

# TOPOGRAFÍAS DOCENTES E HISTORIAS DE EXCLUSIÓN EN LA REGIÓN DEL TOTONACAPAN

Dra. María Teresa Martínez Rosas<sup>1</sup>,  
Dr. Tomás Ramos González<sup>2</sup>, Mtro. Enrique Fernández Ramírez<sup>3</sup>,  
MEB Reyna Isabel Barrios Sánchez<sup>4</sup>, Mtro. Fernando Manzanares Ramos<sup>5</sup>,  
Dr. José Felipe Reborado Santes<sup>6</sup>, Dra. Teresa de Jesús Pérez Gutiérrez<sup>7</sup> y Maricruz Guzmán Chiñas<sup>8</sup>

**Resumen-**La relación que se busca comprender en este proyecto de investigación es: la subjetividad docente como producto de una tensa relación, que los lleva a configurar prácticas pedagógicas que instituyen nuevas relaciones educativas. En el relato biográfico de los docentes, como proceder metodológico, se hace posible visibilizar los procesos de emancipación y resistencia presentes en las formas y prácticas pedagógicas que implementa el docente para no reproducir lo vivido como alumno y maestro. El objetivo es reconstruir, a través de relatos biográficos, la historia docente que teje y encadena acontecimientos, hechos y palabras que visibilicen prácticas de exclusión e igualdad al interior de la escuela. De las voces escuchadas queda registro de las experiencias significativas y traumáticas, así como formas de autonomía y heteronomía que requieren ser comunicadas para renovar sus prácticas educativas, que no sólo son pedagógicas sino éticas cuando entra en relación con el otro, con la alteridad.

**Palabras clave:** diversidad, diferencia, exclusión, biográfico-narrativo, docentes.

## Introducción

La ponencia que se presenta corresponde a los avances del proyecto de investigación: *Topografías docentes e historias de exclusión en la región del totonacapan*, que estamos desarrollando un grupo de profesores de la Unidad Regional 303 y de la Unidad 094 de la Universidad Pedagógica Nacional. La primera, ubicada en la ciudad de Poza Rica, Ver., y la segunda, en la Ciudad de México.

En esta investigación se recupera la narrativa educativa al permitir ir tras la experiencia escolar, profesional y pedagógica de uno de los actores centrales de la acción educativa: los maestros; con la finalidad de que relaten lo vivido en el aula, sus circunstancias, sus determinaciones, sus angustias, sus duelos y el sufrimiento que cotidianamente experimentan cuando reflexionan sobre la trascendencia de su actuar en el aula, en suma de *sí mismo* docente, considerando la trama, la secuencia temporal, los personajes y las situaciones.

Por lo tanto, la relación que se busca conocer y comprender en este proyecto de investigación es, la subjetividad docente como producto de una tensa relación identitaria y de prácticas de exclusión, lo que los lleva a configurar prácticas pedagógicas que instituyen nuevas relaciones educativas. En este sentido, es que la tesis de trabajo que orienta la investigación radica en que *en las historias docentes y sus topografías se encuentran los acontecimientos y hechos que los constituyen, en sus palabras se hace y deshace la relación identitaria, se expresan las prácticas de exclusión y la inspiración igualitaria en el aprendizaje para la reducción de la desigualdad y exclusión en la escuela*. Por lo tanto, en el relato biográfico de los docentes se hace posible visibilizar los procesos de emancipación y resistencia presentes en las formas y prácticas pedagógicas que el docente implementa para no reproducir lo vivido como alumno y maestro. Los objetivos que orientan la investigación son:

- Reconstruir a través de relatos biográficos, la historia docente que teje y encadena acontecimientos, hechos y palabras que visibilicen prácticas de exclusión e igualdad al interior de la escuela.

---

<sup>1</sup> María Teresa Martínez Rosas es Profesora de la Universidad Pedagógica Nacional Unidad 303, Poza Rica, Veracruz.  
tere\_martinez\_6@hotmail.com

<sup>2</sup> Tomás Ramos González es Profesor de la Universidad Pedagógica Nacional Unidad 303, Poza Rica, Veracruz.  
tomasrg61@hotmail.com (autor corresponsal)

<sup>3</sup> Enrique Fernández Ramírez es Profesor de la Universidad Pedagógica Nacional Unidad 303, Poza Rica, Veracruz.  
eferramirez@gmail.com

<sup>4</sup> Reyna Isabel Barrios Sánchez es Profesora de la Universidad Pedagógica Nacional Unidad 303, Poza Rica, Veracruz.  
quintageneracionmeb@gmail.com

<sup>5</sup> Fernando Manzanares Ramos Profesor de la Universidad Pedagógica Nacional Unidad 303, Poza Rica, Veracruz.  
fernando61@live.com.mx

<sup>6</sup> José Felipe Reborado Santes Profesor de la Universidad Pedagógica Nacional Unidad 303, Poza Rica, Veracruz.  
reborado60988@hotmail.com

<sup>7</sup> Teresa de Jesús Pérez Gutiérrez es Profesor de la Universidad Pedagógica Nacional Unidad 094, ciudad de México.  
tere\_prez@yahoo.com.mx

<sup>8</sup> Maricruz Guzmán Chiñas es Profesor de la Universidad Pedagógica Nacional Unidad 094, ciudad de México.  
mgchias@yahoo.com.mx

- Identificar las prácticas de exclusión en la experiencia y memoria docente que se producen y normalizan en la vida escolar.

### **Diversidad, Diferencia y Exclusión**

Al interior de las aulas se encuentran y entrelazan las diferencias individuales, culturales, lingüísticas y sociales, que muchas veces se concretan en prácticas de exclusión que marginan e ignoran a los alumnos que portan. La diferencia va de la mano de la exclusión. En este sentido señala, Gimeno Sacristán “por eso debemos estar muy atentos a que bajo el paraguas de la diversidad, no se esté encubriendo el mantenimiento o la provocación de la desigualdad” (Sacristán, 2007, pág. 12). De este modo, se entrelazan diferencia y diversidad sin perder su significado, la diversidad es la expresión plural de las diferencias traducidas en el reconocimiento de los otros como parte de una misma colectividad que nos incluye. Por lo que la diversidad se inscribe en lo biológico, en lo étnico, en lo cultural, en lo intelectual, en lo vocacional, en lo emocional, en fin, en todas las naturalezas que conforman al individuo. Mientras la diferencia es una noción que alude al proceso de producción del ser que se expresa en formas diversas de vivir, de habitar el mundo, es la subjetividad del propio actor, que permita la reconstrucción de un horizonte de vida que tenga sentido. Por lo tanto, la escuela es y deberá seguir siendo la productora de esta diferencia y está obligada de separarla de la exclusión, ampliar su conceptualización, sólo así se operará un cambio sustancial, visualizar la diferencia en el aula llevará a su transformación.

En este caso se trata de escuchar la voz del enseñante, del docente para generar en él y en los otros pares la capacidad crítica, reflexiva, emancipadora-autónoma que vaya más allá de su saber práctico e inmediato por lo que su relato no debe centrarse en lo frágil, lo inmediato, lo trivial y lo anecdótico de su experiencia pedagógica y ética en el aula pues sólo así podrá dar cuenta del mundo del maestro, sus realidades, su profesión, sus prácticas y valores, su formación, sus límites y su actuar. Se trata de comunicar, de hacer común la experiencia de su *sí mismo* docente como diferencia y diferencia en alteridad. Por lo que, el *relato biográfico* es el pre-texto para recuperar la trayectoria vital en la que está presente el punto de vista del actor, los significados construidos socialmente y las relaciones microsociales en las que podemos identificar puntos de viraje.

El uso de la biografía, primera forma narrativa que debe ser contada y escuchada, requiere de una fenomenología de la experiencia que nos ayude a comprender los procesos, da cuenta de lo estructural y de la acción del sujeto para hacer frente a ellos. En este sentido, es conveniente hacer las siguientes preguntas: ¿cómo ir construyendo la narrativa de los maestros? ¿Cómo iniciar un relato o narración biográfica? ¿Cómo ésta le ayudará a construir un porvenir el aula? ¿Cómo la narrativa propicia el vínculo grupal y da autonomía? ¿Qué experiencias y recuerdos debe definir la trama (experiencias significativas) de la experiencia pedagógica de los docentes? ¿Qué principios teóricos y metodológicos deben guiar la narrativa docente para contribuir a la formación y reflexión de los docentes? ¿Cómo es que la investigación narrativa contribuye a la formación de los docentes y a la mejora educativa centrada en la comprensión y búsquedas de metodologías que propicien la participación en el aprendizaje al interior del aula?

Cuando la narrativa tiene como problema-objeto de experiencia educativa bien de los docentes, alumnos o padres de familia es para recuperar las prácticas que han definido y marcado el horizonte de sentido del espacio escolar, sus contradicciones, sus conflictos y sus logros. O, como lo señalan Gerardo Echeita y María de los Ángeles Parrila, las historias de los que viven y sufren la escuela, que deben ser escuchados para visualizar las prácticas de exclusión, las manifestaciones de desigualdad en el aula y así dejar de normalizar los diferenciales sociales. Sólo así, conociendo las historias de todos y la propia (del docente) que podemos emprender acciones que modifiquen las situaciones en las que los alumnos, docentes, docentes y padres de familia son apartados y exiliados del flujo de la enseñanza e impiden su participación de las experiencias de aprendizaje del grupo-clase.

De este modo, el maestro relatará en su narrativa biográfica (trama) la forma en se construyó como *un yo docente*, más allá de su identidad en su conciencia subjetiva que orienta el acto de enseñar frente a la complejidad pedagógica y ética, de su relación con la política educativa que se ve tan lejana y ajena a su actuar cotidiano, a sus condiciones laborales que modifica su trayectoria docente, a las relaciones que se viven en la intimidad del aula con sus alumnos cuya experiencia de vida está permeada, como diría Skliar, por una estética de la violencia y donde las palabras han perdido sentido y significado, que produce una pobreza de experiencia que matiza su estar aquí y su ser; hacer más difícil el aprender, enseñar y devolver el sentido a la escuela.

El maestro hoy, ha dejado de contar a otro u otros cómo hizo para que los niños aprendieran a leer, resolvieran un problema matemático, llegaran a acuerdos para mantener el respeto y la colaboración en el momento de aprender y convivir, entre otras muchas cosas que hay que compartir y resolver, por lo que es necesario que narre de forma oral y escrita lo que hizo y cómo lo hizo. Sólo así, la narrativa contribuye a la formación y a la reflexión del docente sobre lo cotidiano, más no de lo trivial y lo anecdótico, para desplazar su interés y narrativa al descubrimiento de las formas de enseñar, la concepción de aprendizaje y del papel que desempeñan los que van a aprender, para luego transitar definir nuevas y mejores formas de enseñar a aprender y de relacionarnos en el aula y la sociedad.

### Metodología

Para lograr los objetivos señalados, se aplica lo biográfico-narrativo, la cual permitirá reconstruir la experiencia de los docentes con la finalidad de aproximarnos a la conciencia subjetiva de los docentes. Pero ¿qué es la investigación narrativa?, para algunos investigadores es una forma específica de investigación dentro del paradigma cualitativo con su propia credibilidad para construir conocimiento (Sparkes)

La explicación metodológica sobre el método biográfico-narrativo se deriva de la posición de Daniel Bertaux (1999), quien cuestiona lo siguiente: “Pero, ¿por qué hablar de *enfoque biográfico* y no de “método de relatos de vida”? La expresión *enfoque biográfico* constituye una apuesta sobre el futuro. Expresa una hipótesis, a saber, que el investigador que empieza a recolectar relatos de vida creyendo quizás utilizar una nueva técnica de observación en el seno de marcos conceptuales y epistemológicas invariables, se verá poco a poco obligado a cuestionarse estos marcos uno tras otro” (pág. 3). Es decir, las disciplinas que apoyan al enfoque como la psicología, semiótica, lingüística, narratología, antropología, sociología, etc., están sometidas a cambios frecuentes según avanza el conocimiento y, de acuerdo con la necesidad de la investigación es que se puede elegir un marco epistémico diferente.

En este sentido, las orientaciones teórico-metodológicas para analizar los documentos derivados de las entrevistas, Monteagudo (2008) destaca que desde la perspectiva biográfico-narrativa existen dos posiciones: una desde el **enfoque nomotético** que centra el análisis de los documentos desde lo cuantificable, centrado en la categorización y operacionalización de las variables (Pujadas, 1992) y otra, desde el enfoque que mantiene una **actitud hermenéutica, crítica, subjetivista y problematizadora**, en relación con las historias de vida y rechaza explícitamente los enfoques que aspiran a la generalización de los resultados de la investigación. En esta perspectiva se sitúa el trabajo de Denzin (1989) sobre los procesos de interpretación, desde una sugestiva sensibilidad posmoderna, narrativa y deconstructiva.

Esta investigación se orienta con base en las aportaciones de Denzin con respecto al método biográfico-narrativo, porque lo que interesa es investigar el yo y las identidades, lo personal y lo educativo, así como las relaciones entre las identidades y las culturas o la agentividad en contextos de exclusión. En el que el poder del lenguaje juega un papel importante en la construcción y reconstrucción de las identidades y el yo mientras se construyen los relatos de vida.

Denzin, citado por González Monteagudo (2008), señala que “los **significados** tienen una presencia concreta en las vidas de las personas. No podemos entender los relatos de un yo sino en relación con los otros...” (pág. 235). Esta posición forma parte del concepto de método biográfico, el cual selecciona los documentos personales y decisivos en la vida de una persona. De aquí la importancia de recuperar el origen, desarrollo y aplicación de las metodologías que propicien la participación del docente en el aprendizaje al interior del aula. En este sentido se entiende que la utilización del material debe contribuir para realizar el análisis y la reflexión, no de manera aislada sino parte de un contexto y cómo influye en él.

En este proceso se aplica ciertos dispositivos de la investigación biográfico-narrativa y que Antonio Bolívar (2001) destaca como:

- El investigador decide un tema a estudiar biográficamente, para lo que formula una demanda a unos potenciales narradores. Son precisos unos contactos, negociación y aceptación.
- Se desarrollan una o varias entrevistas que son registradas en audio y transcritas íntegramente.
- La investigación consiste en practicar determinados análisis sobre el material.
- Establecer un contrato de confianza o contrato narrativo de los narradores a través de establecer el anonimato (pág. 147).

Considerar estos dispositivos como básicos en la realización de la investigación es que este grupo de investigadores consideramos la tesis establecida, las condiciones de la investigación y la realidad estudiada que decidimos solicitar la participación de los profesores que forman parte de nuestro contexto inmediato, pero que muchas veces desconocemos, con la idea de que se escuchen sus voces y se exploren los significados más profundos de sus relatos pedagógicos, y contribuir en la reflexión de su actuar como docente, sus prácticas de exclusión, la identidad que ha construido y pueda establecer un nuevo horizonte de futuro.

Uno de los instrumentos básicos en la recolección de la información es la **Entrevista biográfica**, la cual tiene como característica que el entrevistador al inicio hace una pregunta inicial que motiva al entrevistador narrar sus experiencias y acontecimientos de su vida personal y profesional. En esta investigación se van a realizar de **2 a 4** entrevistas, dependiendo de la disponibilidad del entrevistado para compartir sus vivencias, experiencias y la identidad que ha construido. Los momentos que se pueden distinguir en la **entrevista biográfica** son tres:

- La entrevista como acontecimiento: es la vivencia entre el entrevistador y el entrevistado, ser registran, además del discurso, actitudes, gestos, formas de ser.

- Entrevista registrada: se percibe a través del audio las reacciones de la interacción (tono de voz, silencios, expresión).
- Entrevista-texto: es la transcripción de la entrevista, en las que nos queda un texto para ser analizado por medio de los recursos de la lectura.

En el Cuadro 1 se presentan tres núcleos temáticos con sus respectivas preguntas.

Núcleo temático	Preguntas para la entrevista narrativa/biográfica:
1. Trayectoria profesional y formativa.	¿De dónde proceden?, ¿cómo se incorpora a la docencia?, ¿qué dificultades enfrentó en su primera experiencia laboral?, ¿cuál ha sido su experiencia como profesor indígena?
2. Formas de enseñanza: Cambios curriculares y presencia de la diversidad lingüística.	¿Qué ha implicado trabajar en una escuela indígena?, ¿qué ha aprendido para el desarrollo de su trabajo docente?
3. Normatividad, gestión y prácticas institucionales. La presencia de la política educativa en materia de educación indígena	¿Cuáles son las acciones emprendidas en el marco de la política educativa en los últimos cinco años que ha impactado su desempeño laboral y docente?

Cuadro 1. Núcleo temático y preguntas

Ahora bien, una vez que se termine de entrevistar y transcribir todos los textos orales, se continúa con el análisis del discurso. El acercamiento al documento de trabajo se parte de identificar los aspectos formales de la estructura y su contenido para analizar el corpus lingüístico y las categorías que emerjan, además de las identificadas previamente. “Por ello, el análisis de la estructura de las historias y de la manera en que están organizadas es objeto de preocupación por parte de los investigadores narrativos. Una de las formas de análisis estructural es la categórica, es decir, la que examina los aspectos formales de diferentes secciones o categorías y se centra en la práctica narrativa en acción de varios relatos buscando similitudes y diferencias en las historias o relatos” (Sparkes, pág. 9). En este caso, las historias que se han recabado son de 28 docentes ubicados en 28 escuelas y faltan 11 maestros por entrevistar y 4 escuelas que visitar.

#### Avances

El avance del proyecto de investigación se centra en que se ha entrevistado a la tercera parte de los docentes de la zona de la sierra de Papantla. Por otra parte, en un primer acercamiento a sus relatos de vida pedagógicos, se trasluce la identidad que han construido. En ella están presentes las experiencias pedagógicas significativas que plantean un giro o viraje a su propio yo docente pues aquí se encuentran las preocupaciones en torno al currículum, a los contenidos, a las formas de enseñar y de aprender en el aula como espacio social y de aprendizaje, de las formas que lo habitan en lo ético y pedagógico y que se ven fracturadas en el momento en que enfrentan a una reforma, una nueva forma de convivir y como desprenderse de ellos y fundar nuevos. Estas experiencias pedagógicas definen al maestro no como un simple operador técnico del currículum para valorar la efectividad de su intervención en el aula, sino que focaliza los contenidos y procesos de enseñanza-aprendizaje en un contexto de diversidad y exclusión en el que la variante de hablar o no la lengua materna tutunaku implica centrarse en las complejidades de los nuevos escenarios y las subjetividades de quienes intervienen en los procesos educativos escolares.

#### Comentarios finales

Estas es una investigación que surgió como parte de las interacciones con los estudiantes de la Maestría en Educación Básica que se ofrece en las Unidades de Poza Rica y de la Ciudad de México y, que vino a tomar forma después de cursar el diplomado en Narrativa. Para llevar a cabo este trabajo hemos contado con el apoyo, tanto de los directivos de la Universidad Pedagógica Nacional al darnos viáticos y facilidades para trasladarnos a las escuelas ubicadas la sierra de Papantla y del Supervisor escolar de la zona 598 K, que nos ha organizado y autorizado las visitas, así como la disponibilidad de cada docente para compartir sus experiencias y puntos de vista sobre las temáticas abordadas.

Las limitaciones se han centrado en las inclemencias del tiempo, la carga excesiva de actividades académicas, las actividades de los docentes en sus centros de trabajo, las reuniones de los Consejos Técnicos Escolares.

### Referencias

- Bertaux, D. "El enfoque biográfico: su validez metodológica, sus potencialidades". *Proposiciones*(29), 1-22, 1999.
- Bolívar, A., & Segovia, D. "La investigación biográfico-narrativa en educación. Enfoque y metodología". Madrid: La Muralla, 2001.
- Bruner, J. "La fábrica de historias. Derecho, literatura, vida", México: FCE, 2013.
- González Monteagudo, J. "Las historias de vida. Aspectos históricos, teóricos y metodológicos. Cuestiones pedagógicas", 223-242, 2008.
- Huchim Aguilar, D. "La investigación biográfico-narrativa, una alternativa para el estudio de los docentes", *Revista electrónica "actualidades investigativas en educación"*, 13(3), 1-27, marzo-diciembre de 2013.
- Sparkes, A. "Investigación narrativa y sus formas de análisis: una visión desde la educación física y el deporte", consultada por Internet 21 de abril del 2018. Dirección de internet: [http://viref.udea.edu.co/contenido/publicaciones/memorias\\_expo/cuerpo\\_ciudad/investigacion\\_narrativa.pdf](http://viref.udea.edu.co/contenido/publicaciones/memorias_expo/cuerpo_ciudad/investigacion_narrativa.pdf)

# Aplicación de minería de opinión para detectar conductas desadaptativas en usuarios de redes sociales

Javier Mascorro Pantoja<sup>1</sup>, Fernando Robles Casillas<sup>2</sup>, Marco Antonio Hernández Vargas<sup>3</sup>, Héctor Jesús Macías Figueroa<sup>4</sup>, Julia Elizabeth Calderón Reyes<sup>5</sup>, Mara Viridiana Bernal Chávez<sup>6</sup>

**Resumen**—En un mundo donde el acceso a los datos en redes sociales es público, su uso resulta en una fuente inagotable de información, teniendo aplicaciones en diversos ámbitos, llámese de tecnología o salud integral, yendo más allá de la automatización u optimización de resultados y brindando herramientas digitales que permitan la detección oportuna y/o preventiva de enfermedades que impactan en la calidad de vida de una persona, destacando aquellas relacionadas al entorno psicológico o psiquiátrico, tomando por ejemplo trastornos tales como depresión, ansiedad y estrés, y la importancia de su detección debido a las conductas y tendencias asociadas a ellos, tomando en cuenta la relación que tienen respecto del suicidio, se propone una herramienta digital basada en el procesamiento de datos masivos que, relaciona el procesamiento de los datos y su relación con sentimientos en redes sociales, y estos a su vez en conductas propias de trastornos debidamente diagnosticados.

**Palabras clave**— Bigdata, análisis de sentimientos, trastornos psicológicos, conductas predictivas.

## Introducción

Una de las problemáticas que afectan a la sociedad es la condición de salud que tiene la población en general, la cual tiende a verse afectada no solo por región, cuestiones económicas o sociales, sino incluso por el entorno que rodea a una persona o grupo de personas en específico, lo cual puede verse reflejado dentro del contexto de los datos abiertos[1]; una enfermedad mental no necesariamente es algo que se entienda en su totalidad, por lo que dependiendo de la misma su tratamiento puede variar considerablemente, y su detección puede volverse compleja, como es el caso de áreas tales como psicología o psiquiatría, en las cuales la identificación de trastornos presenta variaciones y desencadenantes que si bien no poseen en su totalidad los mismos indicadores, pueden llegar a relacionarse entre sí[2]. Los trastornos mentales, principalmente la depresión, ansiedad y estrés, tienden a presentarse con mayor frecuencia en la sociedad actual debido a las condiciones de vida que presenta la población en general, suscitando a su vez tendencias negativas; por lo mencionado anteriormente, se propone un algoritmo con el objetivo de brindar una herramienta digital que permita detectar conductas tendenciosas en usuarios de redes sociales que se encuentren relacionadas a los trastornos mencionados con herramientas de minería de datos; con base a dichos indicadores obtenidos a través de sistemas abiertos, el algoritmo tiene el potencial para contribuir a la prevención de suicidios y coadyuvar a la calidad de vida de una persona; lo anterior, mediante la transformación de datos abiertos a información analítica para la detección de trastornos conductuales.

## Descripción del Método

### Objetivo

Desarrollar una herramienta de minería de opinión de redes sociales para la detección de trastornos psicológicos o psiquiátricos, mediante el análisis de sentimientos e identificación de conductas y tendencias.

### Marco Teórico

Datos y metadatos son los pilares del conocimiento, estos se enriquecen mediante diversos procesos y análisis que pueden llevarse a cabo de manera iterativa hasta obtener el resultado deseado o el más cercano a este; dado que los procesos y etapas involucradas en la gestión del conocimiento a partir de dicho análisis varían acorde a la interpretación que se le dé a los resultados, es necesario considerar la integridad del sistema [3] que efectuará dicho

<sup>1</sup> Javier Mascorro Pantoja es Profesor de la especialidad de Sistemas Embebidos para el Internet de Todo en el Instituto Tecnológico de Aguascalientes, Aguascalientes, México. [carpergosum@hotmail.com](mailto:carpergosum@hotmail.com)

<sup>2</sup> Fernando Robles Casillas es Profesor de la especialidad de Sistemas Embebidos para el Internet de Todo en el Instituto Tecnológico de Aguascalientes, Aguascalientes, México. [frobles@mail.ita.mx](mailto:frobles@mail.ita.mx)

<sup>3</sup> Marco Antonio Hernández Vargas es Profesor de la especialidad de Sistemas Embebidos para el Internet de Todo en el Instituto Tecnológico de Aguascalientes, Aguascalientes, México. [marco\\_hernandez\\_vargas@hotmail.com](mailto:marco_hernandez_vargas@hotmail.com)

<sup>4</sup> Héctor Jesús Macías Figueroa es Profesor de la especialidad de Sistemas Embebidos para el Internet de Todo en el Instituto Tecnológico de Aguascalientes, Aguascalientes, México. [banquero@hotmail.com](mailto:banquero@hotmail.com)

<sup>5</sup> Julia Elizabeth Calderón Reyes es alumna del Instituto Tecnológico de Aguascalientes, Aguascalientes, México. [calderon0reyes@gmail.com](mailto:calderon0reyes@gmail.com)

<sup>6</sup> Mara Viridiana Bernal Chávez es alumna en el Instituto Tecnológico de Aguascalientes, Aguascalientes, México. [viribernal@outlook.com](mailto:viribernal@outlook.com)

procesamiento y tratamiento de datos, para que estos puedan ser analizados e interpretados de manera objetiva y acorde a modelos propios para los sistemas basados en conocimiento[4], ya que los tipos de datos que estos analizan dependen de la interpretación y contexto bajo los que se encuentran.

Dentro de los modelos para el procesamiento de datos, existen algoritmos de aprendizaje supervisado y no supervisado que pueden ser entrenados de manera tal que el conjunto de datos se mantenga actualizado y funcional ya sea con o sin intervención humana, este tipo de entrenamiento permite que la precisión del modelo mejore de manera continua y a su vez que los análisis realizados al conjunto de datos tengan un mayor porcentaje de precisión, lo cual es un factor determinante al momento de efectuarse el análisis de sentimientos[5]; de igual forma, otro de los factores que se ve involucrado en la analítica e influye en el comportamiento de los modelos es la tecnología Big Data en sí, ya que representa los grandes volúmenes de datos y la colección de información que engloba el marco de las áreas que se encuentran interconectadas, siendo así que el foco del experimento se defina a su vez mediante dichas áreas y permita el enriquecimiento del modelo mediante el uso de filtros basados en lo que reflejan los sentimientos acorde al área involucrada[6]. La forma en que los datos se caracterizan y son ponderados depende de: el idioma, el trasfondo cultural de quien lo escribió, el contexto, el medio del cual se extrajeron los datos, los diccionarios que se emplearon para limpiarlos, los paquetes o bibliotecas que fueron empleados para su procesamiento y los criterios de selección[7], dentro del presente proyecto, las bases para el modelo consistieron de publicaciones en la red social Facebook escritas en español que tuvieran relación con indicadores de la depresión o bien, que fueran escritos por personas que la padecen, siendo un algoritmo de tipo supervisado y en etapa de entrenamiento.

Las estructuras por las cuales un sentimiento puede ser ponderado consiste en el tipo de ponderación que se desee efectuar, ya que pueden darse valores de tipo numérico, o de clasificación semántica en: positivo, negativo, o neutro; adicional a ello, puede decidirse si evaluar el texto de manera general u específica, ello acorde al volumen de palabras significativas con el método que hayan sido obtenidas[8], con esto se obtiene una amalgama entre lo que se busca analizar, las herramientas, modelos y métodos empleados en las diversas etapas que involucra el análisis de sentimientos.

#### *Procedimiento*

Para que el análisis de opinión pudiera ser desarrollado e implementado, pasó por cuatro pasos clave, en lo que se refiere al tratamiento de los datos y la transformación de estos, dichos pasos se muestran a continuación en la Figura 1:

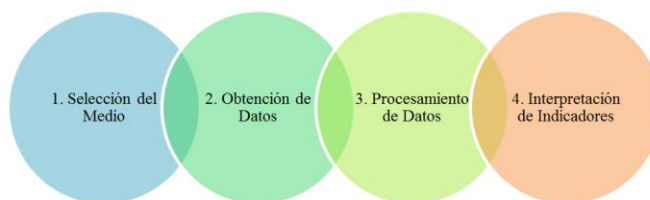


Figura 1. Algoritmo del proyecto.

Siendo que cada uno de ellos cumple con un objetivo en específico:

- Selección del medio.** Elección de Facebook como la red social predefinida para la extracción de datos.
- Obtención de datos.** Configuración de un *script* en R Studio para la obtención de los datos de Facebook.
- Procesamiento de datos.** Gestión y ponderación de datos acorde a su polaridad dentro del marco del análisis de sentimientos.
- Interpretación de indicadores.** Uso de un *Cuestionario* comparativo para depresión clínica y ansiedad generalizada.

#### *Recursos*

Los recursos empleados para la realización del proyecto consistieron de:

- Una computadora portátil con acceso a Internet.
- Navegador web de Firefox.
- Una cuenta activa de Facebook.
- Acceso a la plataforma de *Facebook for Developers*.
- OpenRefine, software para limpieza de datos [9].
- R Studio, software de desarrollo con licencia gratuita.

7. Acceso a cuestionarios estandarizados para depresión y ansiedad, de carácter público.

*Desarrollo*

Con base en el procedimiento previamente definido, se desarrollaron cada una de las etapas del mismo:

- a) **Selección del medio.** Tras definirse Facebook como el medio de extracción de los datos, se procedió a identificar la forma de acceso:
  1. **API Graph.** Antes de la versión 2.11 aplicada efectivamente el día 07 de noviembre de 2017[10], contaba con una funcionalidad que permitía consultar el contenido de los comentarios de las publicaciones de las paginas incluso si no se era propietario de las mismas, haciendo un GET con el ID de la página y la función “comments”; sin embargo, actualmente se encuentra inhabilitada por completo.
  2. **R Studio.** Mediante el paquete de “Rfacebook” y “RCurl”, se podía establecer una conexión mediante API Graph vía HTTP, sin embargo, Facebook habilitó que solo se pudiera establecer comunicación mediante HTTPS, por lo tanto al no haber actualización de los paquetes en dicho protocolo, el acceso mediante este medio ya no es posible pues marca una conexión fallida.
  3. **Web Inspector.** Dado que las opciones anteriores para establecer una conexión con Facebook fueron depreciadas, se recurrió al análisis del código fuente con el inspector web del navegador de Firefox[11], en este caso mediante la función de “Inspeccionar elemento” para tener acceso a los comentarios, tal y como se ve en la Figura 2:



Figura 2. Inspección de comentarios.

