantes se les aplicó una encuesta en

línea de 22 preguntas con el fin de comprobar si a través de su práctica odontológica favorecía o no la promoción de la salud. El estudio se realizó en el periodo de los meses Febrero-Julio 2021 bajo los siguientes criterios:

#### *Criterios de inclusión, exclusión y eliminación*

Criterios de inclusión:

- Estudiantes de odontología
- Odontólogos generales que hayan egresado de la licenciatura
- Odontólogos que cuenten con especialidad
- Pasantes de odontología

Criterios de exclusión:

- Estudiantes de odontología que aún no han cursado el 5to semestre de la licenciatura
- Todos aquellos que no son estudiantes de odontología ni son profesionistas del gremio odontológico

Criterios de eliminación:

- Encuestas realizadas posteriormente a la recaudación de datos
- Encuestas no finalizadas

#### *Procesamiento estadístico*

A partir de los datos obtenidos se realizó un análisis descriptivo con frecuencias y porcentajes de las distintas variables a evaluar.

#### *Consideraciones éticas y bioseguridad*

El presente trabajo tuvo como base el seguimiento de los principios planteados en la declaración de Helsinki, para el manejo confidencial de los datos, respetando el artículo 8 que corresponde al respeto por el individuo. El deber del investigador es solamente hacia los voluntarios, y mientras exista necesidad de llevar a cabo una investigación durante la cual los datos son manipulados por el investigador y serán usados de manera confidencial y únicamente para fines de investigación y su análisis.

### **Resultados**

El presente estudio analizó los resultados de 253 personas durante el periodo de recaudación de respuestas y fueron excluidos 26 participantes al aplicar los criterios de exclusión y eliminación (16 estudiantes que aún no cursaban el 5to semestre de licenciatura, 8 participantes que registraron ser profesionistas así como también especialistas no tenían concordancia en periodos de tiempo de acuerdo a su edad y 2 participaciones no completaron el cuestionario). En total se obtuvo una muestra de 227 participantes que cumplieron con los criterios de inclusión, de los cuales 68% fueron mujeres. Asimismo el rango de edad de los participantes estuvo entre los 20-64 años de edad, siendo la edad más frecuente de respuesta de 20-29 años en un 68%. Referente a las ocupaciones, se obtuvo una mayoría de respuestas por parte de los estudiantes en un 61%. Cabe destacar que la mayoría de estudiantes estaban en décimo semestre de la licenciatura (54%), además 90% de la población estudiantil menciona su institución académica ser de carácter público. Respecto de los profesionistas declaran 78% de los participantes realizar práctica privada, 15% de ellos centrarse en atención pública y solo 7% llevar a cabo una práctica de carácter pública y privada. Además, a los profesionistas egresados se les preguntó si cuentan o no con una especialidad dentro de su formación académica. De los 85 encuestados que son profesionistas únicamente 25 cuentan con una especialidad (Cuadro1). Los otros 60 participantes refieren no poseer otro grado académico además de la licenciatura.

Especialidad	No. De Personas con esta especialidad	Orientación de su práctica
Endodoncia	5	3: Práctica privada 2: Práctica pública y privada
Ortodoncia y ortopedia	5	3: Práctica privada 2: Práctica pública
Rehabilitación oral	6	3: Práctica pública y privada 2: Práctica privada 1: Práctica pública
Odontopediatría	3	1: Práctica privada 1: Práctica pública 1: Práctica privada y pública

Periodoncia e implantología oral	3	1: Práctica pública y privada 2: Práctica privada
Cirugía maxilofacial	3	3: Privada

**Cuadro 1. Grado académico de los participantes con posgrado**

Al indagar sobre la relación presente entre la salud bucodental y su relación con la salud general, así como las afecciones que presenta a la calidad de vida, un 100% de los encuestados refiere estar consciente de esta co-relación. De igual modo se presenta una concordancia del 100% al interrogar al total de la muestra sobre la consciencia de la separación existente entre la atención médica que se recibe, así como de otras áreas de la salud con relación a la atención odontológica, a lo cual todos afirman. Al preguntarles sobre la utilización en su práctica de la historia clínica, la mayor realización de esta actividad fue parte de estudiantes de odontología y pasantes, así como de odontólogos recién egresados que de los odontólogos profesionistas.

Respecto de las preguntas que relacionan las enfermedades de la cavidad bucal con el organismo en general, con enfermedades sistémicas comunes, y cómo afectan otros sistemas, solo el 1% desconocen las repercusiones en el organismo por causa de caries y enfermedad periodontal. Asimismo, se registró un 7%), que desconocen la relación entre las enfermedades de la cavidad bucal con enfermedades sistémicas frecuentes en la población (diabetes, hipertensión arterial, etc.). También se registró un 5% que desconocen las alteraciones de las alteraciones del microbioma de la cavidad bucal y sus repercusiones en el aparato digestivo; y se registró solo un 9% que afirman conocer la relación entre maloclusiones y cómo afectan el aparato musculo-esquelético.

Por otra parte, acerca de las preguntas que abarcan aspectos relacionados con la cavidad bucal y aspectos conductuales o psicológicos se obtuvieron las siguientes respuestas de los encuestados: Un 4% desconocían cómo los signos y síntomas presentes en cavidad bucal apoyan al diagnóstico de enfermedades de índole conductual o psicológico (ejemplo: Bulimia). Un 40% desconocía las repercusiones del asentamiento psicológico del yo a partir de la cavidad bucal.

Al responder a la orientación de su praxis un 33% respondieron un predominio de práctica restaurativa, y 67% manifiestan el predominio de práctica preventiva. Referente al aporte de este instrumento para la práctica odontológica, los profesionistas respondieron: Un 8% refieren que su práctica podría ser mejor si incluyeran en su equipo de trabajo no solo otras especialidades que forman parte de la odontología, si no también otras disciplinas de la salud en general. El mismo 8% es aquel porcentaje que considera necesaria y útil la instrucción de pacientes sobre la interacción de patologías bucales y cómo es que pueden presentar consecuencias afectando la salud general.

En su totalidad los encuestados consideran que los conocimientos planteados por parte del instrumento pueden aportarle mejoras para su ejercicio profesional y finalmente, se solicitó responder a los participantes si creen necesaria la existencia de una especialidad encargada de educar o instruir sobre prevención y promoción de la salud a través de la cavidad oral, a lo cual un 89% afirman que debería existir, mientras que solo un 11% considera que no consideran relevante que ésta exista.

## CONCLUSIONES

Gracias al presente trabajo de investigación se logró corroborar la importancia de la promoción de la salud bucal y su relación para la salud general, a través del instrumento y a través de investigaciones previas realizadas por diversos autores.

Se reconoce que la importancia que posee la promoción del cuidado de la salud oral en sectores de práctica tanto pública como privada surge de la necesidad de llegar a la mayoría de habitantes de la sociedad, sin pasar por alto a quienes tienen dificultades para tener acceso a estos servicios de atención por diversos factores, incluyendo los aspectos socio-dentales y económicos como los principales, y a su vez haciendo énfasis en aquellas poblaciones de mayor interés, como son niños, adolescentes, escolares y padres o jefes de familia, para la finalidad de crear y modificar hábitos buenos y saludables y que los mantengan durante su vida.

Es importante tener conocimiento de las repercusiones sistémicas ocasionadas por enfermedades bucodentales, así como de las repercusiones en el aparato estomatognático de las diversas enfermedades sistémicas presentes en la población, sobre todo para los profesionistas de odontología y los que aún están en formación, para cumplir la visión de obtener egresados con participación activa en cuanto a promover buenos hábitos, no solo para la población sino para su vida profesional.

Sin educación no se puede esperar obtener resultados a nivel poblacional, ya que la ignorancia de métodos así como de las repercusiones no logra captar un interés en las personas, del mismo modo el aporte brindado por el instrumento de medición revela los cambios importantes que debe hacerse introspectivamente puesto que a pesar de tener conciencia de la importancia de la salud bucal en relación a la salud en general es omitido o dejado de lado las

prácticas preventivas por profesionistas de odontología y especialistas, no permitiendo que el ejercicio profesional tenga un carácter preventivo sino solo mantenerse ubicados en el segundo y tercer nivel de prevención de la salud bucal, donde se trata únicamente de reparar daños irreversibles, cuando muchas de las consecuencias ocasionadas por enfermedades de la cavidad bucal y sistémicas son prevenibles y fáciles de controlar en etapas iniciales.

Concluimos que es de suma importancia tomar conciencia como parte del área de la salud y también como ser humano que forma parte de la sociedad del cuidado de la salud oral, ya que se ha expuesto las repercusiones que posee a nivel sistémico y las afecciones que, al interactuar con otras enfermedades del organismo afectan el estado de salud y bienestar general así como la calidad de vida. Es necesario mantener en mente que el ser humano está compuesto por aparatos y sistemas en su organismo, por ello no se debe olvidar tener una perspectiva integral que permita otorgar una atención en conjunto con las demás disciplinas del área de salud, en la población existen suficientes factores limitantes como para contribuir aún más al no tomar una participación activa con respecto de favorecer la educación y la promoción de la salud bucodental con el fin de otorgar y poseer una vida plena y sana.

### Referencias

- Azcona, M.S. Interdisciplinariedad, ciencias sociales y odontología social, preventiva y sanitaria. Papeles De Trabajo. Centro De Estudios Interdisciplinarios En Etnolingüística Y Antropología Socio-Cultural, (32), 21-34, 2020. <https://doi.org/10.35305/revista.v0i32.43>
- Contreras Rengifo A. , La promoción de la salud general y la salud oral: una estrategia conjunta, Rev. Clínica periodoncia, implantología y rehabilitación oral. 2016; 9(2): 193-202. [www.elsevier.es/piro](http://www.elsevier.es/piro)
- Glick, M., Williams, D.M., Kleinman, D.V., Vujicic, M., Watt, R.G., Weyant, R.J, A new definition for oral health developed by the FDI World Dental Federation opens the door to a universal definition of oral health, J Am Dent Assoc. 147(2016) 915–17.
- Peres MA, Macpherson LMD, Weyant RJ, Daly B, Venturrelli R, Mathur MR, et al. Oral diseases: a global public health challenge. Lancet. 2019;394(10194):249–60. Disponible en: [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(19\)31146-8](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(19)31146-8).
- Rueda Martínez G, Albuquerque A. La salud bucal como derecho humano y bien ético. Rev. latinoam. bioet [Internet]. 9 de diciembre de 2016 [citado 21 de marzo de 2021];17(32-1):36-9. Disponible en: <https://revistas.unimilitar.edu.co/index.php/rlbi/article/view/2299>
- Valdez-Penago R., Tobón S.. Análisis de las estrategias para promover la salud bucal. : Ra Ximhai: revista científica de sociedad, cultura y desarrollo sostenible, ISSN-e 1665-0441, Vol. 15, N°. 3, 2019, págs. 67-84.

### Notas Biográficas

La **Dra. Antonia Barranca-Enríquez** es Investigadora de la Universidad Veracruzana, adscrita al Centro de Estudios y Servicios en Salud en la ciudad de Veracruz, México. Es cirujano dentista con Especialidad en Endodoncia, Maestría en Administración en Servicios de Salud y Doctorado en Gobierno y Administración Pública. Ha participado en numerosos congresos nacionales e internacionales en los que ha presentado trabajos científicos y cuenta 9 artículos científicos publicados en revistas internacionales y revistas nacionales indexada y 39 artículos en revistas arbitradas. Ha publicado capítulos en libros especializados en Editoriales Nacionales e internacionales y tres Libros en Editoriales Nacionales.

La **Dra. Tania Romo-González** es Investigadora de la Universidad Veracruzana, adscrita al Instituto de Investigaciones Biológicas en la ciudad de Xalapa, Veracruz, México. Es Química Farmacéutica Bióloga con Doctorado en Ciencias Biomédicas. Ha participado en numerosos congresos nacionales e internacionales en los que ha presentado trabajos científicos y cuenta 48 artículos científicos publicados en revistas internacionales indexadas, y con varios artículos publicados en revistas nacionales indexadas. Ha publicado capítulos en libros especializados en Editoriales Nacionales e internacionales y tres Libros en Editoriales Nacionales e internacionales.

La **Lic. Denisse Enríquez Pérez** es pasante de Odontología de la Universidad Veracruzana, Región Veracruz.

### **Apéndice**

Cuestionario utilizado en la investigación

[https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSea62tvKWEp9t8VjYyLdzlJqZqj8meTko40qNWJwva19ZMkqg/viewform?usp=sf\\_link](https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSea62tvKWEp9t8VjYyLdzlJqZqj8meTko40qNWJwva19ZMkqg/viewform?usp=sf_link)

# Impacto de la Inducción Laboral en la Formación del Capital Humano en los Centros Bibliotecarios. Caso: Universidad Politécnica de Tulancingo

Thalia Mayela Barrón Romero<sup>1</sup>, María del Rosario López Torres<sup>2</sup> y  
Luis Ortega Vergara<sup>3</sup>

**Resumen**— En este artículo se presentan los resultados de una investigación que se llevó a cabo en la Universidad Politécnica de Tulancingo (UPT), respecto a la importancia de la inducción laboral, la cual genera un mejor desempeño en el capital humano, así como un servicio de calidad. Dicho trabajo se realizó a través de la estratificación de la población, con una metodología transaccional, exploratoria, descriptiva y correlacional, centrada en la problemática que conlleva una serie de variables. Derivado de ello, se realizan una serie de propuestas con la finalidad de que, al ser tomadas en consideración, permitan lograr la satisfacción de los clientes externos, así como la mejora del desempeño laboral.

**Palabras clave**—Estrategia, Inducción Laboral, Capital Humano.

## Introducción

La participación de los trabajadores en una Institución dista de ser estática; es dinámica, multidisciplinaria e interactiva, implica movilidad y cambios constantes, lo que precisa de nuevos aprendizajes, por lo que nunca se termina de aprender; es por tanto una constante para las Instituciones de Educación Superior (IES), si éstas quieren ir a la vanguardia y mantenerse vigentes (Díaz, 2022).

En la Universidad Politécnica de Tulancingo (UPT), se cuentan con diversos procesos tanto para la contratación como para la capacitación y actualización. Sin embargo, no se cuenta con ningún proceso que sea dirigido a la inducción de las áreas laborales pertenecientes al centro bibliotecario que presenta la institución, ya que la rotación del personal es de manera constante, esto con la finalidad de cubrir las necesidades que se presenten dentro de la universidad, sin que se cuente con el perfil adecuado en algunas de las áreas dentro de la organización.

## Descripción del Método

### *Planteamiento del Problema*

Dentro de la gestión institucional una de las acciones sustantivas es el desempeño de las funciones administrativas que no sólo conciernen a los altos mandos, sino también a todos los integrantes de las áreas que conforman una institución educativa. Para estos cargos en específico resulta importante participar en el proceso de inducción institucional como del puesto de trabajo.

Sin embargo, cuando se carece de una inducción laboral en la organización, el puesto de trabajo, específicamente en el área de biblioteca, se tienen dificultades que a su vez denotan en un desempeño no competente, por lo que es importante que dentro de las organizaciones educativas se cuente con un curso de inducción laboral dirigido a los mandos operativos, con apoyo de un manual como herramienta de formación para el mismo, y para lo cual justifica el presente proyecto, como una propuesta específica y de alto impacto para la eficiencia de las funciones que desarrolla el factor humano ya mencionado.

### *Objetivos*

#### *Objetivo General*

Determinar el grado de impacto que representa la inducción del capital humano del centro de información correspondiente a la Universidad Politécnica de Tulancingo.

<sup>1</sup> Thalia Mayela Barrón Romero. Centro de Información de la Universidad Politécnica de Tulancingo, Hidalgo. thalia.barron@upt.edu.mx

<sup>2</sup> Dra. María del Rosario López Torres. Profesora de Tiempo Completo de la División de Ingenierías en la Universidad Politécnica de Tulancingo, Hidalgo. maria.lopez@upt.edu.mx

<sup>3</sup> Luis ortega Vergara MBA..Profesor de Tiempo Completo de la División Económico Administrativas en la Universidad Politécnica de Tulancingo, Hidalgo. luis.ortega@upt.edu.mx

### *Objetivo Específicos*

- Identificar si existe un curso de inducción dirigido a los trabajadores del área de biblioteca perteneciente a la Universidad Politécnica de Tulancingo.
- Determinar el grado de impacto de los cursos de inducción del área de biblioteca en la Universidad Politécnica de Tulancingo.
- Diagnosticar los problemas que surgen a raíz de no contar con una inducción laboral en el área de biblioteca en la Universidad Politécnica de Tulancingo.
- Realizar una propuesta de estrategias para la inducción laboral, que permitan lograr tanto la satisfacción del cliente como la mejora del desempeño laboral.
- Medir la significancia existente entre los elementos.

### *Enfoque y metodología*

La investigación se realiza mediante un enfoque cuantitativo, debido a que usa estructuras estadísticas con la finalidad de obtener información estadística, la cual respalde la investigación mediante una encuesta con escala de Likert, la cual contiene cinco respuestas que van de muy de acuerdo a nada de acuerdo, con la finalidad de medir la tendencia y analizar de forma general el panorama dentro del que se encuentra la situación respecto al impacto de la capacitación del capital humano en el área de biblioteca de la Universidad Politécnica de Tulancingo. De igual manera es no experimental, debido a que el estudio que se realiza no manipula ningún tipo de variables, sólo es una observación de aquellos fenómenos que impactan la capacitación del recurso humano en el área de biblioteca de la Universidad Politécnica de Tulancingo son escasos.

Además, es transeccional o transversal, puesto que la recolección de datos se presenta en un solo momento mediante el uso de herramientas de recolección de los datos, con la finalidad de describir las variables y analizar la incidencia e interrelación en dado caso.

Cabe destacar, que es descriptivo, es decir, que indaga en aquellas incidencias tanto de categorías como de niveles de las variables que se presentan.

### *Diagnóstico*

Para realizar la correspondiente investigación, se tomó en consideración todas las carreras que se imparten dentro de la Universidad Politécnica de Tulancingo, licenciaturas, ingenierías, maestrías y doctorados, así mismo, se tomó en cuenta todos los ciclos de formación concernientes a cada uno de los programas educativos, por lo que se realizó una estratificación de la muestra de acuerdo a ello. Se realizó la operación aplicando en primera instancia una fórmula para poblaciones finitas, es decir, con menos de 100,000 habitantes, así mismo, la muestra es aleatoria estratificada, con la finalidad de tomar en consideración todas las especialidades que se manejan en la institución, así como todos los ciclos de formación que conforman, por lo que al final se toman un total de 117 encuestas aplicables con la finalidad de que todos los programas educativos, así como sus ciclos de formación correspondientes fuesen considerados. Por lo que 18.8% se encuentran realizando estudios de nivel posgrado (22), donde 5.2% corresponde a nivel doctorado (6), y 13.6% a nivel maestría (16), así mismo el 35.9% se encuentran cursando estudios de licenciatura (42) y el 45.3% se encuentran en ingenierías (53); así mismo 41.2% se encuentran realizando estudios en el primer ciclo de formación (916) y se encuestaron a 48 alumnos, 30.7% están en el segundo ciclo de formación (683), llevando a cabo 38 encuestas, y finalmente 27.9% están en el tercer ciclo de formación (619) con 31 encuestas

### *Instrumentos de medición*

Se diseñó una encuesta con 12 ítems, utilizando un escalamiento Likert, resaltando principalmente las variables de inducción al área, el desempeño organizacional y la satisfacción del cliente, misma que fue dirigida hacia los usuarios de la biblioteca perteneciente a la Universidad Politécnica de Tulancingo.

## **Comentarios Finales**

### *Resumen de resultados*

En este trabajo de investigación, el cual se encuentra dividido en tres variables, la primero que es la inducción, en el ítem número 1 de los alumnos encuestados, 78.7% sí tuvieron un curso de inducción a la biblioteca de la institución (92), 4.3% se encuentran indiferentes ante la cuestión (5) y 17.1% refieren que no tomaron el curso (20). En el ítem número 2, el 88.1% tienen el conocimiento de los instrumentos existentes en el área (103), sin

embargo, 12% no tienen el conocimiento de dichas herramientas (14). En el ítem número 3, el 82.9% de los encuestados si resolvieron las dudas que presentaban durante el curso (97), pese a ello, 17.1% de los alumnos no fueron resultas las dudas que surgieron durante el curso introductorio. En el ítem número 4, el 69.2% obtuvieron una visita guiada por el área de biblioteca, visualizando los servicios que proporciona el área de biblioteca (81), por el contrario, 30.7% no se presentó a la visita guiada. Iniciando con la segunda variable que es el desempeño, en el ítem número 5, el 92.3% si perciben la claridad de las actividades de los integrantes (108), sin embargo, 7.8% no se encuentran de acuerdo con la precisión de las tareas asignadas a los miembros del área. En el ítem número 6, el 92.3% consideran que los miembros que se encuentran laborando en el área de biblioteca realizan sus funciones con calidad (108), únicamente el 7.7% no concuerda con la calidad del servicio que ofrecen los miembros del área. En el ítem número 7, el 87.2% consideran suficientes los medios de comunicación para contactar al área (102), pese a ello, 12.8% no cree que los medios de contacto con el área sean los necesarios para tener una buena comunicación. En el ítem número 8, el 89.8% del total de los encuestados, consideran que la claridad de la información que proporciona los miembros de biblioteca es adecuada (105), únicamente 10.3% no creen que sea clara la información del personal. Finalmente, la última variable que es la satisfacción del cliente, en el ítem número 9, el 95.7% opinan que los miembros del área de biblioteca son propios en el servicio ofrecido (112), únicamente 4.3% de los participantes difieren de ello (5). En el ítem 10, el 94.9% se encuentran satisfechos respecto a las necesidades que presentan (111) y sólo un 5.1% no lo está (6). En el ítem 11, el 93.1% de los encuestados, consideran entendible la señalización de los libros para una localización oportuna de los libros (109), mientras que 6.8% no creen entendible la demarcación (8). En el ítem 12, 97.4% de encuestados conformes con la inscripción que es llevada a cabo durante la primer visita a la biblioteca (114) y sólo un 2.6% presentan inconformidad con ello (3).

### Conclusiones

La calidad educativa en todos los niveles y modalidades de la educación en México se mide por el grado de competencia del factor humano, considerando todas aquellas actividades de tipo académico y administrativo. De acuerdo al objetivo general del presente proyecto, se ha constatado que el nivel de impacto al no contar con una inducción, es significativo, ya que como se muestra en los resultados obtenidos mediante las encuestas, la variables con los porcentajes más bajos, son los ítems correspondientes a la inducción, donde se sugiere llevar a cabo estrategias que permitan elevar dichas puntuaciones, ello al implementar cursos de inducción al área, el cual no sea llevado a cabo en una visita única, sino que otorgue más de un curso con la finalidad de disipar dudas, concretar ejemplos esclarecidos e igualmente una mayor participación de los alumnos. Con ello se puede concluir que el grado de competencia de conocimiento adquirida por los participantes del curso, se mejore por medio de la información, actividades de instrucción, pero sobre todo por establecer todos los esfuerzos como una inducción al personal, quienes nunca habían participado en un proceso como el ya descrito. A partir de ahora, el factor humano inducido, se encuentra alineado con la estrategia de largo plazo, permanencia y crecimiento profesional, manifestado por nuestras propias autoridades máximas de ésta casa de estudios y por la misión y visión institucionales.