- b) **Obtención de datos.** Una vez identificados los comentarios se procedió a descargarlos con la función del inspector web de “Copiar HTML externo”, pegándolos en un editor de texto y guardando el archivo para así procesar la información con el software de OpenRefine, como se muestra en la Figura 3:

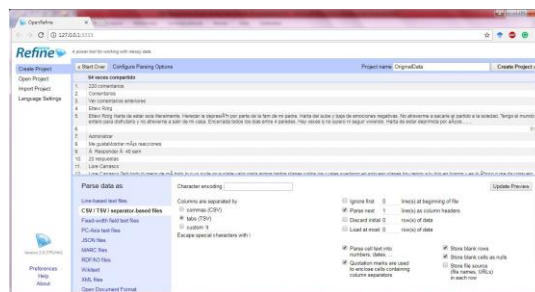


Figura 3. Gestión de comentarios en OpenRefine.

- c) **Procesamiento de datos.** El archivo obtenido de OpenRefine con extensión .CSV fue tratado previa importación a R Studio, eliminando columnas en blanco o con nombres de perfil de los usuarios, posteriormente fue guardado con extensión .txt para que pudiera ser leído y tratado para su limpieza en R Studio; las etapas internas del procesamiento de datos consistieron de:
  1. **Importación del conjunto de datos.** Se mandó llamar al archivo con los comentarios y se almacenó en el ambiente de trabajo de R Studio para que pudiera ser limpiado.
  2. **Limpeza de los datos.** Con el archivo a disposición, se hizo una limpieza inicial del mismo, eliminando “stopwords”[12] que pueden ser definidas como los nexos, conectores y/o



preposiciones del lenguaje, dejando así únicamente palabras a las cuales asignarles un peso; tras la limpieza inicial, se identificó que existían menciones a nombres de personas, modismos, palabras con faltas de ortografía y sintaxis e incluso lenguaje soez, por lo que estas se agregaron al diccionario de datos empleado anteriormente y se hizo una segunda limpieza para removerlas del conjunto de datos.

3. **Identificación de palabras.** Con la limpieza realizada y el conjunto de datos integro, se realizó un análisis acerca de la frecuencia con la que se repetían las palabras e identificó el total de siendo este de 951, de las cuales se tomó una muestra de aquellas con una frecuencia mínima de 10 veces.

d) **Interpretación de indicadores.** Ya que, en la etapa actual del proyecto, este se basa en el análisis de texto para el análisis de sentimientos, además de la aplicación de cuestionario estandarizados para detectar la depresión y ansiedad, la interpretación de indicadores se basó en dos sub-etapas:

1. **Interpretación del texto.** Con la depuración de la información realizada, y las frecuencias por palabra y orden de aparición determinado mediante el procesamiento previo, se procedió a elaborar una representación gráfica para interpretar lo analizado; por lo que se procedió a elaborar una página web que permitiera la visualización del monitoreo de los datos previamente procesados acorde al perfil de la persona, en la Figura 4 se muestra la nube de palabras obtenidas del texto, cabe mencionar que la dispersión de las palabras es tal que aquellas con mayor frecuencia de aparición se encuentran en el centro de la nube y aquellas con una menor frecuencia alrededor de las primeras, y además se muestran las palabras con mayor índice de apariciones, en orden acorde a su frecuencia:

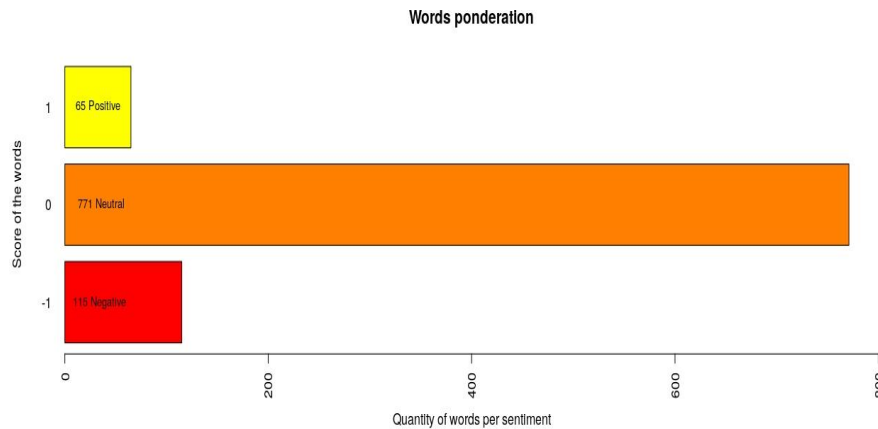


Figura 4. Resultado de la ponderación de palabras.

2. **Interpretación del cuestionario.** Tras concluir con lo anterior, se realizó la carga del cuestionario para ansiedad y depresión basados en la escala de Goldberg [13], previamente respondido a R Studio y una vez cargado el cuestionario se procedió a vislumbrar las respuestas y preguntas existentes en el mismo, y siguiendo el orden de las preguntas, se ejecutó un script para hacer la comparativa sobre las respuestas a las preguntas. De los resultados obtenidos, si bien el individuo no presentó indicios de ansiedad, obtuvo un resultado positivo para depresión lo cual se muestra en la Figura 5; es importante mencionar que dado que se puede dar casos en que se presenten síntomas de ambos padecimientos: ansiedad y depresión.



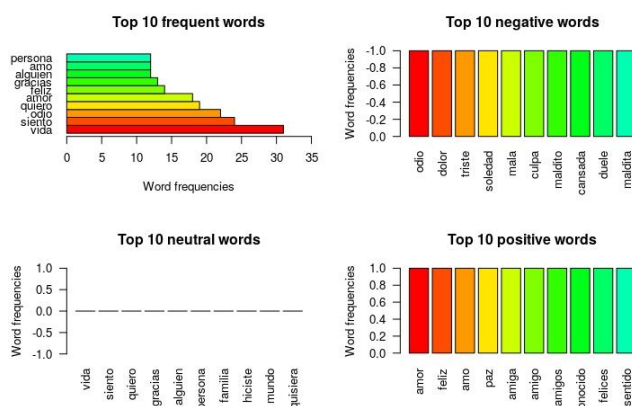


Figura 6. Resultado de la ponderación de palabras.

En lo que respecta a los métodos empleados para el procesamiento, se vislumbró el hecho de que todo algoritmo supervisado requiere de diversas fases en su entrenamiento que permitan la mejora en la precisión de los resultados [5, 6], dejando a su vez las bases para otro tipo de modelos, o que inclusive el algoritmo original pueda pasar de ser un algoritmo supervisado a uno no supervisado que tenga los principios fundamentales en materia de cognición, siendo que en el presente caso se trató con un algoritmo basado en un conjunto de comparaciones con base al paquete de “compare” de R Studio, aunado al de “tm” para el procesamiento de los textos y como base para la posterior ponderación de las palabras, y la integración de un diccionario de datos con “stopwords” del idioma español latino, el cual fue adaptado para incluir las variaciones detectadas en el lenguaje y excluir vocabulario innecesario en la parte de su procesamiento, enriqueciendo la precisión con relación a la frecuencia de las palabras mostradas y dando pie a su optimización mediante la creación de un banco de datos adaptable acorde al idioma y sus características para así ponderar acorde a un conjunto más amplio de factores.

#### Conclusiones

El cómo se obtienen, categorizan y emplean un conjunto de datos para ser procesados a manera de información que pueda ser comparada, censada y ponderada es lo que hace que se enriquezcan las diversas áreas de estudio, y es el motivo por el cual la base de dicha contribución yace sobre la forma en que diversos procesos interactúan hasta llegar a la generación del conocimiento, siendo vital la conexión existente entre el procesamiento de los datos, los procesos involucrados y las áreas que los engloban; todo ello con relación a la esencia del Internet de todo, en que como su nombre lo dice todo se encuentra conectado, y la forma en que los datos generados mediante dichas conexiones e interconexiones son transformados en información y conocimiento, generándose un acceso al mismo mediante medios virtualizados y con respectivos estándares de seguridad para proteger el acceso al medio y garantizar la integridad de los datos, fungiendo como base para la interacción y acceso a la información en un mundo conectado. Es imperativo darle el enfoque adecuado a la capacidad analítica de la actualidad y el potencial que esta tiene de incursionar en el área de la salud para procurar la salud mental de las personas con herramientas como la que se presenta, ya que su combinación de minería de datos y procesamiento de factores psicométricos en un enfoque orientado al análisis de sentimientos permite la detección temprana y preventiva de conductas dañinas mediante los diversos filtros aplicados en el análisis realizado en redes sociales siendo estas el principal medio de comunicación de la actualidad para los jóvenes de la sociedad en quienes el riesgo de suicidio es más alto, al igual que el monitoreo de variables que pueden influenciar tendencias y el cómo ello se refleja en la conducta de la persona mediante su estado de ánimo, actitud y cambios conductuales; por ello, la presente propuesta representa una nueva forma de abordar el paradigma en la procuración de la salud mental de los usuarios de redes sociales mediante un enfoque tecnológico e integrador y multidisciplinario.

#### Agradecimientos

Agradecemos las facilidades y apoyo del Tecnológico Nacional de México (TecNM) y al departamento de sistemas y computación por las facilidades otorgadas para la realización de este trabajo.

#### Referencias

- [1] González Lázaro, J. (2017). Datos abiertos en el contexto global actual y caso práctico enfocado al ámbito sanitario. Universidad de Valladolid. Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Telecomunicación.

- [2] Medina Mora, M., Sarti Gutiérrez, E., Real Quintanar, T. (2016). Reseña del libro “La depresión y otros trastornos psiquiátricos. Documento de postura”. Academia Nacional de Medicina, Colección de Aniversario.
- [3] Mascorro-Pantoja, J., Luna-Carlos, R., Sánchez-Delgado, L., Valdez-Gutiérrez, M., Calderón-Reyes, J. Generación de Elementos de Seguridad a través de Biometría. Publicado en Academia Journals, Celaya 2017. Volumen online con ISSN 1946-5351 Vol. 9, No. 6.
- [4] Weichselbraun, A., Ginda, S., Scharl, A., (2014). Enriching semantic knowledge bases for opinion mining in big data applications. Knowledge-Based Systems.
- [5] Lin, C., He, Y., (2009). Joint Sentiment/Topic Model for Sentiment Analysis.
- [6] Salehan, M., Kim, D., (2015). Predicting the Performance of Online Consumer Reviews: A Sentiment Mining Approach to Big Data Analytics.
- [7] Liu, B., Blasch, E., Chen, Y., Shen, D., Chen, G., (2013). Scalable Sentiment Classification for Big Data Analysis Using Naïve Bayes Classifier.
- [8] Mora, M., Laureano, A., Velasco, P., (2010). Estructura de las emociones dentro de un proceso de enseñanza-aprendizaje.
- [9] OpenRefine. A free, open source, powerful tool for working with messy data. Consultado en línea el 05 de mayo de 2018, disponible en: <http://openrefine.org/index.html>
- [10] Facebook, (2018), facebook for developers. Versión 2.11. Consultado en línea el 05 de mayo de 2018, disponible en: <https://developers.facebook.com/docs/graphapi/changelog/version2.11#gapi-90-pages>
- [11] MDN web docs Mozilla, (2018). Firefox Developer Tools, Examinar y Editar HTML. Consultado en línea el 05 de mayo de 2018, disponible en: [https://developer.mozilla.org/es/docs/Tools/Page\\_Inspector/How\\_to/Examinar\\_y\\_editar\\_HTML](https://developer.mozilla.org/es/docs/Tools/Page_Inspector/How_to/Examinar_y_editar_HTML)
- [12] Chaín, C., (1995). Introducción a la gestión y análisis de recursos de información en ciencia y tecnología. Universidad de Murcia.
- [13] Martín, M., Pérez, R., Riquelme, A., (2015). Valor diagnóstico de la Escala de Ansiedad y Depresión de Goldberg (EAD-G) en adultos cubanos.

## APÉNDICE

### Cuestionario utilizado en la investigación

1. ¿Se ha sentido con poca energía?
2. ¿Ha perdido el interés por las cosas?
3. ¿Ha perdido la confianza en usted mismo?
4. ¿Se ha sentido desesperanzado, sin esperanzas?
5. ¿Ha tenido dificultades para concentrarse?
6. ¿Ha perdido peso (a causa de su falta de apetito)?
7. ¿Se ha estado despertando demasiado temprano?
8. ¿Se ha sentido usted enlentecido?
9. ¿Cree usted que ha tenido tendencia a encontrarse peor por las mañanas?
10. ¿Se ha sentido muy excitado, nervioso o en tensión?
11. ¿Ha estado muy preocupado por algo?
12. ¿Se ha sentido muy irritable?
13. ¿Ha tenido dificultades para relajarse?
14. ¿Ha dormido mal, ha tenido dificultades para dormir?
15. ¿Ha tenido dolores de cabeza o nuca?
16. ¿Ha tenido los siguientes síntomas: temblores, hormigueos mareos, sudores, diarrea?
17. ¿Ha estado preocupado por su salud?
18. ¿Ha tenido alguna dificultad para quedarse dormido?

# PROPUESTA Y APLICACIÓN DE OBJETOS DE APRENDIZAJE COMO ESTRATEGIA COLABORATIVA PARA EL APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO DE LOS ALUMNOS DE LA MATERIA DE INGENIERÍA DE SOFTWARE EN NIVEL SUPERIOR

Javier Mascorro Pantoja<sup>1</sup>, Ricardo Luna Carlos<sup>2</sup>, Lourdes del Rocío Sánchez Delgado<sup>3</sup>, Martha Elena Valdez Gutiérrez<sup>4</sup>, Julia Elizabeth Calderón Reyes<sup>5</sup>, Mara Viridiana Bernal Chávez<sup>6</sup>

**Resumen**—En este reporte de investigación se presentan los trabajos desarrollados en el proyecto de investigación: “Integración de Objetos de aprendizaje que permitan que el estudiante adquiera la competencia definida en el objeto de aprendizaje”. Los apartados muestran aspectos importantes que se relacionan entre sí para establecer una base sólida para la educación virtual centrada en el aprendizaje. Se presentan tres aspectos: 1) la importancia que se tiene que el docente conozca este concepto y lo utilice en el diseño de OA para el paradigma educativo antes mencionado; 2) las consideraciones para que los OA se diseñen tomando en cuenta aspectos pedagógicos y didácticos para coadyuvar a que los alumnos lleven a cabo la gestión de su conocimiento 3) el aspecto está enfocado en proponer una metodología para el diseño de diferentes OA para un curso virtual.

**Palabras claves**—Objetos de Aprendizaje, Educación Virtual, Gestión del Conocimiento, TIC.

## Introducción

En el TECNM/Instituto Tecnológico de Aguascalientes(ITA) se está llevando a cabo paulatinamente un cambio en el paradigma educativo, hablando en primer lugar de una educación centrada en el aprendizaje y de la creación de un Campus Virtual, el cual requiere de continuar con su desarrollo para su implementación en un futuro cercano, es por ello que es conveniente dotarla de los recursos de contenido digital en el entorno de aprendizaje, cuyo objetivo es que el alumno tenga los apoyos para llevar a cabo el aprendizaje de las asignaturas que se impartan en el plan de estudios elegido. Cuando se realiza un uso conveniente y relevante de las tecnologías educativas, se incrementa el abastecimiento de herramientas para las teorías educativas que se consideran actualmente cotidianos, producen un aprendizaje más cierto, por consiguiente, se dan la creación de contenidos y todo lo referente a medios didácticos que se generan con una primicia distinguida con lo que se propone llegue el conocimiento al alumnado. Es por ello, que para dar continuidad a la investigación iniciada se está desarrollando el proyecto de investigación titulado “Integración de Objetos de aprendizaje que permitan que el estudiante adquiera la competencia definida en la unidad de aprendizaje”.

*“La posibilidad de lograr aprendizajes relevantes y pertinentes implica que el estudiante sea considerado como una totalidad, desde el punto de vista de su capacidad para poner en juego ciertos procesos de diversa índole; es decir, debe aceptarse que existe un conjunto de factores cognitivos, afectivos, motivacionales y materiales que desempeñan un papel fundamental en la movilización de los recursos de los estudiantes, los cuales son ineludibles si se pretende transitar hacia metas educativas cada vez más importantes.” Enfoques y Modelos Educativos (p. 8)*

Por otro lado, se han determinado algunos criterios para la mejora del aula virtual en el proceso enseñanza-aprendizaje y dentro de este proceso se ha sugerido el uso de eXeLearning, con el propósito de llevar un óptimo uso de los recursos que ofrece la plataforma y con ello ir concentrando herramientas didácticas oportunas.

Junto a esa propuesta, se sugiere que en la Facultad se evalúe constantemente el progreso en el uso de las aulas

<sup>1</sup> Javier Mascorro Pantoja es Profesor del departamento de sistemas y computación en el Instituto Tecnológico de Aguascalientes, Aguascalientes, México. [carpergosum@hotmail.com](mailto:carpergosum@hotmail.com)

<sup>2</sup> Ricardo Luna Carlos es Profesor del departamento de sistemas y computación en el Instituto Tecnológico de Aguascalientes, Aguascalientes, México. [coricalc98@yahoo.com.mx](mailto:coricalc98@yahoo.com.mx)

<sup>3</sup> Lourdes del Rocío Sánchez Delgado es Profesora del Área de Ciencias Económico Administrativas del Instituto Tecnológico de Aguascalientes, Aguascalientes, México. [lisanchez\\_2000@yahoo.com.mx](mailto:lisanchez_2000@yahoo.com.mx)

<sup>4</sup> Martha Elena Valdez Gutiérrez es Profesora del Área de Ciencias Económico Administrativas del Instituto Tecnológico de Aguascalientes, Aguascalientes, México. [valgtzme@yahoo.com.mx](mailto:valgtzme@yahoo.com.mx)

<sup>5</sup> Julia Elizabeth Calderón Reyes es alumna del Instituto Tecnológico de Aguascalientes, Aguascalientes, México. [calderon0reyes@gmail.com](mailto:calderon0reyes@gmail.com)

<sup>6</sup> Mara Viridiana Bernal Chávez es alumna en el Instituto Tecnológico de Aguascalientes, Aguascalientes, México. [viribernal@outlook.com](mailto:viribernal@outlook.com)

virtuales, se registre el tiempo que dedican los docentes y los estudiantes al uso de la plataforma virtual y los resultados obtenidos dentro y fuera del aula.

### **Delimitación del tema**

El objetivo del proyecto es: identificar, diseñar e integrar el conjunto de objetos de aprendizaje que se deben tener disponibles para que el alumno adquiera la competencia definida en una Unidad de Aprendizaje. Dicho modelo estará basado en el concepto de los Objetos de Aprendizaje para permitir la portabilidad y el uso entre las diferentes instituciones educativas. Con dicho objetivo, nos propusimos: dar a conocer a los docentes de la comunidad tecnológica los conceptos de objetos de aprendizaje y diseñar y desarrollar pedagógica/didáctica/tecnológica dichos objetos, que permitan el aprendizaje virtual.

### **Metodología**

Para que este proyecto llegará a buen término y las metas establecidas se desarrollarán conforme a lo planeado, fue necesario considerar y utilizar la *Metodología General de Sistemas*, la cual nos permite hacer el análisis, el diseño y el desarrollo de cada una de las actividades bajo una metodología formal que permite el logro de los planes en el tiempo y con los recursos establecidos. El diseño de la investigación a realizar está estructurado por el análisis de las actividades que debemos desarrollar, en donde dejamos claro cada una de las acciones a seguir. Por el diseño, en donde especificamos con precisión que prototipos debemos diseñar. Y el desarrollo, en donde se lleva a cabo la programación de los prototipos definidos. A continuación, damos a conocer de manera general las actividades que se desarrollaron y posteriormente se presentan los resultados (productos) obtenidos.

### **Análisis**

En esta etapa estamos especificando las actividades que se llevaron a cabo para alcanzar cada una de las metas.

#### **Actividades desarrolladas:**

1. Recopilación y análisis de información bibliográfica, electrónica, etc., sobre teorías pedagógicas, el nuevo modelo educativo del TECNM y tecnologías de información y comunicación (TIC), Objetos de Aprendizaje.
2. Análisis de la información recopilada para estructurar el marco teórico/filosófico/tecnológico y conceptual de los Objetos de Aprendizaje.
3. Análisis, diseño y desarrollo del prototipo Objetos de Aprendizaje.
4. Planeación, prueba piloto y evaluación de Objetos de Aprendizaje como curso virtual.
5. Realización del pre-test tanto para el grupo de control como para el experimental.
6. Y también la realización de un pos-test el cual se aplicó sólo para el grupo de control donde se aplicó el Objeto de Aprendizaje.

### **Diseño.**

En esta etapa especificamos los prototipos a desarrollar:

1. Diseño de los Objetos de Aprendizaje como curso virtual.
2. Diseño, planeación y evaluación de la prueba piloto los Objetos de Aprendizaje.

### **Desarrollo**

Aquí desarrollamos el prototipo, haciendo uso de los lenguajes de programación Java y JApplets y de las herramientas Multimedia:

1. Desarrollo de los Objetos de Aprendizaje haciendo uso de las herramientas eXeLearning.
2. Desarrollo de la prueba piloto.
3. Análisis de los resultados de la prueba piloto de los cursos presenciales y virtuales.

### **Resultados**

Uno de los productos del proyecto titulado “Integración de Objetos de aprendizaje que permitan que el estudiante adquiera la competencia definida en la unidad de aprendizaje” es el prototipo de los objetos de aprendizaje para el curso virtual de la asignatura de ingeniería de software.

Por otro lado, una de las metas de este proyecto fue el diseño de objetos de aprendizaje que soporten el paradigma educativo virtual, consideramos necesario establecer una metodología pedagógica/didáctica/tecnológica para la elaboración de dichos objetos digitales. Con la investigación realizada se cuenta con la definición de los parámetros pedagógicos/didácticos/tecnológicos que deben contener los objetos de aprendizaje además de los lineamientos pedagógicos/didácticos y metodológicos para la creación de los objetos de aprendizaje, esto tiene su fundamento en dos corrientes: la pedagógica/didáctica y la tecnológica. La pedagógica está basada en las teorías del aprendizaje significativo, el constructivismo, el aprendizaje colaborativo, aprendizaje centrado en el alumno, las cual permite que

el alumno lleve una trayectoria de aprendizaje autónomo que le permita adquirir el aprendizaje definido por sus intereses y los objetivos establecidos por el programa de estudio. También estará soportado por las estrategias didácticas que coadyuven a los objetivos antes mencionados. El curso está estructurado por varios objetos de aprendizaje, los cuales se describen a continuación:

**Objetos de Aprendizaje de Contenido.** Son aquellos que permiten al estudiante consultar y estudiar la parte teórica del curso.

**Objetos de Aprendizaje de Gestión del Conocimiento.** Estos objetos de aprendizaje permiten guiar al estudiante en su aprendizaje virtual, ya que ponen al alcance un plan de curso, actividades de aprendizaje, autoevaluaciones y ejercicios.

### Resultados Experimentales

Como parte de la investigación se elaboraron los objetos de aprendizaje para el curso de ingeniería de software correspondiente al cuarto semestre de la Ingeniería en Tecnologías de la Información y Comunicaciones del TecNM/ITA. Se llevó a cabo una prueba piloto para probar su efectividad. Esta prueba consistió en la siguiente estrategia: se explicó al alumno que el curso se llevaría a cabo utilizando los objetos de aprendizaje como un curso virtual, poniendo en la plataforma Web de Institutp dichos *Objetos de Aprendizaje* para su acceso. Éstos debían consultarlos y llevar a cabo el aprendizaje individual autónomo y responsable además del aprendizaje colaborativo. Se indicó al alumno también que antes de iniciar su aprendizaje consultara la planeación y los lineamientos del curso, los cuales son su primer guía; asimismo se les informó que el docente es su apoyo y guía durante su aprendizaje, pudiéndolo consultar por correo electrónico o en línea en cualquier momento para aclarar sus dudas.

**Evaluación de la prueba piloto.** Para evaluar el desarrollo del curso se aplicó un cuestionario cuyo objetivo fue evaluar el desarrollo del curso virtual basado en objetos de aprendizaje. Para lograr el objetivo del cuestionario determinamos los parámetros (variables) que deseamos medir. Estos parámetros son: Importancia de las Actividades con el uso de los OA, Disconformidad al utilizar los OS, Aplicación de los OA en su práctica profesional, Mejora el aprendizaje al utilizar OA, El sistema de evaluación empleado ha permitido conocer el nivel de dominio tras el desarrollo de la actividad. Los cuales se describen a continuación:

*Importancia de las Actividades con el uso de los OA.* Las preguntas que se diseñaron en este apartado, están encaminadas a conocer como fue el sentir del alumno y la importancia misma que le dio al estar utilizando el OA. La información se presenta en la ilustración 1.

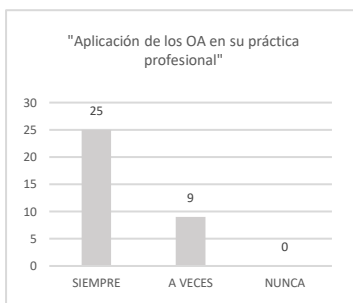


Ilustración 1: Importancia

*Disconformidad al utilizar los OS.* En esta pregunta se logra la percepción de qué tanto no es aceptado como tal el uso de un OA en un curso semipresencial. La información se presenta en la ilustración 2.

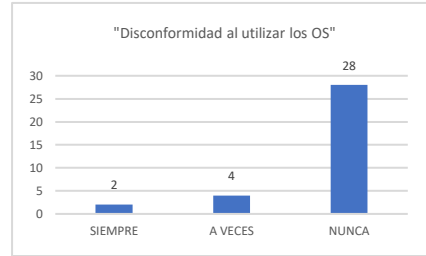


Ilustración 2: Disconformidad

*Aplicación de los OA en su práctica profesional.* Aquí se logra comprender el alcance que se tiene fuera del ambiente educativo, dicho de otra manera, la percepción que se tiene al utilizar las TIC para beneficio en su práctica profesional. La información se presenta en la ilustración 3.

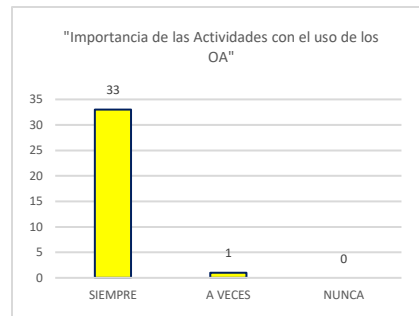


Ilustración 3: Aplicación en la vida profesional

*Mejora el aprendizaje al utilizar OA.* Como el aprendizaje virtual centrado en el alumno que se diseñó, hace uso de estas tecnologías; es importante conocer en qué grado la utilidad dentro de este ambiente de aprendizaje se cumplió. La información se presenta en la ilustración 4.

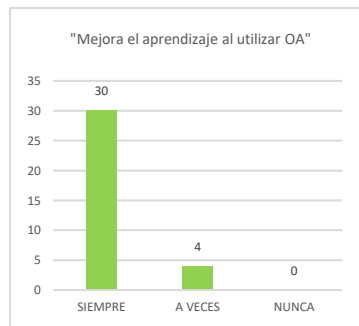


Ilustración 4: Mejoras con los OA

*El sistema de evaluación empleado ha permitido conocer el nivel de dominio tras el desarrollo de la actividad.* Los objetos de aprendizaje requieren de la validación correspondiente; es por ello, que las preguntas de este apartado estuvieron encaminadas a conocer su eficacia.

Además, del cuestionario se hizo la evaluación de los alumnos que llevaron el curso virtual con base en los objetos de aprendizaje y un grupo de la misma asignatura llevo el curso de forma presencial. Con base a la información recopilada a continuación damos los resultados obtenidos. La información se presenta en la ilustración 5.



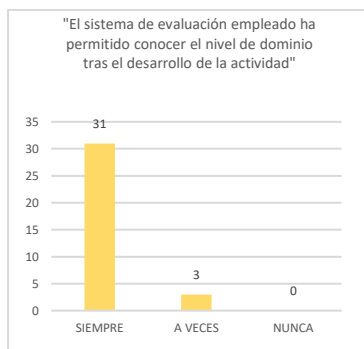


Ilustración 5: Dominio

### Conclusiones y Trabajo Futuro

Por la información obtenida en la encuesta aplicada a los alumnos y por la opinión del docente que evaluó las actividades académicas tanto de los alumnos que llevaron a cabo el aprendizaje en forma presencial como aquellos que la llevaron virtual, podemos decir que los resultados fueron: satisfactorios, ya que se partió de un paradigma educativo nuevo el cual los alumnos no conocían; además de utilizar los objetos de aprendizaje y las tecnologías de información y comunicación para el aprendizaje. La resistencia al cambio por parte de los alumnos fue mínima ya que la mayoría aceptó con gusto todo el contexto educativo digital, el cual permitió observar explícitamente como se responsabilizaron de su aprendizaje sin tener al docente en todo momento a través del seguimiento de los resultados y avance a través de la plataforma digital. Por otro lado, los objetos de aprendizaje dieron muestra de su efectividad al permitir un aprendizaje significativo y profundo medible con los resultados de las encuestas. Las tecnologías de información y comunicación (TIC), permitieron la comunicación y el aprendizaje colaborativo que en la mayoría de las clases presenciales no se da, debido a la barrera que se genera en el grupo. Estas mismas tecnologías le dieron al alumno la libertad y la seguridad durante y después de su aprendizaje, permitiendo que no solamente adquiriera un aprendizaje académico, sino también el desarrollo de actitudes, habilidades y valores.

Finalmente, podemos decir, que el diseño de los objetos de aprendizaje apoyado por las TIC cumplió su función educativa, y los alumnos junto con el docente desempeñaron un rol esencial como lo establece el modelo virtual de aprendizaje; así es que, por la aportación de los objetos de aprendizaje se logró una sólida formación académica y facilitó el aprendizaje autónomo y responsable por parte de los alumnos.

Como trabajo futuro se propone el diseño y desarrollo de objetos de aprendizaje que a la par es sumamente necesario ya que son contenidos digitales actuales que permiten mantener a la vanguardia a la educación todo esto basado en las normas y los estándares que establece SCORM.

Los objetos de aprendizaje estandarizado y diseñados acorde a los programas de estudio los medios digitales marcan la pauta para una mejor educación en todos los ámbitos.

### Agradecimientos

Agradecemos las facilidades y apoyo del Tecnológico Nacional de México (TecNM) y al departamento de sistemas y computación por las facilidades otorgadas para la realización de este trabajo.

### Referencias

- [1] Norm Friesen, "What are Educational Objects?" *Interactive Learning Enviroments*, Vol. 9, N° 3, diciembre 2001.
- [2] Peter Jacobsen, "Reusable Learning Objects. What does the future hold?" *e-learning Magazine*, [www.elearningmag.com/elearning/article](http://www.elearningmag.com/elearning/article).
- [3] Díaz-Barriga & Hernández, 2004. "Estrategias docentes para un aprendizaje significativo, una interpretación constructivista. Editorial Mc Graw Hill. Segunda edición.
- [4] González & Gaudioso 2001, "Aprender y Formar en Internet". Editorial Paraninfo, Madrid España, 1º Edición.
- [5] Silvio, José "La virtualización de la Universidad", ¿Cómo podemos transformar la educación Superior con la tecnología? Colección Respuestas, Ediciones IESALC/UNESCO, Instituto Internacional para la Educación Superior en América Latina y el Caribe.
- [6] ILCE-Advanced Distributed Learning "Introducción al SCORM" mayo, 2006.
- [7] Instituto Politécnico Nacional, 2004. Un nuevo Modelo Educativo para el IPN. Materiales para la reforma. Primera reimpresión.

# LA INFLUENCIA DE LA ACTITUD EN EL APRENDIZAJE DE LA LENGUA INGLESA

Karla Lizeth Mata Martínez<sup>1</sup>, Jorge Martinez Cortes,<sup>2</sup>  
Isaí Ali Guevara Bazán<sup>3</sup>, Verónica Rodríguez Luna<sup>4</sup>, Angel Augusto Landa Aleman<sup>5</sup>

**Resumen:** Debido a la importancia del idioma inglés en la actualidad se incorporaron dos niveles de inglés obligatorios en todos los programas de la Universidad Veracruzana desde 1999. Los alumnos pueden seguir estudiando mas de los dos niveles requeridos de inglés, sin embargo muy pocos continúan con su proceso de aprendizaje de este idioma y algunos no logran acreditar los niveles básicos requeridos. Por este motivo se diseñó esta propuesta de estudio exploratorio de naturaleza cualitativa, en el cual el objetivo será conocer la actitud de los estudiantes de Ingles I respecto al aprendizaje del idioma inglés. Los resultados permitirán ubicar a los alumnos con representaciones mentales negativas respecto al aprendizaje del inglés y trabajar con ellos de manera mas estrecha en su nivel de motivación durante su proceso de aprendizaje.

**Palabras Clave:** educación superior, actitud, motivación, aprendizaje de lenguas

## Introducción

El inglés es la tercera lengua del mundo más hablada como lengua materna, sin embargo su uso como segunda lengua lo coloca en primer lugar de los idiomas más hablados del mundo. Aprender un segundo idioma siempre tendrá ventajas, pero dentro del amplio espectro de idiomas existente, el idioma inglés parece ser la lengua más atractiva para las millones de personas que diariamente la escogen como objeto de estudio. Al ser una lengua de uso común, gran parte de la información que se produce actualmente está en inglés. Es por esto que la mayor parte de las Universidades en México han incorporado el aprendizaje de este idioma en sus programas de estudio. En la Universidad Veracruzana se incorporaron dos niveles de inglés obligatorios en todas las disciplinas desde 1999. Los alumnos pueden seguir estudiando mas de los dos niveles requeridos de Ingles, sin embargo muy pocos continúan con su aprendizaje de este importante idioma. Por este motivo se diseñó este estudio exploratorio de naturaleza cualitativa, en el cual el objetivo principal será conocer la actitud de los estudiantes de Ingles I respecto al idioma Inglés tomando en cuenta sus experiencias previas en el aprendizaje de este idioma. Los resultados permitirán ubicar a los alumnos con representaciones mentales negativas respecto al aprendizaje del inglés y trabajar de manera mas estrecha con ellos en su nivel de motivación durante su proceso de aprendizaje de este idioma.

Brown (2000) establece que la motivación puede describirse como "las elecciones que hacen las personas sobre qué experiencias u objetivos abordarán o evitarán, y el grado de esfuerzo que ejercen en ese sentido". Dornyei (1994) define la motivación como "la fuerza interna que inicia, dirige, sostiene y finaliza todas las actividades importantes". Influye en el nivel de rendimiento, la eficiencia lograda y el tiempo dedicado a una actividad. En resumen, se puede definir a la motivación como lo que impulsa a una persona a realizar algo y conseguir un objetivo específico. La motivación y las actitudes son variables afectivas interrelacionadas que no solamente favorecen el aprendizaje de los elementos lingüísticos de la lengua objetivo (LO), sino que influyen en la perseverancia del aprendizaje y el uso pragmático de dicha lengua. Asimismo, pueden determinar las diferencias en los resultados del aprendizaje de una lengua extranjera (Minera Reyna, 2009). Baker (2011) define la actitud hacia una lengua propia o ajena, como la expresión de sentimientos positivos o negativos que pueden reflejar opiniones sobre la dificultad o la simplicidad lingüística, la facilidad o dificultad del aprendizaje, el grado de importancia, elegancia, estatus social, etc. hacia una lengua específica.

---

<sup>1</sup> La Dra. Karla Lizeth Mata Martínez es docente de Tiempo Completo en la experiencia de Ingles en el Centro de Idiomas Poza Rica de la Universidad Veracruzana. México [begin36@hotmail.com](mailto:begin36@hotmail.com) (autor corresponsal)

<sup>2</sup> El Dr. Jorge Martinez Cortes es docente de Tiempo Completo en el Centro de Autoacceso de la facultad de Idiomas de la Universidad Veracruzana. México [jomartinez@uv.mx](mailto:jomartinez@uv.mx)

<sup>3</sup> El Dr. Isaí Alí Guevara Bazán es docente de Tiempo Completo en la experiencia de Ingles en el Centro de Idiomas Xalapa de la Universidad Veracruzana. México [iguevara@uv.mx](mailto:iguevara@uv.mx)

<sup>4</sup> La Dra. Verónica Rodríguez Luna es docente de Tiempo Completo en la experiencia de Ingles en el Centro de Idiomas Poza Rica de la Universidad Veracruzana. México [verorodriguez@uv.mx](mailto:verorodriguez@uv.mx)

<sup>5</sup> El Mtro. Angel Augusto Landa Alemán es docente de Tiempo completo en la experiencia de Francés en la Facultad de Idiomas, campus Xalapa de la Universidad Veracruzana. México [anlanda@uv.mx](mailto:anlanda@uv.mx)

Así mismo, las actitudes respecto a una lengua también pueden reflejar lo que las personas piensan de los hablantes de esa lengua. De lo anteriormente descrito es posible resumir que existe en las actitud hacia las lenguas un componente cognitivo y emocional. Harjander y Santa (2014) consideran que el componente cognitivo está relacionado con las opiniones y las creencias; por ejemplo, con la creencia de que es importante aprender una lengua por su relevancia en cuanto número de hablantes nativos. El componente afectivo tiene que ver con los sentimientos hacia el objeto de la actitud, como el amor por leer poesía en lengua original, el rechazo hacia un acento o hacia una comunidad de hablantes, la ansiedad ante la perspectiva de tener que expresarse en esa lengua, etc.; se trata de una faceta más íntima y más difícil de medir. Baker (1992) explica que la investigación sobre este constructo ha concluido que la actitud lingüística comprende fundamentalmente dos tipos de orientaciones motivacionales: las actitudes instrumentales y las actitudes integrativas. La motivación intrínseca se relaciona con alguien que trabaja arduamente para lograr su objetivo sin esperar ningún tipo de recompensa (Bandura, 1977). La motivación extrínseca normalmente se relaciona con la motivación en la que el alumno realiza un acto para obtener una recompensa específica (ibid).

De lo anterior se puede resumir que el rendimiento del alumno y su actitud respecto a un objetivo específico está influenciado por la recompensa que se obtiene. Brown (2000) establece que cuando alguien desea aprender un idioma adicional y en este caso el inglés como segunda lengua, el alumno esperaría algo a cambio, esto puede considerarse una motivación instrumental y también integradora. Gardner (1983), por otro lado, también da otra definición de motivación integrativa o integradora como "aprender un idioma porque el alumno desea identificarse o integrarse a la sociedad". Para este autor la motivación instrumental en el aprendizaje de lenguas puede ser definida como "a la utilidad percibida que pueda tener el aprender este idioma para el alumno". Por lo anterior es posible deducir que los alumnos tendrán una mejor disposición al aprendizaje de una lengua si para ellos tiene un sentido utilitario y que sea de beneficio en sus vidas personales, profesionales o ambas. De acuerdo a Minera Reyna (2009), las investigaciones de las variables afectivas proporcionan información crucial que permite crear condiciones más adecuadas para que el aprendizaje en clase se produzca de modo más eficaz, puesto que los motivos están relacionados con las necesidades lingüísticas. Por lo anteriormente mencionado, en nuestro estudio hemos decidido concentrar nuestro esfuerzo en descubrir los factores sociales, los antecedentes escolares, necesidades de aprendizaje y objetivos que han permeado en la motivación y actitudes de los estudiantes respecto al idioma inglés.

### Contexto

En el Centro de Idiomas Poza Rica desde el año 1999 se imparten cursos de inglés para universitarios de la Universidad Veracruzana para quienes la materia de Inglés se convirtió en obligatoria a partir de la implantación del Modelo Educativo Integral y Flexible. Dicho modelo origino la creación de materias de formación de básica para toda la oferta académica existente. Estas materias son Lectura y Redacción, Habilidades del Pensamiento e Inglés I y II. Desde el momento en que la materia de inglés pasó a formar parte del currículo de los diversos programas ofertados en la Universidad Veracruzana se generó también la posibilidad para los alumnos de generar una baja permanente de sus carreras universitarias de no acreditar la experiencia de inglés. Lo cual se ha convertido para algunos estudiantes en una dolorosa realidad de la que no hay marcha atrás pero que pensamos que puede prevenirse con una actitud positiva, de apertura y motivación al aprendizaje del idioma.

### Metodología

El presente estudio es un estudio cualitativo, exploratorio, sincrónico y de tipo transversal. Se considera también un estudio híbrido por tener elementos de estudios cuantitativos y cualitativos para la recolección e interpretación de datos. Se espera que los datos recolectados provean respuestas a las siguientes preguntas:

- ¿Que actitud tienen los estudiantes respecto al aprendizaje del idioma inglés?
- ¿Que factores han influido en las actitudes de los estudiantes respecto al aprendizaje del idioma inglés?
- ¿Cómo influye la actitud de los estudiantes en su motivación para aprender inglés?

Para efecto de dar respuesta a las preguntas de nuestra investigación se diseñó un cuestionario de preguntas abiertas y cerradas, el cual será aplicado durante el mes de Agosto de 2018 a una muestra representativa aleatoria simple y de conveniencia a los alumnos de nuevo ingreso de inglés I. Previo al proceso de recolección de información los alumnos serán informados respecto al estudio y sus propósitos y alcances para posteriormente solicitar su aprobación verbal y escrita para formar parte del mismo. Se les asegurará a los alumnos la total confidencialidad de su información debido a que el cuestionario será contestado de manera anónima.

## Resultados Esperados

A través de la recolección de datos y análisis de la información se espera encontrar puntos en común en las respuestas de los participantes De los cuales surgirán las categorías para el análisis de la información. Las respuestas del cuestionario aplicado a los participantes permitirán establecer si existe una relación o congruencia entre su actitud respecto al aprendizaje del idioma inglés y sus antecedentes escolares y socio-culturales. Los resultados nos permitirán contestar las preguntas de nuestra investigación y verificar si la experiencia previa de los estudiantes determina la relación entre su actitud y motivación del aprendizaje del idioma inglés.

## Implicaciones

Se espera que los resultados de nuestro estudio tengan una implicación directa en el aspecto afectivo y emocional del aprendizaje de una segunda lengua y ayudará a los docentes a determinar las estrategias necesarias que le permitirán localizar a los alumnos que tienen una actitud negativa respecto al idioma inglés y al aprendizaje y ayudar a estos alumnos a tener una mayor motivación en su proceso de aprendizaje. Si bien es cierto que el propósito principal de nuestro estudio será descubrir la relación causa-efecto entre las experiencias previas y la actitud actual de nuestros alumnos en el aprendizaje del idioma inglés. Se considera necesario que posterior a este estudio sería conveniente ahondar acerca de las estrategias necesarias para la transformación de actitudes negativas y de rechazo al aprendizaje del idioma inglés en una actitud de apertura y motivación necesaria para que los estudiantes de inglés de la Universidad Veracruzana puedan llevar cursar y aprobar satisfactoriamente los niveles de inglés obligatorios de su currículo académico.

## Referencias

- Baker, C. (1992). *Attitudes and languages*. Clevedon: Multilingual Matters.
- Baker, C. (2011) [2001]. *Foundations of bilingual education and bilingualism*. Bristol: Multilingual Matters.
- Bandura, A. (1977). Self-efficacy: Toward a unifying theory of behavioral change. *Psychological Review*, 84, 191-215. Retrieved on 13 Agosto 2018 from <http://www.scribd.com/doc/51126030/Bandura-Self-Efficacy-Toward-a-Unifying-Theory-of-Behavioral-Change> Benson, M. J. (1991). *Attitudes and motivation towards English: a survey of Japanese*
- Brown, H. (2000). *Principles of language learning and teaching*. New Jersey: Prentice Hall.
- Dornyei, Z. (1994) *Motivation and Motivating in the Foreign Language Classroom*. *The Modern Language Journal*, Vol. 78, No. 3 pp. 273-284 Published by: Blackwell Publishing on behalf of the National Federation of Modern Language Teachers Associations
- Gardner, R. (1983). Learning another language: a true social psychological experiment. *Journal of Language and Social Psychology*, 2, 219-240. Retrieved 12 November 2012 from [http://www.roshdmag.ir/Roshdmag\\_content/media/article/5801.pdf](http://www.roshdmag.ir/Roshdmag_content/media/article/5801.pdf)
- Gardner, R. (2006). The socio-educational model of second language acquisition: a research paradigm. *EUROSLA Yearbook*, 6, 237-260. Retrieved 12 Agosto 2018 from [http://www.irssh.com/yahoo\\_site\\_admin/.../15\\_IRSSH-433-V4N2.44203943.pdf](http://www.irssh.com/yahoo_site_admin/.../15_IRSSH-433-V4N2.44203943.pdf)
- Harjander K. y Santa S. (2014). *Attitudes Towards English Language Learning and Language Use Among Secondary School Students*. University of Malaya. Retrieved 2 August 2018 from <http://studentsrepo.um.edu.my>
- Minera Reyna, L. E. (2009). El papel de la motivación y las actitudes en el aprendizaje de ELE en un contexto de enseñanza formal para adultos alemanes. *Revista Nebrija de Lingüística Aplicada* (2009) 6.

## Notas Biográficas

La **Dra. Karla Lizeth Mata Martínez** es Especialista y Maestra en la Enseñanza del Idioma Inglés como lengua extranjera por la Universidad Veracruzana. Doctora en Educación por el Instituto Veracruzano de Educación Superior. Integrante del núcleo del Cuerpo Académico “La Autonomía del Aprendizaje” de la Universidad Veracruzana con nivel tres de Productividad y perfil PROMEP. Trabaja actualmente como docente de Tiempo Completo en el Centro de Idiomas Poza Rica. Sus líneas de investigación incluyen la tecnología en el aprendizaje de lenguas, la autonomía estudiantil y estrategias de enseñanza para un aprendizaje significativo.

El **Dr. Jorge Martínez Cortes** es Asesor del Centro de Auto Acceso de Tiempo Completo de la Universidad Veracruzana. Egresado de la Facultad de Idiomas así como de la Especialidad en la Enseñanza del Inglés por la misma Universidad, Especialidad y Maestría en Educación por la Universidad Mexicana en el Puerto de Veracruz. Doctorado en Educación por la Escuela Libre de Ciencias Políticas y Administración Pública de Oriente. Es líder del Cuerpo Académico “Autonomía del Aprendizaje” y sus publicaciones de investigación están enfocados al Aprendizaje Virtual y Distribuido, la Autonomía del Aprendizaje y los Ambientes Multimodales. Es Perfil PROMEP desde el 2012 a la fecha. Cuenta con nivel 6 en el programa de Productividad de la Universidad Veracruzana.

El **Dr. Isai Alí Guevara Bazán** es Licenciado en Lengua Inglesa. (Universidad Autónoma de Tamaulipas) con Maestría en Tecnología Educativa. Doctor en Tecnología Educativa. (Universidad Davinci) Diplomado en E-learning. (British Council) COTE Course. (British Council) Capacitación para CAA. (British Council) E-tutoring Certificate. Docente de tiempo completo de la Universidad Veracruzana. Asesor CAA Coatzacoalcos (1998-). Ex Coordinador de E4U (English for Universities) 2006-2009. Formateador de E4U. Diseñador de material de aprendizaje para autoacceso. Diseñador de cursos en línea. (Universidad Davinci) Actualmente docente de Tiempo Completo del CI Xalapa. Docente de la Maestría en la Enseñanza del Inglés como Lengua Extranjera. Perfil Promep 2010, 2013 y 2016. Premios a la productividad académica en la Univesidad Veracruzana 2003, 2005, 2007, 2009, 2011, 2013, 2015. Especialista en diseño de material y aprendizaje en línea.

La **Dra. Verónica Rodríguez Luna** es docente Académico de Carrera de Tiempo Completo en el Centro de Idiomas Xalapa de la Universidad Veracruzana. Doctora en Educación por la Escuela Libre de Ciencias Políticas y Administración Pública de Oriente, Maestra en Enseñanza del Inglés como Lengua Extranjera, y Licenciada en Lengua Inglesa por la Facultad de Idiomas de la Universidad Veracruzana. Sus áreas de interés son la autonomía, la tecnología aplicada a la enseñanza de lenguas extranjeras y la evaluación. . Integrante del núcleo del Cuerpo Académico “La Autonomía del Aprendizaje” de la Universidad Veracruzana con nivel seis de Productividad y es perfil PROMEP.

El **Mtro. Angel Augusto Landa Aleman** es Maestro de Tiempo Completo de la Facultad de Idiomas de la Universidad Veracruzana. Egresado de la Licenciatura en Lengua Francesa y de la Maestría en Educación de la Facultad de Pedagogía de la misma Universidad. Se ha desempeñado en el área de la enseñanza-aprendizaje de lenguas extranjeras, particularmente del francés como lengua extranjera. Ha laborado en diferentes dependencias de la Universidad Veracruzana (Escuela para Estudiantes Extranjeros, Departamento de lenguas Extranjeras de la Facultad de Idiomas, Centro de Idiomas Xalapa, Centro de Auto Acceso USBI) y del sector privado (Alianza Francesa de Xalapa).

# PROPUESTA DE UN MODELO DE SIMULACIÓN PARA OPTIMIZAR EL SERVICIO DE ATENCIÓN AL CLIENTE EN UN ESTABLECIMIENTO DE CADENA COMERCIAL

Aratsy Lizbeth Mateos Olivarez<sup>1</sup>, José Miguel Elacio Cabañas<sup>2</sup>,  
Rocío Rufino De La Cruz<sup>3</sup> y Ely Monserrat Pérez García<sup>4</sup>

**Resumen:** El siguiente trabajo se muestra la propuesta a la mejora de optimizar el servicio de atención en establecimientos de cadenas comerciales, para brindar una mejor asistencia y disminuir el tiempo de espera, los cuellos de botella en filas de atención, retrasos y sobredimensionamientos, creando una simulación del problema, obteniendo una solución eficiente que se pueda llevar a cabo a la implementación de los establecimientos de cadenas comerciales, con enfoques sustentables y tener una mejoría en sus establecimientos y generar calidad efectiva en el lugar. Los resultados dados a las distribuciones muestran donde se origina el fallo en el cual se podrá realizar la simulación deseada.

**Palabras clave:** simulación, optimizar, eficiente, sustentable.

## Introducción

### Cadena comercial.

Se denomina cadena comercial, a los negocios o tiendas que comparten una misma marca y una gestión centralizada, y por lo general posee a un sistema de métodos y prácticas comerciales estandarizadas.

En numerosas categorías tales como la venta de ropa, comida y servicios, las cadenas comerciales han alcanzado tal preeminencia que dominan o controlan su segmento o categoría comercial. En un establecimiento de reventa por franquicia es un tipo de cadena comercial. Por supuesto, el aumento de las sucursales no siempre es un reflejo del crecimiento de una empresa, sino más bien el resultado de una política de expansión territorial, apertura de nuevos mercados o incluso de inversiones cuyo objeto es frenar el crecimiento de la competencia. Las tiendas departamentales y de conveniencia, además, entienden bien su negocio en virtud de obtener mayor rentabilidad con una menor inversión.

### Simulador estadístico

Un lenguaje de simulación es un software de simulación de naturaleza general y posee algunas características especiales para ciertas aplicaciones, El modelo es desarrollado usando las instrucciones adecuadas del lenguaje y permitiendo al analista un gran control para cualquier clase de sistema, Un simulador es un paquete de computadoras que permite realizar la simulación para un ambiente específico, no requiriendo esfuerzo en programación. Hoy en día existen simuladores para ambientes de manufactura y sistemas de comunicación permitiendo un menor tiempo en el desarrollo del modelo, así como también contar con el personal sin experiencia en simulación. (COSSBÚ, 1997)

La simulación está ampliamente reconocida como una técnica efectiva para construir pronósticos, evaluar riesgos, animar e ilustrar la evolución de un sistema en muchas áreas (Nevilla, 2000). Cuando existe incertidumbre en el comportamiento de algunos de los componentes del modelo de simulación, estos componentes aleatorios deben modelarse utilizando distribuciones de probabilidad y/o procesos estocásticos que son generados durante la simulación. Con la finalidad de ilustrar cómo aparece naturalmente el concepto de componente aleatorio en un experimento por simulación, supongamos que se desea simular la congestión en un cajero automático (ATM) durante cierto lapso de tiempo, digamos, en el intervalo de tiempo  $[0, t]$ . Con este fin, podemos asumir que el ATM está desocupado al tiempo 0.

Las simulaciones por computadora abarcan desde programas informáticos cuya ejecución dura unos minutos hasta conjuntos de ordenadores conectados en red cuya ejecución dura horas, e incluso hay simulaciones que se

---

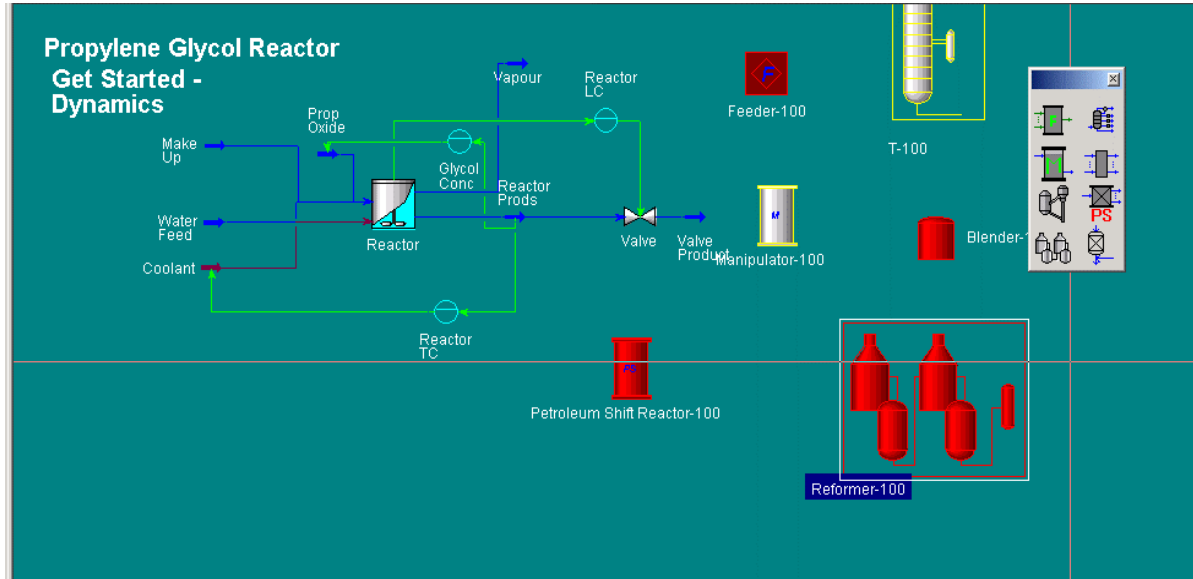
<sup>1</sup> Aratsy Lizbeth Mateos Olivarez es Alumna De La Carrera De Ingeniería Industrial Del Instituto Tecnológico Superior De Álamo Temapache [MATEOSOLIVAREZARATSYLIZBETH@gmail.com](mailto:MATEOSOLIVAREZARATSYLIZBETH@gmail.com). (autor corresponsal).

<sup>2</sup> José Miguel Elacio Cabañas es Alumno De La Carrera De Ingeniería Industrial Del Instituto Tecnológico Superior De Álamo Temapache [semi\\_cheche@hotmail.com](mailto:semi_cheche@hotmail.com).

<sup>3</sup> Rocío Rufino De La Cruz es Alumna De La Carrera De Ingeniería Industrial Del Instituto Tecnológico Superior De Álamo Temapache [rocio\\_cruz.13@hotmail.com](mailto:rocio_cruz.13@hotmail.com).

<sup>4</sup> Ely Monserrat Pérez García es Ingeniero y Docente De La Carrera De Ingeniería Industrial del Instituto Tecnológico Superior De Álamo Temapache [elymonserrath.pege@gmail.com](mailto:elymonserrath.pege@gmail.com).

extienden varios días (FISMAN., 1997). La variedad de acontecimientos que se pueden recrear mediante simulaciones por computadora ha superado con creces las posibilidades del modelo matemático tradicional de lápiz y papel: hace más de diez años, una simulación de una batalla en el desierto en la que un ejército atacaba a otro requirió del modelado de 66 239 tanques, camiones y otros vehículos en un terreno simulado cerca de Kuwait. (TAYLOR, 1995)



**Figura 1. Ejemplo de un modelo de simulación.**

### Descripción del Método

El enfoque clásico para el análisis de la entrada de un componente aleatorio (univariado) consiste en identificar una familia de distribuciones que se ajuste a nuestras necesidades, bajo la suposición de que el componente aleatorio consiste de observaciones i.i.d. de cierta distribución de probabilidades (que pertenece a una familia paramétrica). La buena selección de la familia puede depender de que las propiedades particulares de la familia son las adecuadas para los experimentos por simulación y/o de que la familia de distribuciones es la que se ajusta mejor a una muestra  $x_1, x_2, \dots, x_n$  de observaciones (reales) del componente aleatorio. Cuando no existen observaciones del componente aleatorio, se acostumbra utilizar la distribución triangular (Law, 2014), estableciendo los parámetros con base en la opinión de expertos. Cuando sí se dispone de una muestra de observaciones  $x_1, x_2, \dots, x_n$ , se identifica la familia de distribuciones  $f(x, \theta)$  aplicando los siguientes pasos a cada una de las familias candidatas: (i) encontrar un buen estimador para el parámetro  $\theta$ , (ii) agrupar las observaciones y comparar (visualmente) la gráfica de las frecuencias relativas versus la gráfica de las probabilidades correspondientes a  $f(x, \theta)$ , y (iii) calcular los estadísticos de bondad de ajuste. La librería Simple Analyzer permite ejecutar estos pasos, desde una hoja de cálculo, para las familias de distribuciones más conocidas. (MEIR, 1998)

Las familias de distribuciones continuas que se consideran en el Simple Analyzer son: uniforme, triangular, exponencial, Weibull, gamma, normal, lognormal, beta, Johnson SB y Johnson SU. Las primeras dos (uniforme y triangular) son apropiadas como modelo de entrada cuando no se dispone de observaciones del componente aleatorio, y las otras distribuciones pueden utilizarse cuando existen observaciones  $x_1, x_2, \dots, x_n$  del componente aleatorio. Por lo general, los parámetros que identifican al miembro específico de la familia de distribuciones pueden clasificarse dentro de alguno de los siguientes tipos: de localización, de escala, de dispersión o de forma. Sin embargo, cuando el componente aleatorio debe modelarse como una variable continua, el uso de la distribución empírica como modelo de entrada tiene las siguientes desventajas:

- Los valores observados representan sólo el escenario observado cuando se registraron los datos, y pudieran no ser representativos de lo que podría pasar en el futuro; por ejemplo, debido a redondeos o a un número pequeño de observaciones.

- En muchas situaciones, el investigador puede estar interesado en simular diferentes escenarios para la entrada. Por ejemplo, si el componente aleatorio representa la demanda de un producto, podría ser de interés la simulación de escenarios correspondientes a diferentes demandas esperadas; en este caso, modificar la distribución empírica para producir diferentes demandas esperadas puede ser complicado.

Sin embargo, en algunas situaciones el análisis de la entrada de una simulación puede requerir de metodologías que todavía no están disponibles en el software comercial y, en particular, por alguna de las siguientes razones:

1. El ajuste de una familia estándar a un conjunto de datos  $x_1, \dots, x_n$  es pobre, debido a las limitaciones de forma de las familias estándar.
2. El componente aleatorio que se requiere generar es una secuencia de entradas multivariadas  $U_1, U_2, \dots$ , cuyas componentes univariadas no son independientes. Nótese que si las componentes univariadas son independientes, se pueden analizar por separado utilizando familias univariadas.
3. La estructura del proceso de entrada cambia en el tiempo.
4. El número de observaciones ( $n$ ) del componente aleatorio es pequeño, lo que ocasiona que la incertidumbre en el valor del parámetro  $\theta$  (inducida por el proceso de estimación) sea significativa, y deba ser incorporada en el análisis de la salida de la simulación.

### Procedimiento

Actualmente, la simulación es una poderosa técnica para la resolución de problemas. Sus orígenes están en la teoría de muestreo estadístico y análisis de sistemas físicos probabilísticos complejos. El aspecto común de ambos es el uso de números y muestras aleatorias para aproximar soluciones.

Por ello nos dimos a la tarea de ejemplificar la problemática mediante un muestreo estadístico utilizando como referencia la entrada y salida de clientes de establecimiento, su tiempo de espera y su tiempo de atención.