La siguiente área de oportunidad que se presenta, es en cuanto a la variable respecto al desempeño, específicamente en los ítems de comunicación e información que brinda el personal. Derivado de la situación que se presentó a nivel global, los medios de comunicación que maneja el área de biblioteca son básicos, es por ello que se sugiere llevar a cabo un “*chat en vivo*” y una aplicación para Smartphone, que permita una comunicación directa con los usuarios y poder apoyar en aquellas interrogantes que surjan en todos los servicios que brinda el área, de esta manera, mejorar la calidad del servicio que es ofrecido y de igual manera se podría incrementar el número de usuarios que visiten el área, con la finalidad de tener un mejor aprovechamiento de los recursos que se cuentan y con los que se ven beneficiados los alumnos por el único hecho de ser parte de la comunidad universitaria.

### Recomendaciones

Es importante mencionar que el oportuno seguimiento a la competencia de conocimiento ya lograda en los participantes, deja como prioridad siguiente, el establecimiento de diseñar un procedimiento de inducción laboral institucional e implementarlo en el Sistema de Gestión Integrado, desarrollando los formatos de control pertinentes para su evaluación y documentación posterior.

Así mismo a mediano plazo se vislumbra inminente el diseño y operación de un programa institucional de inducción laboral de aplicación a todo aspirante a ocupar y ser contratado para cualquier puesto dentro de la estructura organizacional de la Institución.

### Referencias

Blanco, Luis. (2021). La formación del personal de las bibliotecas universitarias españolas: de la euforia a la estabilización. [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0187-358X2021000300083](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0187-358X2021000300083)

- Chiavenato, Idalberto. (2019). Administración de recursos humanos. El capital humano de las organizaciones.
- Díaz, Asunción. (S/A). Importancia de la capacitación empresarial. <http://www.sincal.org/articulo31-importancia-de-la-capacitacion-empresarial.html>
- Hernández, Federico. (2009). Modernización de bibliotecas públicas en México (2007-2009). <https://www.redalyc.org/pdf/285/28528266003.pdf>
- Hernández, Juan y Juárez, Carlos. (2017). Derecho laboral y la administración de recursos humanos.
- Jaime, Fabiana. (2012). La imagen profesional del bibliotecario escolar la percepción de los directivos y la autopercepción de los bibliotecarios de las escuelas primarias de la ciudad de Rafaela, Santa Fe. <https://www.redalyc.org/pdf/2630/263030847004.pdf>
- Jiménez, María. (2009). La Asociación de Bibliotecarios de Baja California (ABIBAC) y su participación en la formación de los bibliotecarios californianos, 2003-2009. <https://www.redalyc.org/pdf/285/28521613007.pdf>
- Martín, Sandra. (2009). Bibliotecario de sistemas: una especialización con futuro. <https://www.redalyc.org/pdf/2630/263019488005.pdf>
- Morales, Maritza y Marín, Olga. (2011). La formación continua en las unidades de información: el caso de la Biblioteca José Figueres Ferrer del Instituto Tecnológico de Costa Rica (ITCR). <https://www.redalyc.org/pdf/4768/476848733002.pdf>
- Münch, Lourdes. (2015). Administración de capital humano. La gestión del activo más valioso de la organización.
- Procuraduría Federal de la Defensa del Trabajo. (2018). <https://www.gob.mx/profedet/es/articulos/la-importancia-de-la-capacitacion-para-las-y-los-trabajadores?idiom=es>
- Universidad Nacional Autónoma de México. (2006). El Sistema Bibliotecario de la UNAM en Cifras. Recursos humanos 2006. <https://www.redalyc.org/pdf/285/28510109.pdf>
- Universidad Nacional Autónoma de México. (2008). La capacitación del personal administrativo de base que labora en las bibliotecas de la UNAM. <https://www.redalyc.org/pdf/285/28512656008.pdf>
- Verde, Marcela. (2014). La percepción del personal de las bibliotecas respecto a la implementación de un Sistema de Gestión de Calidad. <https://www.redalyc.org/pdf/2630/263032717005.pdf>
- Westreicher, Guillermo. (2020). Censo. <https://economipedia.com/definiciones/censo.html>

### Notas Biográficas

La **Mtra. Thalia Mayela Barrón Romero** es administrativo en la Universidad Politécnica de Tulancingo. Terminó sus estudios de maestría en Dirección de Organizaciones en la *Universidad Politécnica de Tulancingo* y se encuentra realizando la maestría en Gestión e Innovación Educativa igualmente en la *Universidad Politécnica de Tulancingo*.

La **Dra. María del Rosario López Torres** es profesora investigadora de la División de Ingenierías en la Universidad Politécnica de Tulancingo. Terminó sus estudios de maestría en administración en la *Universidad la Salle de Pachuca*, cuenta con el doctorado en dirección de organizaciones por la Universidad Popular Autónoma del Estado de Puebla, ha publicado diversos artículos internacionales en la Revista iberoamericana de ciencias, ha sido arbitro de ECOFARN, ha publicado capítulos de libros en el volumen 2,7,10,11 y 14 de Gestión del Conocimiento, perspectiva Multidisciplinaria en colaboración con investigadores de Venezuela, cuenta con el libro denominado "Logro Escolar desde el pensamiento complejo", por la editorial académica española, es evaluador de CACECA, tiene Perfil Deseable y pertenece al cuerpo Académico de Dirección de Organizaciones en la Universidad Politécnica de Tulancingo,

El **M.B. A. Luis Ortega Vergara** es profesor investigador de la División Económico Administrativas de la Universidad Politécnica de Tulancingo. Terminó sus estudios de postgrado en administración de negocios en la *Universidad Interamericana para el Desarrollo, Pachuca*. Ha publicado capítulo de libro en el volumen 10 de Gestión del Conocimiento, perspectiva Multidisciplinaria en colaboración con investigadores de Venezuela, ha participado como conferencista en diferentes congresos, participa en los procesos gubernamentales de Agenda desde lo local, apoyando a los diferentes municipios de la región en las diferentes auditorías, certificado ante CONOCER, tiene Perfil Deseable y pertenece al cuerpo Académico de Dirección de Organizaciones en la Universidad Politécnica de Tulancingo.

# Percepción de los Contribuyentes de una Firma de Servicios Contables sobre el Uso de un Cómpile Fiscal en la Ciudad de Puerto Peñasco, Sonora, México

L.C. Ruben Darío Beltrán Luna<sup>1</sup>, Dr. Francisco Meza Hernández<sup>2</sup>,  
Dra. Marcela Reyes Pazos<sup>3</sup>

**Resumen**— El objetivo general de esta investigación es conocer la percepción de los contribuyentes que atiende una firma de servicios contables sobre el uso de un compile fiscal en la ciudad de Puerto Peñasco, Sonora México en el año 2022. El método de investigación a utilizar es un estudio descriptivo y transversal con técnicas de investigación cuantitativas y cualitativas. La hipótesis de investigación es que la percepción de los contribuyentes resulta favorable sobre el uso de un cómpile fiscal para la prevención de las infracciones establecidas en el código fiscal de la federación. La investigación se encuentra en fase de desarrollo donde los resultados y conclusiones se presentarán posteriormente de la aplicación de los instrumentos.

**Palabras clave**—contribuyente, obligaciones fiscales, código fiscal, multas

## Introducción

A nivel internacional los gobiernos han creado diferentes maneras de motivar el interés de los contribuyentes ante las nuevas normas en materia tributaria y las formas de presentación de las declaraciones de impuestos, con la finalidad de resolver sus inquietudes. La administración tributaria en México conforme han pasado los años se ha desarrollado de acuerdo a las necesidades del entorno. El Servicio de Administración Tributaria (SAT) es un órgano desconcentrado de la Secretaría de Hacienda y Crédito Público y surge con el fin de tener un control y recaudación de impuestos proveniente de los contribuyentes, así mismo incrementar los ingresos públicos del país.

A partir de que surge el SAT, sus objetivos principales han sido el conseguir recursos públicos para satisfacer las necesidades de los ciudadanos y la promoción para que se cumplan responsablemente las obligaciones fiscales. Por otro lado, los contribuyentes tienen tanto derechos como obligaciones plasmadas en el Código Fiscal de la Federación, sin embargo no todos conocen en qué consisten detalladamente.

Es común que el contribuyente ante el desconocimiento de los procedimientos fiscales para el cumplimiento de sus obligaciones fiscales, recurra a los servicios profesionales de un contador o un despacho de contadores, sin embargo en la práctica no garantiza que no sean sujetos a infracciones por parte de la autoridad fiscal, y es que a pesar de los esfuerzos que se han realizado en el gobierno al pasar de una contabilidad tradicional a una contabilidad electrónica, no es suficiente, con base en los resultados obtenidos en materia tributaria en México.

## Planteamiento del problema

El objetivo general de esta investigación es conocer la percepción de los contribuyentes que atiende una firma de servicios contables sobre el uso de un compile fiscal en la ciudad de Puerto Peñasco, Sonora México en el año 2022. Por compile nos referimos a una herramienta que contenga la síntesis de los procedimientos, para sensibilizar al contribuyente en el pago de sus impuestos, y qué conozca las infracciones a las que se haría acreedor en caso de no cumplir en tiempo y forma con sus obligaciones fiscales.

La pregunta general de investigación es ¿cuál es la percepción de los contribuyentes que atiende una firma de servicios contables sobre el uso de un cómpile fiscal en la ciudad de Puerto Peñasco, Sonora México en el año 2022?

La hipótesis general es que la percepción de los contribuyentes que atiende una firma de servicios contables sobre el uso de un compile fiscal es favorable en la ciudad de Puerto Peñasco, Sonora México en el año 2022.

Los objetivos específicos de investigación son los siguientes: 1) Analizar los artículos del código fiscal de la federación, que apliquen a los clientes de LD Servicios Contables, y que a su vez se utilicen como base para planear las estrategias y controles aplicables a dichos artículos. 2) Examinar las obligaciones de cada uno de los contribuyentes,

<sup>1</sup> El L.C. Ruben Darío Beltrán Luna es estudiante de la Maestría en Impuestos en la Universidad Autónoma de Baja California, Facultad de Ciencias Administrativas. Campus Mexicali. [ruben.ldservicioscontables@gmail.com](mailto:ruben.ldservicioscontables@gmail.com)

<sup>2</sup> El Dr. Francisco Meza Hernández es catedrático en la Universidad Autónoma de Baja California, Facultad de Ciencias Administrativas. Campus Mexicali. [fmeza@uabc.edu.mx](mailto:fmeza@uabc.edu.mx)

<sup>3</sup> La Dra. Marcela Reyes Pazos es catedrática en la Universidad Autónoma de Baja California, Facultad de Ciencias Administrativas. Campus Mexicali. [reyesm4@uabc.edu.mx](mailto:reyesm4@uabc.edu.mx)

así como su debido cumplimiento, para diseñar las estrategias y controles necesarios que sirvan como base para prevenir las sanciones establecidas en el Código Fiscal de la Federación. 3) Capacitar a los contribuyentes en la práctica adecuada del uso de los controles establecidos para cada uno de ellos, y así poder cumplir con las obligaciones fiscales establecidas que marca el Código Fiscal de la Federación.

### Justificación

Según la OCDE (2022) la recaudación tributaria como porcentaje del PIB de México en 2020 (17.9%) estuvo por debajo del promedio de América Latina y el Caribe (21.9%) en la edición de este año de las Estadísticas tributarias de América Latina y el Caribe a 4.0 puntos porcentuales y por debajo del promedio de la OCDE (33.5%).

La justificación práctica de este estudio es que la importancia radica porque ayudará a resolver un problema recurrente de falta de cumplimiento en tiempo y forma sobre las obligaciones de algunos contribuyentes de una firma de servicios contables en la ciudad de Puerto Peñasco, Sonora México.

Los profesionales de la firma de servicios contables avisan anticipadamente acerca de los procesos en los que debe participar de manera obligatoria el contribuyente, sin embargo aunque exista ese aviso por parte de los profesionales de la firma, el propósito es crear la sensibilización para que los usuarios de manera voluntaria acaten los tiempos establecidos y los requisitos para evitar que sean sujetos a una infracción, es decir que tengan el conocimiento simplificado de manera inmediata a través de una herramienta denominada cómpile fiscal.

El beneficio de esta investigación es que la herramienta que se elabore es decir el cómpile fiscal que se realice, contendrá de manera sintetizada y entendible el tema sobre las infracciones a las que puede incurrir el contribuyente si no presenta en los tiempos establecidos las responsabilidades que tiene antes las autoridades fiscales competentes.

Otro beneficio al realizar este estudio será que las autoridades fiscales podrán obtener ingresos públicos oportunamente por dichos contribuyentes, significa que con estos ingresos se podrán subencionar parte de las obras públicas y servicios públicos que realiza el gobierno a favor de los ciudadanos.

### Revisión de la literatura

De acuerdo al SAT (2014) en el informe tributario y de gestión incluye un glosario donde define el término de contribuyente como la persona física o moral obligada al pago de contribuciones, de conformidad con las leyes fiscales vigentes. También incluye otro término que es la multa y la define como la sanción pecuniaria al incumplimiento de las disposiciones fiscales.

El ciclo del contribuyente se ubica integrado en un proceso versátil de las etapas en las que se enfoca una obligación tributaria, y es la autoridad quien deberá aplicar el adecuado cumplimiento de la normativa. AMEXICAP (2017) indica que está compuesto por las siguientes etapas: 1) inscripción, 2) comprobación, 3) contabilidad electrónica, 4) declaraciones y pagos, 5) buzón tributario y 6) auditoría electrónica. Tal y como se muestra en el Diagrama 1.



Diagrama 1. Ciclo del contribuyente. AMEXICAP (2017)

El pago de impuestos o contribuciones se vuelve exigible cuando el contribuyente deja transcurrir el plazo que la ley establece para su pago, sin cumplir con la obligación. Esta exigibilidad da paso al ejercicio de la facultad de cobro coactivo que tienen las autoridades fiscales como el SAT, IMSS, INFONAVIT y CONAGUA. Es decir, si el contribuyente no cumple con su obligación fiscal, la recaudación se realiza de manera forzosa. Para cobrar o recaudar los impuestos y demás contribuciones exigibles de forma ineludible, las autoridades fiscales cuentan con un

mecanismo propio de la materia fiscal que se llama Procedimiento Administrativo de Ejecución (PAE) o procedimiento económico-coactivo, que no requiere de la intervención del Poder Judicial u otra autoridad jurisdiccional. PRODECON (2015)

AMEXIPAC (2017) menciona que los esfuerzos para lograr los propósitos del SAT se encauzaron en la implantación de los servicios necesarios para que los contribuyentes estén en posibilidades de cumplir con sus obligaciones, automatizar los procesos internos, fijar indicadores de eficiencia operativa soportados en infraestructura tecnológica, entonces la tecnología se convirtió en un factor interno muy importante que contribuyó a la adopción de servicios electrónicos. Este nuevo mecanismo que adoptó el SAT a través del uso de la tecnología para el correcto cumplimiento de las obligaciones fiscales del contribuyente, agilizó los procesos administrativos que anteriormente se realizaban de manera personal, de esta forma el contribuyente podía realizar los trámites través de internet.

El cumplimiento eficaz de estas funciones por parte del Estado, depende del nivel de compromiso de los ciudadanos hacia su comunidad. La falta de cooperación ciudadana opera en detrimento de la sociedad misma e impide el progreso. De ahí la importancia de enfatizar el pago de impuestos como un deber ciudadano de solidaridad, como pieza clave para la generación de nueva Cultura Contributiva. PRODECON (2013)

Según a El economista (2022) la percepción de riesgo por parte de los pagadores de impuestos sufrió una caída considerable en el tercer trimestre del 2021, de acuerdo con los datos divulgados por el Servicio de Administración Tributaria (SAT) sobre los resultados de las Encuestas de Opinión. Para el tercer trimestre, 32% de los causantes encuestados consideró como muy probable que el SAT les imponga una multa o les sancione en el caso de no cumplir adecuadamente con sus obligaciones fiscales. Esto es menor a la tasa de 84% que se reportó un año antes.

Así mismo la OCDE (2022) manifiesta que la estructura tributaria se refiere a la proporción de cada categoría de ingresos tributarios sobre el total de los ingresos tributarios, y la tabla 1 muestra las categorías de la estructura tributaria en México. La mayor parte de los ingresos tributarios de México en 2019 procedió del impuesto sobre el valor añadido / impuesto sobre bienes y servicios (23.8%). La segunda mayor proporción de los ingresos tributarios en 2019 se derivó del impuesto sobre la renta de personas físicas (21.0%).

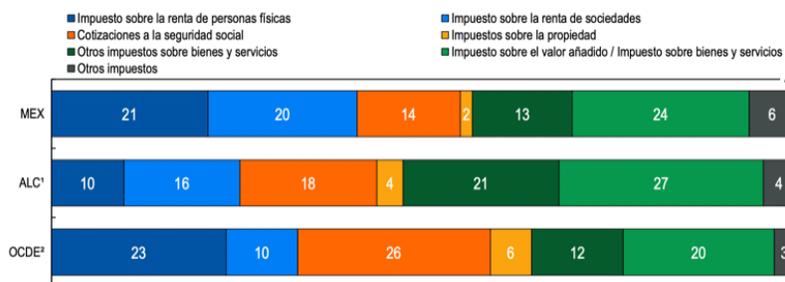


Tabla 1. Categorías de la estructura tributaria en México. OCDE (2022)

1. Representa al grupo de 26 países de América Latina y el Caribe incluidos en esta publicación y excluye a Venezuela debido a problemas de disponibilidad de datos. Ecuador se excluye del promedio de ALC para los ingresos de los impuestos sobre la renta de sociedades y para los ingresos de los impuestos sobre la renta de personas físicas, ya que no se dispone de un desglose suficiente.
2. Los datos de 2019 se utilizan para el promedio de la OCDE porque los datos de 2020 no estaban disponibles. Todas las cifras del gráfico están redondeadas.

De acuerdo a la PRODECON (2015) Cuando el contribuyente no cumple voluntaria y oportunamente con sus obligaciones fiscales comete una infracción y la autoridad fiscal le puede imponer una sanción económica en forma de multa. También se imponen otros accesorios como recargos, actualizaciones y gastos de ejecución.

### Descripción del Método

El método de investigación a utilizar es un estudio de caso con alcance descriptivo y transversal con técnicas de investigación cuantitativas y cualitativas.

Un estudio de caso tiene como propósito estudiar a profundidad una unidad de análisis específica para un universo poblacional. Bernal (2006). Para efectos de esta investigación solo se fundamenta en la autoridad fiscal como el SAT, y los sujetos de estudio son los contribuyentes de una firma de servicios contables en la ciudad de Puerto Peñasco Sonora, en México.

Tiene alcance descriptivo porque busca especificar las propiedades, las características y los perfiles de personas, grupos, comunidades, procesos, objetos o cualquier otro fenómeno que se someta a un análisis. Es decir,

únicamente pretende medir o recoger información de manera independiente o conjunta sobre los conceptos o las variables a las que se refieren, esto es, su objetivo no es indicar cómo se relacionan éstas. Hernández, Fernández y Baptista (2014)

Es un estudio transversal porque se llevará en un momento dado y no a lo largo del tiempo. Malhotra (2004) indica que un estudio es transversal porque incluye la recolección de la información de una muestra dada de elementos de población una sola vez.

La muestra es no probabilística a conveniencia del investigador, y al ser un estudio de caso los resultados no se pueden generalizar. Los instrumentos con los que se recopilará la información son una encuesta y una entrevista, y la recopilación se llevará a cabo en el mes de Octubre del año 2022. El procesamiento de los datos se llevará a través de Excel con tablas y gráfica y con análisis de contenido en Word para procesar la información obtenida en las entrevistas.

### Comentarios Finales

Esta investigación se encuentra en fase de desarrollo como avances del proyecto de la maestría en impuestos, por lo que solo se ha presentado el planteamiento del problema de investigación. Posteriormente se realizará el trabajo de campo, para poder obtener resultados, analizarlos, y comprobar la hipótesis de investigación acerca de que la percepción de los contribuyentes que atiende una firma de servicios contables sobre el uso de un compile fiscal es favorable en la ciudad de Puerto Peñasco, Sonora México en el año 2022.

### Referencias

- AMEXICAP (2017). Evolución de la factura electrónica en México. Recuperado el 29 de Julio del 2022 de [https://www.amexipac.org/assets/evoluciondelafactura-electronicaversion.pdf?\\_ga=2.93223709.1494455180.1659845210-1516473089.1659845210](https://www.amexipac.org/assets/evoluciondelafactura-electronicaversion.pdf?_ga=2.93223709.1494455180.1659845210-1516473089.1659845210)
- Bernal Torres Cesar Augusto (2004). Metodología de la investigación para administración, economía, humanidades, y ciencias sociales. México: Pearson Educación.
- El economista (2022). Cayó la percepción de riesgo de los contribuyentes. Recuperado el 28 de Enero del 2022 de <https://www.eleconomista.com.mx/economia/Cayo-la-percepcion-de-riesgo-de-los-contribuyentes-20220112-0094.html>
- Hernández Sampieri Roberto, Fernández Collado Carlos y Baptista Lucio Pilar (2014). Metodología de la investigación. México: Mc Graw Hill.
- Malhotra Naresh K. (2004). Investigación de mercados. México: Pearson Educación.
- OCDE (2022). Recuperado el 1 de Agosto del 2022 de <https://www.oecd.org/tax/tax-policy/estadisticas-tributarias-america-latina-caribe-mexico.pdf>
- PRODECON (2013). Cultura contributiva. Compilación. Recuperado el 12 de Febrero del 2022 de [https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/64668/Libro\\_2\\_Compilacion\\_CC.pdf](https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/64668/Libro_2_Compilacion_CC.pdf)
- PRODECON (2015). Lo que todo contribuyente debe saber. Recuperado el 23 de Mayo del 2021 de [https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/174721/compilado\\_12numeros.pdf](https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/174721/compilado_12numeros.pdf)
- SAT (2014). Recuperado el 5 de Julio del 2022 de [http://www2.sat.gob.mx/sitio\\_internet/informe\\_tributario/itg2014t2/glosario.pdf](http://www2.sat.gob.mx/sitio_internet/informe_tributario/itg2014t2/glosario.pdf)

### Notas Biográficas

- El **L.C. Ruben Darío Beltrán Luna** es estudiante de la Maestría en Impuestos en la Universidad Autónoma de Baja California, Facultad de Ciencias Administrativas. Campus Mexicali.
- El **Dr. Francisco Meza Hernández** es catedrático de tiempo completo en la Universidad Autónoma de Baja California, Facultad de Ciencias Administrativas. Campus Mexicali.
- La **Dra. Marcela Reyes Pazos** es catedrática de tiempo completo en la Universidad Autónoma de Baja California, Facultad de Ciencias Administrativas. Campus Mexicali.