Teniendo en cuenta un muestreo de 75 personas se realizara la simulación a la problemática que unos de los establecimientos comerciales tiene.

fecha	No.	hora de arrivo	hora de salida	T. de Atencion	T. de Espera	No. De cajas
11 de junio	1	06:05	06:11	2	4	1
	2	06:08	06:14	3	3	1
	3	06:09	06:15	2	4	1
	4	06:13	06:17	2	2	1
	5	06:20	06:24	2	2	1
	6	06:26	06:31	3	2	1
	7	06:33	06:37	2	2	1
	8	06:40	06:44	2	2	1
	9	07:15	07:22	3	4	1
	10	07:18	07:23	2	3	1
	11	07:27	07:33	3	3	1
	12	07:42	07:46	2	2	1
	13	08:13	08:18	3	2	1
	14	08:25	08:31	3	3	1
	15	08:38	08:42	2	2	1
	16	09:03	09:11	4	4	1
	17	09:22	09:28	3	3	1
	18	09:39	09:44	2	3	1

**Tabla 1. Recolección de datos del 1 – 18 con sus tiempos específicos.**

	19	09:50	10:00	5	5	1
	20	10:21	10:26	3	2	1
	21	10:30	10:36	3	3	1
	22	10:38	10:44	3	3	1
	23	10:45	10:51	3	3	1
	24	11:00	11:10	4	6	1
	25	11:03	11:13	5	5	1
	26	11:15	11:19	2	2	1
	27	11:22	11:26	2	2	1
	28	11:28	11:34	3	3	1
	29	11:40	11:42	2	0	1
	30	11:50	12:03	4	9	1
	31	11:55	12:00	2	2	1
	32	12:01	12:05	3	3	1
	33	12:07	12:12	1	2	1
	34	12:11	12:17	2	3	1
	35	12:16	12:21	1	1	1
	36	12:23	12:27	2	2	1
	37	12:29	12:31	3	2	1

**Tabla 2. Recolección de datos del 19 – 37 con sus tiempos específicos.**



	38	12:33	12:39	3	5	1
	39	12:37	12:42	5	5	1
	40	12:41	12:50	3	4	1
12 de junio	41	06:10	06:14	2	3	1
	42	06:16	06:21	5	5	1
	43	06:25	06:28	2	0	1
	44	06:30	06:35	1	1	1
	45	06:38	06:40	2	3	1
	46	06:44	06:48	2	2	1
	47	07:10	07:15	1	2	1
	48	07:20	07:28	2	2	1
	49	07:30	07:40	2	2	1
	50	07:45	07:52	3	2	1
	51	07:55	08:00	3	2	1
	52	08:20	08:30	5	3	1
	53	08:40	08:42	3	2	1
	54	08:45	08:47	1	3	1
	55	08:50	08:55	2	4	1
	56	09:02	09:06	5	4	1

**Tabla 3. Recolección de datos del 38 – 56 con sus tiempos específicos.**

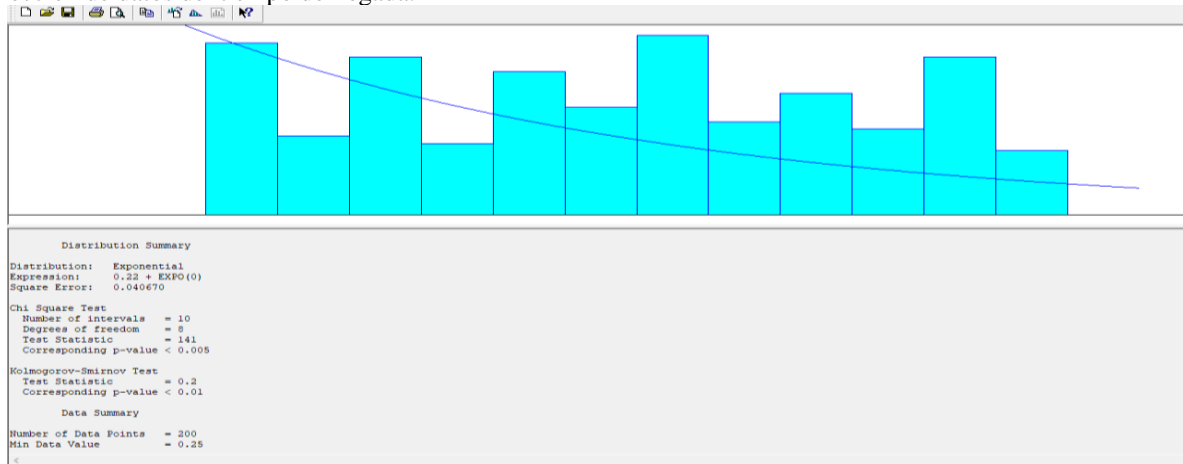
	57	09:10	09:13	2	1	1
	58	09:15	09:19	3	3	1
	59	09:21	09:25	6	2	1
	60	09:30	09:35	1	1	1
	61	09:35	09:39	3	1	1
	62	09:42	09:44	1	1	1
	63	09:44	09:47	2	1	1
	64	09:45	09:49	2	2	1
	65	09:48	09:51	2	2	1
	66	09:51	09:53	1	2	1
	67	09:55	09:57	1	1	1
	68	09:59	10:04	1	3	1
	69	10:05	10:08	2	1	1
	70	10:11	10:14	2	2	1
	71	10:14	10:16	1	1	1
	72	10:17	10:21	3	1	1
	73	10:21	10:24	2	1	1
	74	10:24	10:26	1	1	1
	75	10:28	10:31	2	1	1

**Tabla 4. Recolección de datos del 57 – 75 con sus tiempos específicos.**

Analizando los datos recolectados para la verificación de las distribuciones, con ayuda de un analizador de muestreo se observó la siguiente distribución.

- Tiempo de llegada:

Aplicando el seguimiento y con ayuda de un ajuste de datos, se generó una distribución exponencial dada a la recolección de datos del tiempo de llegada.



**Figura 2. Distribución exponencial del tiempo de llegada**

- Tiempo de Espera:  
así también con el tiempo de espera, nos arroja una distribución exponencial

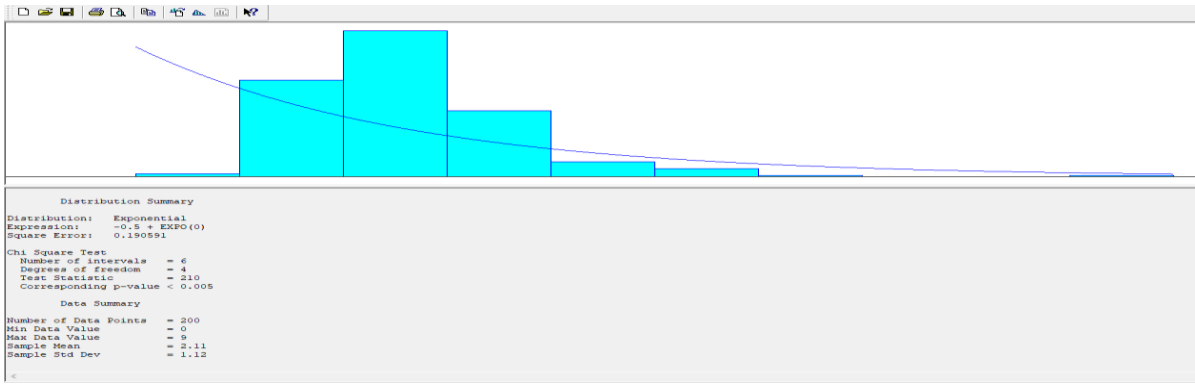


Figura 3. Distribución exponencial del tiempo de espera.

- Tiempo de Atención:  
En el tiempo de espera arrojó una distribución exponencial.

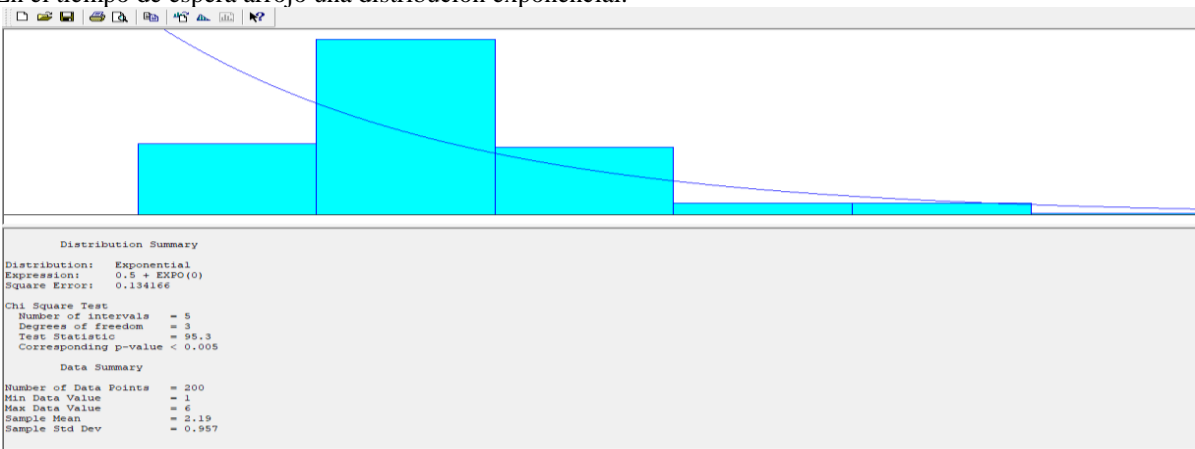


Figura 4. Distribución exponencial del tiempo de atención.

Obteniendo los resultados de las distribuciones, se procederá a realizar el modelo de la simulación para analizar sus componentes:

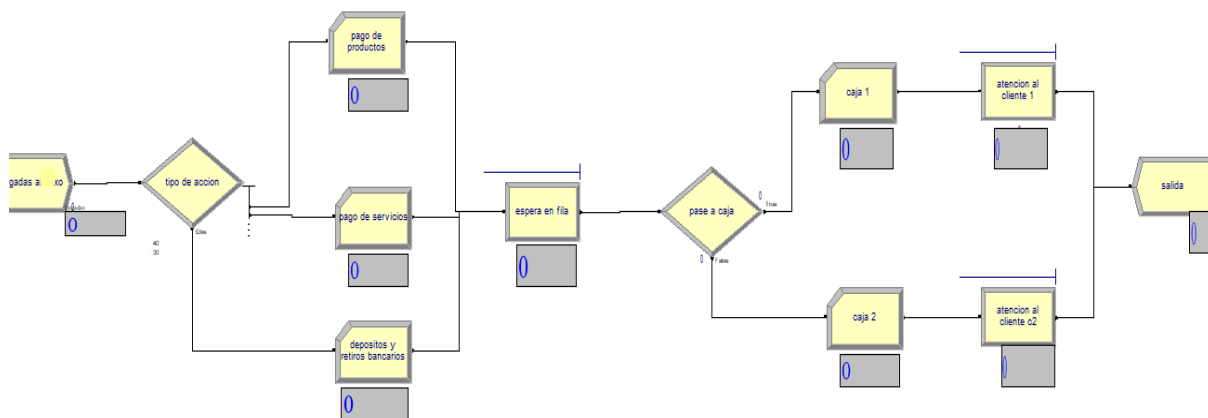


Figura 5. Modelo de simulación de un establecimiento de cadena comercial.

Explicación del cada módulo utilizado en la simulación:  
Entrada.

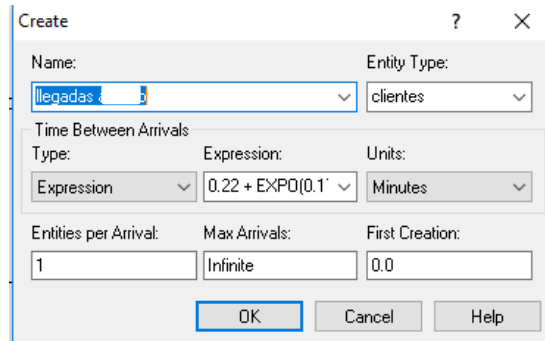


Figura 6. Distribucion exponencial de la entrada de clientes

La entrada de datos donde el tipo de entrada son los clientes al llegar al establecimiento, para el tiempo entre arribos se utilizó con la ayuda de la distribución dada por el analizador de datos con una distribución exponencial de  $0.22 * EXPO(0.171)$  en minutos.

Decisiones:

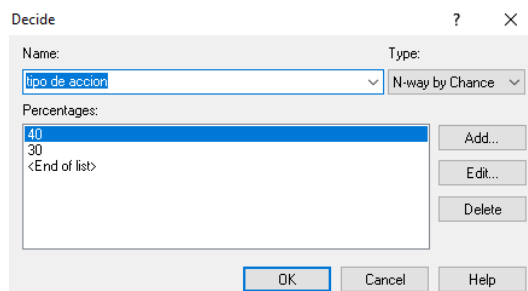


Figura 7. Decisión de los muestreos de compras.

Se seleccionará el modulo “decide” para verificar que tipo de acción desea realizar el cliente si se sabe que cuenta con pago de productos, pago de servicios y depósitos o retiros.

Modulo record:

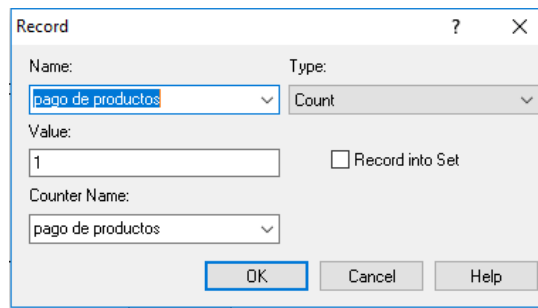


Figura 8. Diferencia de acciones a realizar.

Se utilizará el modulo “record” para establecer cada una de las diferentes acciones que se pueden realizar en dicho establecimiento.

Proceso:

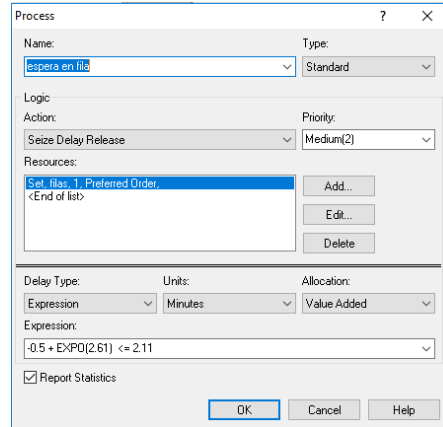


Figura 9. Diferencia de acciones a realizar.

El proceso se va a realizar en diferentes momentos de la simulación, el primero es en el tiempo de espera, con un set añadido con nombre de filas después el tipo de entrada se realizó mediante otro analizador de datos dando un distribución exponencial de  $-0.5 + EXPO(2.61) \leq 2.11$ .

Se vuelve a utilizar el modulo pero ahora para decidir en qué caja es más conveniente realizar dicha acción de los que ofrece el establecimiento si una de la caja funciona el 70% que la otra.

**Modulo Record:**

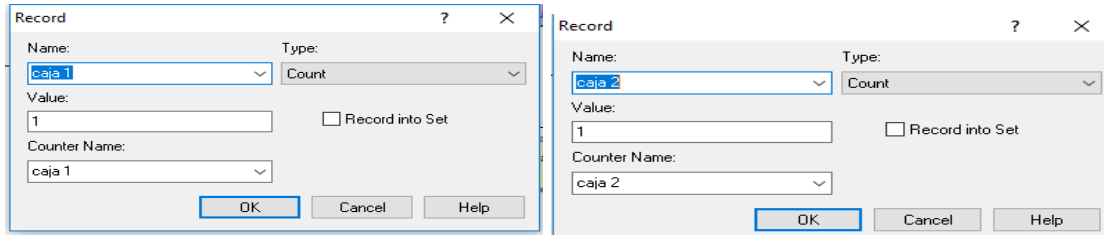


Figura 10. Selección de cajas del establecimiento simulado.

Se seleccionan dos módulos para declarar las cajas registradoras del establecimiento.

**Procesos.**

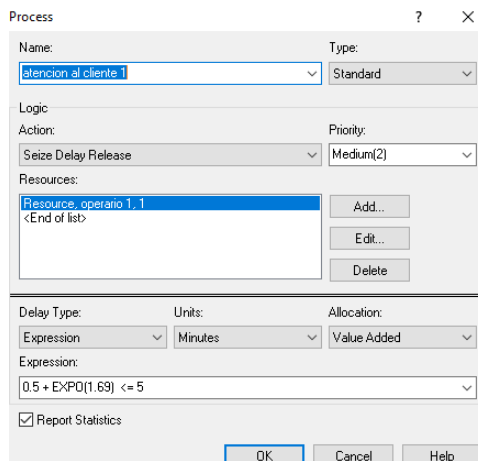


Figura 11. Asignación de tiempo de atención en proceso con su distribución exponencial.

Se vuelve a utilizar el proceso para el tiempo de atención del operario al cliente en cada una de las cajas se utilizó el analizador de datos y se determinó que su tipo de estrada es una distribución exponencial siendo  $0.5 + EXPO(1.69)$  para ambas cajas.

Salida.

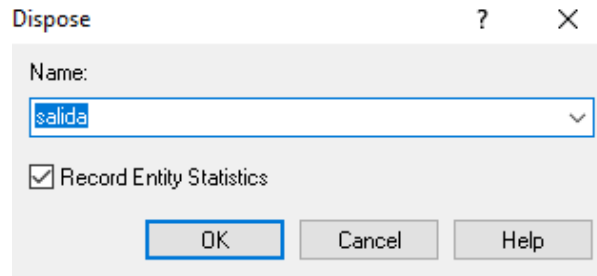


Figura 12. Finalización del proceso de salida.

El módulo de salida muestra la salida del cliente y final del proceso.

### Resultados

Representado todo lo analizado se muestra el siguiente modelo de simulación con datos obtenidos por las distribuciones, mostrando donde se genera el stock o el cuello de botella en el establecimiento de cadena comercial.

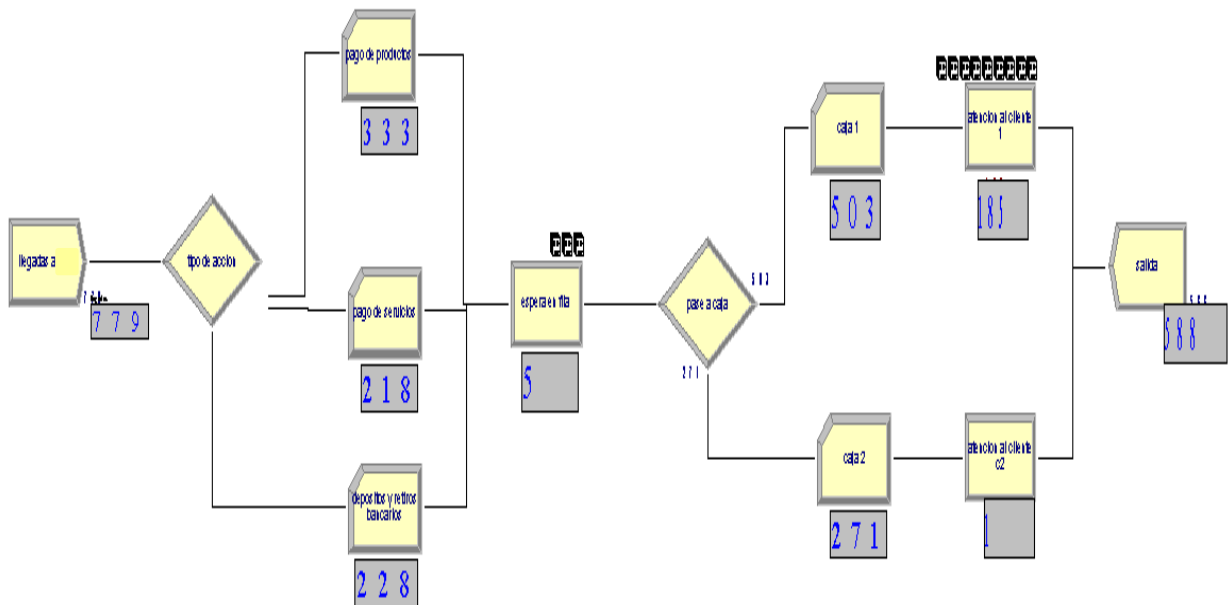


Figura 13. Resultado del modelo de simulación mostrando su problemática.

En como se muestra en la figura 13, los resultados obtenidos son los clientes atrapados en el tiempo de espera, generados por la eficiencia de las cajas, se puede observar que la caja 1 tiene más clientes que la caja dos, si esta se pudiera anivelar posiblemente tendría mejor eficiencia y menos clientes en espera, pero sucede que a veces los ordenamientos que dichos establecimientos tienen no siempre están disponibles todas las cajas, ese es un factor muy importante que se tiene que tomar en cuenta para que los establecimientos de cadenas comerciales no generen stock en sus líneas de espera. También un cierto número de clientes no solo consume algún producto, siendo una cadena de comercio multifuncional, no solo tendría el problema agregado por consumo de productos, si se observa las cadenas de comercio multifuncionales tienen el aumento de ofrecer servicios como depósitos y retiros, y pago de servicios, causando este también otro problema al establecimiento, en el sentido de que aumenta el auge del tiempo de espera de los clientes y produciendo un stock algo favorable. Ya que el simulador arroja que entraron 779 personas al lugar, teniendo 333 que pagaron un producto, 218 que pagaron un servicio y 228 para retiro y depósito

de efectivo, generando 5 personas en fila y 185 personas tuvieron mucho tiempo atención, generando así solo 588 personas bien atendidas y 190 personas con inconformidad.

Sugerencia del nuevo modelo de la agilización.

Dando una pequeña solución al problema que tiene la figura 13, si se utilizaran tres cajas para atender a los clientes de este ejemplo, se podría agilizar aún más el tiempo de espera y de atención, se podría trabajar más rápido y atender a los clientes de manera eficaz, en este problema se pretende utilizar tres cajas como antes se menciona, pero en otros problemas de establecimientos de cadenas comerciales podrían ser mas, dependiendo de su estado crítico de problemas, se podría utilizar este método tanto la recolección de datos de entrada, salida, tiempo de espera y de atención, generar el tipo de distribución que generen los datos y ejemplificar una sugerencia de modelo de simulación del lugar, como el que pretendemos mostrar a continuación:

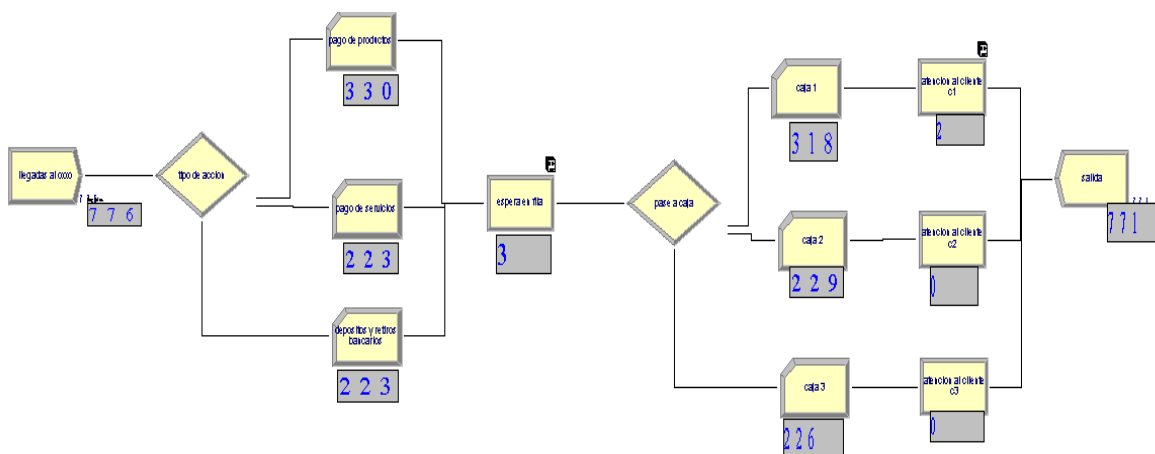


Figura 14. Sugerencia de nuevo modelo de agilización del ejemplo.

Analizando el nuevo resultado, obteniendo tres cajas para agilizar el tiempo de espera, se presentan solo tres personas en fila, las cajas trabajan de manera más eficiente y no se genera stock en el tiempo de espera y de atención, se produce más eficacia del lugar y genera un auge de productividad aún mejor, se podría tomar este método para eliminar los problemas que se ocasionan en estos establecimientos, ejemplo(figura 14) si entraron 776 personas al establecimiento, de las cuales 330 pagaron productos, 223 pagaron servicio y 223 retiraron o depositaron efectivo, generando solamente 3 personas en fila y 2 en tiempo de espera y obtener solo 5 personas con inconformidad y 771 personas atendidas eficazmente.

### Conclusiones

Actualmente las grandes empresas están involucradas en un mercado globalizado, en el cual se mantienen vigentes gracias a las innovaciones y competitividad ante las demás empresas. Una empresa puede tomar decisiones que afecten visiblemente su estado en el mercado, es aquí en donde la simulación empieza a efectuar su trabajo mediante modelos de simulación de procesos con ayuda de software especializados que permiten efectuar cambios en los procesos utilizando técnicas de simulación y así asegurar que la toma de decisión sea confiable y evitar el riesgo o el fracaso. Así pues, ofrece un método mediante el cual se pueden probar los planes propuestos, antes de llevarlos a cabo. Por naturaleza, la simulación ayuda a la gerencia a determinar los resultados de las preguntas del tipo ¿qué pasaría si...?, Como subproducto importante de la simulación, se adquiere un conocimiento de la estructura del “negocio”. A través del análisis necesario para preparar el modelo se puede descubrir un gran número de interrelaciones inadvertidas hasta el momento. Además, pueden ponerse de manifiesto los puntos débiles del negocio en la estructura de la empresa. Por lo tanto, el propio proceso de representación mediante modelos resulta frecuentemente beneficioso para la gerencia.

## Referencias

- COSSBÚ. (1997). *"Introducción a la Simulación"*. México: LIMUSA- NORIEGA EDITORES.
- FISMAN. (1997). *"Conceptos y modelos de simulacion en eventos discretos"*. México: LIMUSA.
- M, R. (1996). *Simulación y narrativas en la clase de ELE*. Madrid: cuadernos de tiempo libre.
- MEIR, R. (1998). *"Técnicas de Simulacion en Adiministracion y Economia"*. México: TRILLAS.
- Nevilla, S. (2000). *introduccion a la simulacion*. NL.Monterrey: THGV.
- TAYLOR, S. Y. (1995). *"Análisis y simulacion de sistemas industriales"*. México: editorial Trillas.
- wikipedia. (11 de mayo de 2017). *" cadenas comerciales y sus definiciones"*. Recuperado el 14 de septiembre de 2018, de [https://es.wikipedia.org/wiki/Cadena\\_comercial](https://es.wikipedia.org/wiki/Cadena_comercial)

# El Impacto que generará el nuevo dispositivo móvil *M-Learning* en los estudiantes con movilidad del área de humanidades de la Universidad Veracruzana

Aram Fernando Mauricio Montes, Dra. Leticia Chávez Díaz, Aimé Celorio Pérez, Daniel de Jesús Rodríguez Reyes

Esta investigación pretende describir el proceso del uso del M-learning en los estudiantes con movilidad del área de humanidades de la Universidad Veracruzana en la Región Poza Rica-Tuxpan. El impacto y el desarrollo del aprendizaje a través de la tecnología móvil, sirve para resolver el problema del desconocimiento de los factores pedagógicos, tecnológicos, y culturales, que influyen en la adecuada implantación de un sistema de aprendizaje a través de la tecnología “M-LEARNING”.

La importancia de realizar esta investigación cuantitativa es conocer el uso y manejo de los equipos móviles de los alumnos con movilidad del área de humanidades debido a que el “M-Learning” es un dispositivo móvil donde la enseñanza y aprendizaje que adquiere el alumno pueda ser de forma autónoma mediante el uso de dispositivos tales el caso como; iPhone, Tabletas, IPod, PocketPC, Celulares, etc. Estos dispositivos pueden ser de una enseñanza personalizada que beneficie en los ámbitos de la pedagogía y del Trabajo Social, tanto que el estudiante se puede adaptar a este tipo de enseñanza ya que ve más atractivo que el aprendizaje esté mezclado con las nuevas tecnologías. La población estuvo formada por alumnos de la carrera de la facultad de trabajo social y pedagogía, aplicando una muestra probabilística aleatoria simple y estratificada por área de conocimiento. Las variables estudiadas fueron el aprendizaje a través de la tecnología móvil, la percepción y la actitud, el instrumento que se utilizó fue el cuestionario con el software de Spss.

La aportación de esta investigación será de gran importancia porque son pocos los alumnos que han incrementado el manejo de M- Learning. Debido a esto se realizará la investigación cuantitativa la cual nos permitirá conocer las diferentes situaciones que presentan los alumnos del área de humanidades, saber porque creen que es necesario que se aplique en toda su enseñanza-aprendizaje el uso adecuado de M- Learning, el cual podrán usar en su trayecto escolar y teniendo un mayor beneficio en el desarrollo de temas e investigación.

Este artículo de investigación se elaboró con la finalidad de que el alumno tome conciencia en el sentido del uso de equipos móviles para la enseñanza aprendizaje virtual y a medida que la tecnología avanza, mayor será su reto de conocimiento.

**Palabras claves:** M-Learning, Dispositivo móvil, Estudiante.

## Introducción

El objetivo general de este trabajo es dar a conocer que el dispositivo móvil “M-learning” sea utilizado para los alumnos del área de humanidades de la Universidad Veracruzana región Poza Rica-Tuxpan. En el desarrollo del aprendizaje a través de la tecnología móvil, lo cual sirvió para resolver el problema del desconocimiento de los factores pedagógicos, tecnológicos, y culturales, que influyen en la adecuada implementación de un sistema de aprendizaje que está más al alcance de los alumnos en sus dispositivos móviles.

## Objetivo:

Que el alumno de la facultad de Trabajo Social y Pedagogía conozca todo a cerca de este dispositivo móvil, como; ventajas, desventajas. Y si este tipo de dispositivo será útil aplicarlo en la enseñanza universitaria que tendrá el alumno a lo largo de su carrea.

## Objetivos específicos:

- Hacer saber a los alumnos que existe una nueva tecnología que facilita más la enseñanza.
- Dar a conocer esta nueva tecnología y que los alumnos y docentes vean los beneficios que esta obtiene.
- Que el alumno tenga mayor aprovechamiento con esta nueva tecnología móvil.



## Justificación

Este artículo que se presenta tiene como objeto de estudio a la población estudiantil de la facultad de Trabajo Social y Pedagogía para que conozcan este nuevo método de enseñanza. Hay una parte de la población estudiantil a la que fue encuestada y que no conoce este tipo de tecnología, este es uno de los problemas que nos enfrentamos al realizar esta investigación. El tema “M-Learning” es uno de los grandes avances tecnológicos que el estudiante tiene que conocer, ya que es un aprendizaje universitario mediante un dispositivo móvil que hace que la clase sea más didáctica, mejora las competencias, y habilidades que el alumno pueda adquirir mediante este dispositivo tecnológico. Según Fumero Reveron, en telos, 2010, el *Mobile Learning* es una “Escuela de Bolsillo”.

## Hipótesis

Los alumnos del Área de Humanidades de la Universidad Veracruzana, región Poza Rica- Tuxpan. La problemática sería que es muy poco el conocimiento que los alumnos tienen de esta nueva tecnología, por lo que algunos alumnos no entienden esta tecnología y por la tanto afecta en el rendimiento escolar de cada uno. Por lo que pienso que, si la Universidad y los directivos ponen en marcha algunas pláticas y ellos mismos se informan aún más de esta tecnología al alumno le podría parecer interesante y tener un uso adecuado de la misma.

## Marco Teórico

En el continente americano el aprendizaje móvil tiene sus inicios en el Sistema Tecnológico de Monterrey. En la institución se inició con dos proyectos piloto, por un lado, se incorporó el uso del *Podcast* como un método o canal de entrega de contenidos educativos e instruccionales, en diversos cursos académicos de programas educativos a distancia; y, por el otro, se incorporó el manejo de mensajes de texto vía teléfonos celulares para establecer comunicación entre los alumnos y los contenidos del curso (Burgos, 2007). En sus inicios la institución nombraba el proyecto como “Aprendizaje en Movimiento”, pero posterior a los pilotajes decidió cambiarlo por “aprendizaje móvil” (m-learning) para que tuviera mayor aceptación con los usuarios. El Tecnológico de Monterrey delimita el aprendizaje móvil como la convergencia del “e-learning” y el uso de la tecnología móvil, donde se integran tres elementos fundamentales de flexibilidad en el tiempo, espacio y lugar. La plataforma en la que se apoyan los cursos es Blackboard, a partir de la Implementación de esta modalidad el estudiante encuentra nuevos gráficos e Imágenes que le indican en qué formato se encuentran los recursos tecnológicos de sus actividades. Estas imágenes representan la forma en que puede disponer de ese recurso, por ejemplo: una iPod si es un recurso de audio o video que puede bajar en ese dispositivo, un celular si es un recurso del que puede disponer para telefonía móvil, una imagen de un PDF si es un recurso de texto o una imagen con cámara y sonido si es un recurso multimedia que puede acceder desde la plataforma. En un mundo en el que los teléfonos y las tabletas se han convertido en parte de la vida cotidiana de un considerable número de usuarios de internet; donde el mismo internet ofrece una vasta gama de posibilidades y donde el aprendizaje y la capacitación se desarrollan de manera incesante. ¿Por qué no integrar el conjunto para hacer de nuestros teléfonos y tabletas una herramienta incluso más completa, ingeniosa, útil y lúdica? He aquí el concepto de m-learning, abreviación de “aprendizaje móvil”. “Móvil” porque su utilización depende de una herramienta portable (un teléfono inteligente, una tableta, etc.) y por su sentido “nómada” o, mejor aún, “en movimiento”. “Learning” porque propone un aprendizaje que, en este caso, va de la mano del movimiento o desplazamiento. El m-learning evita la ruptura que se da en el proceso cuando se termina la clase. Una vez las horas de aprendizaje o de entrenamiento han finalizado, aquellos que lo deseen pueden continuar aprendiendo más gracias a su teléfono inteligente o a su tableta táctil. En el bus, en el tren, en el metro; en los embotellamientos o mientras aguarda en la sala de espera, así como en muchas otras situaciones en las que la espera es un paso obligatorio, el m-learning adquiere todo su sentido. Resulta inútil llevar su ordenador o sus documentos a todos lados, mientras que en algún lugar de su teléfono, gracias a una aplicación del mismo, podrá escanearlos y estarán a su entera disposición. Este método le permite tener acceso a su material de aprendizaje desde donde quiera que usted esté y retomarlos justo donde lo había dejado, siguiendo de este modo un proceso continuo y sin perder nunca el hilo. He aquí la forma para poder aprovechar al máximo el tiempo que creemos perdido. Antecedentes Estando en el año 2106 y apenas egresado de la preparatoria, decidí tomar la carrea de trabajo social, y conociendo más a fondo la carrea descubrí que me tocaba cursar la experiencia educativa de “Computación básica” la docente nos impartía las clases acerca de los programas de Word, Excel y Power Point. En una de las clases nos encargó elaborar un artículo de investigación y los temas fueron los siguientes; Nuevas tecnologías, uso de las tecnologías, M-learning, redes sociales, migración y movilidad pendular. Yo opte por escoger el tema de “M-Learning” ya que nos comentó la docente que esta es una nueva tecnología móvil que se está implementando en universidades y que algunos docentes y alumnos no conocen de esta tecnología, todos sus beneficios. Eso fue lo que me llamo la atención de este tema, también lo que me interesó más fue de que algunos alumnos y docentes no conocen este tipo de tecnología nueva y lo que quiero es que la conozcan mediante encuestas.

### Conceptos

**Aprendizaje:** Adquisición del conocimiento de algo por medio del estudio, el ejercicio o la experiencia, en especial de los conocimientos necesarios para aprender algún arte u oficio. **Tecnología:** Tecnología es el conjunto de conocimientos técnicos, científicamente ordenados, que permiten diseñar y crear bienes, servicios que facilitan la adaptación al medio ambiente y satisfacer tanto las necesidades esenciales como los deseos de la humanidad.

**Enseñanza:** La enseñanza es una actividad realizada conjuntamente mediante la interacción de cuatro elementos: uno o varios profesores o docentes o facilitadores, uno o varios alumnos o discentes, el objeto de conocimiento, y el entorno educativo o mundo educativo donde se ponen en contacto a profesores y alumnos.

**Clase Didáctica:** Es la disciplina científico-pedagógica que tiene como objeto de estudio los procesos y elementos existentes en la enseñanza y el aprendizaje. Es, por tanto, la parte de la pedagogía que se ocupa de las técnicas y métodos de enseñanza, destinados a plasmar en la realidad las pautas de las teorías pedagógicas.

### Problemática de investigación

El desconocimiento de la tecnología M-learning en los estudiantes del área de Humanidades de la Universidad Veracruzana. La mayor problemática a la hora de investigar, elaborar las encuestas y ponerlas en práctica, me topé con la gran problemática de que cierto sector que la población estudiantil de la Universidad Veracruzana del Área de Humanidades de la Región Poza Rica-Tuxpan no conoce esta nueva tecnología, y no solo ese sector, sino que también algunos docentes no la conocen. Los alumnos no logran entender que al no conocer las nuevas tecnologías y al no saber usarlas de una forma correcta no podría incrementar tu aprendizaje a lo largo de la carrera, los alumnos como docentes, deben estar más informados sobre el mundo actual, en especial si hay nuevas oportunidades de aprendizaje más fácil. El alumno tiene una parte de culpa al no saber de esto, de no investigar más allá de lo que un docente normalmente le da en clases, de usar de una forma incorrecta esta gran herramienta que hoy en día es la tecnología, pero no solo la problemática se enfoca en el alumno, sino también en los docentes y directivos que también tienen gran parte de la culpa de que el alumno no conozca más a fondo todos los beneficios que también la universidad pueda tomar como enseñanza ya que si la universidad se encarga de obtener otro tipo de tecnología al momento de aprendizaje por parte del alumno, se facilita todo, y así el alumno conoce a fondo más la nueva tecnología M-Learning, y tanto como alumnos y docentes salen beneficiados y tienen un mejor desempeño.

### Pregunta de investigación

¿Se facilitara más el aprendizaje en las aulas con este nuevo dispositivo móvil?

Ya sabiendo de qué trata este dispositivo móvil “M-Learning”, que es una nueva tecnología móvil, que si se dan un uso correcto los estudiantes universitarios tendrán mayores beneficios en toda la carrera. Respondiendo la pregunta de investigación desde el punto de vista que da un alumno universitario, opino que esta nueva tecnología si facilita el aprendizaje por parte del estudiante, ya que si se usa la tecnología de una forma correcta grandes beneficios tendrá el alumno. El M-Learning es una tecnología que puede causar un gran impacto, las clases pueden ser más atractivas para cualquier alumno que ocupe esta tecnología. Si una institución educativa, como por ejemplo la Universidad Veracruzana, ocupara esta nueva tecnología se daría un gran paso de la mano de la tecnología ya que se avanza, el alumno adquiere mejor conocimiento. El docente que imparta la clase si conoce esta nueva tecnología podría facilitar más su clase, ya no sería una clase muy teórica en donde el alumno llega se sienta y solo ve como el docente explica una clase, sería repetir la rutina diaria que cualquier estudiante hace cuando llega a clase, pero si las Universidades trabajan más a fondo, conocen más acerca del tema, se podría mejorar más el aprendizaje de cada estudiante y tener mayores beneficios.

### Conclusión:

Después de haber finalizado este trabajo con un análisis profundo sobre esta nueva tecnología móvil que está surgiendo, se llegó a la conclusión: Esta nueva tecnología tiene como finalidad facilitar las clases para los docentes y para el alumno tener un mejor aprendizaje. Con la investigación que se realizó podemos darnos cuenta que la sociedad estudiantil o personal académico no tiene idea de esta nueva tecnología que es una herramienta de gran importancia para la enseñanza, por ese motivo en el ámbito educativo hay una gran cantidad de personas que no están capacitadas, que no tienen un uso adecuado de las nuevas tecnologías que ayudan en el ámbito de la enseñanza y llega a una limitación tanto como el alumno y maestro. Entonces se concluye con que se debe conocer más nuevos programas, más enseñanzas, instalar más programas que beneficien tanto como el alumno como al docente. Se determinó que el “M-Learning” es un gran avance tecnológico para el estudiante y que si lo sabe usar de una forma adecuada y le saca el mayor provecho tendrá mejores resultados en su formación académica. Esta investigación servirá para dar a conocer

esta nueva enseñanza tecnológica, que sepan que hay muchos métodos por los cuales el alumno puede mejorar y aprender más, que hoy en día la tecnología no sólo sirve para divertirse, o conocer a más personas de todo el mundo, sino que hoy en día la tecnología es la herramienta más poderosa que el alumno pueda tener para aprender más.

### Referencias Bibliográficas

“M-Learning el aprendizaje a través de la tecnología en la Universidad. Román A. Zamarripa Franco, Isaías Martínez Trejo

- <http://definicion.de/aprendizaje/>
- <http://definicion.de/ensenanza/>
- <http://hadoc.azc.uam.mx/tecnicas/expositiva.htm>
- <http://tecnomagazine.net/>

# GESTIÓN DE INNOVACIÓN EN LOS CENTROS DE I+D EN LAS INSTITUCIONES DE EDUCACIÓN SUPERIOR DEL DEPARTAMENTO DEL ATLÁNTICO COLOMBIANO

Ana Maya González<sup>1</sup>, Katuska González<sup>2</sup>,

**Resumen**— El propósito de esta investigación fue el de analizar la Gestión de Innovación en los Centros de I+D en las Instituciones de Educación Superior del Departamento del Atlántico Colombiano. La población estuvo constituida por 8 instituciones de Educación Superior del Departamento del Atlántico Colombiano, los agentes principales fueron 32 personas distribuidas entre las universidades mencionadas, los actores involucrados directamente son directores de centros, coordinadores e investigadores con experiencia más de 4 años vinculados en la investigación. Como resultado de la investigación se identificaron las herramientas de gestión tales como: Auditoría tecnológica y Evaluación de proyectos de innovación tecnológica, se describieron factores determinantes de la innovación dentro de los cuales se encuentran: realización de planes de mejora tecnológica, realización de proyectos de desarrollo tecnológico aplicado y proyectos empresariales innovadores, para finalizar se propusieron lineamientos para la gestión de la innovación en centros de I +D de las instituciones de educación superior

**Palabras clave**—Gestión, Innovación, Educación

## Introducción

En los últimos años se ha podido observar el surgimiento de nuevas formas estratégicas de encarar las necesidades de competitividad organizacional ante el reto de innovar o morir. En la “arena política” de esa lucha se encuentra como eje medular y sustancial la búsqueda, apropiamiento y uso de innovaciones que difícilmente se pueden lograr sólo administrando de manera ortodoxa y menos de forma inercial. Bajo esta perspectiva, Morales (2002) alude que la gestión aplicado a la innovación, son actividades dirigidas a resolver un problema extraordinario superable mediante pocas acciones o procedimientos.

Por su parte Getec (2006), refiere que la gestión de la Innovación es la organización y dirección de los recursos tanto humanos como económicos, con el fin de aumentar la creación de nuevos conocimientos, la generación de ideas técnicas que permitan obtener nuevos productos, procesos y servicios o mejorar los ya existentes, y la transferencia de esas mismas ideas a las fases de producción, distribución y uso.

Dentro de este orden de ideas, la realidad colombiana es similar a la de otros países en lo que respecta a la ciencia, tecnología y la investigación, el país ocupa el puesto 53, entre 223 países, en la producción investigativa, representa el 3.38% del continente y el 0.11% del mundo. Colombia es el quinto país de Latinoamérica y registró para año 2008, 2.748 publicaciones, mientras que Estados Unidos encabeza el ranking de naciones con más publicaciones y citas científicas, con 353.409. Brasil es el primer país latinoamericano, en el puesto 15, México el 30, Argentina 36 y Chile el 43. Observatorio de la universidad en Colombia (2010).

En el caso de patentes Colombia se concedieron 155 patentes, de las cuales 127 son de personas que no viven en el país, es decir, multinacionales que quieren proteger sus productos. Muchos académicos ni siquiera saben cómo es el trámite para obtener una patente.

Al respecto, las universidades Colombianas de Los Andes, Valle, Antioquia y Nacional son las primeras cuatro universidades colombianas con mejor capacidad investigativa, mostrando dos polaridades: las llamadas instituciones de elite investigativa, algunas de las cuales se han ganado un prestigio social importante, y las universidades que poco aportan en este campo. Resulta importante mencionar que dichas universidades, geográficamente se encuentran ubicadas en el centro y occidente de país, evidenciando así, que las universidades de la región Caribe, se encuentra rezagadas en el tema investigativo.

Los hechos anteriores han llevado a reconsiderar positivamente el papel de las universidades en cuanto agencias clave para los proyectos de desarrollo nacional, ya que ellas han sido históricamente lugares de generación y

<sup>1</sup> Ana Maya González, Profesora de Contaduría en la Universidad Popular del Cesar, Valledupar, Colombia, [anamayag@unicesar.edu.co](mailto:anamayag@unicesar.edu.co) (autor correspondiente)

<sup>2</sup> Katuska González González, Profesora de Ingeniería en Sistemas de la Universidad Popular del Cesar, Valledupar, Colombia, [katuskagon@gmail.com](mailto:katuskagon@gmail.com)

transmisión de conocimientos. Aunque también, en buena medida, esta perspectiva conlleva el riesgo de reducir la importancia de la investigación académica a sus posibilidades de aplicación y de realización en el mercado. Por otro lado la existencia regionales y la carencia de determinadas capacidades locales para disminuirlas, reside gran parte en la dificultad permanente de las desigualdades para abordar y rediseñar acciones que permitan un equilibrio, las capacidades de la universidades y especialmente los centros de I+D de estas, es fundamental para la búsqueda de soluciones que permitan disminuir la brecha existe entre la región Caribe y otras regiones del país, como medio dinamizador del crecimiento y del desarrollo, por medio del cual se puede alcanzar ventajas competitivas regionales a través de procesos de gestión y el re direccionamiento estratégico de los centros. En el contexto de este artículo se tiene como objetivo general: Analizar la Gestión de Innovación en los Centros de Investigación y Desarrollo en las Instituciones de Educación Superior del Departamento del Atlántico Colombiano. Se realizan objetivos específicos como: 1. Identificar las herramientas de gestión utilizadas en los centros de I+D de las instituciones de educación superior en el Departamento del Atlántico Colombiano. 2. Describir los factores determinantes de la innovación en los centros de investigación y desarrollo de las instituciones de educación superior del departamento del atlántico colombiano. 3. Determinar los tipos de proyectos de innovación y desarrollo tecnológico que se realizan en los centros de I+D de las instituciones de educación superior del departamento del atlántico colombiano. 4. Proponer lineamientos para la gestión de la innovación para los centros de I +D en las instituciones de educación superior.

### Descripción del Método

#### *Enfoque Metodológico*

La investigación cuantitativa tiene alcances que son descriptivo, bajo este enfoque Danhker, 1989 (citado por Hernández, Fernández y Baptista, (2003), los estudios descriptivos miden, evalúan o recolectan datos sobre diversos conceptos (variables), aspectos, dimensiones o componentes del fenómeno a investigar, el estudio es por tanto descriptivo, no experimental y transeccional.

La población de esta investigación estará representada por ocho (8) instituciones de Educación Superior del Departamento del Atlántico Colombiano (U. Antonio Nariño, U. Autónoma del Caribe, U. del Atlántico, U. del Norte, U. Libre, Corporación Universitaria de la Costa, Fundación Universitaria San Martín), los agentes principales son 32 personas distribuidas en el número de: 8 Directores, 8 coordinadores y 16 investigadores de las universidades ya mencionadas anteriormente. Los actores involucrados directamente son directores de centros, coordinadores e investigadores con experiencia más de 4 años vinculado en la investigación.

Para esta investigación se utilizará la técnica de recolección de datos la observación directa mediante encuestas. Según Hernández, Fernández y Batista (2003), la observación directa es definida como la técnica de recolección de datos donde su proceso implica para el investigador adentrarse con profundidad a situaciones sociales y mantener un rol activo, así como una reflexión permanente, y estar pendiente de los detalles de los sucesos, los eventos y las interacciones.

El instrumento presenta una escala de actitudes Likert, con preguntas de tipo estimación y por su forma cerrada, conformada por cinco (5) opciones de respuesta, entre ellas: Siempre (SP), Casi Siempre (CS), A veces (AV), Casi Nunca (CN) y Nunca (NC), con una ponderación del cinco al uno (5-1).

Para obtener las calificaciones de la escala de Likert, se suman los valores obtenidos de cada pregunta. El puntaje mínimo resulta de la multiplicación del número de ítems por 1. Una puntuación se considera alta o baja respecto del puntaje total (PT); este último está dado por el número de ítems o afirmaciones multiplicado por 5.

Si la suma de las respuestas afirmativas (SP y CS) es mayor a la suma de las respuestas negativas (CN y NC), la suma de las respuestas neutrales (AV) se le suma a las respuestas afirmativas; y si la suma de las respuestas negativas (CN y NC) es mayor a la suma de las respuestas afirmativas (SP y CS), la suma de las respuestas neutrales (AV) se le suma a las respuestas negativas. El cuestionario medirá la variable Gestión de la Innovación en los centros de investigación factores y tipos de innovación.

#### *Análisis de los resultados.*

Para la realización de la investigación se tomaron tres (3) poblaciones a las cuales se les aplico un cuestionario de dieciséis (16) preguntas, que permitirán lograr el objetivo general y los objetivos específicos del estudio, atendiendo a este planteamiento, se realizó el siguiente análisis y luego la discusión respectiva de los resultados de la investigación:

Al observar los datos en la siguiente tabla 1, referida a la dimensión herramientas y el indicador Auditoría tecnológica, el 47% de los individuos encuestados, señaló que solo a veces los centros de I+D de las instituciones de

educación superior del Departamento del Atlántico Colombiano, utilizan la auditoría tecnológica para analizar el patrimonio tecnológico, el 44% señaló que casi siempre y el 9% opinó que siempre. Por otra parte, se puede observar que 56% de la población encuestada respondió que casi siempre los centros de I+D de las instituciones de educación superior del Departamento del Atlántico Colombiano, realizan auditorías tecnológicas con el fin de seleccionar las tecnologías susceptibles de ser transferidas a otras empresas o a otros sectores, mientras que el 25% opina que a veces y el 19% restante dijo que siempre frente a este planteamiento. Centrando el análisis en el indicador Evaluación de proyectos de innovación tecnológica, el cuadro 5 evidencia que el 63% los sujetos encuestados consideran que casi siempre la gestión de la innovación en los centros de I+D de las instituciones de educación superior en el Departamento del Atlántico Colombiano, generan metodologías adecuadas para evaluar diferentes alternativas de proyectos, que conduzcan a una asignación óptima de los recursos disponibles, mientras que el 38% restante opina que siempre frente a esta acotación.

Ítem	Ítems	Alternativas de respuestas										Total	
		5		4		3		2		1			
		SP	CS	AV	CN	NC	Fr	Fr	Fr	Fr			
Auditoría tecnológica	Los centros de I+D de las instituciones de educación superior del Departamento del Atlántico Colombiano, utilizan la auditoría tecnológica para analizar el patrimonio tecnológico.	3	0%	14	44%	15	47%	0	0%	0	0%	32	100%
	Los centros de I+D de las instituciones de educación superior del Departamento del Atlántico Colombiano, realizan auditorías tecnológicas con el fin de seleccionar las tecnologías susceptibles de ser transferidas a otras empresas o a otros sectores.	0	0%	19	56%	0	0%	0	0%	0	0%	19	100%
	<b>Subtotal</b>	4.5	14%	15	50%	12	38%	0	0%	0	0%	32	100%
Evaluación de innovación tecnológica	Los centros de I+D de las instituciones de educación superior del Departamento del Atlántico Colombiano, generan metodologías adecuadas para evaluar diferentes alternativas de proyectos que conduzcan a una asignación óptima de los recursos disponibles.	12	38%	20	63%	0	0%	0	0%	0	0%	32	100%
	En los centros de I+D de las instituciones de educación superior del Departamento del Atlántico Colombiano, los apoyos que se canalizan hacia las actividades de investigación buscan maximizar el desempeño de proyectos, principalmente con el fin de mejorar la competitividad industrial.	18	56%	14	44%	0	0%	0	0%	0	0%	32	100%
	<b>Subtotal</b>	15	47%	17	53%	0	0%	0	0%	0	0%	32	100%
<b>TOTAL</b>		9.75	30%	17	52%	5.8	18%	0	0%	0	0%	32	100%

Tabla 1: Dimensión: Herramientas, (2018)

Por su parte el 56% respondió que siempre en los centros de I+D de las instituciones de educación superior del Departamento del Atlántico Colombiano, los apoyos que se canalizan hacia las actividades de investigación buscan maximizar el desempeño de proyectos, principalmente con el fin de mejorar la competitividad industrial, mientras que el 44% restante respondió que casi siempre ocurre lo planteado anteriormente. Con estos resultados favorables, se podría decir que la propia dinámica de la I+D se vuelve cada vez más compleja, con múltiples participantes, beneficiarios y competidores. Los costos asociados a los procesos de innovación se están incrementando importantemente y esto obliga a emprender nuevas estrategias para cooperar con otras instituciones.

Además, por otro lado, aparecen constantemente nuevas disciplinas que imponen también la obligación de un manejo multidisciplinario de los proyectos.

Adicional a esto, las negociaciones internacionales recientes han traído nuevos factores a tomar en cuenta en la evaluación por parte de los centros I+D de las instituciones de educación superior en el Departamento del Atlántico Colombiano: las preocupaciones ambientales y la búsqueda de los sistemas sustentables. Nos encontramos, entonces, ante un problema multidimensional de complejidad creciente.

Ítem	Ítem	Afirmaciones de respuestas										Total
		5		4		3		2		1		
		SP	CS	AV	CN	MC	Fr	Fr	Fr	Fr		
Estructura	En los centros de I+D de las instituciones de educación superior del Departamento del Atlántico Colombiano, el personal contribuye con sus ideas tanto para iniciar proyectos como para ayudar a solucionar problemas.	23	78%	7	22%	0	0%	0	0%	0	0%	
	En los centros de I+D de las instituciones de educación superior del Departamento del Atlántico Colombiano, el personal estimula el cambio y la innovación, por medio de la toma de ideas, ya sean suyas o de otros, y tratan de que sean desarrolladas y adoptadas.	21	66%	11	34%	0	0%	0	0%	0	0%	
	<b>Subtotal</b>	23	72%	9	26%	0	0%	0	0%	0	0%	32
Estructura	En los centros de I+D de las instituciones de educación superior del Departamento del Atlántico Colombiano, se crean estructuras organizativas que incrementa la capacidad de innovación técnica, centrada en las aportaciones externas que recibe y los resultados finales que produce.	12	38%	20	62%	0	0%	0	0%	0	0%	
	En los centros de I+D de las instituciones de educación superior del Departamento del Atlántico Colombiano, se crean relaciones de igualdad, en lugar de relaciones de subordinación, dominada por criterios orientados a resolver problemas a corto plazo y destruyendo gradualmente la competitividad de procesos y productos; mientras que el 38% considera que solo a veces, por su parte el 16% opinó que esto ocurre siempre.	9	28%	15	47%	12	38%	0	0%	0	0%	
	<b>Subtotal</b>	6	18%	18	56%	0	0%	0	0%	0	0%	32
Estructura	La gestión de la innovación tecnológica en los centros de I+D de las instituciones de educación superior del Departamento del Atlántico Colombiano, incluye aspectos de planificación y de implantación estratégica que pueden situarse en los procesos o en toda la organización.	23	78%	7	22%	0	0%	0	0%	0	0%	
	La planificación estratégica en los centros de I+D de las instituciones de educación superior del Departamento del Atlántico Colombiano, se centra en la formulación de objetivos y en el desarrollo de las políticas necesarias para su cumplimiento, incluyendo la identificación de los principales recursos y prioridades de la organización, el 88% de los individuos encuestados opinan que siempre ocurre, mientras que el 12% considera que solo ocurre casi siempre.	28	88%	4	12%	0	0%	0	0%	0	0%	
	<b>Subtotal</b>	26	82%	6	18%	0	0%	0	0%	0	0%	32
<b>TOTAL</b>		19,33	60%	14	37%	2	6%	0	0%	0	0%	32

Tabla 2. Dimensión Factores determinantes de la innovación

Al observar los datos de la tabla 2, referido a la dimensión factores determinantes de la innovación y el indicador el personal, el 78% de la población informante, respondió que siempre en los centros de I+D de las instituciones de educación superior del Departamento del Atlántico Colombiano, la planta de personal contribuye con sus ideas tanto para iniciar proyectos como para ayudar a solucionar problemas, continuando con el orden de ideas, el 22% de las personas encuestadas considero que ocurre casi siempre lo anteriormente planteado.

Por otra parte, se puede observar que 66% de la población encuestada respondió que siempre en los centros de I+D de las instituciones de educación superior del Departamento del Atlántico Colombiano, el personal estimula el cambio y la innovación, por medio de la toma de ideas, ya sean suyas o de otros, y tratan de que sean desarrolladas y adoptadas, mientras que el 34% opino que casi siempre frente a esta afirmación.

Centrando el análisis en el indicador la estructura, la tabla 2 evidencia que el 62% los sujetos encuestados opinan que casi siempre los centros de I+D de las instituciones de educación superior del Departamento del Atlántico Colombiano, poseen una estructura organizativa que incrementa la capacidad de innovación técnica, centrada en las aportaciones externas que recibe y los resultados finales que produce. Por su parte un porcentaje correspondiente al 38% de la población objeto de estudio respondió que siempre frente a lo anteriormente esbozado.

Además el 47% de los encuestados opinan que casi siempre en los centros de I+D de las instituciones de educación superior del Departamento del Atlántico Colombiano, se crean relaciones de igualdad, en lugar de relaciones de subordinación, dominada por criterios orientados a resolver problemas a corto plazo y destruyendo gradualmente la competitividad de procesos y productos; mientras que el 38% considera que solo a veces, por su parte el 16% opinó que esto ocurre siempre.

Continuando con el orden de ideas, al referirnos a la dimensión factores y el indicador la estrategia, al observar la tabla 6, el 78% de la población objeto de estudio, opina que siempre la gestión de la innovación tecnológica en los centros de I+D de las instituciones de educación superior del Departamento del Atlántico Colombiano, incluye aspectos de planificación y de implantación estratégica que pueden situarse en los procesos o en toda la organización, mientras que el 22% considera que esto sucede casi siempre.

En cuanto al planteamiento referido a que la planificación estratégica en los centros de I+D de las instituciones de educación superior del Departamento del Atlántico Colombiano se centra en la formulación de objetivos y en el desarrollo de las políticas necesarias para su cumplimiento, incluyendo la identificación de los principales recursos y prioridades de la organización, el 88% de los individuos encuestados opinan que siempre ocurre, mientras que el 12% considera que solo ocurre casi siempre.

En este sentido para los centros de I+D de las instituciones educación superior, el diseño de estructuras organizativas que incrementen la capacidad de innovación técnica requiere centrarse en las aportaciones externas que recibe la organización y los resultados finales que produce. Una organización de I+D+I eficaz necesita unas aportaciones apropiadas de información técnica y de mercado y precisa que sus resultados estén integrados dentro de los objetivos generales y que sean transferidos hacia el usuario final.

Ítem	Items	Alternativas de respuestas										Total
		3		4		3		2		1		
		SI	SI	CS	SI	AV	CS	SI	SI	SI	SI	
Realización de planes de mejora tecnológica	Los planes de mejora tecnológica realizados por los centros de I+D de las instituciones de educación superior del Departamento del Atlántico Colombiano, se refieren al asesoramiento para la realización de proyectos tendientes al perfeccionamiento tecnológico.	0	0%	20	63%	12	37%	0	0%	0	0%	32
	Los centros de I+D de las instituciones de educación superior del Departamento del Atlántico Colombiano, realizan planes de mejora tecnológica para evaluar los procedimientos de gestión, las capacidades y necesidades tecnológicas de las pyme con el fin de ofrecerle soluciones concretas e individualizadas.	0	0%	9	26%	23	72%	0	0%	0	0%	32
	<b>Subtotal</b>	0	0%	29	91%	35	100%	0	0%	0	0%	64
Realización de proyectos de desarrollo tecnológico aplicado	Los centros de I+D de las instituciones de educación superior del Departamento del Atlántico Colombiano, realizan proyectos para crear o mejorar desde el punto de vista tecnológico los procesos productivos y/o productos concretos mediante la aplicación de herramientas tecnológicas de carácter innovador.	25	78%	7	22%	0	0%	0	0%	0	0%	32
	Los proyectos de desarrollo tecnológico aplicados, que ejecutan los centros de I+D de las instituciones de educación superior del Departamento del Atlántico Colombiano pueden abarcar la creación del nuevo producto o proceso y pruebas experimentales necesarios para la explotación industrial y comercial.	25	88%	4	12%	0	0%	0	0%	0	0%	29
	<b>Subtotal</b>	25	78%	11	34%	0	0%	0	0%	0	0%	36
Proyectos empresariales innovadores	Los centros de I+D de las instituciones de educación superior del Departamento del Atlántico Colombiano realizan proyectos que adoptan nuevos modelos empresariales innovadores que incidan en la mejora de las diferentes áreas de la organización.	0	0%	9	26%	13	41%	10	31%	0	0%	32
	Los centros de I+D de las instituciones de educación superior del Departamento del Atlántico Colombiano utilizan para los proyectos empresariales innovadores herramientas modulares y parametrizables en función de las necesidades y prioridades de las pyme.	0	0%	12	36%	13	40%	7	22%	0	0%	32
	<b>Subtotal</b>	0	0%	21	66%	26	81%	17	53%	0	0%	64
<b>TOTAL</b>		25	78%	40	124%	35	100%	17	53%	0	0%	64

Tabla 3. Dimensión Tipos de Proyectos de Innovación

Al referirse a la dimensión tipos de proyectos de innovación y el indicador realización de planes de mejora tecnológica, al observar la tabla 3, el 63% de la población objeto de estudio, consideró que casi siempre los planes de mejora tecnológica realizados por los centros de I+D de las instituciones de educación superior del Departamento del Atlántico Colombiano, se refieren al asesoramiento para la realización de proyectos tendientes al perfeccionamiento tecnológico, mientras que el 37% restante opina que a veces.

En cuanto al planteamiento referido a que Los centros de I+D de las instituciones de educación superior del Departamento del Atlántico Colombiano, realizan planes de mejora tecnológica para evaluar los procedimientos de gestión, las capacidades y necesidades tecnológicas de las pyme con el fin de ofrecerle soluciones concretas e individualizadas, el 72% de los individuos encuestados consideran que casi nunca ocurre, el 28% opinaron que casi nunca ocurre lo antes planteado.

En cuanto al ítem referido a que los proyectos de desarrollo tecnológico aplicado, que ejecutan los centros de I+D de las instituciones de educación superior del Departamento del Atlántico Colombiano pueden abarcar la creación del nuevo producto o proceso y pruebas experimentales necesarios para la elaboración de prototipos previos al inicio de la explotación industrial y comercial, el 88% de los individuos encuestados dijeron que siempre ocurre esto, mientras que el 12% respondieron que casi siempre.

Para terminar al centrar la investigación en el indicador proyectos empresariales innovadores, se observa que el 41% opinó que a veces los centros de I+D de las instituciones de educación superior del Departamento del Atlántico Colombiano realizan proyectos que adoptan nuevos modelos empresariales innovadores que incidan en la mejora de las diferentes áreas de la organización, mientras que el 31% respondió que casi nunca y el 28% restante respondió que casi nunca.

Por otro lado el 40% de los encuestados consideraron que a veces las herramientas que los centros de I+D de las instituciones de educación superior del Departamento del Atlántico Colombiano utilizan para los proyectos empresariales innovadores son modulares y parametrizables en función de las necesidades y prioridades de las pyme. Por otro lado el 38% considera que casi siempre, mientras que el 22% respondió que casi nunca frente a lo antes expuesto.