## Modelo Difuso para Determinar el Clima Organizacional de una Institución de Educación Superior del Estado de Veracruz

MDE Leticia Bretón Partida<sup>1</sup>, M.A. Ana Gabriela Cerón Zarate<sup>2</sup>, M.A. Hylda Marcela Gutiérrez Rodríguez<sup>3</sup>,  
Dra. María Elena Zepahua Neri<sup>4</sup> y C. Denisse Salmerón Flores<sup>5</sup>

**Resumen**— Se presenta el desarrollo de un modelo difuso para abordar la problemática asociada a la medición del clima organizacional del personal docente del Departamento de Ciencias Económico Administrativas de una institución de Educación Superior del Estado de Veracruz. Se plantean una serie de ítems para evaluar cada uno de los aspectos considerados como variables de entrada para detectar los aspectos débiles o negativos que se obtuvieron a partir de los resultados de la investigación de campo que se realizó, para lograr mejoras en el desempeño laboral de los colaboradores. Por último, se presentan conclusiones y propuestas de trabajo futuro.

**Palabras clave**—modelo difuso, clima organizacional, desempeño laboral.

### Introducción

En la investigación de Bermúdez, Pedraza y Rincón (2015), el clima organizacional en Universidades de Bogotá desde la perspectiva de los estudiantes, en su trabajo hacen mención que a partir de la percepción de los estudiantes de 6 universidades pudieron conocer aquello que impacta su cotidianidad en el entorno universitario, tomando en cuenta las experiencias, dinámicas propias y situaciones propias de cada institución, las cuales implican múltiples creencias y valores. Para conocer dichas percepciones, fue preciso contar con los instrumentos de indagación, que permitieran ubicar vínculos y nexos que facilitaran su caracterización; para ello se eligieron grupos focales y entrevistas a profundidad. Abordar el clima organizacional en el ambiente universitario desde la percepción de los estudiantes permitió conocer aspectos relacionados con la estructura jerárquica, el estilo administrativo y la gestión, la infraestructura, recursos y la manera en que estos aspectos confluyen. Estos aspectos se agruparon en lo que se denominó categoría administrativa, que, de acuerdo con las percepciones manifiestas por los estudiantes, se concibe como el grupo de elementos que permiten la labor académica, tales como los recursos, la infraestructura y los estilos de gestión. Se consolida un concepto de clima organizacional a partir de las percepciones de los estudiantes, sobre el cual se puede afirmar que es el conjunto de factores tangibles como la infraestructura, los recursos, entre otros y factores intangibles como los valores, las relaciones interpersonales, las situaciones de interacción, entre otros que se viven a diario en la universidad.

Otros trabajos previos realizados acerca de Clima Organizacional se han desarrollado en instituciones educativas como es el caso del realizado por Sandoval, Magaña y Surdez (2013) titulado Clima organizacional en profesores investigadores de una institución de educación superior cuyo objetivo es: determinar la percepción del clima organizacional en el personal docente investigador que pertenece a los cuerpos académicos, es decir, grupos de investigadores que cultivan una o más líneas de generación y aplicación del conocimiento. Este estudio se efectuó en la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, México.

Bobadilla Merlo (2017) comprobó que existe una relación entre el clima organizacional y el desempeño laboral en los Institutos Superiores Tecnológicos de Huancayo. Esta relación se determinó con la prueba estadística de Chi cuadrada, a través de la prueba de hipótesis. Para la variable “desempeño laboral” se consideró los tres niveles de desempeño propuestos el Ministerio de Educación, estos niveles son: inicio, en proceso y logrado. De manera global tres Institutos Superiores Tecnológicos de Huancayo presentan un nivel de desempeño laboral “logrado”.

En la actualidad, el capital humano tiene gran valor dentro de las organizaciones, ya que el buen desempeño de los colaboradores contribuye al logro de objetivos y a la mejora de los diferentes procesos, es por esto que las

<sup>1</sup> La MDE Leticia Bretón Partida es Profesora de Ingeniería en Gestión Empresarial del Tecnológico Nacional de México - Instituto Tecnológico de Orizaba. [leticia.bp@orizaba.tecnm.mx](mailto:leticia.bp@orizaba.tecnm.mx)

<sup>2</sup> La M.A. Ana Gabriela Cerón Zarate es Profesora de Ingeniería en Gestión Empresarial del Tecnológico Nacional de México – Instituto Tecnológico de Orizaba. [ana.cz@orizaba.tecnm.mx](mailto:ana.cz@orizaba.tecnm.mx) (autor correspondiente)

<sup>3</sup> La M.A. Hylda Marcela Gutiérrez Rodríguez es Profesora de Ingeniería en Gestión Empresarial del Tecnológico Nacional de México – Instituto Tecnológico de Orizaba. [hylda.gr@orizaba.tecnm.mx](mailto:hylda.gr@orizaba.tecnm.mx)

<sup>4</sup> La Dra. María Elena Zepahua Neri es Profesora de Ingeniería en Gestión Empresarial del Tecnológico Nacional de México – Instituto Tecnológico de Orizaba. [maria.zn@orizaba.tecnm.mx](mailto:maria.zn@orizaba.tecnm.mx)

<sup>5</sup> La C. Denisse Salmerón Flores es Estudiante de Ingeniería en Gestión Empresarial del Tecnológico Nacional de México – Instituto Tecnológico de Orizaba. [dsf\\_2000@hotmail.com](mailto:dsf_2000@hotmail.com)

organizaciones deben poner mucha atención en mantener un clima organizacional que haga sentir motivados y seguros a los colaboradores al desempeñar sus funciones, lograr mayor participación por parte de estos, que se sientan satisfechos de sus acciones, las cuales aporten cada vez mejores resultados.

Esta investigación se realizó en el departamento de Ciencias Económico Administrativas de una institución de Educación Superior del Estado de Veracruz, con el propósito de analizar el clima organizacional del personal docente de la Institución, para saber la opinión sobre el ambiente en el cual laboran, e implementar mejoras para la organización y por consiguiente para los colaboradores, con la utilización de una metodología que incluye, marco de referencia, planteamiento del problema, objetivos los cuales orientaron la investigación.

Un buen clima organizacional permite a cualquier colaborador lograr los objetivos de la empresa de una manera eficiente; como organización, se debe lograr que cada uno de los trabajadores se encuentre en un ambiente de trabajo agradable con lo que se favorecerá el mismo, tanto como la organización. En otras palabras, para lograr cumplir las metas, es necesario sumar esfuerzos, creando concordancia entre los miembros de la organización y sobre todo actitudes positivas, resaltando los valores, habilidades, destrezas y competencias que cada persona posee.

En la literatura se encuentran diferentes tipos de modelos para evaluar el desempeño, pero los modelos basados en lógica difusa han sido presentados en los últimos años, con resultados bastante satisfactorios. Un modelo de lógica difusa, basado en competencias, para la evaluación y selección de empleados, fue desarrollado por (Golec & Kahya, 2007). Otro modelo genérico de evaluación del desempeño basado en competencias, utilizando lógica difusa, fue desarrollado por (Manjarrés, Castell & Luna, 2013).

La Lógica Difusa proporciona un mecanismo de inferencia que permite modelar y simular los procedimientos de razonamiento humano en sistemas basados en el conocimiento de los expertos en una actividad o proceso. Los operadores difusos más empleados en el modelado de sistemas son los de tipo Mandani, Sugeno y las redes neuronales (Dubrovin, Jolma y Turunen, 2002; Lozano y Fuentes, 2003; Isasi y Galván, 2004; Martín del Paso, 2005; Sosa, 2007; Macián, 2012). Por lo anterior, el objetivo de esta investigación es analizar la resistencia al cambio y su relación con el nivel de desempeño de los profesores del Departamento de Ciencias Económico Administrativas del Instituto Tecnológico de Orizaba, mediante un modelo basado en lógica difusa, utilizando como variables de entrada las tres dimensiones del modelo educativo para el Siglo XXI.

Por lo anterior, el objetivo de esta investigación es analizar el clima organizacional de una institución de educación superior del Estado de Veracruz, mediante un modelo basado en lógica difusa, para lograr mejorar los aspectos débiles o negativos que se obtuvieron en los resultados de la investigación de campo que se realizó, para lograr mejoras en el desempeño laboral de los colaboradores.

## Descripción del Método

### *Definición del problema*

La presente investigación se realizará entre los docentes que pertenecen al Departamento de Ciencias Económico Administrativas de una institución de Educación Superior del Estado de Veracruz, durante el período enero 2010 a diciembre 2021. El motivo por el que se abordó la problemática de medir el clima organizacional del personal en el Departamento de Ciencias Económico Administrativas; se basa en el sustento de que, el éxito o fracaso en una organización depende en gran importancia del ambiente laboral que prevalezca dentro de ella, Actualmente este fenómeno se le da una mayor importancia ante la necesidad de comprender todo lo que influye en el rendimiento y satisfacción de las personas, como condición necesaria en la obtención de la excelencia en el proceso de cambio y así lograr una mayor eficiencia organizacional. Así mismo es necesario resaltar que el clima organizacional es el resultado de ciertas condiciones o situaciones laborales que encuentra el trabajador las cuales, pueden aumentar o disminuir su productividad y su estabilidad laboral. Es por ello que cuando se evalúa el clima lo que se hace es determinar, mediante la percepción de los trabajadores, cuáles son las dificultades que existen dentro de su área de trabajo y la influencia que sobre estos ejercen las estructuras organizacionales, factores internos o externos del proceso de trabajo actuando como facilitadores o entorpecedores del logro de la calidad de los objetivos de las instituciones.

Como se mencionó anteriormente, la Lógica Difusa proporciona un mecanismo de inferencia que permite modelar y simular los procedimientos de razonamiento humano en sistemas basados en el conocimiento de los expertos en una actividad o proceso.

Por lo anterior, el objetivo de esta investigación es medir la percepción del clima organizacional de los profesores del Departamento de Ciencias Económico Administrativas de una institución de Educación Superior del Estado de Veracruz, mediante un modelo basado en lógica difusa, lo cual permitirá responder la siguiente pregunta de investigación: ¿es posible medir el clima organizacional del Departamento de Ciencias Económico Administrativas de una institución de Educación Superior del Estado de Veracruz, a través de un modelo basado en lógica difusa?

### Descripción del modelo utilizado

En este proyecto se abordará la problemática de desarrollar un modelo basado en lógica difusa, para medir la percepción del clima organizacional de los profesores del programa de Ingeniería en Gestión Empresarial de una institución de educación superior del estado de Veracruz. El modelo será desarrollado con inferencia difusa tipo Mamdani, la cual permite modelar y simular los procedimientos de razonamiento humano en sistemas basados en el conocimiento de los expertos en una actividad o proceso (Golec & Kahya, 2007). La simulación del modelo difuso fue desarrollada utilizando la herramienta de lógica difusa de MATLAB.

### Hipótesis

La percepción del clima organizacional de los profesores del Departamento de Ciencias Económico Administrativas de una institución de Educación Superior puede determinarse con un modelo basado en lógica difusa.

### Definición conceptual

Para este estudio el concepto de clima organizacional es entendido como el ambiente existente entre los miembros de una organización, el cual se encuentra estrechamente ligado a la motivación de los empleados e indica de manera específica las propiedades laborales del ambiente organizacional (Chiavenato, 2009); mientras que el desempeño laboral es entendido como el nivel de ejecución alcanzado por el trabajador en el logro de metas dentro de una organización en un tiempo determinado (Araujo y Guerra, 2007).

En la presente investigación, el clima organizacional se ha definido por las siguientes dimensiones: Liderazgo, Comunicación, Trabajo en Equipo y, Remuneración; las cuales han sido analizadas a partir de los siguientes indicadores: Ética, Motivación, Retroalimentación, Participación y, Responsabilidad. Adicionalmente, el desempeño laboral se ha definido por las siguientes dimensiones: Motivación, Desarrollo Profesional, Promoción y, Relaciones Interpersonales; las cuales han sido analizadas a partir de los siguientes indicadores: Reconocimiento, Satisfacción laboral, Capacitación, Crecimiento profesional y, Actitud.

### Desarrollo del modelo basado en lógica difusa

Se desarrollo un modelo con inferencia difusa tipo Mamdani. En la figura 1 se muestran los cinco conjuntos difusos que fueron utilizados. El rango fue establecido de 0 a 5. El modelo difuso completo fue desarrollado en forma modular, interconectado bloques con tres entradas y una salida. El mapeo de las reglas difusas utilizadas para cada bloque es presentado en la Figura 2. Las reglas difusas fueron establecidas heurísticamente, tomando como punto de partida la distribución de MacVicar-Whelan.

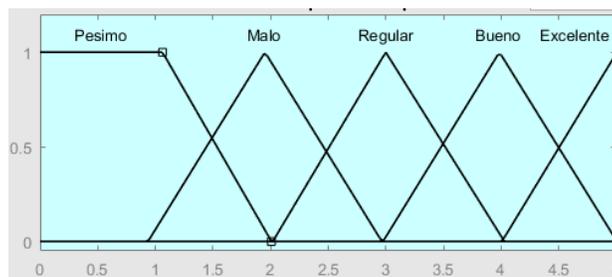


Figura 1. Conjuntos difusos.

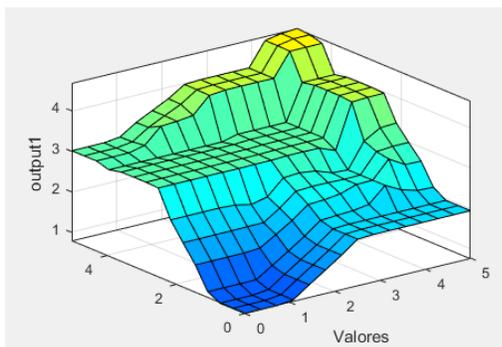


Figura 2. Mapeo de las reglas difusas.

### *Técnicas e instrumentos para la recolección de datos*

El instrumento empleado en esta investigación es un cuestionario de elaboración propia que permite conocer el desempeño docente y la resistencia al cambio. Se emplea una escala de tipo Likert de cinco alternativas de respuesta: a) Muy frecuentemente, b) Frecuentemente, c) Ocasionalmente, d) Raramente, e) Nunca. Esta escala mide la percepción del clima organizacional, desde su propia perspectiva, y se evalúa en tres dimensiones: dimensión de liderazgo y motivación; dimensión de comunicación, trabajo en equipo y remuneración; y dimensión de desarrollo profesional, promoción y relaciones interpersonales. El cuestionario ha sido validado con una revisión exhaustiva del marco teórico, de igual manera fue revisado por tres expertos pertenecientes a la División de Estudios de Posgrado e Investigación de una institución de Educación Superior del Estado de Veracruz.

En el Cuadro 1 se presentan los indicadores e ítems utilizados para evaluar el nivel de desempeño de la percepción del clima organizacional de los profesores del Departamento de Ciencias Económico Administrativas de una institución de Educación Superior del Estado de Veracruz, en la dimensión de liderazgo y motivación; mientras que en el Cuadro 2 se presentan los indicadores e ítems utilizados para medir el desempeño en la dimensión de comunicación, trabajo en equipo y remuneración; y en el Cuadro 3, los indicadores e ítems utilizados para medir el desempeño en la dimensión de desarrollo profesional, promoción y relaciones interpersonales.

Indicadores	Ítems	Nivel de Desempeño
Ética	3	Dimensión de Liderazgo y Motivación
Reconocimiento	6	
Satisfacción Laboral	9	

Cuadro 1. Ítems utilizados para evaluar el desempeño en las dimensiones de liderazgo y motivación.

Indicadores	Ítems	Nivel de Desempeño
Retroalimentación	2	Dimensión de Comunicación, Trabajo en Equipo y Remuneración
Participación	5	
Responsabilidad	8	

Cuadro 2. Ítems utilizados para evaluar el desempeño en las dimensiones de comunicación, trabajo en equipo y remuneración.

Indicadores	Ítems	Nivel de Desempeño
Capacitación	1	Dimensión de Desarrollo Profesional, Promoción y Relaciones Interpersonales
Crecimiento Profesional	4	
Actitud	7	

Cuadro 3. Ítems utilizados para evaluar el desempeño en las dimensiones de desarrollo profesional, promoción y relaciones interpersonales.

### **Comentarios Finales**

Se evaluaron los resultados obtenidos con el modelo basado en lógica difusa para medir la percepción del clima organizacional de los profesores del Departamento de Ciencias Económico Administrativas de una institución de Educación Superior del Estado de Veracruz. A continuación, se presenta un resumen de resultados.

### *Resumen de resultados*

En el Cuadro 4 se presentan los resultados obtenidos con el modelo basado en lógica difusa, para la percepción del clima organizacional por parte de los profesores y profesoras del Departamento de Ciencias Económico Administrativas de una institución de Educación Superior del Estado de Veracruz.

Nivel de Desempeño	Calificación	Clima Organizacional
Dimensiones de Liderazgo y Motivación	3.892 (en escala de 0 a 5)	68% Bueno 32% Regular
Dimensiones de Comunicación, Trabajo en Equipo y Remuneración	3.876 (en escala de 0 a 5)	
Dimensiones de Desarrollo Profesional, Promoción y Relaciones Interpersonales	3.228 (en escala de 0 a 5)	

Cuadro 4. Clima Organizacional de una institución de Educación Superior del Estado de Veracruz.

### Conclusiones

El presente trabajo de investigación abordó la problemática de desarrollar un modelo difuso para medir la percepción del clima organizacional de una institución de educación superior del Estado de Veracruz, específicamente en el Departamento de Ciencias Económico Administrativas.

Se utilizó una metodología basada en un informe cuantitativo y con la aplicación de una encuesta a 26 colaboradores, la cual se validó con la prueba del Alfa de Cronbach. Con base a los resultados obtenidos, se obtuvo una medición de la percepción del clima organizacional de 68% bueno y 32% regular, con el modelo difuso desarrollado, lo cual permite asumir que la percepción del clima organizacional por parte de los profesores y profesoras del Departamento de Ciencias Económico Administrativas es relativamente buena, aunque aproximadamente una tercera parte de los encuestados tiene una percepción regular. Al respecto, en las dimensiones de desarrollo profesional, promoción y relaciones interpersonales, se obtuvo la calificación más baja, la cual fue de 3.228 en escala de 0 a 5, lo cual corresponde a una percepción 72% regular y 28% buena.

Por lo anterior, para mejorar el clima organizacional se propone implementar estrategias para coadyubar al crecimiento profesional de los profesores y profesoras.

### Recomendaciones

Los investigadores interesados en continuar nuestra investigación podrían concentrarse en la correlación de los indicadores de capacitación y crecimiento profesional y su influencia en el nivel de desempeño laboral de la organización.

### Referencias

- Bermúdez-Aponte, J.J., Pedraza Ortiz, A. y Rincón Rivera, C.I. (2015) El clima organizacional en universidades de Bogotá desde la perspectiva de los estudiantes. *Revista Electrónica de Investigación Educativa*. 17(3). pp. 1-12.
- Bobadilla Merlo, California Carmen (2017). Clima organizacional y desempeño laboral en Institutos Superiores Tecnológicos de Huancayo. Repositorio Institucional de la Universidad Nacional del Centro del Perú. <https://repositorio.uncp.edu.pe/handle/20.500.12894/4251>
- Bozas Gómez, V., Sánchez Leyva, J.L., Domínguez Márquez, J.G., Quezada García, Z. y Valencia Ugarte, J. (2021). Comunicación Organizacional en las Empresas del Sur de Veracruz en Tiempos del Covid-19. *UVSERVA*. No. 12. pp. 186-205.
- Dubrovin, T., Jolma, A. y Turunen, E. (2002). Fuzzy Model for Real-Time Reservoir Operation. *Journal of Water Resources Planning and Management*, 128(1), 66-73.
- Golec, A. y Kahya, E. (2007). A fuzzy model for competency-based employee evaluation and selection. *Computers and Industrial Engineering*. 52 (1), 143-161.
- Lozano, C. y Fuentes, F. (2003). *Tratamiento borroso del intangible en la valoración de empresas en internet*. Consulta realizada el 10 de marzo de 2018, disponible en <http://www.eumed.net/coursecon/libreria/clg-ffm/index.htm>
- Macián, H. (2012). Utilización de lógica difusa en la gestión de embalses. Aplicación a los ríos Sorbe, Esla y Mijares. Tesis doctoral. Universidad de Oviedo, España.
- Martín del Paso, M. (2005). *Aplicaciones de las redes neuronales artificiales a problemas de predicción y clasificación financiera*. España: Departamento de Economía Financiera y Contabilidad, Universidad Rey Juan Carlos.
- Lecca-Flores, J. P. (2020). COVID-19: Relación entre comunicación y estrés laboral en el personal asistencial de los Centros de Salud-MINSA Llacuabamba y Paracoy. Repositorio de la Universidad César Vallejo: [https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/46885/Lecca\\_FJP-SD.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/46885/Lecca_FJP-SD.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- Sandoval Caraveo, M.C., Magaña Medina, D.E. y Surdez Pérez, E.G. (2013) Clima Organizacional en Profesores Investigadores de una Institución de Educación Superior. *Revista Electrónica "Actualidades Investigativas en Educación"*. 13(3). pp. 1-24.
- Sosa, M.C. (2007) Inteligencia artificial en la gestión financiera empresarial. *Revista Pensamiento y Gestión*, 23(2), 153-186.

### Notas Biográficas

La **MDE Leticia Bretón Partida** es Profesora de Ingeniería en Gestión Empresarial del Tecnológico Nacional de México - Instituto Tecnológico de Orizaba. Es Maestra en Dirección de Empresas por el Instituto Universitario Puebla.

La **M.A. Ana Gabriela Cerón Zarate** es Profesora de Ingeniería en Gestión Empresarial del Tecnológico Nacional de México – Instituto Tecnológico de Orizaba, Veracruz. Es Maestra en Administración con Formación en Organizaciones por la Universidad del Valle de Orizaba.

La **M.A. Hylda Marcela Gutiérrez Rodríguez** es Profesora de Ingeniería en Gestión Empresarial del Tecnológico Nacional de México - Instituto Tecnológico de Orizaba, Veracruz. Es Maestra en Administración con Formación en Organizaciones por la Universidad del Valle de Orizaba.

La **Dra. María Elena Zepahua Neri** es Profesora de Ingeniería en Gestión Empresarial del Tecnológico Nacional de México - Instituto Tecnológico de Orizaba. Es Doctora en Tecnología e Innovación en la Educación por la Universidad Centroamericana.

La **C. Denisse Salmerón Flores** es Estudiante de Ingeniería en Gestión Empresarial del Tecnológico Nacional de México - Instituto Tecnológico de Orizaba.