### Lineamientos para la Gestión de la Innovación

Dentro de este orden de ideas, tomando como base los elementos planteados en la matriz anterior, se formulan los siguientes lineamientos:

1. Aprovechar el personal altamente capacitado para estimular el cambio y la innovación, por medio de la toma de ideas, ya sean suyas o de otros, y tratar de que sean desarrolladas y adoptadas.
2. Crear relaciones de igualdad, en lugar de relaciones de subordinación, dominada por criterios orientados a resolver problemas a corto plazo, destruyendo gradualmente la competitividad de procesos y productos.
3. Diseñar planes de mejora tecnológica que permitan evaluar los procedimientos de gestión, las capacidades y necesidades tecnológicas de las pymes con el fin de ofrecerle soluciones concretas e individualizadas.
4. Elaborar proyectos tendientes a adoptar nuevos modelos empresariales innovadores que incidan en la mejora de las diferentes áreas de la organización.
5. Diseñar proyectos empresariales innovadores que utilicen herramientas modulares y parametrizables en función de las necesidades y prioridades de las pyme.



## Comentarios Finales

### Conclusiones

Respecto a identificar las herramientas de gestión utilizadas en los centros de I+D de las instituciones de educación superior en el Departamento del Atlántico Colombiano, se concluye que en las instituciones universitarias del Atlántico Colombiano, la dinámica de la I+D se vuelve cada vez más compleja, con múltiples participantes, beneficiarios y competidores; los costos asociados a los procesos de innovación se están incrementando importantemente y esto obliga a emprender nuevas estrategias para cooperar con otras instituciones, por otro lado, aparecen constantemente nuevas disciplinas que imponen también la obligación de un manejo multidisciplinario de los proyectos.

En relación a describir los factores determinantes de la innovación en los centros de investigación y desarrollo de las instituciones de educación superior del departamento del atlántico colombiano, se puede concluir que para los centros de I+D de las instituciones educación superior, el diseño de estructuras organizativas que incrementen la capacidad de innovación técnica requiere centrarse en las aportaciones externas que recibe la organización y los resultados finales que produce.

Se concluye para determinar los tipos de proyectos de innovación y desarrollo tecnológico que se realizan en los centros de I+D de las instituciones de educación superior del departamento del atlántico colombiano, se concluye que los centros de I+D de las instituciones de educación superior del Departamento del Atlántico Colombiano, realizan proyectos para crear o mejorar desde el punto de vista tecnológico los procesos productivos y/o productos concretos, mediante la aplicación de desarrollos tecnológicos de carácter innovador.

Se concluye que se debe proponer lineamientos para la gestión de la innovación para los centros de I+D en las instituciones de educación superior del departamento del Atlántico colombiano, se puede concluir que los lineamientos se encuentran orientados básicamente en el aprovechamiento del personal altamente capacitado para estimular el cambio y la innovación, creación de relaciones de igualdad, en lugar de relaciones de subordinación, el diseño de planes de mejora tecnológica y proyectos tendientes a adoptar nuevos modelos empresariales innovadores que incidan en la mejora de las diferentes áreas de la organización.

Para finalizar como conclusión general se tiene que la gestión de la innovación tecnológica en los centros de I+D de las instituciones de educación superior del Departamento del Atlántico Colombiano, se encuentra orientada a organizar y dirigir los recursos disponibles, tanto humanos como técnicos y económicos, con el fin de aumentar la creación de nuevos conocimientos, generar ideas que permitan obtener nuevos productos, procesos y servicios o mejorar los existentes, y transferir esas mismas ideas a las fases de fabricación y comercialización.

### Recomendaciones

Tomando en cuenta todas las consideraciones teóricas planteadas frente a la variable Gestión de la innovación tecnológica, se formulan las siguientes recomendaciones:

1. Asumir los resultados de la investigación para dar solución a la problemática propuesta, tomando como base los referentes teóricos utilizados.
2. Divulgar los resultados de la investigación a los actores implicados, con el fin de fortalecer los lazos hacerlos partícipes en el proceso de cambio.
3. Las instituciones de educación superior deben desempeñar un rol dinámico para contribuir al desarrollo económico, que implique reorientar la docencia e investigación, por medio de la extensión, desde la gestión tecnológica, para que actúe con más pertinencia y responsabilidad con su entorno.
4. Se le recomienda a los centros de I+D de las instituciones de educación superior del Departamento del Atlántico Colombiano establecer contacto con organismos empresariales con el fin de articular esfuerzos.
5. Promover la realización de proyectos de investigación conjuntamente con empresas del departamento y de la región en general.
6. Ofrecer servicios a empresas a través de la investigación asociada.
7. Realizar evaluación periódica de los proyectos de innovación.

### Referencias Bibliográficas

- COLCIENCIAS. (2010) "Sistema Nacional de innovación: Nuevo escenario de la competitividad". Bogotá.
- DAGNINO, R.; Thomas, H. y DAVYT, A. (2004). "Racionalidades de la interacción universidad-empresa.
- DRUCKER, P. F. (2002) "La innovación como disciplina". Harvard Business School Publishing.
- ESCORSA C.P. y DE LA PUERTA E. (2003). "La estrategia tecnológica de la empresa: un método para su formulación.", *Ibidem*, pp. 59-73.
- GETEC (2006) Gestión de la Innovación".
- HIDALGO NUCHERA, A (2002) "La gestión de la tecnología como factor estratégico de la competitividad industrial", Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales. Universidad Politécnica de Madrid.
- En Revista economía industrial N.º 330, España.
- KERLINGER, F. y Lee, H. (2002). Investigación del comportamiento: Métodos de Investigación en Ciencias Sociales. México: McGraw Hill Interamericana. Sierra (2005)

# Factores incidentes en el envío de remesas de migrantes mexicanos con residencia en estados unidos, 1994-2017

Dra. Dolores Mayo Lara<sup>1</sup>, Dr. Arturo Bocardo Valle<sup>2</sup>

**Resumen:** El estudio de las remesas en las últimas décadas ha ido cobrando cada vez mayor relevancia, tal es así que muchos países se han dado a la tarea incorporar un apartado especial de este tema en sus políticas binacionales. El objetivo central de esta investigación es identificar cuáles son las causas que dan origen al envío de remesas de Estados Unidos a México. Para ello, se presentan algunos elementos teóricos y empíricos, que permitan tener un mejor entendimiento tanto de los alcances y limitaciones de las remesas en la economía como de los factores que inciden en su recepción. A través de un modelo econométrico se llega a la conclusión de que los factores incidentes en el envío de remesas de Estados Unidos a México son de origen externo, es decir, obedece a la situación económica que se registra en el país destino de los migrantes.

**Palabras clave:** Remesas, Economía, Modelo, Regresión.

## Introducción

Para los migrantes internacionales las remesas constituyen el ingreso que sustenta a sus familias en el país de origen. Estos ingresos son contabilizados en la Balanza de Pagos (BP) de sus respectivos países (Franco, 2012). Según el Centro de Estudios Sociales y de Opinión Pública (CESOP, 2004) las remesas son utilizadas para cubrir diversos gastos tales como: pago de préstamos, consumo y en algunos casos para la compra de vivienda y/o vehículos. Las remesas pueden ser clasificadas en remesas individuales y remesas colectivas. En el primer grupo se encuentran “aquellas que el migrante envía directamente a sus familias y que son destinados a la satisfacción de necesidades básicas”. (Lozano, 2004; 4). En segundo lugar, tenemos las remesas que son enviadas por grupos de migrantes, pudiendo ser definidas como “recursos económicos recaudados y donados por agrupaciones o asociaciones de migrantes, mismas que son utilizadas para financiar infraestructura en pequeña escala o inversiones en actividades productivas y comerciales, en sus comunidades de origen.” (Ibid).

Con base en lo anterior, es posible establecer que los migrantes tienen diversos motivos para el envío de remesas a sus lugares de origen. Dada su magnitud, las remesas representan uno de los rubros principales en la balanza de pagos de México y con el paso del tiempo se han constituido en una fuente importante de recursos económicos. Sin embargo, es pertinente destacar que en el caso de México el porcentaje de estos ingresos que es destinado al ahorro y a la inversión es sumamente bajo (Franco, 2012). Retomando lo expuesto por Lozano (2004), en cuanto a la taxonomía de las remesas se tiene que en el caso de México en su mayoría las remesas recibidas tienen su origen de manera individual y que una proporción pequeña puede ser atribuida a remesas colectivas.

## Antecedentes

En México, se tiene que los primeros eventos registrados en materia de migración de connacionales a Estados Unidos datan desde 1845. Sin embargo, con la introducción de la red ferroviaria durante la administración del presidente Porfirio Díaz lo que permitió una mayor conexión entre ambos países, lo que sin duda marcó un parteaguas para el desplazamiento de mexicanos hacia los Estados Unidos, muchos de ellos cambiando así de manera permanente su lugar de residencia.

Según cifras del Observatorio de Migración Internacional (OMI), en 1970 del total de migrantes residentes en Estados Unidos 8% eran de origen mexicano. Empero, cuatro décadas más tarde, en 2016 esta cifra se incrementó a 29.8%. Esto es, que en ese año del total de la población residente en Estados Unidos cuyo origen es extranjero los mexicanos sumaban 12'064,241. Cabe destacar que el 74% de mexicanos residentes en Estados Unidos lo hacen bajo una condición legal de no ciudadano y que sólo 26% de nuestros compatriotas residentes en aquel país han adquirido la ciudadanía estadounidense (Idíb). Este hecho, repercute sin duda en el acceso a los servicios públicos a los que podrían tener derecho al cambiar su condición de permanencia y también tiene implicaciones en las oportunidades que estos migrantes tienen al ingresar al mercado laboral de manera formal, mermando con dicha condición la posibilidad

---

<sup>1</sup> La Dra. Dolores Mayo Lara, es Profesora de Tiempo Completo en la Facultad de Economía de la Universidad Veracruzana. [dmayo@uv.mx](mailto:dmayo@uv.mx)

<sup>2</sup> El Dr. Arturo Bocardo Valle, es Director General del Área Académica Económico Administrativa de la Universidad Veracruzana. [abocardo@uv.mx](mailto:abocardo@uv.mx)

de obtener mayores ingresos y restringiendo así la cantidad de remesas que envían a sus familias; afectando con ello la captación de divisas que se tiene en México por esta vía.

Ahora bien, en cuanto a la condición de actividad productiva de mexicanos residentes en EUA, tenemos que en promedio 69% de los migrantes mexicanos pertenecen a la Población Económicamente Activa (PEA) y el restante 31% representa la Población Económicamente Inactiva (PEI) en aquel país. De la PEA 91.5% se encuentran ocupados, en tanto, sólo el 8.5% se encuentra en situación de desempleo (OMI, 2017).

El tema de las remesas resulta ser de suma importancia para el país, no sólo porque representan el sustento económico para muchas familias sino que también porque a nivel macroeconómico se han posicionado como la segunda fuente de generación de divisas para México. Según cifras publicadas por el Banco de México (BANXICO), en 2015 cerca de 14 mil 302 millones de dólares. Cabe mencionar que en ese año las remesas se ubicaron como la primera fuente de divisas para la economía mexicana, quedando así por encima de las exportaciones petroleras y también 7% arriba de la inversión Extranjera Directa (IED). Para 2017, ante la inminente llegada de Donald Trump a la presidencia de Estados Unidos se esperaba que la recepción de remesas familiares fuera sufriera un descenso. No obstante, pese a las expectativas –pesimistas- que se tenían en esta materia, en 2017, la captación de remesas provenientes del país vecino fueron de 28 mil 771 millones de dólares; cifra que permitió registrar un record histórico al superar en 6.6% el ingreso de divisas provenientes vía remesas familiares en México respecto al año 2016 (Ibíd, 2018).

Con base en lo anterior, y ante la amenaza que representan las medidas implementadas en Estados Unidos en fechas recientes para controlar la migración y dado el efecto de este fenómeno en las remesas provenientes de aquel país, resulta de gran importancia realizar un estudio que permita identificar los factores que explican el envío de remesas a México por esta vía.

#### **Estado del arte**

González y Viera (2009), realizaron una investigación desde una perspectiva microeconómica de los factores que determinan el uso de las remesas familiares en actividades de inversión. Para ello, diseñaron un modelo de regresión múltiple en donde los resultados mostraron que el 75% de las remesas familiares es destinado al consumo doméstico y sólo 21% de estos recursos son destinados para realizar inversión o ahorro y el 4% restante es utilizado para el pago de deudas, mismas que son generadas para cubrir el traslado del migrante.

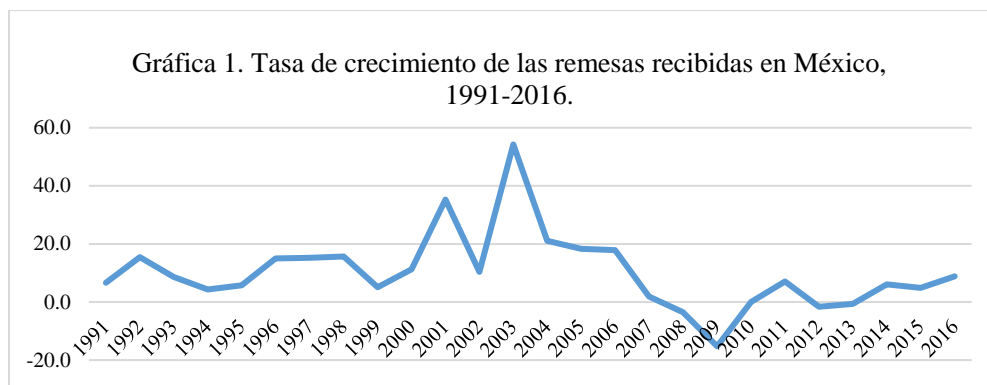
Por su parte, Macías (2016) realizó un estudio a nivel macroeconómico en el cual busca determinar “la sensibilidad del flujo de remesas ante cambios en las condiciones del ingreso de la población mexicana, a las condiciones macroeconómicas de otras variables como el PIB, índice de precios al consumidor, tipo de cambio, ahorro, y comercio exterior”. En ese trabajo se utilizó un modelo de regresión múltiple en el cual se concluye que las remesas recibidas en México están determinadas por el ingreso nacional de Estados Unidos y de México, el tipo de cambio, la tasa de interés, las exportaciones e importaciones.

De acuerdo con la bibliografía revisada, se encontró que las remesas y la migración han sido abordadas de manera separada, es decir, en los estudios realizados que involucran estos fenómenos, han sido abordados factor por factor, sin considerar la interacción inminente que se registra entre estas dos variables, o bien, la incidencia que la migración pudiera tener en el envío de las remesas o viceversa.

#### **Metodología**

Ante la ausencia de tomar en consideración al fenómeno migratorio como causa del envío de remesas y con base en los resultados de las investigaciones antes citadas, en donde las remesas son explicadas tanto por las condiciones del país destino como por la situación que se vive en el país de origen.

Tras el análisis del comportamiento que presenta la variable respuesta, en este caso las remesas (Ver gráfica 1), se decidió aplicar un modelo de regresión múltiple que permita identificar factores (económicos, políticos y sociales, tanto internos como externos) que permitan explicar las causas que dan origen al envío de remesas de mexicanos residentes en Estados Unidos.



Fuente: Elaboración propia con información tomada del INEGI, 2018.

En el presente estudio se presenta un modelo econométrico que además de incorporar las variables económicas, tales como el ingreso total, la tasa de desocupación de ambos países, es decir, de los países de origen y destino de los migrantes, también se adicionarán factores políticos como son las medidas migratorias implementadas en determinados años. Adicionalmente, resulta pertinente especificar qué hará uso de la metodología de Mínimos Cuadrados Ordinarios (MCO). Asimismo, dado que la información analizada se encuentra en periodos trimestrales, la muestra analizada está conformada por 92 observaciones. También, resulta necesario, especificar que el software utilizado fue el Stata en su versión 15.

### Diseño Estadístico

Es así como, el diseño del modelo econométrico propuesto considera variables tales como: las remesas, la condición de permanencia en Estados Unidos, es decir, si el migrante ha obtenido la ciudadanía o no, el ingreso nacional, la tasa de desocupación, la reforma migratoria, la presencia de crisis (económica, política o social) mismas que quedan definidas de la siguiente manera:

**Remesas:** representan el volumen de remesas familiares recibidas en México, mismas que son enviadas por migrantes mexicanos con residencia en Estados Unidos; las cifras utilizadas corresponden a las publicadas por el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI).

**Migración:** considerada como el volumen de mexicanos que decidieron migrar a Estados Unidos, sin tomar en cuenta el motivo de su desplazamiento; las cifras utilizadas corresponden a las publicadas por el Observatorio de Migración Internacional (OMI) dependencia de la Secretaría de Gobernación (SEGOB) de México.

**PIB (EU):** Producto Interno Bruto registrado en Estados Unidos, durante el periodo 1994 a 2017, esta variable está medida en millones de dólares a precios constantes del año 2013; las cifras utilizadas corresponden a las publicadas por el Departamento de comercio de los Estados Unidos.

**PIB (Mx):** Producto Interno Bruto registrado en México, durante el periodo 1994 a 2017, esta variable está medida en millones de dólares a precios constantes del año 2013; las cifras utilizadas corresponden a las publicadas por el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), aunque es preciso aclarar que fueron convertidas a dólares.

**Desocupación (EU):** Esta variable representa la tasa de desocupación registrada en Estados Unidos; las cifras utilizadas corresponden a las publicadas por el Departamento de comercio de los Estados Unidos.

**Desocupación (Mx):** Esta variable representa la tasa de desocupación registrada en Estados Unidos; las cifras utilizadas corresponden a las publicadas por el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI).

**Reforma migratoria:** Aquí se consideraron las medidas implementadas en materia migratoria en el país destino de nuestros migrantes, en este caso Estados Unidos. Dada la condición de esta variable, fue necesaria la construcción de una variable dummy para incorporarla en el modelo. En donde: 0 representa la ausencia de reforma migratoria y 1 fue utilizado para indicar que en ese periodo se llevó a cabo alguna medida relacionada con la migración.

Crisis: En esta variable se representa los disturbios económicos, políticos o sociales que se registraron tanto en Estados Unidos como en México durante el periodo de análisis. Aquí nuevamente, fue necesario construir una variable dummy; en donde: 0 representa la ausencia de crisis y 1 representa la presencia de algún conflicto registrado durante el periodo de estudio.

Una vez establecidas las variables, procedemos con la especificación del modelo propuesto, quedando diseñado de la siguiente manera:

$$\text{Remesas} = \beta_0 + \beta_1 \text{Migración} + \beta_2 \text{PIB}(EU) + \beta_3 \text{PIB}(Mx) + \beta_4 \text{Desocupación}(EU) + \beta_5 \text{Desocupación}(Mx) + \beta_6 \text{L. Rerf. Migratoria} + \beta_7 \text{L. Crisis}(EU) + \beta_8 \text{L. Crisis}(Mx) + u_i \quad (\text{Ecuación 1})$$

Del modelo anterior, se espera que los resultados sean los siguientes:

En cuanto al número de migrantes, se espera que su efecto sea positivo, de tal suerte que el crecimiento en la actividad migratoria de mexicanos con destino hacia Estados Unidos, generen un mayor volumen en las remesas.

Respecto a la actividad económica registrada en los Estados Unidos, se espera que esta variable sea un factor determinante para el envío de remesas a México, por ende, se espera que esta variable registre un signo positivo.

Ahora bien, en cuanto a la desocupación, en el modelo se considera el hecho de que la tasa de desocupación registrada en Estados Unidos pueda ser un factor de incidencia en el envío de remesas, esperando con ello que tenga un efecto negativo en el crecimiento de la recepción de remesas en México provenientes de aquel país. Asimismo, resulta necesario aclarar, que en el caso de esta variable es de suma importancia considerar que esta tasa de desocupación en su medición no considera a los trabajadores con permanencia ilegal lo que probablemente generará poca significancia estadística en cuanto al envío de remesas.

En tanto a la variable de la tasa de desocupación registrada en México, se espera que su efecto sea positivo para la recepción de divisas, es decir, se espera que cuando se registren elevadas tasas de desocupación en México esto induzca a un mayor volumen del envío de remesas de los residentes mexicanos en Estados Unidos.

Por último, se consideran las variables dummy para los casos de reforma migratoria y crisis (registrada en Estados Unidos) de las cuales se espera que en el caso de la reforma migratoria tenga un efecto negativo en el envío de remesas. De igual manera, en el caso de la presencia de crisis en EU, se espera un efecto negativo en la recepción de estas divisas, en tanto que si la crisis es registrada en México se espera que su efecto sea positivo en el envío de remesas. También es necesario señalar, que en el caso de estas variables dummy, fue necesario rezagarlas por considerar que sus efectos sobre el comportamiento en la variable dependiente, son tardíos y que no tienen consecuencias inmediatas, es decir, la implementación de una reforma migratoria o bien una situación de crisis tiene efectos posteriores a su ocurrencia.

### Resultados

Una vez expuestas las consideraciones anteriores y tras la ejecución del modelo propuesto, se encontró que el caso de las variables que muestran la situación que se registra en el país de origen de los migrantes, en este caso México, resultaron ser no significativas para explicar el modelo, es decir, ni el nivel de producción total (PIB) ni la tasa de desocupación ni las crisis suscitadas en territorio mexicano tienen incidencia en el envío de las remesas que hacen nuestros connacionales a sus familias en México.

Tras los resultados anteriores, fue necesario ajustar el modelo quedando especificado de la siguiente manera:

$$\text{Remesas} = \beta_0 + \beta_1 \text{Migración} + \beta_2 \text{PIB}(EU) + \beta_3 \text{Desocupación}(EU) + \beta_4 \text{L. Rerf. Migratoria} + \beta_5 \text{L. Crisis}(EU) + u_i \quad (\text{Ecuación 2})$$

El modelo ajustado nos generó los siguientes resultados:

Tabla 1. Resultados obtenidos tras la ejecución del modelo ajustado

Variable	Coefficiente	P-valor
$\beta_0$ Constante	-10057.34	0.000
$\beta_1$ Migración	0.00616166	0.000
$\beta_2$ PIB de EU	0.0001757	0.011
$\beta_3$ Desocupación en EU	-130.827222	0.060
$\beta_4$ Reforma migratoria	950.4623	0.015
$\beta_5$ Crisis en EU	-1061.888	0.051

Fuente: Elaboración propia con los resultados obtenidos de Stata, 15.0

Del modelo ajustado cuyos resultados se presentan en la tabla 1, se desprende que la variable del volumen de migración resultó ser significativa para explicar el volumen de divisas que entran a México por concepto de remesas provenientes de los Estados Unidos y tal como se esperaba su signo es positivo. Lo que nos lleva a establecer que en tanto haya más mexicanos con residencia en Estados Unidos mayor será la captación de remesas.

Asimismo, el valor de la producción bruta (PIB) registrado en Estados Unidos, también es significativa y tiene un efecto positivo sobre la misma en el envío de divisas a México. Es pertinente mencionar que dado que esta variable resultó ser no estacionaria, fue necesario diferenciarla para devolverle las condiciones de estacionariedad y así evitar la violación del supuesto de no autocorrelación en los errores, que asume el método de MCO utilizado en esta investigación.

En el caso de la tasa de desocupación registrada en Estados Unidos. Su resultado aun cuando presenta un signo negativo y al mismo tiempo adecuado para la explicación de las remesas, resultó ser estadísticamente no significativa y la razón pudiera obedecer al hecho planteado anteriormente, el cual establece que en su medición sólo se considera a los trabajadores que poseen un número de seguridad social y que al momento de no estar empleados pueden ser beneficiarios del seguro de desempleo que les provee aquel Estado.

Con base en los resultados del modelo, es posible establecer que la incidencia que la reforma migratoria (implementada por el vecino del norte) ejerce sobre el envío de remesas a México, resultó ser significativa y con signo positivo, probablemente indicando que los migrantes mexicanos bajo una condición ilegal reaccionan de manera positiva ante la implementación de políticas migratorias restrictivas, posiblemente como una previsión ante su posible deportación.

Por último, el efecto que las crisis registradas en Estados Unidos tienen sobre el envío de remesas a México, tal como se estableció al especificar el modelo, resultó ser significativa y con un signo negativo, es decir, que al suscitarse una crisis en Estados Unidos este hecho impacta de manera negativa en la recepción de remesas en México.

Finalmente, cabe destacar que la significancia conjunta del modelo dada por el estadístico F (33.25), nos indica que se trata de un modelo significativo y que la  $R^2 = 0.54$  obtenida no demerita en nada su ajuste ya que la inclusión de variables cualitativas- tales como la reforma migratoria y la crisis- generalmente provoca este tipo de resultados en la  $R^2$ . También es preciso destacar que el valor de la  $R^2$  cobra mayor cuando se trata de un modelo bivariado y en este caso aquí que se presenta un modelo multivariado.

### Comentarios finales

A manera de conclusiones, es posible establecer que la situación económica, política y social que se registra en México no tiene incidencia en el envío de remesas que los mexicanos con residencia en Estados Unidos hacen a sus familias cuya residencia es México. Esto es posible dado los resultados encontrados en la no significancia de las variables del PIB, desocupación, crisis registrados de este lado de la frontera durante el periodo de estudio, lo que refuta lo establecido por Macías (2006). Por otro lado, pero con base en los mismos resultados se puede asumir que tras el paso del tiempo los mexicanos identifican en la economía estadounidense oportunidades que no se registran

encuentran en México, y que posiblemente este hecho los motiva a migrar a aquel país en busca de un sustento económico para sus familias sin importar las restricciones o peipencias que tengas que pasar para lograr su objetivo.

En cuanto a las remesas, los resultados nos permiten establecer que éstas representan no sólo una fuente de ingresos para las muchas familias mexicanas sino también es posible identificarlas como una de las fuentes más importantes para la entrada de divisas a México, por lo que es posible atribuirle una importancia alta para la economía mexicana. Afectando no sólo el consumo, sino también el ahorro y la inversión que se pueda registrar en este país.

Al mismo tiempo, tras el desarrollo de esta investigación es posible establecer la nula eficacia que han tenido las medidas migratorias implementadas en los Estados Unidos para frenar la actividad migratoria de mexicanos hacia aquel país.

### Referencias

- Banco de México (2018). Consultado por internet el 8 de agosto de 2018. Dirección del sitio web: <http://www.banxico.org.mx/>
- Bureau of Economic Analysis. U.S. Departamen of Commerce. Consultada por internet el 28 de febrero de 2018. Dirección del sitio web: <https://www.bea.gov/national/index.htm#gdp>
- CESOP, (2004). MIGRACIÓN Y REMESAS FAMILIARES: Conceptos y perspectiva comparada. Consultada en internet el 28 de febrero de 2018, de Centro de Estudios Sociales y de Opinión Pública. Dirección del sitio web: <file:///C:/Users/UV/Downloads/FATSM003%20Migracion%20y%20remesas%20familiares-%20conceptos%20y%20perspec.pdf>
- Franco, L. M. (2012). Migración y Remesas en la ciudad de Ixmiquilpan. México: UAEH.
- González, G. y Viera M. (2009). Destino de las remesas un análisis microeconómico sobre factores que determinan su utilización en actividades de inversión. Consultada en internet el 30 de julio de 2018. Dirección del sitio web: <https://www.dspace.espol.edu.ec/bitstream/123456789/10417/4/Tesis.pdf>
- Instituto Nacional de Geografía (2018). <http://www.beta.inegi.org.mx/app/buscador/default.html?q=pib+de+estados+unidos#tabMCcollapse-Indicadores>
- Lozano A. F. y Olivera L. F. (2007) "Impacto económico de las remesas en México: Un balance necesario, en Ariza, Marina y Portes, Alejandro. Coord. "El país transnacional migración mexicana y cambio social a través de la frontera", Investigaciones Sociales, UNAM.
- Macías, J. F. (2016). El flujo de las remesas en México y su relación con variables macroeconómicas. Consultado en internet el 10 de julio de 2018. Dirección del sitio web: <http://ru.iiec.unam.mx/3317/1/163-Macias.pdf>
- Observatorio de Migración Internacional (2018).: [http://www.omi.gob.mx/es/OMI/Series\\_y\\_geografia\\_migratoria](http://www.omi.gob.mx/es/OMI/Series_y_geografia_migratoria)

# Factores que dan origen a la migración de mexicanos con destino a Estados Unidos, 1994-2017

Dra. Dolores Mayo Lara<sup>1</sup>, Dr. Arturo Bocardo Valle<sup>2</sup>

**Resumen:** La migración es un fenómeno que cobra cada vez más y más fuerza en todo el mundo, por lo que resulta de suma importancia identificar los factores que determinan su ocurrencia. Se asume que uno de los factores determinantes pueden ser económicos, entre los que podemos encontrar: los bajos niveles de salario, la falta de empleo digno, las crisis económicas, el bajo crecimiento económico de los países de origen, entre otros. Asimismo, existen diversas teorías que han pretendido dar una explicación a este fenómeno. Con base en lo anterior, en el presente estudio se busca a través de una revisión teórica y su contraste con evidencia empírica encontrar las causales que dan origen de este fenómeno para el caso de mexicanos que emigran hacia Estados Unidos.

**Palabras clave:** Migración, mexicanos en Estados Unidos, economía.

## Introducción

La Migración es el desplazamiento que realiza la población de un lugar a otro, este fenómeno puede presentarse de manera interna o externa, el primer caso, se refiere a los desplazamientos que realiza la población dentro de los límites fronterizos de un país (migración interna), en el segundo caso, nos referimos a los desplazamientos que hace la población al cruzar la barrera fronteriza de su país (migración externa).

La migración de mexicanos hacia Estados Unidos, data de muchas décadas atrás y las razones que dan origen a este fenómeno son muchas y muy diversas, mismas que se pueden clasificar en causas macroeconómicas y microeconómicas, entre las que se encuentran las modificaciones a la normatividad migratoria del país vecino, la situación de empleo o desempleo que se registra en México, así como la posibilidad de que al migrar se mejoren las condiciones de vida tanto para el migrante como para su familia, o en algunos casos la migración puede permitir la reunificación familiar. Por lo que resulta conveniente identificar el origen de la migración de mexicanos hacia Estados Unidos.

## Sustento teórico del fenómeno migratorio

Existen diversas teorías que han pretendido dar una explicación al fenómeno, estos modelos teóricos buscan dar respuesta a la pregunta de por qué se presenta este evento. Sin embargo, a pesar de que cada una de las teorías establecidas ha establecido que este fenómeno obedece a diversas causas aún no se ha llegado a un consenso que permita establecer causas universales.

Dentro de las teorías que han abordado el fenómeno migratorio podemos situar a la teoría neoclásica de la migración, esta teoría realiza su análisis desde dos perspectivas, desde el enfoque microeconómico y el enfoque macroeconómico. A manera de crítica de la teoría neoclásica de la migración surgió la teoría denominada “nueva economía de la migración”. Asimismo, con la finalidad de establecer causas que superan el aspecto económico como factor principal para explicar la migración se desarrolló la teoría de redes de migración, esta teoría a diferencias de las antes citadas establece que el vínculo social así como los factores tecnológicos con los que se cuenta actualmente han propiciado que el fenómeno migratorio haya cobrado más fuerza.

A continuación procederemos se presenta una breve explicación de los postulados de las teorías que buscan identificar las causas de la migración.