## Estrategias del Marketing Digital para las Pequeñas Empresas de la Ciudad de Durango con Base a las Necesidades Actuales

Butzmann Maldonado Lenin Joaquín<sup>1</sup>, Bolívar Sánchez Fernando Erasmo<sup>2</sup>, María del Pilar Reyes Sierra<sup>3</sup>, Ana Paula Rivas Barraza<sup>4</sup>, Arturo Soto Cabral<sup>5</sup>

**Resumen:** La presente investigación tiene por objetivo identificar las habilidades de marketing digital en las Pymes dado las necesidades actuales causadas durante la pandemia causada por el virus SARS-CoV-2. El enfoque fue cuantitativo del tipo descriptivo utilizando como instrumento un cuestionario aplicado a 95 personas con un total de 31 preguntas, cuyas respuestas se examinaron en el programa SPSS donde se obtuvieron los resultados para: Alfa de Cronbach=.864, Spearman=.833, Pearson=.628 kappa=.628 y KMO=.823. Con dichos datos se realizó una disertación con otros autores; donde se corroboró una variación sobre los valores obtenidos dentro de la investigación que justifican la viabilidad de la investigación, concluyendo que las Pymes deben contar con área de marketing digital para la mejoría de las ventas.

**Palabras Clave:** Marketing, Estrategias de marketing, Marketing digital, Pymes, Mercadotecnia, Empresas

**Abstract:** In the following research, the objective is to identify digital marketing skills given the current needs caused by the SARS-CoV-2 virus pandemic in SMEs with a type of descriptive research. To verify that the reliability of what was investigated, a questionnaire was applied to 95 people with a total of 31 questions, whose answers were examined in the SPSS program. Where the results were obtained for: Cronbach's Alpha=.864, Spearman= .833, Pearson=.628 and kappa=.628 KMO=.823. With these data a dissertation was elaborated with other authors; where a variation on the values obtained within the investigation that justify the viability of the investigation was corroborated, concluding must have a digital marketing area to improve sales

**Keywords:** Marketing, Marketing strategies, Digital marketing, SMEs, Marketing, Companies

### Introducción

La exigencia en el mercado crece día y día, de la misma manera las personas tienen acceso a nueva información. La mercadotecnia es una forma de comunicación y a la vez es un proceso empresarial, muchas empresas tienen problemas ligados a su producto, por más que este cumpla con las necesidades del cliente no logra llegar a ellos. La mercadotecnia emplea metodologías y estrategias en un mercado competitivo, la tecnología ha hecho que cada día se desarrollen más actividades a través de los medios digitales. A partir de marzo de 2020 y hasta la fecha, la sociedad mundial ha atravesado por una problemática de salud provocada por el SARS-CoV-2, lo cual ha derivado en diversas situaciones que van desde saturación en los hospitales, carencias de medicamento y sobre todo retrasos en los suministros para las empresas, sin embargo, a nivel local las pequeñas y medianas empresas enfrentaron los problemas presentados por el confinamiento. Hubo gran cantidad de Pymes que tuvieron que cerrar, no obstante, las que permanecieron activas tuvieron que buscar estrategias de marketing para continuar atendiendo aún y cuando las personas permanecían en sus hogares. Con la presente investigación se pretende identificar aquellas estrategias de marketing digital que las pequeñas y medianas empresas de Durango utilizaron para mantenerse a flote y hacer frente a la problemática presentada, además de conocer el por qué y cómo se tuvieron que adaptar al mercado en la era digital para así posicionar su marca, siendo ésta un producto o un servicio.

Como es sabido, la pandemia ha dejado rezagos para todas las personas y empresas, de tal modo que hablando de negocios el principal problema que se les presentó fue el generar ingresos para poder mantener al día su empresa. Por otro lado, positivamente, se muestran datos de relevancia dada la oportunidad para las mismas, así como un crecimiento y perdurabilidad durante esta pandemia. Hoy en día el utilizar estrategias de mercadotecnia da más oportunidades a las pymes para ampliar sus ingresos y brindar mejor información a los clientes potenciales. Sin

---

<sup>1</sup> Butzmann Maldonado Lenin Joaquín. . Estudiante del Tecnológico Nacional de México en el Instituto Tecnológico de Durango [18040939@itdurango.edu.mx](mailto:18040939@itdurango.edu.mx)

<sup>2</sup>Bolívar Sánchez Fernando Erasmo. Estudiante del Tecnológico Nacional de México en el Instituto Tecnológico de Durango [18040938@itdurango.edu.mx](mailto:18040938@itdurango.edu.mx)

<sup>3</sup>María del Pilar Reyes Sierra. . Docente de Ingeniería Industrial del Tecnológico Nacional de México en el Instituto Tecnológico de Durango [mariapilareyes@itdurango.edu.mx](mailto:mariapilareyes@itdurango.edu.mx)

<sup>4</sup>Ana Paula Rivas Barraza. Docente de Ingeniería Industrial del Tecnológico Nacional de México en el Instituto Tecnológico de Durango. [arivas@itdurango.edu.mx](mailto:arivas@itdurango.edu.mx)

<sup>5</sup>Arturo Soto Cabral. Docente de Ingeniería Industrial del Tecnológico Nacional de México en el Instituto Tecnológico de Durango [arturo.soto.c@itdurango.edu.mx](mailto:arturo.soto.c@itdurango.edu.mx)

embargo, si hubo un gran impacto con las empresas que acudían a mercadotecnia en comparación a las que no, observando que la mayoría de compañías que no aplicaban dichas estrategias se veían en gran problema por la reciente pandemia e incluso tenían que cerrar los negocios por falta de clientela.

### **Metodología**

La investigación se desarrolla bajo el paradigma cuantitativo, de tipo descriptivo. Se encuentra dirigida en el área de mercadotecnia puesto que se pretende identificar las estrategias de marketing que utilizan las empresas para su difusión, atención y operación de éstas, sobre todo las implementadas durante el tiempo de confinamiento

La ciudad de Victoria de Durango, Durango, es el lugar en donde se desarrolla el estudio considerando el sector comercio a nivel de pequeñas y medianas empresas que según el Directorio Estadístico Nacional de Unidades Económicas (DENUE) solamente en el municipio de Durango existen 358 las cuales 95 de ellas participaron en nuestra investigación las cuales se encuentran divididas en toda la ciudad. Para el desarrollo de la investigación se utilizó un cuestionario el cual se aplicó a las 95 empresas participantes, dicho instrumento consta de 31 ítems que se respondían bajo la escala de Likert, para posteriormente procesar la información en el programa SPSS donde se obtuvieron los resultados para: Alfa de Cronbach, Spearman, Pearson kappa y KMO.

### **Marco teórico**

Se revisaron los siguientes artículos relacionados al tema de investigación con base a un análisis sintetizando la información, los cuales corresponden a los años 2018, 2019, 2020.

En el documento “La evolución del marketing hacia los medios digitales” expone que “existen poco más de 70 millones de internautas mexicanos, aunque aún es baja la cantidad de consumidores de productos y servicios digitales sumando apenas el 13% de los conectados, de acuerdo con la Asociación de Internet.mx en 2017” (Salas, 2018).

La autora da a entender que las inversiones que hacen las empresas aún se dan en medios tradicionales en gran magnitud, tomando en cuenta que en estos últimos años se ha logrado que las empresas tengan mayor interés por adentrarse en los medios digitales. Se toma como consideración a las redes sociales, donde hay gran flujo de personas y las empresas pueden darse a conocer de manera más fácil, así como adquirir ingresos gracias a las ventas que pueden incrementar de un 30% a un 60% (Salas, 2018).

El uso de la información en todo el mundo en el ámbito empresarial, la apertura hacia los mercados, las innovaciones tecnológicas, la fragmentación de la demanda, son algunas de las fracciones de cambio que han impulsado un cambio drástico en el marketing digital a comparación de hace unos años. Según Llivicura (2018) en su documento “La importancia del marketing digital para las pymes” explica que “La innovación que causa el uso de Internet, redes sociales, sistemas de conversión de tráfico de usuarios para convertirlos en potenciales clientes y la automatización del arbitraje para el seguimiento sistemático de la opinión de los usuarios y potenciales clientes, es un cambio drástico de paradigma en las teorías de mercadeo; modificando la visión empresarial de cómo alcanzar ventajas competitivas a través de la tecnología”.

Las micros y pequeñas empresas son como lo mencionan Reyes, Mendoza, & Rosales (2018) de una suma importancia en nuestro país pues se tiene una estimación encima del noventa por ciento de las empresas son de este tipo en los distintos campos que abarcan siendo un peldaño de bastante importancia en la actividad económica, dado que estos dan aporte a más de la mitad del Producto Interno Bruto. Es muy importante que se consiga una ventaja que compita contra las empresas de mayor consolidación. Algunos problemas que presentan las pymes, en cuanto a mercadotecnia son tener una visión para aplicarla y la visión para observar oportunidades. En este sentido, se hace necesaria la implementación de objetivos de mercadotecnia para hacer frente a la competencia que cada vez va en aumento. "El emprendedor debe considerar que las teorías de marketing son tan importantes, tanto para las grandes empresas, como para las pequeñas y medianas, sin embargo, sólo algunas herramientas y técnicas de este método serán aplicables en su empresa por las características de esta" Reyes, Mendoza, & Rosales (2018).

En este marco, se hace necesaria la implementación de nuevas estrategias del marketing digital que brinden a las empresas lo que cada una necesita para su crecimiento. marketing junto marketing digital, proporcionan nuevas áreas de oportunidad no solo a las pymes sino a todas las empresas. Por consiguiente, es importante que se considere la ventaja que se es proporcionada que determine los atributos de los productos en todo sector económico. Por último, los autores mencionan que existe una escasez de trabajos de investigación acerca de la Aplicación de Marketing en las PYMES, tendencias actuales por lo tanto los autores recomiendan poner en marcha más investigaciones sobre el tema (Reyes, Mendoza, & Rosales, 2018).e permita identificar los principales empleos en el mercado de las distintas maneras de llevar a cabo una estrategia digital. Así como la investigación aplicada que se utilizará para dar respuesta al problema principal e identificar cuáles habilidades de mercadotecnia son las más apropiadas actualmente dadas las

condiciones de la pandemia y el entorno digital con base a un sustento teórico que aborda el proyecto y será útil para contrastar entre los distintos empleos de estrategias en el mercado.

### Resultados estadísticos

#### Índices de fiabilidad

Después de haber aplicado el instrumento de investigación al número de 95 personas un cuestionario con el total de 31 interrogaciones se muestra los índices de fiabilidad siguientes los cuales a su vez mostraron los resultados siguientes.

#### Alfa de Cronbach y Correlación de Pearson

Se aplicó para calcular la fiabilidad, o grado de estabilidad y consistencia interna de una escala de medida. De acuerdo a lo descrito por (Arias, 2005) el valor necesario mínimo para aceptar es de 0.8 ya que si es un valor menor la consistencia interna de la escala es baja. De lo contrario el valor máximo que se puede esperar es de 0.999 por encima de este se considera redundancia o duplicado.

#### Estadísticas de fiabilidad

Alfa de Cronbach	Alfa de Cronbach basada en elementos estandarizados	N de elementos
.864	.883	30

Figura 5 y 6 Índice de Pearson elaboración propia.

El coeficiente de correlación de Pearson es una medida de dependencia lineal entre dos variables aleatorias cuantitativas.

Correlaciones		V2	V10
V9	Correlación de Pearson	1	.628**
	Sig. (bilateral)		0.000
	N	95	95
V3	Correlación de Pearson	.623**	1
	Sig. (bilateral)	0.000	
	N	95	95

\*\* La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral).

#### Correlación de Spearman, KMO y prueba de esfericidad de Bartlett

El coeficiente de correlación de Spearman,  $\rho$  (rho) es una medida de la correlación (la asociación o interdependencia) entre dos variables aleatorias (tanto continuas como discretas). La medida de la adecuación muestral de Kaiser-Meyer-Olkin contrasta si las correlaciones parciales entre las variables son pequeñas. La prueba de esfericidad de Bartlett contrasta si la matriz de correlaciones es una matriz de identidad, que indicaría que el modelo factorial es inadecuado.

**Correlaciones**

		V2	V3
Rho de Spearman	V2	Coeficiente de correlación	1.000
		Sig. (bilateral)	.628**
		N	95
V3	V3	Coeficiente de correlación	.628**
		Sig. (bilateral)	1.000
		N	95

\*\* La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral).

Figura 1.3 Índice de Spearman autoría propia.

**Prueba de KMO y Bartlett**

Medida Kaiser-Meyer-Olkin de adecuación de muestreo		.823
Prueba de esfericidad de Bartlett	Aprox. Chi-cuadrado	934.617
	gl	231
	Sig.	.000

Figura 1.3 y 1.4 Índice de Spearman autoría propia.

### Índice Kappa

El Coeficiente kappa de Cohen es una medida estadística que ajusta el efecto del azar en la proporción de la concordancia observada.

**Medidas simétricas**

		Valor	Error estándar asintótico <sup>a</sup>	T aproximada <sup>b</sup>	Significación aproximada
Medida de acuerdo	Kappa	.472	.086	5.906	.000
N de casos válidos		95			

a. No se presupone la hipótesis nula.

b. Utilización del error estándar asintótico que presupone la hipótesis nula.

Figura 1.5 Índice de kappa. Elaboración propia

### Resultados

Se observó como resultado de la investigación que la mayoría de las Pequeñas y medianas empresas de venta al por menor dentro de la ciudad de Vitoria de Durango se aplica el marketing digital durante y después de la pandemia ocasionada por el virus SARS-CoV-2 causante de Covid 19

El índice de Cronbach y el KMO le dan la fiabilidad necesaria en el instrumento de investigación y de esta forma demostrar el cumplimiento de las medidas de seguridad y por lo tanto saber que se cuenta con un sistema de gestión de seguridad y salud en las empresas manufactureras de Durango.

Debido al índice Kappa se observó la concordancia entre las variables que tienen como relación los riesgos y se obtiene un resultado.

### Disertación

De acuerdo al estudio hecho con Alpha de Cronbach se obtuvo el resultado de 0.864 que al efectuar una comparación con la investigación ‘Influencia del marketing digital en las ventas de las pymes de comercio al por menor en Gamarra durante el último trimestre del 2020’ (Garamende, Martinez;2021) que da lugar al índice de confiabilidad de 0.962 confirma que ambos estudios obtuvieron un alto nivel de confianza y afirma la viabilidad en el análisis factorial.

Al llevarse a cabo el segundo análisis factorial KMO relacionado con los resultados que arroja fueron de .823 que al compararse con la investigación 'Marketing de Contenido como Estrategia para el Aumento de Ventas en Tiempos de COVID-19' (Lara;2020) que el KMO dio como resultado 0.333 se obtiene una diferencia significativa al disertar con los dos resultados, aceptable de confianza para poder continuar con el análisis factorial al ser mayor a 0.5.

### Conclusión

La investigación brinda certeza a base de lo investigado, ya que se cumple con el objetivo de observar las estrategias de marketing digital, con forme avanza la tecnología, las empresas tienen grandes oportunidades para poder capacitarse en ámbitos actuales. Sin embargo, hay que tener en cuenta que no todas las pymes cuentan con el recurso necesario para poder contratar un área especializada en marketing, lo cual se refleja en locales que cerraron por causa de la reciente pandemia de COVID-19. Por otra parte, hoy en día es más accesible a llegar a información relevante para poder implementar distintas estrategias de marketing digital; se puede destacar que con una buena administración toda pyme es capaz de adentrarse a los beneficios que la mercadotecnia tiene y de la facilidad que es incorporarla dentro de las empresas. Incluso se puede añadir que hay diversas campañas publicitarias que de igual forma son accesibles para cualquier tipo de pyme, el punto es tener un poco de noción sobre su funcionamiento.

### Referencias

- Johnny Ponce. (2017). La gestión comercial y su influencia en el crecimiento de las PYMES hoteleras de Manabí. 2021, de Universidad Eloy Alfaro de Manabí Sitio web: <https://revistas.utm.edu.ec/index.php/ECASinergia/article/view/865>
- Andres Nardini, Andres Galindo. (2018). Análisis Comparativo de Índices de Calidad del Agua Aplicados al Río Ranchería, La Guajira-Colombia. 2021, de Universidad de La Guajira Sitio web: [https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?pid=S071807642018000300047&script=sci\\_arttext](https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?pid=S071807642018000300047&script=sci_arttext)
- Priscila Paredes. (2021). La Responsabilidad Social Empresarial y el Clima Organizacional de las empresas PYMES de Guayaquil. 2021, de Universidad San Martín de Porres Sitio web: <https://revistagobiernoygestionpublica.usmp.edu.pe/index.php/RGGP/article/view/188/334>
- Álvarez, V. M., & Macías, B. Y. (2019). *Inbound Marketing y el desarrollo de mercados de clientes potenciales en una empresa Turística de la ciudad de Guayaquil*. Universidad de Guayaquil. Recuperado el 20 de Marzo de 2021, de [http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/45882/1/v17\\_tesis\\_inbound\\_marketing.pdf](http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/45882/1/v17_tesis_inbound_marketing.pdf)
- Arias, A. C. (15 de Marzo de 2005). *redalyc*. Obtenido de <https://www.redalyc.org>: <https://www.redalyc.org/pdf/806/80634409.pdf>
- Bedoya, P. S. (2019). *Estrategias de Inbound Marketing para Potenciar el Crecimiento de emprendimientos peruanos através de redes sociales*. Universidad Católica de San Pablo. Recuperado el 24 de Marzo de 2021, de [http://repositorio.ucsp.edu.pe/bitstream/20.500.12590/16381/1/BEDOYA\\_PRADO\\_SOF\\_INB.pdf](http://repositorio.ucsp.edu.pe/bitstream/20.500.12590/16381/1/BEDOYA_PRADO_SOF_INB.pdf)
- Blum, F. M., García, R. A., & Cortés, R. M. (02 de Julio de 2020). Marketing proactivo como estrategia en Mipymes del sector restaurantero para afrontar Mercados encrisis por la pandemia covid-19. *Revista Electrónica sobre Cuerpos Académicos y Grupos de Investigación*. Obtenido de <http://www.cagi.org.mx/index.php/CAGI/article/view/216/428>

# Prueba de Frecuencia y de Kolmogorov-Smirnov para Números Pseudoaleatorios

Oswaldo Camacho Castillo Dr.<sup>1</sup>, MA. Virginia Rodriguez Jimenez<sup>2</sup>

**Resumen** --- La generación de secuencias aleatorias siempre ha atraído mucho la atención debido a que los números juegan un rol muy importante en muchas áreas del conocimiento tales como Ingeniería, Economía, Física, Estadística etc.. En particular son muy usadas en simulación. Toda secuencia producida por una computadora no puede ser realmente aleatoria, por ser determinística por naturaleza pues su salida es predecible, Por lo tanto, por estos medios, se generan secuencias pseudoaleatorias con un periodo finito. Existen pruebas de aleatoriedad y se supone que una secuencia debe pasar todas las pruebas para ser considerada de calidad suficiente para muchas de estas aplicaciones. En este trabajo se presenta, una prueba de frecuencias aplicada a secuencias generadas por dos generadores diferentes.

**Palabras clave** --- Prueba De Frecuencias, Ji-cuadrada, Prueba De K-S, Método Congruencial, RND() de C++

## Introducción

Cuando se pretende tener una secuencia de números y que éstos sean impredecibles se utilizan números aleatorios pues con estos se permite a los modelos matemáticos hacer representaciones bastante aproximadas de la realidad. Los números aleatorios son aquellos que pueden ser generados a partir de fuentes de aleatoriedad, las cuales, son de naturaleza física (dados, ruleta, mecanismos electrónicos o mecánicos) y son gobernados por el azar, éstos exhiben verdadera aleatoriedad en la realización de experimentos, el principal problema es que son procesos muy lentos.

Por otra parte, los números pseudoaleatorios tienen un comportamiento “similar” a la naturaleza aleatoria, pero están ceñidos a un patrón y su comportamiento es determinístico, esto es porque la mente humana y cualquier computadora están incapacitados para lograr una secuencia de números aleatorios, se han propuesto una gran cantidad de algoritmos determinísticos para generar números pseudoaleatorios y también se han generado muchas pruebas para verificar el comportamiento de esas secuencias y se pretende lograr un generador para producir secuencias de números que pasen todas las pruebas a las que se sometan (Mancilla H., A. M., 2000).

Dado que los seres humanos vivimos en un medio aleatorio y nuestro comportamiento también lo es, para predecir el comportamiento de un material, de un fenómeno climatológico o de un grupo humano solo lo podemos inferir a partir de datos estadísticos. Para una mejor aproximación a la realidad, nuestra herramienta predictiva ha de funcionar de manera similar a la naturaleza, es decir, lo más aleatoriamente posible. De ahí es donde surgen los modelos de simulación que son procesos para diseñar un sistema real y experimentar con él para aprender el comportamiento o evaluar diversas estrategias para el funcionamiento del sistema, los modelos de simulación requieren secuencias de números aleatorios con diferente función de probabilidades pero todas las distribuciones pueden generarse a partir de una distribución uniforme, es por esto que es suficiente con generar la distribución uniforme con parámetros cero y uno (Tarifa, E.E. 2012).

## Objetivos

Probar dos métodos para generar números pseudoaleatorios por medio de dos pruebas una es la prueba de frecuencias, mediante la ji-cuadrada de Pearson y otra la prueba de Kolmogorov-Smirnov.

Se generará una secuencia de números supuestamente aleatorios con distribución uniforme con parámetros cero y uno, usando dos generadores de número pseudoaleatorios y se les aplicarán dos pruebas (prueba de frecuencias, mediante la ji-cuadrada de Pearson y la prueba de Kolmogorov-Smirnov) para determinar que tan aleatorios son ya que es conveniente señalar “el conjunto de números pseudoaleatorios debe ser sometido a una variedad de pruebas para verificar si son realmente independientes y uniformes”. Si las pruebas son superadas, podrán utilizarse; de lo contrario, simplemente debemos desecharlos.

---

<sup>1</sup> Oswaldo Camacho Castillo, Profesor de Estadística, CUCEI, Universidad de Guadalajara.

<sup>2</sup>Virginia Rodriguez Jimenez, Profesor de Matemáticas, Universidad Autonoma de Guadalajara

### Revisión de literatura

Si consideramos el caso de variables aleatorias con distribución uniforme (0, 1). Su función de densidad de probabilidades es:

$$f(x) = \begin{cases} 1, & \text{si } 0 \leq x \leq 1 \\ 0, & \text{de otra forma} \end{cases}$$

y la función de distribución acumulada es:

$$F(x) = \begin{cases} 0 & \text{si } x < 0 \\ x & \text{si } 0 \leq x \leq 1 \\ 1 & \text{si } x \geq 1 \end{cases}$$

Finalmente, la esperanza y varianza son, respectivamente:

$$E(X)=0.5 \text{ y } Var(X)=1/12$$

Si el modelo de simulación es estocástico, la simulación debe ser capaz de generar variables aleatorias no-uniformes lo que es posible si se cuenta con un generador de números uniformes y una función para su transformación en valores de la distribución deseada, para esto se han desarrollado una gran cantidad de generadores para las distribuciones más comunes como la distribución normal, la exponencial, la poisson, la erlang, la binomial, la gamma, la beta, la F, la t etc etc. Coss B., R.(1994).