## Teoría neoclásica de la migración: enfoque macroeconómico

Esta teoría establece que entre las causas que dan origen a la migración predominan las razones económicas por encima de cualquier otra razón haciendo énfasis en que las diferencias que existen entre el país de origen y el país

---

<sup>1</sup> La Dra. Dolores Mayo Lara, es Profesora de Tiempo Completo en la Facultad de Economía de la Universidad Veracruzana. [dmayo@uv.mx](mailto:dmayo@uv.mx)

<sup>2</sup> El Dr. Arturo Bocardo Valle, es Director General del Área Académica Económico Administrativa de la Universidad Veracruzana. [abocardo@uv.mx](mailto:abocardo@uv.mx)



receptor del migrante en cuanto al nivel de los salarios, las condiciones de empleo, así como los costos que implica la propia migración, son algunos de los factores que inciden en la decisión de migrar. Asimismo esta teoría identifica que el fin último de lleva a los individuos a migrar es el de mejorar sus ingresos y con ello las condiciones de vida de sus familias.

En cuanto al enfoque macroeconómico de la teoría neoclásica de la migración busca explicar la migración laboral en el marco del proceso de desarrollo económico, sus principales exponentes son: Lewis, 1954; Ranis y Fei, 1961, Harris y Todaro, 1970: Todaro, 1976. Con base en esta teoría, *“la migración obedece a causas de las diferencias que existen entre la oferta y demanda de mano de obra”* (Reyes, 2009). De esta manera, aquellos países en los que la demanda de trabajo (representada por las empresas que requieren fuerza de trabajo) es mayor que la oferta de trabajo (representada por los trabajadores que buscan ocupar las vacantes de empleo) el equilibrio en un mercado con esta características se encuentra con un nivel de salarios alto, en tanto, en aquellos países en los que la oferta de trabajo es limitada respecto a la demanda de trabajo, el equilibrio se logra con un nivel de salarios bajo, dada la escases del insumo trabajo por parte de los trabajadores. Por lo que esa diferencia entre los distintos niveles de salarios es lo que explica que la población cuyo país de origen tenga salarios bajos decida emigrar a aquellos países en donde las rentas son más altas.

Sin embargo, es necesario establecer que al suscitarse la migración de trabajadores de países pobres a países ricos trae consigo repercusiones para ambos países. Por un lado, en los países ricos (receptores de migrantes) la demanda de trabajo disminuye y con ello, los salarios tienden a disminuir, por otro lado, en los países pobres (expulsores de mano de obra) la oferta de trabajo disminuye por lo que los salarios tienden a aumentar, con esto el mercado internacional de trabajo tiende a registrar una situación de equilibrio, pero con implicaciones positivas y negativas al interior de cada país. Empero resulta de vital importancia destacar que uno de los postulados principales de esta teoría es asumir que los precios y los salarios son flexibles.

Para esta teoría, la migración es un fenómeno necesario para el desarrollo de las actividades productivas dada la libre movilidad de los factores de producción -en este caso el trabajo-. Es así como para los neoclásicos, la migración es una consecuencia natural del crecimiento poblacional. De igual manera, la migración es necesaria debido a la sustitución de actividades económicas y obedecía a la búsqueda incesante de bienestar. Según Gómez (2010.), tanto Smith como Malthus se oponían a que los gobiernos impidieran la movilidad de las personas o bien que trataran de penalizar su acción, ya que las personas en su proceso migratorio sólo buscan el bienestar.

### **Teoría neoclásica de la migración: enfoque microeconómico**

Ahora bien, siguiendo con la teoría neoclásica sólo que desde la perspectiva microeconómica (Sjaastad, 1962; Todaro, 1969, 1976, 1989; Todaro y Maruszko, 1987), establecieron el modelo de elección individual. Bajo este enfoque, los migrantes toman la decisión de emigrar con base en un análisis de costo-beneficio, el cual los conduce a expectativas de un beneficio neto positivo, dándose así el origen de la migración. Aquí, la población que decide trasladarse a aquellos lugares en donde consideran tendrá mayores ingresos por las actividades productivas realizadas. Para ello, los migrantes toman en cuenta los costos tanto explícitos como implícitos en los que incurrirán por su desplazamiento, es decir, aquellos costos que tendrán que desembolsar para sostenerse en tanto se ubican en un trabajo que les permita generar mayores ingresos, estos costos van más allá de los económicos, se asumen también, costos sociales, psicológicos, entre otros (Fernández et al, 2006)

### **Nueva teoría económica de la migración**

Siguiendo con la revisión teórica de la migración, tenemos que por su parte, Stark y Bloom (1985) desarrollaron la “nueva economía de la migración”, misma que surgió como crítica ante los postulados de la teoría neoclásica. Desde esta corriente, la razón primordial que lleva a los individuos a migrar no se realiza con base en decisiones individuales, sino que obedece a unidades más amplias de lazos familiares. Aquí, los individuos deciden y actúan de manera colectiva, no sólo en la búsqueda de la maximización de sus beneficios sino también buscando minimizar los riesgos en los que puedan incurrir durante el proceso de migración. Bajo este enfoque, dado que las decisiones son tomadas de manera colectiva y que el beneficio que se persigue también lo es del mismo modo, los miembros de la familia asumen diferentes roles. A algunos de los miembros de estos núcleos familiares se les asigna la tarea de realizar sus actividades económicas en el país de origen y ubicarse así en el mercado local, en tanto, otros son enviados a trabajar a mercados extranjeros donde se asume que los salarios y condiciones de empleo están en mejores condiciones que en el país de origen. De esta manera, en caso de que las condiciones económicas locales se deterioren y las actividades de allí no consigan alcanzar un nivel de ingresos esperado, el hogar puede contar con los

ingresos que el migrante aportará y en caso de que la migración del otro miembro de la familia no consiga generar los ingresos esperados, el trabajador local contribuirá con el sostén de la familia y apoyará económicamente al migrante hasta que este último logre su incorporación en el mercado extranjero (Franco, 2012).

### La teoría de redes de la migración

Esta teoría establece que las redes de migración se componen de lazos interpersonales que conectan a los migrantes potenciales con migrantes experimentados, esta conexión se gesta por relaciones de tipo de familiar, amistad, o bien, por pertenencia a una misma comunidad de origen. La existencia de estas redes posibilita el incremento de los flujos migratorios, y al mismo tiempo permiten reducir los costes y riesgos que conlleva la migración, lo que a su vez se traduce un aumento del beneficio para el migrante (Ibíd).

Con el uso de estas redes y una vez que da inicio el proceso de migración tiende expandirse de manera continua hasta que las redes de conexión se han difundido tan ampliamente en una región que si toda su población desea migrar, pueda hacerlo sin dificultad. Bajo este enfoque, el flujo migratorio entre dos países no está determinado por las diferencias salariales o los índices de empleo que se pudieran registrar, es decir, no obedece a factores económicos. Aquí, la migración es explicada por los bajos costos y por la seguridad que tienen los nuevos migrantes, lo cual es atribuido al establecimiento y desarrollo previo de redes. Por ello, para los países (de origen y destino) resulta sumamente difícil tratar de frenar este fenómeno, esto debido a que este modus operandi de la migración en muchas ocasiones es utilizado como medio para reunir familias que previamente fueron separadas por el proceso mismo de la migración de uno de sus miembros.

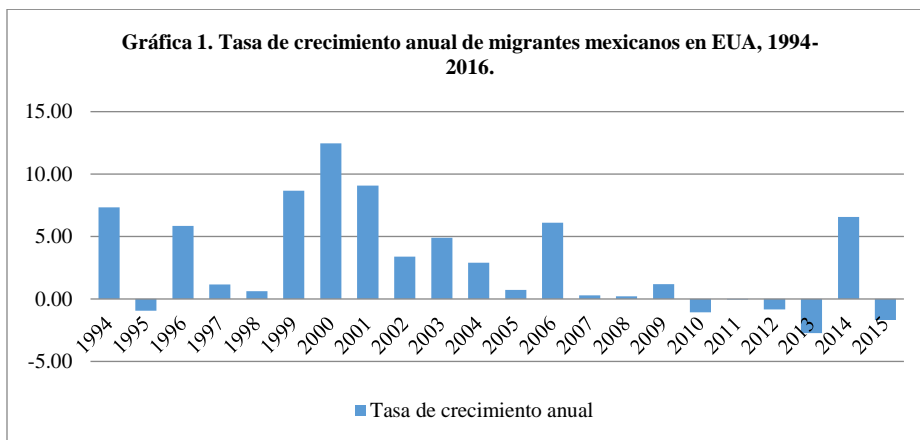
### Metodología

En este apartado, se presenta el análisis que se realizó a la información publicada por el Colegio de la Frontera Norte (2018) tomando como base los resultados de la Encuesta sobre migración en las Fronteras Norte y Sur de México así como de la información proporcionada por el Observatorio de Migración Internacional (OMI, 2018), entidad dependiente de la Secretaría de Gobernación. Es necesario mencionar que se hará uso de la estadística descriptiva para la exposición de la evidencia empírica y posteriormente se presenta un contraste de la teoría con la evidencia empírica.

### Análisis descriptivo de los migrantes mexicanos con residencia en Estados Unidos

El fenómeno migratorio de mexicanos con residencia a Estados Unidos ha experimentado varias modificaciones a lo largo del periodo de estudio, estos cambios no sólo obedecen a su cuantía sino también a las características de la población.

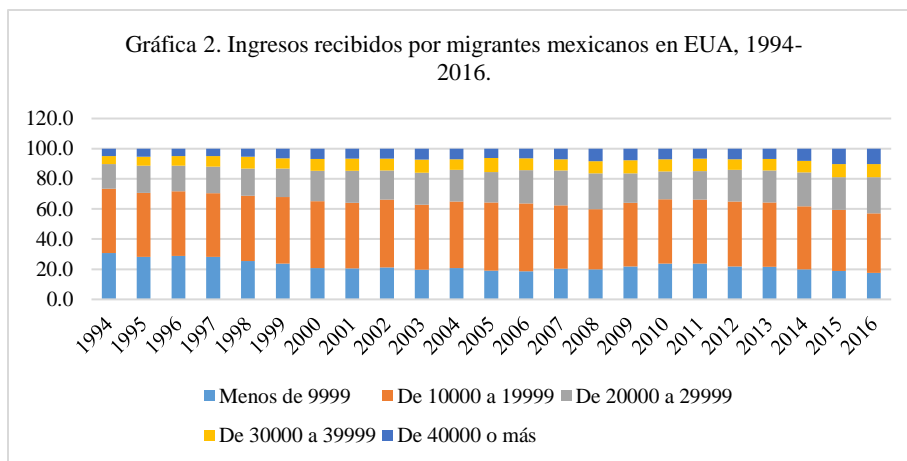
En la gráfica 1, es posible apreciar el comportamiento que ha registrado la población mexicana que por diversos motivos ha decidido emigrar hacia Estados Unidos.



Fuente: Elaboración propia con información tomada del OMI, 2018.

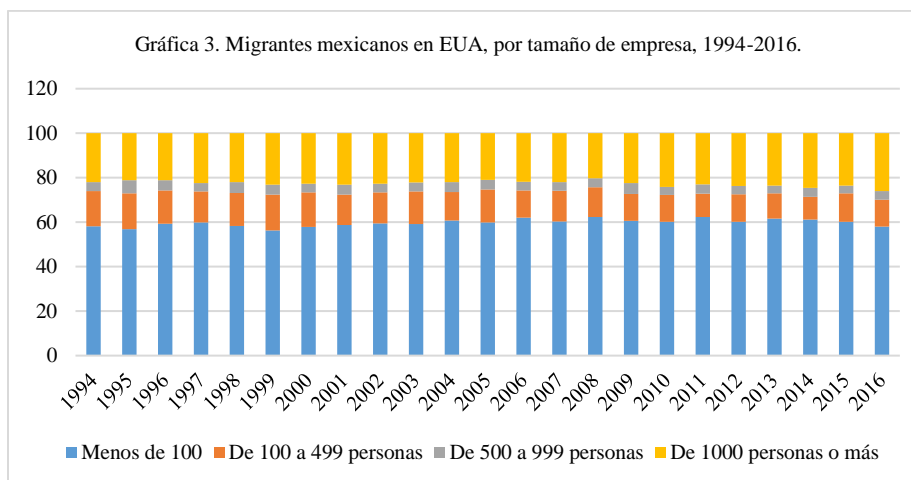
Ahora bien, de los migrantes mexicanos residentes en Estados Unidos y que manifestaron estar ocupados, 93% de ellos expresó ser asalariado, es decir, que sus ingresos provienen del empleo en el que desarrolla sus actividades productivas, en tanto, sólo 7% de ellos expresó contar con ingresos provenientes de una fuente distinta a un empleo. En este segundo grupo se encuentran aquellos los migrantes que cuentan con ingresos propios y que en

ocasiones son ellos quienes se constituyen como fuente de empleo para otros migrantes e incluso para población estadounidense (Observatorio Internacional de Migración -OMI-, 2018).



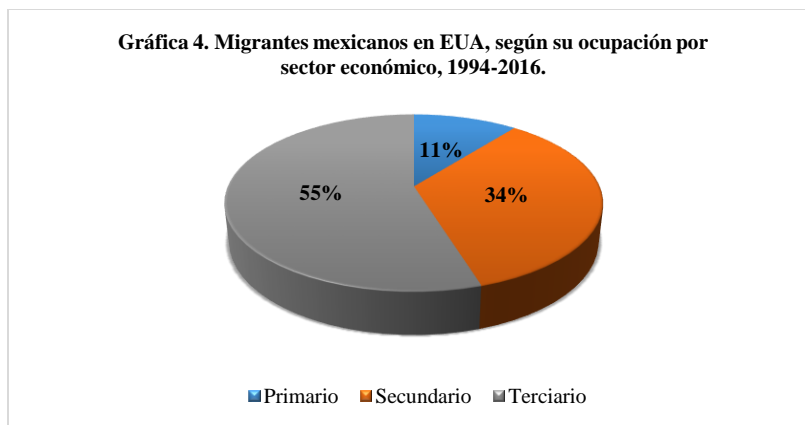
Fuente: Elaboración propia con información tomada del OMI, 2018.

En la gráfica 2, se presenta la información respecto a los ingresos que perciben los mexicanos residentes en Estados Unidos, es posible establecer cinco rangos. En el primero de ellos se encuentran las personas que perciben menos de 9,999 dólares al año en este nivel de ingresos tenemos que 22.4% de los migrantes manifestó recibir esa cantidad de ingresos; en tanto que 42.8% de ellos se encuentran recibiendo ingresos que van de los 10,000 a los 19,999 dólares de manera anual, un tercer grupo lo componen aquellas personas que al año reciben ingresos que oscilan entre 20,000 y 29,999 dólares, aquí se ubica al 20.2% de migrantes de origen mexicano con residencia en Estados Unidos. En los dos últimos grupos se encuentran las personas cuyos ingresos van 30, 000 a 39, 999 dólares y de 40,000 dólares o más son recibidos, estas cifras son percibidas por el 7.6% y 6.9% de los migrantes mexicanos, respectivamente (OMI, 2018).



Fuente: Elaboración propia con información tomada del OMI, 2018.

En la gráfica 3, podemos observar la ocupación que tienen los migrantes mexicanos cuya residencia es en Estados Unidos, según tamaño de la empresa. Aquí, es posible apreciar que el porcentaje más alto, el 59.7% desarrolla sus actividades productivas en empresas pequeñas, que son aquellas que cuentan con una plantilla laboral menor a 100 empleados, seguidos por los migrantes que han logrado ubicarse en empresas de gran tamaño, aquellas que cuentan con más de 1,000 empleados, en ellas se han posicionado más del 22% de nuestros compatriotas. En tanto, en aquellas empresas en donde el número de empleados va de 100 a 400 empleados y aquellas en las que el número de empleados oscila entre 500 y 999 empleados han albergado al 13.5% y 4.1% de migrantes mexicanos, respectivamente (OMI, 2018).



Fuente: Elaboración propia con información tomada del OMI, 2018.

En cuanto al posicionamiento que han tenido los migrantes mexicanos en la economía estadounidense, tenemos que a lo largo del periodo de estudio, los mexicanos han ido ocupándose en mayor medida en el sector terciario, esto es pertinente de destacar ya que representa un cambio respecto a las primeras migraciones que se registraron de mexicanos hacia los Estados Unidos, en los años que datan de hace varias décadas la migración de la mano de obra mexicana obedecía a las necesidades del campo agrícola norteamericano. Sin embargo, en épocas recientes se ha registrado un cambio en la demanda de mano de obra mexicana.

En la gráfica 4, se puede apreciar Ahora en promedio durante el periodo de estudio 55% de los migrantes mexicanos se ubican en el sector servicios, seguidos por el 34% quienes se han empleado en el sector secundario; por último encontramos que sólo 11% de mexicanos desempeñan sus actividades productivas en el sector primario, lo que sin duda pone de manifiesto el cambio suscitado en la demanda de la mano de obra posiblemente originado por las modificaciones que ha registrado las características la nueva mano de obra mexicana. En donde también es preciso destacar, que el género femenino ha ido cobrando mayor presencia en el mercado laboral de Estados Unidos, según cifras reportadas por OMI (2018) en el 2017, 54.4% de migrantes mexicanos con residencia en Estados Unidos pertenecían eran hombres y el restante 45.6% eran mujeres.

Tal como fue establecido en el apartado de la revisión teórica, una de las causas que dan origen a la migración es la posibilidad de mejorar las condiciones de vida no sólo de los migrantes sino también de sus familias, por lo que resulta conveniente establecer que de ellos, 74% se definieron asimismo como no pobres y tan sólo 26% se consideran estar en condiciones de pobreza. Sin embargo, hay que destacar que el tipo de pobreza al que aquí se hace alusión es en cuanto al ingreso, ya que en muchos casos si cuentan con el acceso a servicios básicos que provee el Estado norteamericano. Ahora bien, de los migrantes que consideran no ser pobres resulta necesario mencionar que también manifestaron que esta condición había cambiado tras la migración que realizaron a Estados Unidos (Colef, 2018).

#### **Contraste de la teoría con la realidad**

Al contrastar los postulados teóricos abordados en esta investigación con la evidencia empírica misma que fue tomada de los resultados de la encuesta sobre migración en la Frontera (metodología desarrollada e implementada por el Colegio de la Frontera Norte-El Colef), es posible establecer que para el caso de migrantes mexicanos se cumplen aquellos postulados establecidos por la teoría neoclásica, tanto en su enfoque macroeconómico como desde la perspectiva microeconómica. De la muestra de migrantes mexicanos entrevistados estos manifestaron que una de las decisiones que los llevó a migrar es la diferencia que existe entre los salarios que son recibidos en Estados Unidos y el que percibe por la misma actividad o una actividad similar si se realiza en México. También manifestaron que ante la disposición de parte de la población estadounidense para realizar ciertas actividades en aquel país hay puestos de trabajo vacantes que ellos – los migrantes- pueden ocupar.

Ahora bien, en cuanto a la perspectiva microeconómica de la teoría neoclásica también se pudo apreciar que si bien los migrantes entrevistados no realizaron un análisis costo-beneficio con la formalidad y rigurosidad que requiere un estudio como tal. Sin embargo, también manifestaron que si tomaron en consideración diversos factores y los costos que generaría su traslado a Estados Unidos y que a pesar de ello decidieron migrar pese a las condiciones que posiblemente se presentarían en determinado momento al estar fuera de su hogar, manifestando que su decisión

fue para trabajar en Estados Unidos y con ello mejorar las condiciones económicas de su familia, corroborando así lo expuesto por el enfoque microeconómico de la teoría neoclásica.

La evidencia empírica de los resultados de la Encuesta sobre migración no permite validar la propuesta de la nueva economía de la migración, ya que en su mayoría del total de migrantes encuestados el 73% manifestó ser jefe de familia y que ellos son el sustento de su hogar, por lo que no cuentan con un familiar que pueda apoyarlos en caso de que la migración no llegué a los resultados esperados.

En cuanto a los postulados de la teoría de redes de la migración, con base en los resultados de la EMIF (2018), es posible identificar que el desarrollo de dichas redes trajo consigo la reducción de costos del traslado de los migrantes y que también permitió que el número de migrantes sobre todo aquellos cuyo origen son de estados del sur fuera en constante aumento. A su vez, la teoría de las redes de migración, establece que el desarrollo de dichas redes trae consigo la reducción de costos del traslado de los migrantes lo que considera uno de los factores decisivos en la migración de los individuos.

### Comentarios finales

Tras la realización de la presente investigación, presentamos en este apartado las conclusiones a las que se llegaron. Por un lado, tenemos que en cuanto al sustento teórico que fundamenta la ocurrencia de la migración, los distintos modelos revisados nos permiten establecer que los mexicanos que deciden migrar hacia los Estados Unidos lo hacen pensando no sólo en mejorar sus condiciones económicas sino también las sociales.

Asimismo, fue posible identificar que los migrantes mexicanos entrevistados cuyo destino es Estados Unidos asumen que las condiciones del mercado de trabajo en las que opera aquel país presentan oportunidades que les permitirá su inserción en él. Del mismo modo, estos migrantes le atribuyen un peso importante a la diferencia salarial que existe entre Estados Unidos y México al momento de tomar la decisión de migrar.

Para finalizar, es posible establecer que los enfoques analizados y presentados en esta investigación no establecen posiciones encontradas entre sí, por el contrario, estas teorías resultan ser complementarias entre sí. Por un lado, tenemos las teorías con un enfoque puramente económico que sin importar el nivel de actuación (macroeconómico o microeconómico), estas teorías busca explicar los factores determinantes que llevan al migrante a tomar la decisión de desplazarse hacia el exterior. Asimismo, bajo este enfoque queda establecido que el objetivo del migrante son las expectativas de mejorar su ingreso y con ello propiciar el bienestar de su familia. Aunado a lo anterior, tenemos que con el paso del tiempo los mexicanos migrantes aprovechan cada vez más las redes establecidas en el antaño para facilitar su traslado a Estados Unidos, minimizando con ello los costos en los que incurren por este proceso. También fue posible identificar que el establecimiento de estas redes ha permitido que distintas comunidades mexicanas aumenten su presencia en los Estados Unidos.

### Referencias

El Colegio de la Frontera Norte, Secretaría del Trabajo y Previsión Social, Consejo Nacional de Población, Unidad de Política Migratoria, Secretaría de Relaciones Exteriores, Consejo Nacional para Prevenir la Discriminación, Secretaría de Desarrollo Social, Encuesta sobre Migración en la Frontera Norte de México. Consultado en internet el 10 de septiembre de 2018. Dirección del sitio web: <https://www.colef.mx/emif/>

Fernández Díaz, A; Parejo Gámir, J. A. y Rodríguez Saíz, L., (2006). Política Económica. España. Mc Graw Hill.

Franco Sánchez, L. M. (2012). Migración y Remesas en la ciudad de Ixmiquilpan. México: UAEH.

Gómez Walteros, J. A. (2010). La migración internacional: teorías y enfoques, una mirada actual. Semestre Económico, 13, 81-99. Consultado en internet el 12 de septiembre de 2018. Dirección del sitio web: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=165014341004>

Reyes Falla M. R. (2009). Factores sociales, económicos y demográficos de la migración interna e internacional a nivel departamental en Guatemala. España: USAL.

Observatorio de Migración Internacional (2018). Consultado en internet el 10 de agosto de 2018. Dirección del sitio web: [http://www.omi.gob.mx/es/OMI/Series\\_y\\_geografia\\_migratoria](http://www.omi.gob.mx/es/OMI/Series_y_geografia_migratoria)

# ANÁLISIS DE REDES SOCIALES EN UNA EMPRESA NACIONAL CUBANA

MSc. Ing. Yuly Esther Medina Nogueira<sup>1</sup>, MSc. Ing. Yusef El Assafiri Ojeda<sup>2</sup>,  
Dr. C Alberto Medina León<sup>3</sup>, Dra. C Daylin Medina Nogueira<sup>4</sup>, Dra. C Dianelys Medina Nogueira<sup>5</sup>,

**Resumen**—Para las organizaciones actuales el conocimiento representa un activo intangible y estratégico que genera ventajas competitivas. El desarrollo de la gestión del conocimiento con enfoque de proceso, encaminado al cumplimiento de los objetivos estratégicos de la organización, resulta una manera de proceder de gran vigencia y actualidad. Determinar los conocimientos que faltan, las fuentes y los flujos de conocimiento capaces de aportarles valor a los procesos y a la organización, constituye una herramienta de mejora continua. De ahí la importancia de desarrollar la auditoría de gestión del conocimiento en las organizaciones. El objetivo de la presente investigación consiste en desarrollar en análisis de redes sociales en una empresa nacional cubana, que permita la identificación de los activos de conocimiento en la misma.

**Palabras clave**—auditoría de gestión del conocimiento, análisis de redes sociales, actores de la red.

## Introducción

Hasta hace poco tiempo, los esfuerzos de las organizaciones se fundamentaban en incrementar el rendimiento de los activos físicos, obtener beneficios económicos y en conseguir acceso a capital (Londoño Galeano et al., 2015). Sin embargo, hoy se busca el crecimiento a través de “los activos intangibles”. El hecho de que la información y el conocimiento se hayan convertido en recursos estratégicos para las entidades, ha causado que la correcta gestión de los mismos cobre un interés especial. Es por eso, que las empresas conceden más atención a la solución de los problemas que con más frecuencia se presentan en la gestión del conocimiento (GC) y su uso en los procesos de las organizaciones (Solano Bent et al., 2016).

La organización que no gestione el conocimiento, de forma efectiva y proactiva, no puede esperar ser capaz de competir con éxito. La efectividad de toda organización depende de sus procesos empresariales, estos tienen que estar alineados con la estrategia, misión y objetivos de la institución (Zaratiegui (1999) apud Rodríguez Cruz et al. (2018)). La auditoría de gestión del conocimiento constituye un enfoque para el descubrimiento y documentación de fuentes y uso del conocimiento en las organizaciones. El enfoque de procesos es una herramienta tan poderosa por su capacidad de contribuir de forma sostenida a los resultados (misión, visión y objetivo estratégicos), a la satisfacción de sus clientes, la elevación de la calidad y la aportación de valor (Nogueira Rivera et al., 2004).

## Descripción del Método

### Estado del arte

El conocimiento es la información adquirida por la experiencia de un hecho o situación, está asociado a las personas, lo que saben y lo que necesitan saber; mientras que la gestión del conocimiento (GC) es el proceso que promueve la generación, la colaboración y el uso del conocimiento para el aprendizaje y la innovación, genera nuevo valor y eleva el nivel de competitividad, en aras de alcanzar los objetivos organizacionales con eficiencia y eficacia, como resultado de la gestión de los activos intangibles en función de factores clave de la GC: las personas, la tecnología y los procesos de la GC, definidos en D. Medina Nogueira (2016) como: adquirir, organizar, divulgar, usar y medir. En el proceso de GC es necesario primeramente identificar y auditar los conocimientos existentes, lo que permite “saber lo que se sabe y saber lo que no se sabe”; identificar los usuarios, usos y atributos clave de los activos de conocimiento y su centro de análisis está dirigido a identificar qué conocimiento es necesario, cuál está disponible y qué significa, quién lo necesita y cómo es aplicable (Stable Rodríguez, 2012); (García Parrondo, 2015).

Autores como Chong et al. (2005) hacen distinciones entre la auditoría del conocimiento (AC) y la auditoría de la gestión del conocimiento (AGC), aunque estas distinciones no siempre son consideradas y se abordan como un

<sup>1</sup> La MSc. Ing. Yuly Esther Medina Nogueira es profesora asistente de la Universidad de Matanzas del Departamento de Industrial y trabajadora de la Cátedra de Gestión por el Conocimiento “Lázaro Quintana Tápanes”. [yulymed94@gmail.com](mailto:yulymed94@gmail.com)

<sup>2</sup> El MSc. Ing. Yusef El Assafiri Ojeda es profesor asistente de la Universidad de Matanzas del Departamento de Industrial y trabajador de la Cátedra de Gestión por el Conocimiento “Lázaro Quintana Tápanes”. [yusefwaco91@gmail.com](mailto:yusefwaco91@gmail.com)

<sup>3</sup> El Dr. C Alberto Medina León es profesor titular de la Universidad de Matanzas del Departamento de Industrial, presidente de la Cátedra de Gestión por el Conocimiento “Lázaro Quintana Tápanes” y vicepresidente del Tribunal Nacional Permanente de Ingeniería Industrial para Cuba. [alberto.medina@umcc.cu](mailto:alberto.medina@umcc.cu)

<sup>4</sup> La Dra. C Daylin Medina Nogueira es profesora de la Universidad de Matanzas del Departamento de Industrial y Jefa de Departamento del Observatorio Tecnológico de la Universidad de Matanzas. [daylin.medina@umcc.cu](mailto:daylin.medina@umcc.cu)

<sup>5</sup> La Dra. C Dianelys Nogueira Rivera es profesora titular de la Universidad de Matanzas del Departamento de Industrial, coordinadora del Programa Doctoral de Ingeniería Industrial en la propia universidad y secretaria del Tribunal Nacional Permanente de Ingeniería Industrial para Cuba. [dianelys.nogueira@umcc.cu](mailto:dianelys.nogueira@umcc.cu)

solo enfoque. Choy et al. (2004) plantean que la AC es una revisión sistemática y una evaluación de los activos organizacionales del conocimiento, y se recomienda como paso inicial antes de comenzar un programa de GC.

Del estudio de 13 definiciones sobre AC y AGC, Y. E. Medina Nogueira (2017) concluye que: la AC es una herramienta que identifica y describe el conocimiento organizacional, su uso, los vacíos y las duplicidades dentro de la organización. Es fundamental para la implementación y desarrollo de una estrategia de GC. Mientras que la AGC incluye, además: los procesos de la GC; la estructura y flujo de conocimiento (Paramasivan, 2003); la estrategia de la organización, el liderazgo, la cooperación, la cultura y el trabajo en equipo; la infraestructura tecnológica de los procesos de transferencia del conocimiento y el análisis DAFO (Dattero et al., 2007).

La importancia de auditar el conocimiento es atestiguada por las numerosas técnicas y metodologías para la AGC que existen en la literatura (Ahmad et al., 2010). Aunque no existe una metodología internacionalmente aceptada para desarrollar este tipo de auditoría, existen numerosas propuestas aplicadas en las áreas de ciencias de la información, ciencias sociales, empresariales, computación y finanzas (González Guitián et al., 2015).

Lauer et al. (2001) proponen una metodología para comprender los “boquetes” en las necesidades de un gestor de conocimiento, al usar la investigación de “cambio de proceso” para ayudar a construir un ambiente socio-técnico crítico para el trabajo de GC. Thirumoorthy (2003) propone un procedimiento que identifica qué conocimiento actualmente existe en el área dirigido a sectores específicos, identifica que conocimiento atina mal en el área dirigida a sectores específicos, y proveen las recomendaciones administrativas referentes al estado organizacional y posibles mejoras de las actividades de la gestión de conocimiento en el área. Choy et al. (2004) sugiere un acercamiento que sigue un sistema para integrar diversas auditorías de conocimiento, técnicas relacionadas con la preparación de intervención a priori en el proceso de auditoría y análisis de auditoría final.