Los números aleatorios, normalmente, se generan basados en el uso de mecanismos físicos como el recuento de partículas emitidas por una explosión, el lanzamiento de monedas, aparatos mecánicos basadas en ruletas, un mecanismo que se usó durante mucho tiempo fue el de ir a un estacionamiento y recorrerlo anotando el número de las placas de los autos estacionados etc. Tienen el inconveniente de ser generados lentamente Law Averill M, Kelton W. David (2000).

García D, E. *et al.* (2002) Dicen “una de las características más poderosas de la simulación es la habilidad de imitar el comportamiento aleatorio el cual es característico de la mayoría de los sistemas reales. Para imitar este comportamiento aleatorio la simulación necesita utilizar un generador de números aleatorios, el cual es responsable de producir un ciclo grandísimo e independiente de números aleatorios. Sin embargo, los números U(0,1) producidos por un generador de números aleatorios (algoritmo computacional) no son aleatorios en el verdadero sentido de la palabra, ya que el generador puede reproducir la misma secuencia de números una y otra vez, lo cual indica un comportamiento no aleatorio. Por esta razón, a los números U(0,1) producidos por un generador (algoritmo) se les llama pseudoaleatorios”.

Según Castillo, E., *et al* (1996) Un conjunto de números pseudoaleatorios es aquel cuyos elementos son números que si bien son generados por un algoritmo determinista pueden pasar todas las pruebas de aleatoriedad, es decir, tienen una distribución U(0,1), no muestran correlación entre ellos. En el presente trabajo discutiremos algunos de los métodos de generación de números pseudoaleatorios y las características a tener para emplearlos como una fuente confiable de variabilidad dentro de un modelo. Asimismo, se mostrarán algunas de las pruebas más comunes para comprobar la aleatoriedad de los números obtenidos con dichos generadores.

Para realizar una simulación se requieren números pseudoaleatorios en el intervalo (0, 1), es decir, una secuencia de números  $r_i = \{r_1, r_2, r_3, \dots, r_n\}$  conteniendo n números, todos ellos diferentes; n recibe el nombre de período o ciclo de vida del generador.

Dada la importancia de contar con un conjunto de números pseudoaleatorios suficientemente grande, en este trabajo se presentan diferentes algoritmos determinísticos para obtenerlos. Por otra parte, es conveniente señalar que el conjunto de número pseudoaleatorios debe ser sometido a una variedad de pruebas para verificar si son realmente independientes y uniformes. Si las pruebas son superadas, podrán utilizarse en la simulación; de lo contrario, simplemente debemos desecharlos López, M. *et al* (1999).

Según Mason *et al.* (2000:311). La Prueba de Hipótesis es: el “Procedimiento basado en la evidencia muestral y en teoría de probabilidad, se emplea para determinar si la hipótesis es un enunciado razonable”. El procedimiento para probar una hipótesis consta de cinco (5) pasos que son los siguientes:

Paso 1: Plantear la Hipótesis Nula( $H_0$ ) y la Hipótesis Alternativa( $H_1$ ).

El primer paso, es plantear una hipótesis que ha de ser probada, se le denomina hipótesis nula, es designada mediante ( $H_0$ ).

Hipótesis Nula: Afirmación (o enunciado) acerca del valor de un parámetro, por ejemplo, si deseamos probar la hipótesis de que la media de población es igual a 500, se simboliza de la siguiente manera:  $H_0: \mu = 500$ .

Hipótesis Alternativa: Afirmación de que se aceptará, si los datos muestrales proporcionan amplia evidencia de la hipótesis nula es falsa, la conclusión a aceptar, se llama hipótesis alternativa y se designa mediante ( $H_1$ ).

Paso 2: Seleccionar el Nivel de Significancia.

Nivel de Significancia: Es la "Probabilidad de rechazar la hipótesis nula, cuando es verdadera" en otras palabras "es la probabilidad de equivocarnos si decidimos rechazar  $H_0$ ". Después de plantear la hipótesis nula y la hipótesis alternativa el siguiente paso es definir el nivel de significancia o de riesgo. El nivel de significancia se denota mediante la letra alfa ( $\alpha$ ).

Paso 3: Calcular el valor del Estadístico de Prueba.

Existen muchos valores estadísticos de prueba, entre ellos se pueden utilizar los denominados, el de Student "t", Mann-Whitney "U", Spearman "RS" y Ji-Cuadrada " $\chi_0^2$ ", entre otros. El valor Estadístico de Prueba es el valor obtenido a partir de la información muestral, que se utiliza para determinar si se rechaza la hipótesis nula.

Paso 4: Formular la Regla de Decisión

La regla de decisión establece las condiciones para rechazar  $H_0$ . Es un enunciado de los valores que debe tomar el estadístico para rechazar la hipótesis nula, la región de rechazo define la ubicación de todos los valores demasiados grandes o pequeños haciendo muy difícil su ocurrencia suponiendo una hipótesis nula verdadera.

Paso 5: Tomar una Decisión.

Este paso consiste, en la decisión de rechazar o no la hipótesis nula, es decir, se compara el valor observado de la estadística muestral y se ve si cae en la región de rechazo para hacerlo. Según Mason *et al.* (2000:583). Las Pruebas de Bondad de Ajuste: "Son aquellas cuyo objetivo es determinar cuán bien se ajusta un conjunto de frecuencias observadas, a un conjunto esperado de éstas". La Prueba de Independencia es: "una prueba estadística de proporciones de frecuencias que se utiliza para determinar si la pertenencia de una variable a categorías es diferente como función de la pertenencia a la categoría de una segunda variable" mientras la Prueba de Homogeneidad es "De varias muestras cualitativas, consiste en comprobar si varias muestras de un carácter cualitativo proceden de la misma población".

Según Coss B., R(1994) cualquier variable aleatoria no uniforme (normal, exponencial, poisson, etc.) es obtenida a partir de números uniformes (0,1), el principal énfasis en pruebas estadísticas deberá ser con respecto al generador de números pseudoaleatorios, ya que cualquier deficiencia estadística en la distribución de la variable aleatoria no-uniforme, se deberá exclusivamente a la utilización de un deficiente generador de números pseudoaleatorios, por consiguiente, en el presente trabajo se explican algunas de las muchas pruebas estadísticas desarrolladas para probar la aleatoriedad de los números pseudoaleatorios.

Los números pseudoaleatorios que se probarán, serán los generados por la función RAND() de C++ y por un método congruencial lineal el cual consiste en una relación de recurrencia que para el caso es

$$X_{n+1} = (a X_n + c) \text{ mod } m,$$

en donde

- $X_0$  = es la semilla un número arbitrario
- $a$  = el multiplicador arbitrario
- $c$  = constante aditiva arbitrario
- $m$  = el modulo ( $m > X_0$ ,  $m > a$ ,  $m > c$ )
- $X_0 > 0$ ,  $a > 0$ ,  $c > 0$

Para este trabajo se usarán los siguientes valores

$$X_{n+1} = 211 X_n \text{ mod } 10^8 \text{ y } X_0 = 19.$$

Es decir

$$a=211, c=0 \text{ y } m=10^8=100000000$$

### Materiales y métodos

**Prueba de frecuencias** -- Según Coss B., R. (1994) una de las más importantes pruebas sobre aleatoriedad de los números pseudoaleatorios y consiste en dividir el intervalo (0,1) en  $n$  subintervalos para luego comparar para cada subintervalo la frecuencia esperada con la frecuencia observada. Si estas frecuencias son bastante parecidas entonces la muestra proviene de una distribución uniforme. El estadístico que se usa en esta prueba es  $\chi_0^2$  el cual se obtiene de acuerdo con la siguiente expresión:

$$\chi_0^2 = \sum_{i=1}^n \frac{(FO_i - FE_i)^2}{FE_i}$$

Donde

$FO_i$  = Frecuencia observada en el intervalo  $i$  – ésimo

$FE_i$  = Frecuencia esperada en el intervalo  $i$  – ésimo

$N$  = Tamaño de muestra

$n$  = número de subintervalos

El estadístico  $\chi_0^2$  se compara con  $\chi_{\alpha,(n-1)}^2$  la cual representa a una variable aleatoria ji-cuadrada con  $n-1$  grados de libertad y un nivel de significancia  $\alpha$ . Si  $\chi_0^2 < \chi_{\alpha,(n-1)}^2$  entonces no se puede rechazar la hipótesis de que la muestra proviene de una distribución uniforme.

Frecuencia esperada	N/n	N/n	N/n	◦	◦	◦	N/n	N/n
Frecuencia observada	FO <sub>1</sub>	FO <sub>2</sub>	FO <sub>3</sub>	◦	◦	◦	FO <sub>n-1</sub>	FO <sub>n</sub>

Mientras que con la tabla 1 (Números generados con el método congruencial).

0.1388	0.1296	0.9415	0.5786	0.6031	0.3061	0.9176	0.7169	0.0420	0.1999
0.2769	0.3525	0.6468	0.0772	0.2469	0.5780	0.6216	0.2678	0.8556	0.1833
0.4179	0.3863	0.4691	0.2879	0.0969	0.9592	0.1569	0.5011	0.5419	0.6784
0.8485	0.5179	0.9763	0.7496	0.4531	0.4007	0.1156	0.7399	0.3447	0.1401
0.0269	0.2832	0.9953	0.1702	0.5942	0.5422	0.3884	0.1159	0.7268	0.5522
0.6839	0.7571	0.0019	0.9166	0.3682	0.4027	0.9553	0.4602	0.3603	0.5178
0.3022	0.7434	0.4112	0.4047	0.6819	0.9701	0.5752	0.0925	0.0159	0.2486
0.7739	0.8652	0.7670	0.3894	0.8914	0.6913	0.3760	0.5118	0.3536	0.4556
0.2897	0.5542	0.8321	0.1545	0.0915	0.8622	0.3446	0.9860	0.6123	0.1388
0.1296	0.9415	0.5786	0.6031	0.3061	0.9176	0.7169	0.0420	0.1999	0.2769

Tabla 1 Números Pseudoaleatorios generados por un método congruencial usando la siguiente ecuación de recurrencia  $X_{n+1} = 211 X_n \text{ mod } 10^8$  y  $X_0 = 19$ . (cada valor contiene 10 dígitos para mostrar toda la tabla se usaron solo cuatro)

Frecuencia esperada	20	20	20	20	20
Frecuencia observada	24	17	21	25	12

Aplicando la ecuación se obtiene:

$$\chi_0^2 = \frac{(24-20)^2 + (17-20)^2 + (21-20)^2 + (25-20)^2 + (12-20)^2}{20} = \frac{72}{20} = 3.6$$

Si se especifica un valor arbitrario de  $\alpha=0.05$ , entonces como  $\chi_0^2 = 3.6 < 9.49 = \chi_{\alpha,(n-1)}^2$  entonces decimos que en estos datos no hay evidencias para rechazar la hipótesis señalando: la muestra proviene de una distribución uniforme.

Con los datos de la tabla 2 (datos obtenido mediante la función RAND() de C++)

Frecuencia esperada	20	20	20	20	20
Frecuencia observada	24	17	21	25	12

Aplicando la ecuación se obtiene:

$$\chi_0^2 = \frac{(20-20)^2 + (17-20)^2 + (21-20)^2 + (25-20)^2 + (13-20)^2}{20} = \frac{107}{20} = 5.35$$

0.0968	0.6650	0.6773	0.2410	0.3955	0.8896	0.2096	0.6587	0.7605	0.7845
0.6116	0.0672	0.3935	0.5297	0.9557	0.7042	0.6029	0.1147	0.4920	0.5484
0.0986	0.0349	0.7311	0.7242	0.5818	0.0616	0.1148	0.7103	0.9356	0.4144
0.3560	0.0714	0.4758	0.4273	0.0151	0.5043	0.3193	0.5222	0.5337	0.3560
0.8430	0.9926	0.6826	0.1990	0.4461	0.0684	0.8000	0.7995	0.7227	0.3604
0.5536	0.2717	0.8984	0.9342	0.2807	0.6256	0.6164	0.7712	0.1959	0.7699
0.0383	0.7111	0.8611	0.3075	0.4745	0.5114	0.1311	0.0875	0.2604	0.8417
0.5325	0.7096	0.3810	0.0252	0.7523	0.1355	0.8218	0.2825	0.6978	0.6149
0.0461	0.1751	0.5202	0.6582	0.9986	0.2586	0.5813	0.5133	0.0515	0.2990
0.0325	0.4342	0.5354	0.0795	0.7483	0.1285	0.0707	0.3751	0.8483	0.4117

Tabla 2 Números pseudoaleatorios generados por la función RND() de C++ (cada valor contiene 10 dígitos para mostrar toda la tabla se usaron solo cuatro)

Si se especifica un valor arbitrario de  $\alpha=0.05$ , entonces como  $\chi_0^2 = 5.35 < 9.49 = \chi_{\alpha,(n-1)}^2$  entonces decimos que en estos datos no hay evidencias para rechazar la hipótesis: la muestra proviene de una distribución uniforme.

**Prueba de Kolmogorov-Smirnov** -- Según Coss B., R. (1994) La prueba de Kolmogorov-Smirnov para una muestra se considera un procedimiento de "bondad de ajuste", es decir, permite medir el grado de concordancia existente entre la distribución de un conjunto de datos y una distribución teórica específica. Su objetivo es señalar si los datos provienen de una población que tiene la distribución teórica especificada.

Mediante la prueba se compara la Función de Distribución Acumulada de las Frecuencias Esperadas con la Distribución Acumulada de las Frecuencias Observadas, se encuentra el punto de divergencia máxima y se determina qué probabilidad existe de que una diferencia de esa magnitud se deba al azar.

En el caso que nos ocupa se obtuvieron conjuntos de observaciones, en las cuales se supone que tienen una distribución uniforme con parámetros cero y uno. Para el caso, las frecuencias de las distribuciones teóricas deben contrastar con las frecuencias observadas, a fin de determinar si es o no adecuado suponer la misma distribución.

Pasos:

1. Generar  $n$  números pseudoaleatorios uniformes
2. Ordenar dichos números en orden ascendente
3. Calcular las frecuencias esperadas de la distribución teórica específica considerando determinado número de clases, en un arreglo de rangos de menor a mayor.

$$F_n(x) = i/n$$

Donde  $i$  es la posición que ocupa el número  $x$  en el vector del paso 2

4. Aplicar la ecuación para calcular  $D$ , donde  $D$  es la máxima discrepancia de ambas.

$$D_n = \text{Max}|F_n(x_i) - x_i| \text{ para toda } x_i$$

5. Comparar el valor del estadístico  $D$  de Kolmogorov-Smirnov en la tabla de valores críticos de  $D$ .
6. Decidir si se rechaza o no la hipótesis.

Si aplicamos esta prueba a los números pseudoaleatorios presentados en la tabla 1 (los generados por el método congruencial),

0.1387529	0.0019489	1	0.01	-0.0080511	0.0314979	0.0884031
0.2768619	0.0158939	2	0.02	-0.0041061	0.0271939	

Se aplica la ecuación para calcular el estadístico dándonos  $D_n = 0.0884031$  y al compararlo con  $d= 0.136$  vemos que el valor del estadístico es menor por lo tanto decimos que los números pseudoaleatorios generados por un método congruencial usando la siguiente ecuación de recurrencia  $X_{n+1} = 211 X_n \text{ mod } 10^8$  y  $X_0 = 19$  pasan la prueba de K-S con un  $\alpha=0.05$ .

Si aplicamos esta prueba a los números pseudoaleatorios presentados en la tabla 2 (los generados por la función RND de C++).

0.0968	0.0151	1	0	0.0051	0.006	0.08
0.6116	0.0252	2	0	0.0052	0.0052	

nos da como resultado  $D_n = 0.08$  y al compararlo con  $d = 0.136$  vemos que el valor del estadístico es menor por lo tanto decimos que los números pseudoaleatorios generados por la función RND de C++ pasan la prueba de K-S con un  $\alpha = 0.05$ .

### Discusión

Al ser muy difícil generar los números aleatorios es muy frecuente que los números aleatorios generados no pasen alguna prueba pero no es algo que se pueda dejar pasar por alto en un sistema profesional. En este caso ambos métodos de generar números pseudoaleatorios pasan las dos pruebas; sin embargo, se recomienda hacer cinco pruebas para ver que pasen todas antes de declarar un método como “de calidad” ya que es posible que algún método falle en alguna prueba.

### Literatura citada

Brey, B. (2002). Los microprocesadores Intel. Editorial Prentice Hall, México.

Castillo, E., Iglesias, A., Gutiérrez, J. M., Álvarez, E. y Cobo, A. (1996). “Mathematica”. Ed. Paraninfo. Madrid, España. 3ra. Ed. 534pp

Coss B., R. (1994) Simulación: un enfoque práctico, Editorial Limusa, México D.F.

García D, E.; García R., H. y L.E. Cardenas B. (2002), Simulación y análisis de suatemas con PRO-MODEL, Pearson, México.

García Mora, F.; Sierra Acosta, J. y Guzmán Ibarra, V. (2005). Simulación de Sistemas para Administración e Ingeniería, México, D. F.: CECSA.

Law Averill M, Kelton W. David (2000), “Simulation modeling and analysis”, Tercera edición, Mc-Graw Hill. New York

López, María V., Mariño, Sonia I. y Petris, Raquel H. (1999). “Un análisis comparativo de generadores de números pseudo-aleatorios en Mathematica 3.0”. FACENA. Revista de la Facultad de Cs. Exactas y Nat. y Agrimensura. Univ. Nac. del Nordeste. Vol.15. Corrientes. Argentina.

Mancilla H., A.M. (2000). Números aleatorios. Historia, teoría y aplicaciones. Ingeniería y Desarrollo, (8), Madrid. Martín, J. M. (2002) Hardware Microinformático. Editorial Alfa Omega, México.

McFedries, P. (2007) Excel 2007. Fórmulas y Funciones, Anaya Multimedia, Madrid

Tarifa, E.E. (2012). Teoría de Modelos y Simulación. [página web] Disponible en:  
[http://www.econ.unicen.edu.ar/attachments/1051\\_TecnicasIISimulacion.pdf](http://www.econ.unicen.edu.ar/attachments/1051_TecnicasIISimulacion.pdf) [23 de Septiembre de 2015]

# La Educación Superior Fortalecida con Estrategias Didácticas para la Formación de Competencias

Camacho Pérez Rodolfo<sup>1</sup>, Macedo Villegas José Cesar<sup>2</sup>

**Resumen:** Como influye la educación superior fortalecida con estrategias en el proceso de enseñanza-aprendizaje para formar competencias aplicando programas y métodos educativos integrales para garantizar capacidades, destrezas y habilidades para el desarrollo del alumno. El objetivo mejorar la calidad educativa en las instituciones de educación superior (IES), con estrategias didácticas. Utilizamos una metodología cualitativa, mediante una investigación documental detectamos la influencia que ejercen los organismos internacionales en las políticas educativas a nivel mundial, continental, regional y nacional, ello impacta a todas las instituciones de nivel superior (IES). Encontramos que el desarrollo de competencias ha sido elegido como objetivo prioritario de las universidades del siglo XXI. También que utilizando estrategias didácticas colaborativas se obtienen habilidades y destrezas consideradas imprescindibles en el desarrollo profesional. Como resultado podemos señalar que fomentando un aprendizaje constructivo se logra una mayor adquisición de conocimientos y capacidades. En conclusión, que solo mediante la educación podemos enfrentar los retos y desafíos del futuro.

**Palabras clave:** Calidad educativa, competencias, educación superior, enseñanza-aprendizaje.

## Introducción

Este trabajo se realiza mediante una investigación documental con metodología cualitativa, partiendo del supuesto de que con estrategias didácticas se fortalece la educación superior mejorando la calidad educativa con aprendizajes sólidos y promoviendo el desarrollo de competencias en los jóvenes estudiantes. Sustentando que llevando a cabo un plan de intervención con estrategias didácticas de enseñanza-aprendizaje, se permite mejorar la práctica docente, específicamente en lo relativo a la metodología colaborativa, con lo que se consigue una mejora en el desarrollo de las habilidades cognitivas y sociales de los alumnos.

Con esta investigación se busca que los docentes reflexionen sobre sus prácticas, así como también que innoven de manera colectiva, con un sentido competitivo. Asimismo, se debe señalar que como plantea (Latorre, 2005), el objetivo detrás de esta investigación es revisar la propia práctica con el claro objetivo de mejorarla. Es evidente que para conseguir mejoras será necesario establecer otro ciclo de acción, el cual dependerá de los resultados obtenidos, así como de las relaciones que se generen entre profesores, alumnos e investigadores.

Partiendo de que a finales del siglo XX la educación superior se refundo teniendo muchos cambios, entre ellos la definición de nuevos roles y retos, ya que la evolución social y económica, derivada de la globalización, les plantea a los actores de este nivel educativo mayores niveles de eficiencia y garantía de calidad de los servicios que ofrecen. En este marco, los organismos mundiales, como la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO), y las asociaciones internacionales de quienes imparten la educación superior, se han ocupado en impulsar, al interior de los países, políticas públicas que se busca deriven en estrategias institucionales, todo para garantizar la calidad y mayores niveles de eficiencia de la educación superior (UNESCO, 2019).

Para conseguir lo anterior se requiere entender que una estrategia didáctica es, el conjunto articulado de acciones pedagógicas y actividades programadas con una finalidad educativa, apoyadas en métodos, técnicas y recursos de enseñanza y de aprendizaje que facilitan lograr los conocimientos y guían los pasos a seguir. Las estrategias didácticas determinan la forma de llevar a cabo un proceso didáctico, brindan claridad de cómo se conduce el desarrollo de las acciones para lograr los objetivos. En el ámbito educativo, una estrategia didáctica se concibe como el procedimiento para orientar el aprendizaje.

En cuanto a la formación de competencias y su conceptualización, primero definiremos que son las competencias, según (Significados.com ". , 2021), las competencias son aquellas habilidades, capacidades y conocimientos que una persona tiene para cumplir eficientemente una tarea. Las competencias son características que capacitan a alguien en un determinado campo. No solo incluyen aptitudes teóricas, sino también definen el pensamiento, el carácter, los valores y el buen manejo de las situaciones problemáticas.

Por último, haciendo un análisis documental encontramos una serie de ventajas al aplicar la colaboración, como estrategia didáctica para mejorar la calidad educativa en el nivel superior.

<sup>1</sup> Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, Facultad de Contaduría y Ciencias Administrativas. México. [rodolfo.camacho@umich.mx](mailto:rodolfo.camacho@umich.mx),

<sup>2</sup> Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, Facultad de Contaduría y Ciencias Administrativas. México. [jose.macedo@umich.mx](mailto:jose.macedo@umich.mx)

**Objetivo.** - El objetivo primordial es mejorar la calidad educativa en las instituciones de educación superior (IES), con un enfoque hacia la formación de competencias profesionales.

**Metodología.** - La metodología utilizada es cualitativa, como modelo procedimos a realizar una investigación documental para soportar nuestro planteamiento.

### Marco Referencial

*Educación.* -*La historia de la educación:* Según (Vlasich De la Rosa, 2010), evolucionó con el ser humano, en las sociedades desde su origen en comunidades primitivas, el punto de referencia se dio cuando el ser humano pasa de ser nómada a sedentario; donde ya se benefició de sus primeras labores, como caza, pesca, agricultura y recolección de sus alimentos. Podemos decir entonces, que la pedagogía aparece al depurarse técnicas y métodos, cuyo objeto de tener y aprovechar mejor el conocimiento, contar con una herramienta para reflexionar los hechos educativos de cada momento histórico.

Para (Alvarez de Zayas, 2004 6a Ed, 6a. Riemp), educar es un proceso de formación de nuevas generaciones, por lo que, "educar es depositar en cada hombre toda la obra humana que le antecedió, es hacer a cada hombre resumen del mundo viviente, hasta el día en que vive, es ponerlo a nivel de su tiempo, para que flote sobre él y no dejarlo debajo de su tiempo, con lo que no podrá salir a flote; es preparar al hombre para la vida". La educación o proceso educativo se da en un contexto social, se desarrolla como sistema para influir en la formación de todos los miembros de dicha sociedad. Ésta es la educación en sentido amplio e implica la formación de todos los rasgos cognitivos, afectivos y volitivos de la personalidad de los mismos.

*Enseñanza.* -*Definición de enseñanza.* (Porto & Gardey, 2008 actualizado 2021), la enseñanza es la acción y efecto de enseñar (instruir, adoctrinar y amaestrar con reglas o preceptos). Se trata del sistema y método de dar instrucción, formado por el conjunto de conocimientos, principios e ideas que se enseñan a alguien. Para Vygotsky la enseñanza promueve las condiciones para el desarrollo de todas las potencialidades individuales, necesariamente tiene que concebirse un sistema de enseñanza que coadyuve al proceso de transformación social y personal.

*Aprendizaje.* -*Qué es Aprendizaje:* (Significados.com, 2020), como aprendizaje se denomina la acción y efecto de aprender. Como tal, el aprendizaje es el proceso de asimilación de información mediante el cual se adquieren nuevos conocimientos, técnicas o habilidades. Para Vygotsky el aprendizaje es una actividad social y no solo un proceso de realización individual como se había sostenido. Resultan imprescindibles dos niveles evolutivos: El de sus capacidades reales y el de sus posibilidades para aprender con ayuda de los demás. La diferencia entre estos niveles el autor la define zona de desarrollo próximo (ZDP), el nivel de desarrollo potencial bajo la guía de un adulto o en colaboración con un compañero más capaz.

### Organismos Internacionales que influyen en la Educación Superior

A partir de la posguerra, los organismos internacionales se posicionaron con relevancia en la discusión mundial sobre políticas económicas y sociales, lo que permitió en el ámbito educativo articular el debate sobre la internacionalización de las tendencias educativas contemporáneas. Existen claras diferencias entre los organismos, principalmente entre aquellos que otorgan financiamiento a proyectos o los que únicamente realizan estudios y emiten recomendaciones; actualmente los más interesados en la problemática y soluciones en el ámbito de las IES son: el BM, la UNESCO, la OCDE, el BID, la CEPAL y la OIE.

Los ejes principales del BM en educación superior son financiamiento, calidad, administración, resultados e internacionalización de las políticas. Tal y como (Kapur, 1997) lo señala, en algunas ocasiones el BM "decide difundir y promover ideas a través de diversas vías hacia el mundo de los tomadores de decisiones o investigadores".

La UNESCO, sus principales políticas en educación superior son: Las relaciones con el Estado en la libertad académica y autonomía institucional, el financiamiento con un manejo eficaz de los recursos, mejora de procesos de gestión, la diversificación de sistemas e instituciones, la calidad del personal docente, de los programas de estudiantes, de la infraestructura y del medio universitario, la educación superior y el desarrollo humano sostenible, la renovación de la enseñanza y el aprendizaje.

Ahora bien, la OCDE, entre sus actividades fundamentales son el estudio y formulación de políticas en una gran variedad de esferas económicas y sociales, de hecho, concentra sus actividades en cerca de doscientas áreas de análisis. Al igual que la UNESCO, la OCDE no otorga financiamiento para el desarrollo de ningún proyecto. En mayo de 2019- la OCDE y los países socios adoptaron formalmente el primer conjunto de directrices de políticas intergubernamentales sobre Inteligencia Artificial (IA), (OCDE, 2019).

El BID en educación superior, sostuvo que las universidades de América Latina y el Caribe "*constituyen la piedra angular* de los esfuerzos para hacer frente a los desafíos tecnológicos y económicos de los años noventa", posibilitan la mejora de la "productividad en la economía, achican la brecha tecnológica y modernizan a las

instituciones económicas y sociales"; en tal sentido, recomendó colaboración entre universidades e industrias. (BID, 1994, PP.1-8). Se erige como el organismo financiero bilateral o multilateral que mayores contribuciones ha realizado a la educación superior latinoamericana; se designa a sí mismo como el "Banco de la universidad" (Morley, 1995 p. 1 citados por Maldonado, A. (2000).

La CEPAL un organismo no menos importante, busca contribuir al desarrollo económico y social de América Latina y el Caribe, fomentar las relaciones económicas regionales con el resto del mundo y colaborar con los estados miembros en el análisis integral de los procesos de desarrollo (Cepal, 2016). Tema presente y futuro de la CEPAL es la agenda 2030 para el desarrollo sostenible; dicho documento cuenta con 17 Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS). Como organismo ofrece sus capacidades técnicas interdisciplinarias y sus plataformas regionales intergubernamentales al servicio de sus estados miembros para cumplir de esta ambiciosa agenda (CEPAL, 2021).

### Estrategias Didácticas

Recordemos que una estrategia didáctica es, el conjunto articulado de acciones pedagógicas y actividades programadas con una finalidad educativa, apoyadas en métodos, técnicas y recursos de enseñanza y de aprendizaje que facilitan lograr los conocimientos y guían los pasos a seguir. Las estrategias didácticas determinan la forma de llevar a cabo un proceso didáctico, brindan claridad de cómo se conduce el desarrollo de las acciones para lograr los objetivos. En el ámbito educativo, una estrategia didáctica se concibe como el procedimiento para orientar el aprendizaje.

A continuación, en la figura 1 presentamos algunas de ellas



Fuente: <https://webdelmaestrocmf.com/portal/manual-de-estrategias-didacticas>

La importancia de las estrategias didácticas es que convierten al estudiante en un ente activo en su proceso de formación, por este motivo, de su aplicación se obtienen grandes resultados en cualquier contexto educativo y orientaciones básicas. De esta manera, se involucra al alumno en un proceso denominado aprender a aprender; donde, a través de la coordinación, la comunicación y aplicación de actividades, se dirigen los recursos cognoscitivos para mejorar la adquisición de conocimiento. Las estrategias didácticas se centran en el alumno como eje principal de la planificación, el maestro es quien atiende las destrezas y habilidades encauzadas a un objetivo, de esta forma, debido

a la estrecha colaboración y, a las distintas situaciones de aprendizaje más amenas, hacen que el estudiante se vuelva más consciente de lo que interioriza.

Al mismo tiempo, el concepto de aprender a aprender no se limita a la dimensión intelectual, sino que busca dotar al estudiantado de recursos y guías de acción para enfrentarse al material escolar y, de esta forma, crecer en su individualidad. Esto aporta herramientas, por ejemplo, para mejorar la comprensión lectora, adquisición del lenguaje y las destrezas en matemáticas. La importancia de las estrategias didácticas reside en aportar técnicas y modelos educativos para aumentar la capacidad de organización de la información de manera lógica, integración de nuevas relaciones de concepto, identificar ideas relevantes y previas de la materia, etc.

### **La Formación de Competencias y su Conceptualización**

Primero definiremos que son las competencias, según (Significados.com ". , 2021), las competencias son aquellas habilidades, capacidades y conocimientos que una persona tiene para cumplir eficientemente una tarea. Las competencias son características que capacitan a alguien en un determinado campo. No solo incluyen aptitudes teóricas, sino también definen el pensamiento, el carácter, los valores y el buen manejo de las situaciones problemáticas. Las competencias son adquiridas mediante el aprendizaje y la formación de las personas; son una herramienta fundamental ya que combinan las destrezas y la capacidad en desempeñar una función de forma efectiva y transversal en el tiempo, generalmente definidas en el ámbito profesional o de producción.

El concepto de competencias está bien enraizado en la gestión de recursos humanos de las empresas. Y también muy vinculado a la idea del desempeño exitoso. En el campo laboral, las competencias se pueden definir como la capacidad, real y demostrada, para realizar con éxito una actividad de trabajo específica. Hablamos de competencias cuando se procede a evaluar, formar, desarrollar y medir el aporte de una persona al éxito desde su puesto de trabajo. Para definir si la persona evaluada es competente se consideran los denominados "factores diferenciadores de éxito", es decir, aquello que hace que unas personas sean mejores o las indicadas para asumir exitosamente determinado puesto.

### **Tipos de Competencias**

Para significados 2021, las competencias son definidas según el área en la cual son ejecutadas. Existen varios tipos de competencias que pueden ser divididas en competencias básicas, competencias genéricas y competencias específicas.

a) *Competencias básicas.* -Las competencias básicas, o también llamadas competencias para la vida, ayudan al individuo a insertarse adecuadamente en un determinado contexto social como, por ejemplo, la adaptación, el respeto y la tolerancia. Suele asociarse a valores universales.

b) *Competencias genéricas.* -Las competencias genéricas son también definidas como competencias básicas. Son competencias genéricas aquellas que son útiles en todo tipo de profesión o trabajo como, por ejemplo, el trabajo en equipo, la proactividad, la empatía o la creatividad.

c) *Competencias específicas.* -Las competencias específicas se refieren a aquellas que son necesarias en un ámbito profesional o en un área específica.

De lo anterior se puede deducir que las competencias generales pretenden dotar a los estudiantes de conocimientos, habilidades y actitudes útiles para desenvolverse en el ámbito profesional de cualquier campo, para ello, se requiere de educación, información, comunicación y colaboración, convivencia digital y tecnología, ya que en la actualidad no se puede pensar ser un profesional exitoso si no se tiene buen manejo de las tecnologías dentro del lugar de trabajo, ya que ayudan a cumplir los objetivos empresariales, es por eso que enseguida nos enfocaremos a las competencias profesionales para atender lo más posible nuestro planteamiento en este trabajo investigativo.

### **Competencias Profesionales**

Las competencias profesionales son todas aquellas habilidades y aptitudes que tienes para desarrollar un trabajo de forma exitosa. Las competencias técnicas son valoradas por los empleadores, sin embargo, son las competencias transversales las que te ayudarán a diferenciarte de los demás y te harán mejor candidato para el puesto que deseas ocupar. Existen diferentes tipos de competencias con las cuales te podrás identificar porque quizá sin que lo sepas ya las tienes y las desarrollaste durante la universidad. Es importante que conozcas las competencias que posees, así como las que se requieren en el puesto que deseas (Gutiérrez Larotta, 2018).

De toda la gama de competencias profesionales que existen se considera que cuatro son básicas y por lo tanto a partir de ellas se podrán desarrollar muchas más, a continuación, nos permitimos describirlas:

*Liderazgo.* El líder competente es aquel que tiene la capacidad de coordinar y organizar eficazmente sus equipos de trabajo, propiciando un adecuado ambiente de trabajo, orientando y dirigiendo a los demás para motivarlos e inducirlos

a que se llegue a las metas y objetivos planteados. Así mismo trasciende y da el ejemplo a través de su cumplimiento, ética y compromiso.

*Trabajo en Equipo.* Si tú tienes esta competencia segura eres capaz de integrarte al grupo y comprometerte en una dirección para lograr los objetivos planteados. Tomas decisiones luego de lograr un consenso valorando los puntos de vista y contribuciones de todos los miembros del equipo. Tienes habilidades sociales para relacionarte bien con los demás miembros de tu equipo, así como en los diferentes niveles jerárquicos, tanto con tus subordinados como con tus superiores o compañeros.

*Orientación a resultados.* Es la capacidad de encaminar todos tus actos a lograr tus objetivos, actuando con velocidad y sentido de urgencia ante decisiones importantes, necesarias para satisfacer las necesidades del cliente, superar a los competidores o mejorar la organización.

*Gestión de Personal.* La gestión de personal o por competencias es un proceso que te permitirá identificar las capacidades de las personas requeridas en cada puesto de trabajo a través de un perfil cuantificable y medible objetivamente.

El paradigma de las competencias crece en importancia y en su aplicación en diversas partes del mundo, ocupando un papel cada vez más central en la formación escolar, educación superior, certificación, empleabilidad y gestión de personas en las organizaciones. Implica cambios profundos en tu forma de concebir el desempeño, la evaluación, la retribución, el desarrollo de carrera.

### Comentarios Finales

De manera resumida presentamos lo que encontramos con respecto a cómo influye la educación superior fortalecida con estrategias en el proceso de enseñanza-aprendizaje para formar competencias aplicando programas y métodos educativos integrales para garantizar capacidades, destrezas y habilidades para el desarrollo profesional.

#### Resultados

Encontramos que las Instituciones de Educación Superior (IES) contemporáneas se organizan de diferentes formas según sus fines, según su orientación, según su estructura; según su trayectoria institucional y, por supuesto, según sus recursos humanos, materiales y financieros, para llevar a cabo su quehacer institucional y que los organismos internacionales influyen y dictan políticas educativas alrededor del mundo, especialmente en México se acentuó a partir de los tratados de libre comercio y de la globalización de la educación, trazando como objetivo prioritario la formación de competencias en las universidades del siglo XXI.

También que los modelos educativos requieren diversos grados de flexibilidad, no solo curricular, para permitir que los diferentes agentes desplieguen su creatividad y voluntad de actuar. Por supuesto, también necesitan ciertos ejes y códigos que permitan mantener grados de coherencia interna y externa, así como la exigibilidad de los compromisos con la formación de competencias, para el desarrollo social y productivo de los egresados universitarios.

En relación a las agencias internacionales que intervienen en el rumbo de la educación superior en el ámbito mundial y con impacto en México, destaca la labor del BM, porque no sólo otorga financiamiento a diversos proyectos vinculados a las IES. Trabaja en programas educativos en más de 80 países y se ha comprometido a ayudar a los países a lograr el objetivo de desarrollo sostenible para 2030. (BM, 2020).

Aunque no otorga financiamiento; la UNESCO es uno de los principales organismos internacionales que ha procurado sostener una perspectiva más social y humanista de la educación por sus principios de igualdad de oportunidades educativas, como la búsqueda de la verdad y el libre intercambio de ideas y conocimiento.

La formación de competencias profesionales para el desarrollo social y productivo de los egresados universitarios, requiere que bajo los modelos educativos e implicando las teorías del aprendizaje en su proceso, sean fundamentales para que cuenten con las habilidades y destrezas suficientes para desempeñarse satisfactoriamente en el campo laboral, que demanda cada día más competitividad de los profesionistas para alcanzar los niveles de productividad que demandan las organizaciones para mantenerse en el mercado.

#### Conclusiones

Para la formación de competencias básicas y profesionales, consideramos que es indispensable que las instituciones educativas desarrollen en los estudiantes competencias laborales, entendidas como un conjunto de conocimientos, habilidades, actitudes y disposiciones, que les conduzcan a trabajar en equipo, lograr resultados en una organización o unidad productiva y los habilite para conseguir un empleo, generar su propia empresa o negocio, mantenerse en la actividad que elijan y aprender elementos específicos del mundo del trabajo.

Para quien estudia los modelos educativos y las teorías del aprendizaje en la formación de competencias, es importante que considere el proceso docente educativo que potencialice el binomio indisoluble de enseñanza – aprendizaje, para que los estudiantes se motiven a conseguir sus propósitos de vida en un entorno altamente competitivo y solo así coadyuven al bienestar tanto personal como social, aceptando los retos que tienen que enfrentar en el mundo dinámico en el que se desarrollan, teniendo que estar conscientes que deben actualizarse

permanentemente para estar a la vanguardia de los cambios vertiginosos que están sucediendo en los últimos tiempos. Es decir, que mediante las competencias logre desempeñarse eficazmente en una ocupación o un grupo de ocupaciones de manera eficaz.

#### Recomendación

Por y con la educación debe reforzarse la búsqueda científica, la creación, además de la explicación, deben imponerse métodos que estimulen en los estudiantes las capacidades cognoscitivas en todas las disciplinas y formas de enseñanza. El proceso de asimilación de los conocimientos por los estudiantes debe aproximarse al pensamiento científico, como un proceso de descubrimiento de conocimientos existentes.

#### Bibliografía

- Alvarez de Zayas, C. M. (2004 6a Ed, 6a. Riemp). La escuela en la vida. En C. m. Alvarez de Zayas, *La escuela en la vida*. Cuba: Pueblo y educación.
- BID. (1994, PP.1-8). *Información básica, Banco Interamericano de Desarrollo*. Washington: BID.
- BM. (13 de Abril de 2020). *Banco mundial*. Obtenido de <https://www.bancomundial.org/es/topic/education/overview#:~:text=El%20GBM%20es%20la%20principal,y%20a%20promover%20oportunidades%20de%20aprendizaje>
- Cepal. (26 de 07 de 2016). (<https://www.gob.mx/sre/acciones-y-programas/comision-economica-para-america-latina-y-elcaribe-cepal>). Obtenido de (<https://www.gob.mx/sre/acciones-y-programas/comision-economica-para-america-latina-y-elcaribe-cepal>).
- CEPAL. (06 de 04 de 2021). <https://biblioguias.cepal.org/agenda2030>. Obtenido de <https://biblioguias.cepal.org/agenda2030>
- Gutierrez Larotta, D. (04 de 04 de 2018). *profesionistas.org.mx*. Obtenido de 4 Competencias profesionales indispensables: <https://profesionistas.org.mx/4-competencias-profesionales-indispensables>
- Kapur, D. P. (1997). *the World Bank. Its first half-century, vols. 1 y 2*, . Washington: Brookings Institution Press.
- Latorre, A. (2005). *La investigación-acción. Conocer y cambiar la práctica educativa*. Barcelona, España: Graó.
- Morley, M. &. (1995 p. 1 citados por Maldonado, A. (2000). *Los organismos internacionales y la educación en México. El caso de la educación superior y el Banco Mundial*. CDMX, México: Banco Mundial.
- OCDE. (20 de 03 de 2019). Obtenido de <http://www.oecd.org/centrodemexico/> : (OCDE L. , <http://www.oecd.org/centrodemexico/> ,
- Porto & Gardey. (08 de 04 de 2008 actualizado 2021). *Definición de enseñanza*. Obtenido de (<https://definicion.de/ensenanza>: <https://definicion.de/ensenanza>
- Significados.com. (14 de 12 de 2020). <https://www.significados.com/aprendizaje/>. Obtenido de <https://www.significados.com/aprendizaje/>
- Significados.com, ". (16 de 10 de 2021). *Significado de Competencias, consultado 16 de octubre 2021*. Obtenido de Qué son Competencias:: <https://www.significados.com/competencias>
- UNESCO. (20 de 08 de 2019). *La educaion superior en el siglo XXI Vision Y Acción*, . Obtenido de (UNESCO, La educaion superior en el siglo XXI Vision Y Acción,
- Vlasich De la Rosa, L. d. (08 de 03 de 2010). <http://historiageneraldelaeducacion.blogspot.com>. Obtenido de <http://historiageneraldelaeducacion.blogspot.com/>

## Las Formas de Familia en México: Caso Sinaloa

Dra. Martha Lourdes Camarena Rivera<sup>1</sup>

**Resumen**— El presente artículo es producto del proyecto de investigación que plantea el estudio de las nuevas formas de familia en México, Caso Sinaloa, considerando a la familia como un derecho humano constitucional desde un panorama general y amplio de las instituciones familiares conocidas como; *el Matrimonio, el Concubinato, la Sociedad de Convivencia, la Unión de las Personas del Mismo Sexo*, en lo concerniente como lo establece el Código Familiar para el Estado de Sinaloa y como se relacionan estas con el derecho humano constitucional establecido en la Constitución Política de los estados Unidos Mexicanos, así como en algunos tratados y convenios internacionales como; fundamentalmente desde el punto de vista social y jurídico, sin soslayar la parte formal y material, es decir, abordando el estudio y análisis de sus características en una realidad social y jurídica como es el caso de Sinaloa nuestro estado en comparación con algunos de los estados de nuestro país

**Palabras clave**— familia, formas de familia, concubinato, matrimonio.

### Introducción

El artículo 4° de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, atañe de forma fundamental a la familia, la que actualmente encontramos constituida en diversas formas en nuestra sociedad, una de ellas es la institución del concubinato y del matrimonio que se encuentra establecida dentro del Código Familiar para el Estado de Sinaloa, y a la cual, no podemos dejar de estudiar y observar muy de cerca en su comportamiento y evolución, ya que este tipo de familia al igual que otras que se han ido regulando jurídicamente a lo largo de estos últimos años como son la Unión de las Personas del Mismo Sexo y la Sociedad de Convivencia, han quedado marginadas en dicho ordenamiento sin una adecuada regulación jurídica que le dé tanto a estas instituciones como a sus integrantes, una verdadera certeza jurídica en nuestro estado de derecho.

Por lo que, con el presente proyecto de investigación se planteó un panorama general y amplio de las instituciones familiares conocidas como; el Matrimonio, el Concubinato, la Sociedad de Convivencia y la Unión de las Personas del Mismo Sexo en nuestro Estado y de cómo es que se encuentran reguladas dentro del Código Familiar para el Estado de Sinaloa, fundamentalmente desde el punto de vista social y jurídico, sin soslayar la parte formal y material, es decir, abordando el estudio y análisis de sus características en una realidad social y jurídica como es el caso de Sinaloa nuestro estado en comparación con los demás estados de nuestro país.

Además se abordan los diferentes puntos de vista que establecen los diversos doctrinarios, tomando como base los referentes teóricos que aportan como perspectiva acerca de la construcción subjetiva del Concubinato, la Sociedad de Convivencia y la Unión de las Personas del Mismo Sexo, en el derecho familiar y en la sociedad, es decir, considerándolas como fuente generadora y formadora de familias, al igual que el matrimonio, claro, todo esto desde un enfoque contextual, conceptual y con conceptos operacionales, así como una investigación de campo.

Por lo que iniciaremos exponiendo las referencias que de estas instituciones familiares existen en la constitución política de los Estados Unidos Mexicanos.

La familia en el artículo cuarto de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos

Del artículo 4. Constitucional, podemos, podemos observar la igualdad jurídica de sexos, la protección a la familia y libre procreación; es importante destacar, que la familia es la unidad básica de la sociedad y está consagrada como una garantía individual, como el reconocimiento constitucional de los derechos de cada individuo, también reconoce derecho en cuanto a la familia, consagrados en nuestra carta magna, un ejemplo es el derecho a la protección de la familia, el cual se refiere a todos los integrantes de esta; son derechos que aseguran el bienestar, para el núcleo familiar.

El segundo párrafo, del artículo señalado, se establece que el varón y la mujer son iguales, por lo tanto, se puede decir, que, dentro de la familia, tanto el hombre como la mujer, tienen los mismos derechos, como las mismas obligaciones, es decir debe existir igualdad, para que en la familia se pueda dar la integridad, por lo que eleva a rango constitucional, los derechos de la familia y le da protección legal.

También se establece la igualdad de sexos, dando el derecho de la mujer a no ser discriminada y tener por lo tanto los mismos derechos, así como las mismas obligaciones que al varón, dentro del núcleo familiar.

Ahora bien, para que la familia sea protegida por esta garantía se tiene que fundar en principios y valores que determinaran el bienestar de los que la integran.

---

<sup>1</sup>Martha Lourdes Camarena Rivera, Profesora de Derecho de la Universidad Autónoma de Sinaloa. [marthacamarena4@hotmail.com](mailto:marthacamarena4@hotmail.com) (autor correspondiente)

La familia está integrada, ya sea por la pareja, sin que haya necesidad de estar casados, siempre y cuando tenga vida en común en forma constante, ya sea que haya hijos de por medio o no, ya que no es requisito fundamental en la familia que haya hijos, pues basta con una sola pareja como ya se mencionó, para tener derechos y obligaciones; como por ejemplo: la paternidad responsable, procurar la integridad de la familia, el reconocimiento de los hijos, e incluso a darles un medio ambiente sano y a una vivienda digna porque así lo establece la constitución.

Siendo claro que nuestra carta magna, se interesa en el desarrollo y la organización de cada individuo, el cual es parte integrante de la familia; familia la cual es fundada ya sea mediante el matrimonio, la filiación, la adopción, el concubinato, o lo puede componer la madre con su hijo (s), la Sociedad de Convivencia, Unión de las Personas del Mismo Sexo ya que la misma constitución en su artículo 4º solo se refiere a la familia en general, pero es por lógica la deducción que establece derechos y obligaciones para dicha figura jurídica.

Por lo que es necesario abordar el estudio de la familia en su concepción, pero como en nuestra constitución federal y local no encontramos una definición de familia lo haremos desde el punto de vista doctrinal;

#### Exégesis y concepción de la familia

La Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos en su artículo 4º no establece un concepto de familia; por tanto, podemos considerar que se refiere a cualquier forma de familia, es decir, puede aludir a todas las personas ligadas a través del parentesco consanguíneo o de afinidad y a la formada por los cónyuges o concubinos y sus descendientes.

Por lo que la familia a la que se refiere la Constitución no es la que se origina sólo a través del matrimonio, pues el legislador de 1974, al introducir el actual párrafo primero del artículo 4º, especifica que la protección únicamente se dirige a las familias. Quizá la no delimitación de la clase de familia a la que alcanza la protección, se deba a que la familia, independientemente de la manera en que se origine, es una sola, pues siendo una garantía o derecho humano su protección en esta no debe haber clasificaciones de familias cuando de protegerlas se trata.

Esto presupone que dicha protección abarca a cualquier tipo o forma de familia, al hecho natural, a la realidad familiar, y no a aquellas familias que se clasifican según su origen.

Por lo que, si se pretende entender a la familia únicamente como aquella que se funda en el matrimonio, haría que el precepto constitucional incurriera en un olvido del principio de igualdad del hombre y de la mujer, debido al tratamiento discriminado de los efectos jurídicos que se originan en los miembros que crean una familia a través del matrimonio y en un efecto indiscriminado de aquellos que deciden unirse en concubinato.

La palabra familia, según la opinión más general, procede de la voz “familia”, por derivación de “fámulas”, que a su vez procede de osco “famel”, que significa siervo, y más remotamente del “sancrivoma”, que significa hogar o habitación, y por consiguiente, “el conjunto de personas y esclavos que moran con el señor de la casa”<sup>2</sup>

En este respecto Ignacio Galindo Garfias, dice que la familia es un núcleo de personas, que, como grupo social, han surgido de la naturaleza y deriva primordialmente de hecho biológico de la procreación.

Pero dicho grupo social, que se constituye originalmente en las tribus o clanes primitivos, por necesidad de orden socioeconómico de los pueblos cazadores y agricultores, que surgió antes de la formación de cualquier idea de estado o de derecho, ha sufrido una incesante evolución para llegar hasta nuestros días como una verdadera institución, fuertemente influida por la cultura (la religión, la moral, el derecho, la costumbre). Si la motivación original de la familia hay que encontrarla en las simples exigencias biológicas de reproducción y del cuidado de la prole, mediante uniones transitorias e inestables entre los progenitores, ha adquirido en su desarrollo, a través de milenios, precisamente por la influencia de los elementos culturales una completa estabilidad, que le da existencia y razón más de ser, más allá de la simples motivaciones biológicas y económicas.

Y define a la Familia como: “el conjunto de personas, en sentido amplio (parientes) que proceden de un tronco común; sus fuentes son el matrimonio, la filiación (legítima o natural) y en casos excepcionales la adopción (filiación civil).”<sup>3</sup>

Para la sociología: “Una familia es un conjunto de personas unidas por lazos de parentesco. Los lazos principales son de dos tipos: vínculos de afinidad derivados del establecimiento de un vínculo reconocido socialmente, como el matrimonio, que, en algunas sociedades, sólo permite la unión entre dos personas mientras que en otras es posible la poligamia, y vínculos de consanguinidad, como la filiación entre padres e hijos o los lazos que se establecen entre los hermanos que descienden de un mismo padre. También puede diferenciarse la familia según el grado de parentesco entre sus miembros: Familia nuclear, padres e hijos (si los hay); también se conoce como círculo familiar; A la Familia extensa, además de la familia nuclear, incluye a los abuelos, tíos, primos y otros parientes, sean consanguíneos o afines”;<sup>4</sup>

<sup>2</sup> Chávez Asencio Manuel. La familia en el derecho, relaciones jurídicas, conyugales, 3ª., México, Porrúa. p. 207.

<sup>3</sup> Galindo Grafías Ignacio. Derecho civil, primer curso, parte general: persona y familia, México, Porrúa, 1976, p. 447.

<sup>4</sup> Véase <http://www.monografias.com/trabajos6/fame/fame.shtml?relacionados#prehi>

Sobre el particular concepto de familia señala el Diccionario de la Lengua Española<sup>5</sup> que la familia es un: “Grupo de personas emparentadas entre sí que viven juntas”; “Conjunto de ascendientes, descendientes, colaterales y afines de un linaje”, entre otras definiciones analógicas. Y de dónde claramente se desprende que la familia depende mucho del parentesco, el cual se da como un vínculo por consanguinidad o afinidad

#### Naturaleza jurídica y concepción del concubinato como familia

La naturaleza jurídica del concubinato es un tanto controversial, toda vez que hay varias posturas o teorías para tratar de explicarlas, por ello es conveniente estudiarles cada una de ellas para poder obtener una idea u origen de la naturaleza jurídica del concubinato, en primer momento debemos definir ¿qué es naturaleza jurídica?, y así tenemos que la naturaleza jurídica según: “se debe aludir a los tres aspectos antes mencionado al concubinato-fuente, entendido como un acto jurídico unilateral plurisubjetivo de Derecho Familiar ; al concubinato-efecto, esto es, como estado civil o familiar de las personas unidas mediante este vínculo de derecho y, finalmente al concubinato como institución jurídica, tanto en su aspecto normativo como desde el punto de vista de su existencia socio-jurídica”<sup>6</sup>, es lo primordial de cada institución, la esencia de cada figura jurídica.

En tal virtud, para determinar la naturaleza jurídica de la figura materia del presente estudio, en primer lugar, debemos establecer si se trata de una institución, de un acto jurídico, de un contrato o de un hecho jurídico. Por lo cual es necesario que abordemos las diversas posturas y así poder determinar en donde se encuentra encuadrado el concubinato.

El concubinato que se encuentra establecido dentro del Código Familiar para el Estado de Sinaloa

Hay que atender el marco jurídico del concubinato en Sinaloa, como figura jurídica, así como los requisitos exigidos en la normatividad para considerar si se constituye o no el concubinato, según lo dispuesto en el Código Familiar para el Estado de Sinaloa. Se detallan los requisitos de temporalidad, procreación, diferencia de sexo en la pareja, ausencia de impedimento para constituirlo, así como la singularidad. Este punto va encaminado, principalmente, a explicar los diversos efectos jurídicos del concubinato con relación a los concubinos y a los hijos.

#### Regulación actual del concubinato en el Código Familiar para el Estado de Sinaloa.

En este tenor analizaremos el contenido del Código Familiar para el Estado de Sinaloa. Iniciaremos reconociendo que no contempla una definición de concubinato, como sí lo hace el Código Civil para el Estado de San Luis Potosí<sup>7</sup>, por tomarlo como ejemplo; más bien trata de explicar cuándo hay concubinato, a través de determinar ciertas características que debe reunir. Considero que esa ausencia de definición es lo que hace que en la mayoría de los casos la relación concubinaria sea confundida con otro tipo de relaciones, ya sean pasajeras, momentáneas o circunstanciales.

Ahora bien, si existiera una definición de concubinato, así como una adecuada regulación del mismo, no se dejaría su interpretación al albedrío de quien ejerce los derechos que de él derivan, ni de quien está facultado para dirimir las controversias que de dicha relación se susciten. Tan es así, que por ello nuestra legislación ya sea federal, local o estatal, en la mayoría de los casos si no es que, en todos, habla del concubinato porque es una realidad social y por lo tanto le otorga ciertos derechos y obligaciones, pero dada la confusión que existe en cuanto a la figura como tal, es que especifica que si hubiera varias concubinas o concubinarios ninguno tendrá derechos.

Por lo que se propone la siguiente: “El concubinato es la unión de una sola mujer con un solo hombre, que cohabitan en el mismo domicilio por un lapso de un año, de forma continua, sin que tengan ningún impedimento que marca el artículo 56 del Código Familiar para el Estado de Sinaloa; el término no se computará cuando tengan hijos del concubinato; deben permanecer libres de matrimonio al momento de formar el concubinato, durante él y hasta la terminación”.

#### La Sociedad de Convivencia como Institución Familiar

La Sociedad de Convivencia es una nueva figura que se ha establecido dentro del ordenamiento jurídico del Distrito Federal<sup>8</sup>, entró en vigor el 17 de marzo del 2007; la ley tiene como objetivo principal definir y regular un tipo de asociación entre dos personas, llamado “Sociedad de Convivencia”, misma que en su exposición de motivos señala:

<sup>5</sup> Real Academia Española, Diccionario de la lengua española, vigésima segunda edición, Espasa libros, España. 2001. <http://lema.rae.es/drae/?val=familia->

<sup>6</sup> Galván Rivera Flavio, El concubinato en el vigente derecho mexicano, México, Porrúa, 2003, p. 137.

<sup>7</sup> “Artículo 252.1.- El concubinato es la unión de hecho de un sólo hombre y una sola mujer, libres de impedimentos de parentesco y ligamen matrimonial, con el propósito tácito de integrar una familia a través de la cohabitación doméstica y sexual, el respeto y protección recíprocos, así como la eventual perpetuación de la especie. Si una misma persona establece varias uniones del tipo antes descrito, en ninguna se reputará concubinato.”

<sup>8</sup> Ley de Sociedad de Convivencia para el Distrito Federal, Gaceta Oficial Federal de 16 de noviembre de 2006. y entrara en vigor el día hábil siguiente de haber concluido un plazo de 120 días naturales posteriores a la publicación de la ley, es decir el 17 de marzo de 2007.

“Hemos sido testigos en las últimas décadas del surgimiento y desarrollo de nuevas formas de convivencia, distintas a la familia nuclear tradicional. En todo el mundo, los modelos de convivencia están pasando por profundas transformaciones debidas, en gran medida, a la redefinición de las relaciones entre los géneros, y la conquista de desarrollos civiles y sociales.

Como una propuesta que busca abrir espacios sociales para la expresión del amplio espectro de la diversidad social, la sociedad de convivencia constituye una figura jurídica nueva que no interfiere en absoluto con la institución del matrimonio ni la vulnera. No impide la práctica del concubinato en su estructura actual y no modifica las normas vigentes relativas a la adopción.

Implica reconocer consecuencias jurídicas a las diversas formas de convivencia humana, que como forma de integración social mejoran la calidad de vida de sus habitantes.

La sociedad de convivencia no hace frente, no desafía las familias convencionales ni pretende socavar los valores morales de las personas; la Sociedad de Convivencia genera certeza, reconoce realidades que han pasado por la invisibilidad legal.”<sup>9</sup>

Podemos señalar que la sociedad de convivencia: es la sociedad voluntaria que se constituye exclusivamente entre dos personas, que pueden ser de diferente o del mismo sexo. El objeto de esta asociación es establecer un “hogar en común”, con voluntad de permanencia y ayuda mutua.<sup>10</sup>

De lo anterior y en relación a la exposición de motivos que podemos analizar en esta ley, permite inferir que su naturaleza jurídica estaría conceptuada dentro de la teoría general de los contratos privados sea de las asociaciones o de las sociedades<sup>11</sup>, ya que partiendo de su objetivo principal, explica que éste es el de crear o transmitir derechos y obligaciones de contenido patrimonial entre los individuos sujetos a esta ley; así como de manera secundaria permitirles buscar el sentido de la fidelidad a través de la libre elección de sus pareja, así como la satisfacción de afectos. Sin embargo, estimamos que resulta contradictorio lo dispuesto en el artículo 1º de la citada ley, que afirma aventuradamente: “Las disposiciones contenidas en la ley son de orden público e interés social, y tienen como objetivo establecer la base para regular las relaciones derivadas de la sociedad de convivencia.

Es por lo anterior que considero erróneo que el artículo 5 de la Ley de sociedad de convivencia, establezca que: “se regirá, en lo que fuere aplicable, en los términos del concubinato...”, pues como se analizará en el presente tema, son figuras distintas.

La Unión de las personas de Sexo

El matrimonio entre personas del mismo sexo (también conocido como matrimonio homosexual, matrimonio igualitario o matrimonio gay-lésbico) reconoce legal o socialmente un matrimonio formado por contrayentes del mismo sexo o identidad de género.

Las primeras leyes de la época actual en reconocer el matrimonio entre personas del mismo sexo fueron aprobadas durante la primera década del siglo XXI. A fecha de 29 de noviembre de 2013, quince países Argentina, Bélgica, Brasil, Canadá, España, Francia, Islandia, Noruega, Nueva Zelanda, Países Bajos, Portugal, Sudáfrica, Suecia, Uruguay varias jurisdicciones subnacionales de México y los Estados Unidos permiten casarse a las parejas del mismo sexo. Reino Unido ha promulgado una ley para legalizar el matrimonio entre personas del mismo sexo, válida en Inglaterra y Gales, que entrará en vigor a mediados de 2014.

En la actual la sociedad pluralista y democrática no se debe imponer una determinada concepción cultural o antropológica concreta del matrimonio, por lo cual considero que a nuestra legislación familiar ha dejado de causar inseguridad jurídica a las personas que viven en la forma de familia de las personas del mismo sexo, además significa que no que sea democrática no significa no de determinar una concepción de las instituciones que regule y protege. Podemos decir que nuestra sociedad con los usos y costumbres impone y conceptualiza al matrimonio no permitiendo la bigamia, ni el matrimonio polígamo, Nuestro concepto de matrimonio tiene unas raíces muy variadas que incluyen lo antropológico y lo religioso, pero han cristalizado en algo distinto que nos es común a todos. Podemos decir que el “Impedir el matrimonio homosexual es imponer una concepción cristiana del matrimonio (respetable, pero minoritaria en la sociedad española actual) al resto de la sociedad”. El reconocimiento por algunas legislaciones de las parejas del mismo sexo dentro de nuestro ordenamiento jurídico, representa un avance significativo respecto de la protección de sus derechos en materia de igualdad frente a las uniones maritales de hecho la defensa de sus derechos, constituye un reto importante para nuestra legislación.

<sup>9</sup> Exposición de motivos de la Ley de Sociedad de Convivencia

<sup>10</sup> Artículo 2 de la Ley de Sociedad de Convivencia.

<sup>11</sup> Magallón Gómez María Antonieta, Revista de Derecho Privado, novena época, número 3, septiembre a diciembre de 2002, pp. 143-159.

## Metodología

La elaboración de este trabajo se basó en una investigación bibliográfica, ya que se trata de un tema que ha sido tratado por diversos autores nacionales y extranjeros. Para ello se adquirieron libros especializados en la materia y se acudió a una estancia académica en el Instituto de Investigaciones Jurídicas de la UNAM. Los métodos de investigación científica utilizados fueron fundamentalmente el dialéctico, el histórico, el deductivo, el inductivo, el analítico, el sintético, así como una investigación de campo. Los que nos llevaron a los siguientes resultados y discusión

### Resultados

En el presente proyecto de investigación planteamos un panorama general y amplio de las instituciones familiares conocidas como el matrimonio, el concubinato, Sociedad de Convivencia y la Unión de las Personas del Mismo Sexo, fundamentalmente desde el punto de vista social y jurídico, sin soslayar la parte formal y material, es decir, abordando el estudio y análisis de sus características en una realidad social y jurídica como es el caso de Sinaloa, abordando de igual forma los diferentes puntos de vista que establecen los diversos doctrinarios, tomando como base los referentes teóricos que aportan como perspectiva acerca de la construcción subjetiva del concubinato en el derecho familiar y en la sociedad, es decir, considerando al concubinato como fuente generadora y formadora de familias, al igual que el matrimonio, claro, todo esto desde un enfoque contextual, conceptual y con conceptos operacionales, así como una investigación de campo.

Por otro lado, también encontramos que las mujeres y hombres que no viven casados tienen poco conocimiento de los derechos y deberes que se generan al vivir en otras formas de familia, pues no hay suficiente difusión de los que se encuentran en nuestras leyes, más aún cuando no son suficientes y claras, lo que produce que nuestro Código Familiar no les dé seguridad jurídica, además de que por otra parte encontramos que son discriminadas en el ámbito social y laboral. Arrojándonos todo esto las siguientes:

### Conclusiones

Podemos decir que en la actual Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos no se da una definición de familia, por cual, se interpreta que se está refiriendo a cualquier tipo de familia, es decir, podemos señalar a las personas unidas por cualquiera de las formas que establece nuestra legislación civil en Sinaloa, ya sea la consanguínea, civil o por afinidad, pero no podemos ignorar que en la actualidad hay otras formas de familia que han surgido en otros estados o países y no se pueden cerrar los ojos a esa realidad existente y lo más delicado que únicamente se puede interpretar en el artículo cuarto de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos la aceptación de los derechos que como garantías se establecen a favor de todas esas uniones de familia que han ido surgiendo por el devenir de la historia de la humanidad.

Podemos concluir que al concubinato, las Uniones del mismo Sexo y la sociedad de convivencia bien podríamos definir las como un hecho jurídico, regulado por el derecho debido a la trascendencia social que tiene, ya que es un hecho jurídico en razón de que sólo interviene la voluntad para unirse en pareja, vivir en pareja, vivir juntos y formar una familia, existe la voluntad de unirse en pareja de manera consciente, pero no se propone crear todas las consecuencias de derecho que de estas figuras derivan, no buscan los efectos previsto en la ley.

Arribando con esta reflexión a que lo que actualmente no se encuentra legislado sobre las instituciones familiares en estudio el Código Familiar para el Estado de Sinaloa no es acorde con la realidad social de estas instituciones familiares ya que encontramos que las parejas que viven constituidas en este tipo de familia no tienen ciertos derechos lo cual las deja en estado de inseguridad jurídica.

Como conclusión podemos decir que los resultados demuestran que existe un alto nivel considerable de mujeres y hombres que no saben sus derechos con respecto a su pareja por el hecho de no estar casados.

Por otro lado, sólo las mujeres argumentan ser señaladas en la calle y ser criticadas por motivo de su relación con su pareja. En este mismo sentido, tenemos que existen personas dijeron ser discriminadas en su espacio laboral por motivo de su estado de unión, pero ninguna argumentó que alguno de sus hijos haya sido discriminado por tener progenitores no casados. Por lo cual es indispensable la intervención estado para que lleve información a los ciudadanos y ciudadanas en relación a cuando viven en pareja, ya que la ausencia de esta información hace que desconozcan su situación legal, como denota en la gráfica 1.

Gráfica 1



El N=38 (76%) de la MG contestó que efectivamente el no estar casados/as con su pareja le ha traído algún tipo de problemas el resto N= 12 (24%) contestó negativamente a la pregunta que se plantea en el Grafico 1. Al desglosar la MG podemos observar del Grafico 1 que; tanto la mayoría de las mujeres, como de los hombres han considerado que el no estar casados/as con su pareja les ha traído algún tipo de problemas en sus vidas, encontrándolo con un N=23 (69.7%) y N=15 (88.2%) respectivamente. Por último y contrario a lo anterior tenemos que el N= 10 (30.3%) de las mujeres y el N= 2 (11.8%) de los hombres contestaron que no a la interrogante antes planteada.

### Referencias

- Chávez Asencio Manuel. *La familia en el derecho, relaciones jurídicas, conyugales*, 3ª. Ed., México, Porrúa.
- Galván Rivera Flavio, *El concubinato en el vigente derecho mexicano*, México, Porrúa, 2003.
- Galindo Grafías Ignacio. *Derecho civil, primer curso, parte general: persona y familia*, México, Porrúa, 1976.
- Planiol Marcel, *Tratado Elemental de derecho civil*, México, Porrúa, 1945.
- Rojina Villegas, Rafael, *Derecho civil mexicano; derecho de familia*, México, Porrúa, t., III.
- Magallom Gomez María Antonieta, *Revista de Derecho privado, novena época*, numero 3. Septiembre a diciembre de 2002, pp. 143-159.
- Diccionarios
- Diccionario Jurídico Mexicano, México, Porrúa-Universidad Nacional Autónoma de México, Instituto de Investigaciones Jurídicas, 1994.
- Enciclopedia Jurídica Mexicana, 2a. ed., México, Porrúa, 2004, t. IV, p. 85.
- Paginas en Internet
- <http://www.monografias.com/trabajos6/fame/fame.shtml?relacionados#prehi>
- Real Academia Española, *Diccionario de la lengua española*, vigésima segunda edición, Espasa libros, España. 2001.
- <http://lema.rae.es/drae/?val=familia>
- <http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/doc/125.doc>, Ley federal del trabajo, Nueva ley publicada en el Diario Oficial de la Federación el 1º de abril de 1970, 10 de enero del 2022.
- [http://www.congresoson.gob.mx/Leyes\\_Archivos/doc\\_1.pdf](http://www.congresoson.gob.mx/Leyes_Archivos/doc_1.pdf), Código civil para el estado de sonora, 20 de enero 2022.
- Decreto por el que se modifica la denominación del capítulo I del título primero y reforma diversos artículos de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, publicado en el Diario Oficial de la Federación el día 10 de junio de 2011.
- LEGISLACION
- Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos
- Código Civil para el Estado de San Luís Potosí
- Código Familiar para el Estado de Sinaloa, Congreso de Sinaloa, México, Coordinación General de Compilación y Sistematización de Tesis, Poder Judicial de la Federación y H. Congreso del Estado de Sinaloa, CD ROM, 2003.
- Jurisprudencias y Tesis Aisladas IUS 2003, México, Coordinación General de Compilación y Sistematización de Tesis de la Federación, CD ROM, 2006 y 2007.
- Enciclopedia de Derecho, de la Real Academia de Derecho.
- Diccionario Enciclopédico Hispano-Americano.

# Aplicación del Modelo de Regresión Lineal Múltiple para Determinar el Promedio Académico de Estudiantes de Secundaria

Sarahi Camargo Carmona<sup>1</sup>, Juan José Paniagua Medina<sup>2</sup>, Ana Dinora Guzmán Chávez<sup>3</sup> y Everardo Vargas Rodríguez<sup>4</sup>

**Resumen**— Hoy en día, el bajo rendimiento académico que presentan los niños en las unidades educativas se ha transformado en un problema alarmante, por lo que resulta de suma importancia para las instituciones académicas conocer los factores que influyen en el rendimiento de los estudiantes con la finalidad de proponer programas y estrategias que promuevan la obtención de una mejora en el desempeño académico de los alumnos.

**Palabras clave**— desempeño académico, promedio académico, modelo de regresión lineal múltiple, selección por pasos, alumnos de secundaria.

## Introducción

El desempeño académico se puede describir como el grado de logro de las metas educativas que debe alcanzar un alumno y las cuales está planteadas en el programa educativo de estudio. El bajo rendimiento académico que presentan los niños en las unidades educativas se ha transformado en un problema alarmante por su elevado nivel de acontecimiento en los últimos años (García, 2019). En tal sentido, resulta de suma importancia para las instituciones académicas conocer los factores que influyen en el rendimiento de los estudiantes, en otras palabras, saber que factores están directamente relacionados con un bajo rendimiento, a fin de proponer programas y estrategias que promuevan la obtención de una mejora en el desempeño académico de los alumnos.

En la actualidad, existen diversos estudios enfocados a conocer las variables que influyen en la problemática del bajo rendimiento académico, por mencionar algunos ejemplos, se ha publicado un estudio en el cual se examinaron la influencia de la satisfacción de los estudiantes y la equidad en la educación sobre el rendimiento académico y la deserción de estudiantes; para lograrlo, se recopilaron estadísticas académicas de estudiantes de 13 universidades (Li & Carroll, 2020). En otro trabajo se analizó el efecto que tienen diversos factores perceptivos, psicológicos y conductuales en el rendimiento académico de 172 estudiantes universitarios (Beltrán-Velasco et al., 2021). Los autores realizaron pruebas de Kolmogorov-Smirnov para evaluar la bondad de ajuste de sus resultados. Con la investigación realizada, los autores concluyen que los estudiantes universitarios con mayor rendimiento académico se caracterizan por mayores niveles de amabilidad, alimentación saludable y bienestar corporal. Por otro lado, por medio de la utilización de varias herramientas, como el análisis de conglomerados, análisis de componentes principales, análisis stepwise y la prueba ANOVA, los autores de (Rodríguez-Rodríguez & Guzmán, 2019), se enfocaron en la influencia de los factores de riesgo socio familiares sobre el rendimiento académico, con el objetivo de encontrar las variables que influyen en el desempeño académico. Se tomó una muestra de 1268 estudiantes de secundaria. Con respecto al análisis stepwise, de un total de 13 variables fueron eliminadas 4; por lo que fueron 9 variables las que permitieron representar los datos con un F de 91.51%. Por otro lado, los autores del trabajo (Palomar et al., 2016) identificaron algunos factores que influyen en el rendimiento académico de los hijos de inmigrantes mexicanos. Aquí, las herramientas utilizadas para dicho fin fueron el análisis de bivariados exploratorios y el análisis multivariado. Para la realización de este trabajo, fueron encuestados un total de 148 padres y 142 alumnos. El modelo de regresión explicó el 25% de la varianza del promedio de calificaciones obtenidas con un intervalo de confianza del 95%. En la investigación de (Naderi et al., 2018) los autores se enfocaron en predecir el agotamiento y el rendimiento académicos de estudiantes de enfermería y para analizar los datos recabados se implementó el análisis de correlación de Pearson y el análisis de regresión. Para tal motivo, se tomó una muestra de 337 estudiantes y concluyeron que la autoeficacia es el predictor más significativo del modelo representando el 15.2% de la varianza total.

En este trabajo se aplica el modelo de regresión lineal múltiple para encontrar una ecuación de regresión para

<sup>1</sup> Sarahi Camargo Carmona es Alumna de Maestría en el Departamento de Estudios Multidisciplinarios, División de Ingenierías, Campus Irapuato-Salamanca, Universidad de Guanajuato, Mexico [s.camargocarmona@ugto.mx](mailto:s.camargocarmona@ugto.mx)

<sup>2</sup> Juan José Paniagua Medina es Alumno de Maestría en el Departamento de Estudios Multidisciplinarios, División de Ingenierías, Campus Irapuato-Salamanca, Universidad de Guanajuato, Mexico [jj.paniaguamedina@ugto.mx](mailto:jj.paniaguamedina@ugto.mx)

<sup>3</sup> Dra. Ana Dinora Guzmán Chávez es Profesor de tiempo completo en el Departamento de Estudios Multidisciplinarios, División de Ingenierías, Campus Irapuato-Salamanca, Universidad de Guanajuato, Mexico [ad.guzman@ugto.mx](mailto:ad.guzman@ugto.mx)

<sup>4</sup> Dr. Everardo Vargas Rodríguez es Profesor de tiempo completo en el Departamento de Estudios Multidisciplinarios, División de Ingenierías, Campus Irapuato-Salamanca, Universidad de Guanajuato, Mexico [evr@ugto.mx](mailto:evr@ugto.mx)

predecir el promedio de un estudiante de nivel secundaria basado en factores académicos y no académicos. Aquí, se tomaron en cuenta 22 criterios, los cuales se usaron como las variables explicativas del modelo. Los datos que se utilizaron para encontrar la ecuación de regresión fueron recabados a través de una encuesta que se aplicó a 60 estudiantes de la escuela secundaria Juana de Asbaje ubicada en el municipio de Salvatierra, Guanajuato, México. Además, se aplicó la técnica de selección de variables por pasos hacia adelante para reducir el número de variables explicativas del modelo. Con la ecuación de regresión resultante en la que no se toma en cuenta el desempeño en las materias de Español y Matemáticas se obtuvo un error cuadrático medio de 0.596 y un coeficiente de determinación de 0.550. Con la ecuación de regresión en la que sí se toma en cuenta estas dos materias, se alcanzaron valores de 0.2768 y 0.903, respectivamente.

### Descripción del Método

#### *Modelo de regresión lineal múltiple*

La regresión lineal múltiple genera un modelo lineal en el que el valor de la variable de respuesta o dependiente ( $y$ ) se encuentra a partir de un conjunto de variables explicativas o independientes ( $x_k$ ). El modelo lineal se expresa de la siguiente manera:

$$y = \beta_0 + \beta_1 x_1 + \beta_2 x_2 + \dots + \beta_k x_k \quad (1)$$

Donde  $\beta_k$  es el coeficiente de regresión que multiplica a la  $k$ -ésima variable explicativa y  $\beta_0$  es la constante de regresión. Para encontrar el vector de valores de los coeficientes de regresión ( $\beta$ ) se suele usar el método de mínimos cuadrados y su fórmula está dada por:

$$\beta = (X'X)^{-1}X'TY \quad (2)$$

Donde  $X_{n \times (1+k)}$  es la matriz para la cual la primera columna contiene unos y las columnas restantes los valores de las variables explicativas,  $Y_{n \times 1}$  es el vector que contiene los  $n$  valores observados de la variable respuesta.

#### *Evaluación del método*

Para evaluar el desempeño de la ecuación de regresión obtenida al aplicar el modelo de regresión lineal múltiple se utilizó el coeficiente de determinación ( $R^2$ ), el cual indica que proporción de la variación total de la respuesta y se explica por la ecuación de regresión propuesta. También se usó el error cuadrático medio ( $ECM$ ) el cual es un índice de evaluación de errores. Las ecuaciones de estos indicadores son:

$$ECM = \sqrt{\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (y_i - \hat{y}_1)^2} \quad (3)$$

$$R^2 = \frac{\sum_{m=1}^n (\hat{y}_i - \bar{y})^2}{\sum_{m=1}^n (y_i - \bar{y})^2} \quad (4)$$

Donde  $\hat{y}_1$  es el  $i$ -ésimo valor estimado y  $\bar{y}$  es el promedio de los valores observados.

#### *Selección del conjunto de variables del modelo*

Para obtener los valores del conjunto de variables explicativas se aplicó una encuesta que tomaba en cuenta múltiples factores, entre académicos, sociales, personales, etc. La encuesta fue aplicada a 60 estudiantes de primer año de la escuela secundaria Juana de Asbaje, ubicada en el municipio de Salvatierra, Guanajuato, México. En la tabla 1 se observa el conjunto de variables y el criterio del factor que fue tomado en cuenta para obtener su valor.

La técnica de selección por pasos hacia adelante es una técnica utilizada para reducir el tamaño del conjunto de variables y obtener un conjunto de variables óptimo de la ecuación. Los pasos que se siguieron fueron los siguientes: primero se parte de una ecuación inicial que solo toma en cuenta una de las variables explicativas. Con los resultados de la ecuación se calcula el valor F (prueba F), el  $R^2$  y el  $ECM$ . Esto se hace para cada una de las variables por separado y se escoge la variable para la cual se obtiene el mayor valor de F. Después, para escoger la segunda variable, con la ecuación formada con la primera variable escogida y cada una de las variables del conjunto de variables restante se obtienen los valores mencionados. La segunda variable de la ecuación será para la cual también se obtenga el mayor valor de F. Este procedimiento se repite hasta cumplir algún criterio de selección de variables basado en los valores de  $R^2$  y  $ECM$ .

**Tabla 1. Variables explicativas y criterios que fueron usados para obtener sus valores.**

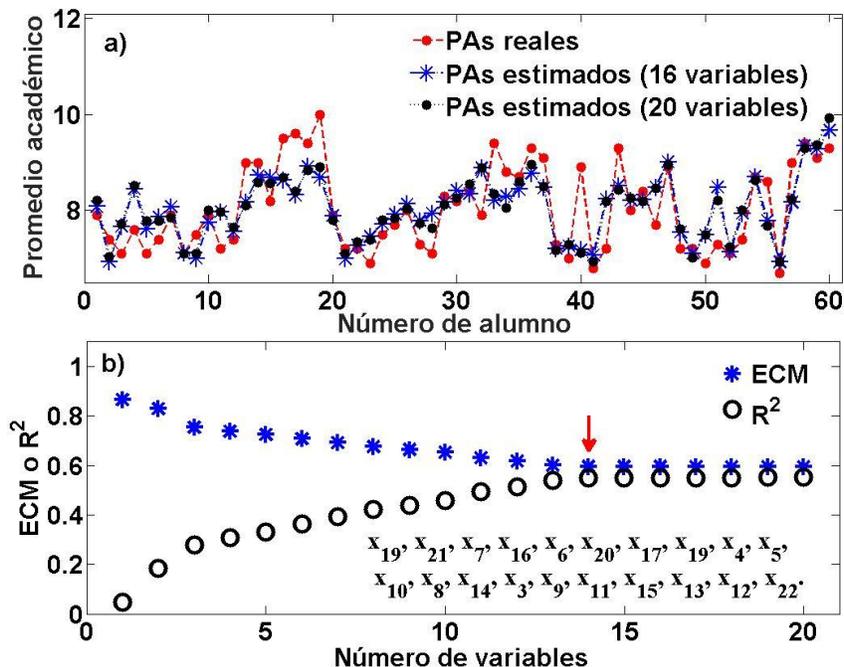
Variable	Criterio
$x_1$	Calificación obtenida en la materia de Español durante el ciclo escolar (escala del 0–10)
$x_2$	Calificación obtenida en la materia de Matemáticas durante el ciclo escolar (escala del 0–10)
$x_3$	Edad del alumno en años
$x_4$	Peso del alumno en kilogramos
$x_5$	Estatura del alumno en centímetros
$x_6$	Número de hermanos que tiene el alumno
$x_7$	Escolaridad de la madre del alumno (1= ninguna, 2=primaria, 3=secundaria, 4= preparatoria, 5=licenciatura)
$x_8$	Escolaridad del padre del alumno (1= ninguna, 2=primaria, 3=secundaria, 4= preparatoria, 5=licenciatura)
$x_9$	Número de dispositivos electrónicos con los que cuenta el alumno
$x_{10}$	Tiempo en minutos que destina el alumno para ver la televisión
$x_{11}$	Tiempo en minutos que le toma al alumno para llegar de su casa a la escuela
$x_{12}$	Tiempo en minutos que dedica el alumno para realizar tareas escolares
$x_{13}$	Tiempo en minutos que dedica el alumno para trabajar
$x_{14}$	Tiempo en minutos que destina el alumno para jugar videojuegos
$x_{15}$	Tiempo en minutos que dedica el alumno para hacer alguna actividad física/deporte
$x_{16}$	Horas de sueño del alumno al día
$x_{17}$	Litros de agua que consume el alumno al día
$x_{18}$	Número de comidas que consume el alumno al día
$x_{19}$	Tiempo en minutos que dedica el alumno a redes sociales
$x_{20}$	Tiempo en minutos que destina el alumno en leer
$x_{21}$	Calidad de la relación padres-alumno (escala del 1–10)
$x_{22}$	Calidad de la relación profesor-alumno (escala del 1–10)

### Comentarios Finales

#### Resumen de resultados

Como una evaluación inicial del método de regresión lineal múltiple se usó una base de datos ( $X_{ij}$ ) que estuvo formada con los valores de las variables ( $x_3 - x_{22}$ ) mostrados en la tabla 1 sin tomar en cuenta las asignaturas de Matemáticas y Español. Los criterios de la encuesta fueron tomados como las variables y sus valores fueron obtenidos de 60 alumnos. En este sentido, la matriz de datos  $X_{ij}$  tuvo  $i=60$  renglones y  $j=20$  columnas. Con esta base de datos y los promedios académicos reales se calcularon los coeficientes de regresión  $\beta_j$  (ecuación 2). Aquí es importante mencionar que para ser usada la base de datos en Eq. 2, primero se le agrega una primer columna de unos, la cual es necesaria para obtener la constante de regresión ( $\beta_0$ ). Finalmente, una vez encontrados los coeficientes de regresión, éstos se usaron en el modelo (Eq. 1) para estimar los promedios académicos. En la figura 1a) se observan los promedios académicos reales (círculos rojos) y los promedios académicos estimados (círculos negros). Además, comparando estos valores, se obtuvo un  $ECM = 0.595$  y  $R^2 = 0.552$ .

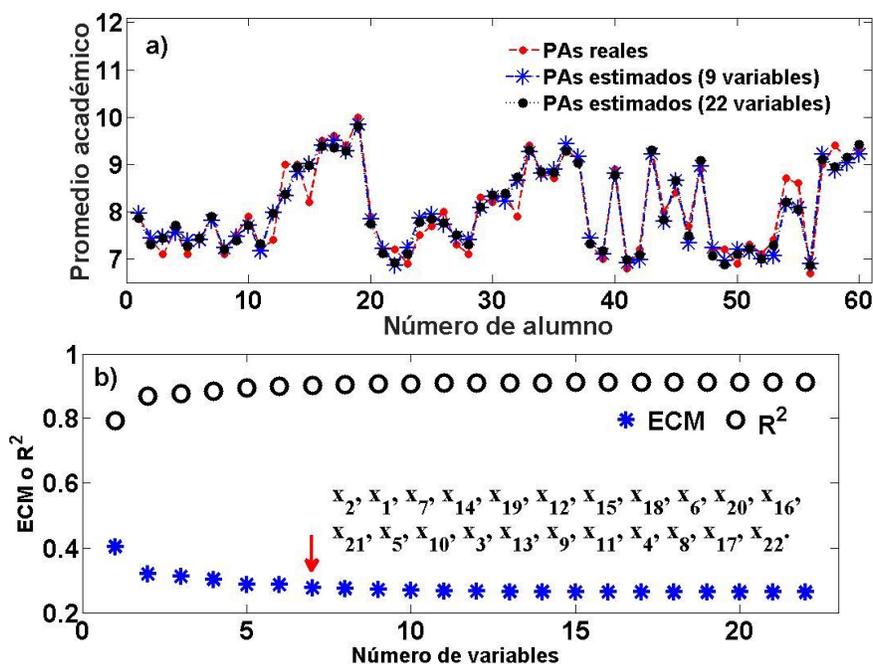
Con la finalidad de reducir el conjunto de variables explicativas de la ecuación de regresión, se aplicó la técnica de selección por pasos hacia adelante. En la figura 1b) se muestra la evolución del  $ECM$  y el  $R^2$  cada vez que se iba agregando una variable a la ecuación de regresión. Aquí se observa que se comienza con una ecuación de una variable explicativa y termina con una ecuación basada en un conjunto de 20 variables explicativas ( $x_3 - x_{22}$ ). Los indicadores obtenidos con la ecuación con todas las variables fueron tomados como referencia para escoger el conjunto de variables reducido. Aquí, el criterio que se tomó para escoger el número de variables, fue que se tuviera un cambio menor o igual al 1% entre los valores de  $ECM$  y  $R^2$ . En este sentido, se escogieron las primeras 14 variables ( $x_{19}, x_{21}, x_7, x_{16}, x_6, x_{20}, x_{17}, x_{19}, x_4, x_5, x_{10}, x_8, x_{14}, x_3$ ) con las que se obtiene un  $ECM = 0.550$  y  $R^2 = 0.597$ , lo cual representa un cambio del 0% para ambos indicadores comparando con la ecuación de regresión con 15 variables. En la figura 1b) se muestran los promedios estimados con la ecuación de regresión basada en las 14 variables. Se observa que estos promedios estimados son prácticamente los mismos que los estimados con todo el conjunto inicial de variables.



**Figura 1.** a) *ECM* y  $R^2$  en función del número de variables de la ecuación de regresión y b) comparación del promedio académico real con el estimado sin tomar en cuenta los promedios académicos en Matemáticas y Español.

Como segunda evaluación del modelo de regresión lineal múltiple, para la base de datos se tomó en cuenta los valores de las variables  $x_1$  y  $x_2$ , que representan los promedios de las materias de Español y Matemáticas, respectivamente. Estas materias se tomaron en cuenta porque se ha publicado que los conocimientos de estas materias son considerados como los mínimos indispensables para poder aprender los contenidos curriculares y desenvolverse positivamente en el entorno académico (Backhoff Escudero Eduardo et al., 2006). Entonces, la matriz de datos  $X_{ij}$  tuvo  $i = 60$  renglones y  $j = 22$  columnas. Como se explicó anteriormente, esta base de datos es usada para obtener los coeficientes de regresión de la ecuación. Comparando los valores de los promedios académicos reales con los estimados con la ecuación de regresión, se obtuvo un  $ECM = 0.263$  y  $R^2 = 0.912$ . En la figura 2a) se observan los promedios académicos reales (círculos rojos) y los promedios académicos estimados (círculos negros). Se puede ver que hay un alto ajuste a los datos reales.

Ahora, para reducir el conjunto de variables explicativas, se aplicó nuevamente la técnica de selección por pasos hacia adelante. En la figura 2b) se muestra la evolución de los indicadores  $R^2$  y  $ECM$  cada vez que se iba agregando una variable al conjunto de variables. Utilizando el mismo criterio antes descrito, se escogió un conjunto final de 9 variables explicativas ( $x_2, x_1, x_7, x_{14}, x_{19}, x_{12}, x_{15}, x_{18}, x_6$ ) y los valores de  $ECM$  y  $R^2$  alcanzados fueron 0.277 y 0.903, respectivamente.



**Figura 2.** a) *ECM* y  $R^2$  en función del número de variables de la ecuación de regresión y b) comparación del promedio académico real con el estimado tomando en cuenta los promedios académicos en Matemáticas y Español.

### Conclusiones

En este trabajo se mostró que se puede aplicar el modelo de regresión lineal para predecir el promedio académico en base a factores académicos y no académicos. La técnica de selección paso a paso fue utilizada para encontrar un conjunto de variables explicativas óptimo que mayormente influyen en el desempeño académico del estudiante. Al aplicar el modelo con datos personales de alumnos de primer año de la escuela secundaria, se obtuvo como resultado que las variables que tienen más impacto sobre el desempeño académico son las calificaciones obtenidas en las materias de español y matemáticas, la escolaridad de la madre y los tiempos dedicados a jugar algún videojuego, a navegar por las redes sociales, a realizar tareas y a la realización de alguna actividad física. En este sentido, puede resultar favorable para la institución proponer programas educativos que incentiven a los alumnos a realizar alguna actividad física y motivarlos a generar un plan estratégico, de manera que si bien no abandonen sus pasatiempos como jugar videojuegos pero si que les destinen el menor tiempo para poder alargar el tiempo dedicado a la elaboración de tareas principalmente de las materias de Español y Matemáticas.

### Referencias

- Backhoff Escudero Eduardo, Andrade Muñoz Edgar, Peon Zapata Margarita, Sánchez Moguel Andrés, & Bouzas Riaño Arturo. (2006). SEXTO DE PRIMARIA Y TERCERO DE SECUNDARIA.
- Beltrán-Velasco, A. I., Donoso-González, M., & Clemente-Suárez, V. J. (2021). Analysis of perceptual, psychological, and behavioral factors that affect the academic performance of education university students. *Physiology and Behavior*, 238. <https://doi.org/10.1016/j.physbeh.2021.113497>
- García, Z. (2019). HABITS OF STUDY AND ACADEMIC PERFORMANCE. <https://orcid.org/0000-0002-0426-2978>
- Li, I. W., & Carroll, D. R. (2020). Factors influencing dropout and academic performance: an Australian higher education equity perspective. *Journal of Higher Education Policy and Management*, 42(1), 14–30. <https://doi.org/10.1080/1360080X.2019.1649993>
- Naderi, Z., Bakhtiari, S., Momennasab, M., Abootalebi, M., & Mirzaei, T. (2018). Prediction of academic burnout and academic performance based on the need for cognition and general self-efficacy: A cross-sectional analytical study. [www.revhipertension.com](http://www.revhipertension.com)
- Palomar, J., Montes de Oca, S., Polo, A., & Estrada, A. (2016). Factores explicativos del rendimiento académico en hijos de inmigrantes mexicanos en Nueva York. *Psicología Educativa*, 22(2), 125–133. <https://doi.org/10.1016/j.pse.2016.03.001>
- Rodríguez-Rodríguez, D., & Guzmán, R. (2019). Socio-familial risk factors and personal protective variables of academic performance in Secondary Education students. *Psicothema*, 31(2), 142–148. <https://doi.org/10.7334/psicothema2018.213>