Levantakis et al. (2008) desarrolla una metodología basada en el análisis de redes sociales y métodos de ingeniería de dominio que parte de varios modelos de AC, e incluye el de Burnet et al. (2004). Estos fueron comparados mediante una técnica que integra dos diagramas separados, uno de meta procesos y otro de meta entregas (Weerd et al., 2007). El análisis reveló las limitaciones de cada uno y sugiere que en el acercamiento de Burnet et al. (2004) debe dedicarse menor enfoque en la investigación a fondo y mayor en la evaluación de datos, pero consecuentemente podría usarse para fomentar el desarrollo de modelos existentes. Xiao et al. (2010) consideran varios modelos para producir un armazón integrado con énfasis en los procesos de AC de fondo. El enfoque en AGC también ha sido dirigido a mejorar la representación de conclusiones a través de análisis de la red social, taxonomías y ontologías por Sharma et al. (2010), Pérez Soltero (2006) y Eppler (2008) utilizan un método de balance de resultados, Levy et al. (2009) resaltan la importancia de la cultura y otros factores administrativos, Pérez Soltero (2006) considera los procesos claves. La importancia del inventario de conocimiento es considerada por Levy et al. (2009), Pérez Soltero (2007), Levantakis et al. (2008), Bright (2007), Cheung et al. (2007).

La literatura reconoce numerosas metodologías para la AGC. Del estudio realizado por Y. E. Medina Nogueira (2017) a 28 de ellas concluye que la mayoría son patrimonio de instituciones consultoras o empresas que cobran por ese servicio por lo que no se observa de manera explícita cómo realizarlas y cómo evaluar los procesos de la GC; por lo que propone una metodología para el desarrollo de la AGC (Figura 1). La propuesta se sustenta en los procesos de la GC y en los enfoques de: mejora continua, de proceso y trabajo en equipo; así como en la búsqueda de incidir en la cultura de la organización.



Figura 1. Metodología propuesta para desarrollar una AGC. Fuente: Y. E. Medina Nogueira (2017).

Existen diversas herramientas para realizar una AC dentro de una organización. Algunas de ellas son el inventario, los flujos y el mapa del conocimiento.

El inventario de conocimiento consiste en la identificación sistemática del conocimiento de una organización. Al ser éste a menudo tácito, el inventario generalmente está formado por “apuntadores a las personas” en lugar de por el conocimiento mismo. Un repositorio proporciona el medio para capturar el conocimiento explícito y a veces tácito (Y. E. Medina Nogueira, 2017). Es uno de los elementos más importantes para una gestión del conocimiento

efectiva y consiste en tener una representación del conocimiento existente en la organización respecto a una determinada área temática que puede no haber estado tipificado, en caso de ser tácito (Hernández Darías et al., 2007). A su vez su análisis involucra una serie de estudios y entrevistas a fin de obtener información relevante, para detectar fallas y áreas de duplicación (González Guitián y De Zayas Pérez, 2012).

El Assafiri Ojeda (2017) define al mapa de conocimiento como una herramienta que permite identificar fuentes, flujos, restricciones y huecos de conocimiento dentro de una organización; así como, mostrar la importancia y las relaciones entre las fuentes de conocimiento y su dinámica. Los elementos básicos de un mapa de conocimiento están compuestos por los diferentes actores involucrados en el entorno donde se desea elaborar el mapa, lo que comprende los elementos formales de la organización (definidos a través de las distintas unidades organizacionales, equipos de proyecto, individuos, entre otros); así como, los elementos importantes en la definición de los flujos. El mapa del conocimiento organizacional permite el diagnóstico de cada problema en su contexto particular, lo que facilita identificar las partes de la organización afectadas y las que pueden ser involucradas en la solución.

El objetivo primario del flujo del conocimiento es permitir la transferencia de capacidad y experiencia de donde se encuentra hacia donde se necesita a través del tiempo y su distribución geográfica. Laihonon (2006) afirma que este término se refiere al conocimiento que es transferido de una persona o lugar, a otro. El receptor lo relaciona con su propio modelo mental y crea su propia interpretación del conocimiento original que ha recibido.

A su vez Anklam (2005) plantea que en el análisis de redes sociales (ARS) el flujo es una herramienta emergente y muy útil para identificar el capital social. En una red humana (social), un nodo es una persona y un arco indica que existe una relación. El nivel con el que comparten la información y conocimiento se basa en el grado de confianza que existe entre ellos y en el grado con el que la organización apoya este tipo de intercambios. A su vez, una red social es el conjunto de relaciones que establecen entre sí un grupo definido de actores. El ARS ha irrumpido en muchas ciencias sociales en los últimos veinte años como una nueva herramienta de análisis de la realidad social. Al centrarse en las relaciones de los individuos o grupos de individuos y no en sus características (raza, edad, ingresos, educación) ha sido capaz de abordar algunos temas con un éxito sorprendente (Porras, 2018).

#### *Aplicación*

##### *Etapa I. Preparación de la auditoría*

El objetivo que persigue la investigación es auditar la gestión del conocimiento en la Empresa Nacional de Silos. Su alcance es determinar las relaciones de conocimiento entre los trabajadores en la empresa y el criterio a auditar es la transferencia del conocimiento necesario en los procesos a través de las personas. La misión de dicha empresa es comercializar, almacenar, custodiar y conservar la integridad del grano almacenado, preservando su calidad en los Silos Metálicos Refrigerados con destino al consumo humano y animal. Su objeto social es brindar servicios de almacenaje, conservación y refrigeración; y comercializar materias primas para la elaboración de alimentos destinados al consumo humano y animal.

##### *Etapa II. Determinación de los procesos de la organización y selección de los procesos a auditar*

La empresa tiene actualizada toda la documentación relativa a sus procesos donde además se evidencian sus clasificaciones y responsables. Los criterios a tener en cuenta para la selección de los procesos a mejorar son: importancia del proceso y la relación con la alta dirección de la empresa e impacto en las UEB y los silos pertenecientes a la misma. Al no existir un diagnóstico previo sobre la GC en la empresa se plantea iniciar por los procesos claves siguientes: Proceso de producción de HIM: en la dirección de operaciones. Proceso de conservación de granos: en la dirección técnica. Proceso de gestión de la comercialización: en la dirección de operaciones.

##### *Etapa III. Representación de los procesos a auditar*

El objetivo general del proceso de producción de Harina Integral de Maíz es lograr su producción en todas las posiciones de silo con Plantas de fabricación, de manera que llegue al cliente un producto inocuo y totalmente seguro. El objetivo general del proceso de Conservación de Granos es almacenar y conservar los granos y garantizar la calidad del servicio a través de las buenas prácticas de conservación de los granos. A su vez, el objetivo general del proceso de gestión de la comercialización es realizar la gestión de la comercialización y venta de la materia prima, de manera que se garantice la firma de los contratos con proveedores y clientes y atendiendo la relación, vigilancia y control de la satisfacción de los clientes.

Para dar cumplimiento a los objetivos de la empresa y de las orientaciones dadas por la misma, el flujo logístico en los tres procesos fluye desde la Empresa Nacional hacia las UEB, luego a las posiciones de silos y posteriormente a los molinos. En la retroalimentación de flujo se suministra la información necesaria para la toma de decisiones por la dirección de la empresa.

##### *Etapa IV. Desarrollo del inventario de conocimiento*

Dado que la empresa objeto de estudio es nacional y cuenta con 11 UEB y 174 silos se considera necesario partir de determinar las redes de trabajo para conocer el flujo del conocimiento en la empresa y definir si ese conocimiento existe. El ARS se realiza en aproximación a la propuesta realizada por Macías Gelabert (2015).



El alcance del análisis está delimitado por los dominios de conocimiento identificados en cada uno de los procesos. El conocimiento necesario fue identificado mediante el manual de funciones de la empresa, documento que recoge el contenido de trabajo y las funciones que deben realizar cada uno de los trabajadores según su ocupación y cargo. Los procesos que se auditan pertenecen a la dirección de operaciones y a la dirección técnica, los miembros de la red son los trabajadores de dichas direcciones (cinco y siete trabajadores respectivamente).

Con los miembros de la red identificados, se parte por un actor inicial (escogido al azar) de una de las direcciones y se le aplica el cuestionario. Al ser estos tres procesos el objeto de estudio de la investigación, cuando surja un actor externo a dicha red se tendrá en cuenta en la misma pero no se le aplicará el cuestionario. Con los datos obtenidos, se llena de información solicitada para cada uno de los actores.

Se llena la matriz con valores de 0 a 3 en base al porcentaje de las actividades que realiza cada actor para cumplir con sus funciones de la manera siguiente: 0 si no presenta ninguna relación con el actor, 1 si realiza del 1 al 20 % de sus actividades con el actor; 2 si es del 21 al 50 % de estas y 3 si más del 50 % de sus actividades las realiza con el actor mencionado. Posteriormente se realiza la construcción de la matriz de adyacencia; la matriz de adyacencia modificada (con valores de 0, 1, 2 y 3); elaboración de la red (sociograma).

Como resultado del inventario se obtiene la red de trabajo y la fortaleza entre actores. En la Figura 2 se muestra la relación de los actores de la red como resultado del procesamiento de la matriz con los valores 0, 1, 2 y 3, en el que se aprecia además la fortaleza de los enlaces asociadas a los pesos.

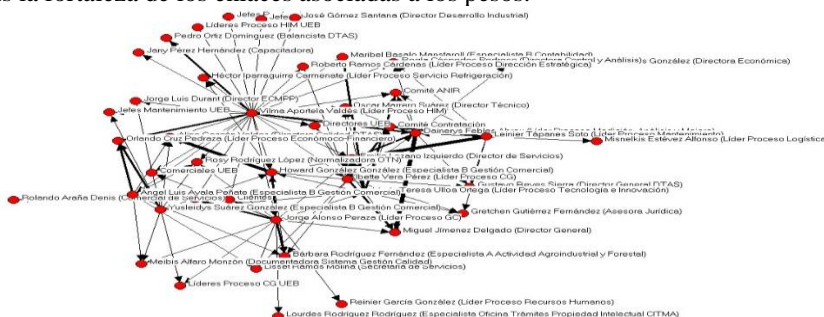


Figura 2. Relación de los actores de la red como resultado del procesamiento de la matriz con valores 0, 1, 2 y 3.

Resalta de este análisis que el actor central de la red para los procesos analizados y según el criterio de peso emitido por los encuestados es Líder del proceso de HIM con un grado de salida de (OutDegree =32) y un grado de salida normalizado (NrmOutDeg =24,8 %); seguido de Líder Proceso Gestión Comercial, NrmOutDeg =13,178 %; Líder Proceso Conservación de Grano, NrmOutDeg=12,403 %; Líder Proceso Tecnología e Innovación, NrmOutDeg=10,853.

Del análisis de intermediación sale a relucir que los actores que cumplen con estas condiciones en la red analizada son 32 de los 44 actores que surgen como resultado de la red, de ellos solo ocho actores poseen grados de intermediación mayores que cero por lo que son los activos de conocimientos a emplear como nexos para que el conocimiento necesario en el desarrollo de las actividades se gestione a las áreas con las que interactúa. Estos son: Líder Proceso Tecnología e Innovación (12,000); Líder Proceso Medición, Análisis y Mejora (11,833); Especialista B Gestión Comercial 1; 2 y 3 (9,750; 9,500; 6,417 respectivamente); Líder Proceso Mantenimiento (5,000); Líder Proceso Conservación de Grano (2,417) y Especialista B Gestión Comercial (2,083).

Destacar que si se remueven los ocho puentes se rompe el componente (subgrupos conectados). El actor Líder del proceso de HIM no constituye un actor puente (grado de intermediación = 0) y conforma el único subgrupo conectado de la red original con 23 vínculos y quedan sin conectar otros 12 actores. La exclusión de los actores puentes ocasiona una brecha de conocimiento entre los restantes miembros de la red lo que influye en las vías de comunicación ya que puede ocasionar que se pierda el intercambio con líderes de opinión, intermediarios claves en el flujo de conocimiento o gerentes de información.

Líder del proceso de HIM posee el mayor grado de cercanía: 72,881. Hay 5 actores con grado de cercanía entre 50,000 y 58,108: Líder Proceso Gestión Comercial; Líder Proceso Conservación de Grano; Especialista B Gestión Comercial 1; Director de Servicios y Líder Proceso Medición, Análisis y Mejora. Hay 6 actores con grado de cercanía entre 29,054 y 39,091: Líderes Proceso Conservación de Grano UEB; Especialista Oficina Trámites Propiedad Intelectual CITMA; Líder Proceso Recursos Humanos; Directora Económica; Comercial de Servicios y Líder Proceso Logística. El resto de los actores (32) poseen grado de cercanía entre 40,566 y 49,425.

Estos resultados permiten inferir que a mayor grado de cercanía existe una mayor capacidad para conectarse con los demás actores de la red. Los actores con mayor grado de cercanía son los activos de conocimientos que pueden

programar rápidamente la información de un actor a otro. Del análisis de redes sociales realizado a la Dirección de Operaciones y a la Dirección Técnica de la EMSIL salen a relucir las consideraciones siguientes:

El Líder del proceso de HIM representa un actor de importancia en la red por su alta centralidad y capacidad para conectarse con los demás actores de la red (cercanía). Los actores Líder del proceso de HIM, Líder Proceso Gestión Comercial, Líder Proceso Conservación de Grano, Especialista B Gestión Comercial 1, Líder Proceso Medición, Análisis y Mejora y Director de Servicios poseen altos grados de cercanía. De ello puede inferirse que la propagación de la información desde un nodo a todos los demás ocurre rápidamente a través de estos actores.

#### Etapa V. Realización del informe

Al remover los actores puentes en la red el conocimiento puede no transferirse a los canales pertinentes de la empresa y los grupos de trabajos pueden encontrarse aislados y a pesar de que el actor Líder del proceso de HIM posee altos valores de centralidad de grado y cercanía, no constituye un actor puente en la red, lo que está dado por el alcance del estudio ya que solo incluye las actividades que desarrolla dicho actor y no se determinan las actividades de los actores externos.

De ahí que las propuestas de acciones de mejoras se encuentren orientadas a: incluir en el diseño del software en desarrollo las vías para divulgar y almacenar el conocimiento en función de las relaciones de trabajo de forma que puedan compartir la información de cada proceso desde su puesto de trabajo y los líderes de dichos procesos en la empresa puedan acceder a ella y sea más fácil su procesamiento. Además, de la implementación de los canales de comunicación definidos con el ARS. Integrar a los activos de conocimiento a las actividades que realizan los actores puentes para que el conocimiento necesario para el desarrollo de las actividades no radique en una sola persona.

#### Etapa VI. Seguimiento y mejora continua o reauditoría

Se recomienda realizar la auditoría al resto de los procesos de la empresa para obtener el ARS de las restantes direcciones y tener en cuenta como actores iniciales a los actores externos que se identifiquen.

### Comentarios Finales

Entre las herramientas para realizar una AGC dentro de una organización se destaca el IC, los cuestionarios y el ARS que como principales ventajas presenta: analizar y mejorar los flujos de conocimiento e identificar los activos de conocimiento, explorar la manera en la que se da el intercambio de recursos entre los individuos, diagnosticar la gestión del conocimiento, crear y fortalecer la cooperación, el aprovechamiento de recursos y posibilitar el libre flujo de la información entre los grupos sociales.

El ARS permitió determinar el flujo de la información en las direcciones objeto de estudio. A través de la centralidad se identificó al líder del proceso HIM como uno de los actores más influyentes en la red. Asimismo, los líderes de los procesos: Tecnología e Innovación; Análisis, Medición y Mejora; Gestión Comercial; Mantenimiento y Conservación de Grano, junto con tres Especialistas B de Gestión Comercial, poseen grados de intermediación mayor que cero, por lo que representan actores puentes y activos de conocimientos que pueden propagar con mayor rapidez la información de un actor a otro.

### Referencias

- Ahmad, M. S., Mohd, Z. M. Y., & Azhana, A. (2010). *An Integrated Framework for Knowledge Audit and Capture*. Paper presented at the Proceedings of Knowledge Management 5th International Conference, Kuala Terengganu, Malaysia.
- Anklam, P. (2005). Social network analysis in the KM Toolkit. Knowledge management tools and techniques practitioners and experts evaluate KM Solutions, Madanmohan Rao, ELSEVIER. pp. pp.329-346.
- Bright, C. (2007). *A pragmatic approach to conducting knowledge audits*. Paper presented at the International Conference on Knowledge Management, Graz, Austria.
- Burnet, S., Illingworth, L., & Webster, L. (2004). Knowledge Auditing and Mapping: A pragmatic Approach. Knowledge and Process Management. Vol. 11(No. 1), pp. 25-37.
- Cheung, C., Li, M., Shek, W., Lee, W., & Tsang, T. (2007). A systematic approach for knowledge auditing: a case study in transportation sector. Journal of Knowledge Management Practice. Vol. 11(No. 4), pp. 140-158.
- Chong, D., & Lee, W. (2005). Re-Thinking Knowledge Audit: Its values and limitations in the evaluation of organizational and cultural asset. <http://www.emeraldinsight.com/journals.htm?articleid=1826888&show=html>
- Choy, S., Lee, W., & Cheung, C. (2004). A systematic approach for knowledge audit analysis: Integration of knowledge inventory, mapping and knowledge flow analysis. Journ Univer Comput Scien. Vol. 10(No. 6). issn: ISSN: 674-682.
- Dattero, R., Galup, S., & Quan, J. (2007). The knowledge audit: meta-matrix analysis. Knowl Manage Res Pract. Vol. 5(No. 3). issn: ISSN: 213-221.
- El Assafiri Ojeda, Y. (2017). *Aplicación de una metodología para la construcción de mapas de conocimientos*. (Tesis en opción al título de Ingeniero Industrial), Universidad de Matanzas.
- Eppler, M. (2008). A process-based classification of knowledge maps and application examples. Knowledge and Process Management. Vol. 15, No.1 pp. pp 59-71.
- García Parrondo, M. (2015). *La Auditoría del Conocimiento y su relación con la Gestión del Conocimiento*. (Máster en Ciencias de la Información Tesis en opción al Grado Científico de Máster en Ciencias de la Información), Universidad de La Habana, La Habana.
- González Guitián, M. V., de Zayas Pérez, M. R., & López Porra, J. (2015). Auditoría de información y auditoría de conocimiento: acercamiento a su visualización como dominios científicos. Revista Cubana de Información en Ciencias de la Salud. Vol. 26(No. 1), pp. 48-52. issn: 2307-2113.

- Laihonen, H. (2006). Knowledge flows in self-organizing processes. *Journal of Knowledge Management*. Vol. 10(No. 4), pp. 127-135.
- Lauer, T., & Tanniru, M. (2001). Knowledge Management Audit – A Methodology and Case Study. *Australian Journal of Information Systems*. Vol. 41(No. 23).
- Levantakis, T., Helms, R., & Spruit, M. (2008). *Method assembly approach towards the development of a reference method for knowledge auditing* Utrecht University, Padualaan 14, 3584 CH Utrecht, The Netherlands Retrieved from {tlevanta, r.w.helms, spruit,}@cs.uu.nl
- Levy, M., Hadar, I., & Aviv, I. (2009). *Enhancing knowledge intensive business processes via knowledge management audit*. Paper presented at the Paper presented at the 15th Americas Conference on Information Systems (AmCIS); August 6-9, San Francisco, California.
- Londoño Galeano, M. I., & García Ospina, A. F. (2015). *Diagnóstico de la Gestión del Conocimiento en el personal de confianza y manejo de la empresa Coats Cadena Andina s.a. ubicada en la ciudad de pereira*. (Tesis en opción al Grado Científico de Máster en Administración del Desarrollo Humano y Organizacional), Universidad Tecnológica de Pereira, Colombia.
- Macías Gelabert, C. R. (2015). *Procedimiento para el Desarrollo de la Gestión del Conocimiento en Empresas Cubanas de Alta Tecnología*. (Doctor en Ciencias Técnicas Tesis en opción al Grado Científico de Doctor en Ciencias Técnicas), Universidad Central "Marta Abreu" de Las Villas., Santa Clara.
- Medina Nogueira, D. (2016). *Instrumento Metodológico para Gestionar el Conocimiento mediante el observatorio científico*. (Tesis en opción al Grado Científico de Doctor en Ciencias Técnicas), Universidad de Matanzas, Matanzas.
- Medina Nogueira, Y. E. (2017). *Metodología para el desarrollo de la Auditoría de Gestión del Conocimiento*. (Tesis en opción al título de Ingeniero Industrial), Universidad de Matanzas, Matanzas, Cuba.
- Nogueira Rivera, D., Medina León, A., & Nogueira Rivera, C. (2004). *Fundamentos para el Control de la Gestión Empresarial*. La Habana, Cuba: Editorial Pueblo y Educación.
- Paramasivan, T. (2003). Knowledge audit. *Chartered Account New Delhi*. Vol. 52(No. 5), pp. 498-506.
- Pérez Soltero, A. (2006). *Knowledge Audit Methodology with emphasis on Core Processes*. Paper presented at the European and Mediterranean Conference on Information Systems (EMCIS), Costa Blanca, Alicante, Spain.
- Pérez Soltero, A. (2007). La auditoría del conocimiento en las organizaciones. *Revista Universidad de Sonora*. pp. 25-28.
- Porras, A. (2018). ARS. Análisis de las redes sociales. Retrieved 30/2/2018, 2018, from <http://networking.marketing-xxi.com/>
- Rodríguez Cruz, Y., & Pinto, M. (2018). Modelo de uso de información para la toma de decisiones estratégicas en organizaciones de información. [Information use model for the strategic decision making in information organizations]. *Transinformação*. Vol. 30(No. 1), pp. 51-64. doi: 10.1590/2318-08892018000100005. issn: 0103-3786.
- Sharma, R., Chia, M., Choo, V., & Samuel, E. (2010). Using a taxonomy for knowledge audits: some field experiences. *J Knowl Manage Pract*. Vol. 11(No. 1), pp. 1-5.
- Solano Bent, E. A., Peña Londoño, P., & Ocampo Atehortua, S. M. (2016). *La Gestión del Conocimiento y el Proceso de Auditoría en las Entidades del Sector Salud*. (Tesis en opción al título de Especialista en Gerencia de la Calidad y Auditoría en Salud), Universidad Cooperativa De Colombia, Medellín, Colombia.
- Stable Rodríguez, Y. (2012). Auditoría de información y conocimiento en la organización. [Information and knowledge audit in the organization]. *Ingeniería Industrial*. Vol. 33(No. 3), pp. 260-271. issn: 1815-5936.
- Thirumoorthy, P. (2003). Knowledge Audit. *The Chartered Accountant*.
- Xiao, J., Wang, J., & Peng, J. (2010). *Enterprise knowledge management based on processes: towards an integrated conceptual framework*. Paper presented at the Proceedings of the 2010 IEEE KMIT.

# Nivel de Ansiedad de Pacientes Infantiles en las Clínicas Odontológicas

Dra. Clara Celina Medina Sagahón<sup>1</sup>, Dr. Jaime Selva Hernández<sup>2</sup>,  
C.D. Rosa Arlette Núñez Cruz<sup>3</sup> y Gabriela Danaí García Martínez<sup>4</sup>

## RESUMEN

**Objetivo:** determinar el nivel de ansiedad de los pacientes que acuden para su tratamiento dental a las diversas clínicas de la facultad de odontología de la zona Poza Rica-Tuxpan, para aplicar estrategias que permitan un mejor manejo de conducta durante los procedimientos de rehabilitación integral. **Muestra:** 120 pacientes de ambos sexos, con un rango de edad de 4-11 años. **Instrumento:** escala de ansiedad de Corah, **Resultados:** El 30% presentan un nivel de ansiedad elevado, 21.6% moderado, 11.6% severo y el 36.8% leve. **Conclusiones:** Es necesario establecer estrategias para mejorar la conducta de los pacientes para educarlos y mejorar su salud integral, mediante higiene y salud bucodental, con una mejor actitud ante sus tratamientos odontológicos.

**Palabras clave:** Odontopediatría, Nivel de Ansiedad, Manejo de Conducta.

## INTRODUCCIÓN

Los seres humanos padecen ansiedad en diversas situaciones a lo largo de su vida, pero particularmente en la etapa infantil y la adolescencia los trastornos de ansiedad que llegan a experimentar se manifiestan por lo general como un intenso miedo que al no poder evadir se transforma en una impotencia y/o frustración que puede durar largos periodos y afectar sus vidas de forma significativa. Estos trastornos de ansiedad pueden fácilmente transformarse en trastornos de más difícil tratamiento como baja autoestima, agresividad, ausentismo escolar o impactar la personalidad del adulto. De acuerdo con investigaciones recientes, uno de cada ocho niños padece trastornos de ansiedad. El área disciplinar de la Odontopediatría trabaja cotidianamente con la ansiedad en la infancia y se considera normal un poco de ansiedad antes de ingresar a la clínica dental solo cuando es la primera vez, debido a que llega a un sitio no frecuentado y con personas desconocidas.

El propósito principal de la odontopediatría no debe ser solamente la rehabilitación de la eficiencia masticatoria en niños de diversos grupos sociales, culturales y etarios, si no también el modular su conducta de forma tal que acepten estos tratamientos como una actividad cotidiana, inocua, interesante y hasta cierto punto agradable y por que no, también divertida. Para alcanzar este fin es necesario que conozcamos de primera intención los diferentes niveles de ansiedad que puede padecer un niño antes de ingresar a la clínica dental. Los textos de medicina, psicología y odontología nos hablan de ciertas características en los niños de acuerdo con sus cuatro áreas de desarrollo: cognitiva, física, afectiva y emocional, así como de las habilidades que poseen en los diversos grupos etarios, pero definitivamente las observaciones y estudios realizados por estos autores no fueron observados en niños de nuestro grupo étnico y cultural, por lo cual, debido a la gran diversidad de nuestro país y al mestizaje, puede aportarnos resultados diferentes a los que siempre hemos conocido. Esta generación de conocimientos nos permitirá abordar de una mejor manera las demostraciones de ansiedad de los infantes y adolescentes de nuestra región y también nos permitirá establecer estrategias mas afortunadas para este fin.

**Objetivos. General:** determinar el nivel de ansiedad de los pacientes que acuden para su tratamiento dental a las diversas clínicas de la facultad de odontología de la zona Poza Rica-Tuxpan, para aplicar estrategias que permitan un mejor manejo de conducta durante los procedimientos de rehabilitación integral. **Específicos:** 1) Identificar las edades en las que se manifiesta más frecuentemente la ansiedad y 2) determinar cuáles son los procedimientos bucodentales que producen mayor ansiedad en la muestra estudiada. **Hipótesis de trabajo:** Los pacientes que

<sup>1</sup> La Dra. Clara Celina Medina Sagahón es académico de tiempo completo titular C en la facultad de odontología de la Universidad Veracruzana. México. [cmedina@iuv.mx](mailto:cmedina@iuv.mx)

<sup>2</sup> El Dr. Jaime Selva Hernández es académico por asignatura en la Facultad de Odontología de la Universidad, Veracruzana. México. (autor corresponsal). [jselvav@mx](mailto:jselvav@mx)

<sup>3</sup> La C.D. Rosa Arlette Núñez Cruz es egresada de la Facultad de Odontología de la Universidad Veracruzana y ejerce la Odontopediatría en la práctica privada. [arlette\\_nunez@hotmail.com](mailto:arlette_nunez@hotmail.com)

<sup>4</sup> Gabriela Danaí García Martínez es alumna de pregrado en Servicio Social en la facultad de Odontología de la Universidad Veracruzana. México [zS14004768@estudiantes.uv.mx](mailto:zS14004768@estudiantes.uv.mx)

acuden a las clínicas de la facultad de odontología presentan un nivel moderado de ansiedad de acuerdo con la escala de Corah; encontrando un nivel de ansiedad leve en los pacientes de 10-11 años, mientras que los pacientes de 4-5 años presentan un nivel moderado de ansiedad. Los pacientes con mayores niveles de ansiedad fueron los que iban a ingresar a la clínica de Exodoncia. *Instrumento de investigación:* escala de ansiedad de Corah modificada para evaluar el nivel de ansiedad que presentan los pacientes.

Para resaltar la importancia de este estudio, es necesario retomar algunos conceptos básicos. La ansiedad es una reacción emocional normal necesaria para la supervivencia de los individuos y de nuestra especie. No obstante, las reacciones de ansiedad pueden alcanzar niveles excesivamente altos o pueden ser poco adaptativas en determinadas situaciones. En este caso la reacción deja de ser normal y se considera patológica. Los trastornos que pueden producirse cuando la ansiedad es muy elevada tradicionalmente se dividen en físicos y mentales (1)

La escala de Corah originalmente consiste en un cuestionario de auto reporte formado por cuatro preguntas relacionadas con el ámbito odontológico, basadas en la técnica de aproximaciones sucesivas, de forma tal que va introduciendo imaginariamente al paciente de manera paulatina. En el año de 1995 Humphris amplió y modificó el test de Corah ya que además de anexar una pregunta en relación a la anestesia, noto que la primera pregunta tiene un tipo de respuesta diferente a las demás por lo tanto cambio las respuestas de la primera pregunta de manera que fuera similar a las demás para que fuera más fácil comparar el nivel de ansiedad que genera cada situación.

La primera pregunta hace hincapié en cómo se sentiría el paciente si tuviera que acudir a consulta mañana, la segunda pregunta hace referencia a cuando el paciente se encuentra en la sala de espera o en la unidad dental y las últimas 3 preguntas plantean las situaciones en las que un dentista se prepara para trabajar frente al paciente, todas las preguntas presentan 5 repuestas que describen como hacen sentir al paciente dichas situaciones y estas van desde relajado hasta extremadamente ansioso.

Para facilitar las respuestas en niños menores de 7 años se utilizaron respuestas con caritas para que de alguna forma se identificaran en cómo se sentían en cada una de las cinco preguntas..

### MATERIALES Y METODOS

Este estudio es de tipo probabilístico, a conveniencia del investigador, descriptivo y transversal, soportado por una revisión documental. Fue realizado en el periodo del 18 de septiembre de 2017 al 25 de mayo de 2018 en las salas de espera de las clínicas de la facultad de odontología de la Universidad Veracruzana en la zona Poza Rica-Tuxpan-  
*Muestra:* 120 niños de ambos sexos, con un rango de edad de 4-11 años que acudieron al servicio dental de las diversas clínicas de la facultad de odontología de la Universidad Veracruzana en la zona Poza Rica-Tuxpan.

*Instrumento:* Al igual que el test de Corah, el instrumento modificado por Humphris mide la ansiedad dependiendo del puntaje obtenido de las respuestas de cada pregunta, cada respuesta tiene un valor en puntos:

Respuesta *a* = 1 punto

Respuesta *b* = 2 puntos

Respuesta *c* = 3 puntos

Respuesta *d* = 4 puntos

Respuesta *e* = 5 puntos

Una vez sumados los puntos se mide el nivel de ansiedad en su visita al dentista puede ser:

5 puntos: nula

6 y 8 puntos: leve.

9-12 puntos: moderada

13-14 puntos: elevada

15 puntos o más: ansiedad severa o Fobia.

*Recolección de datos:* Antes de entrar a consulta en las clínicas se abordaba a los padres de familia para preguntarles la edad del niño, explicarles el objetivo de la investigación y solicitar su autorización para realizar la encuesta a los niños, una vez obtenida su autorización las investigadoras se presentaban con el niño y *establecían* el rapport (la relación en todos los casos era 1 a 1), les leían las preguntas y las opciones de respuesta. De acuerdo a su respuesta se iba llenando el instrumento, en el caso de los niños pequeños la encuestadora se apoyaba con las caritas que expresaban las emociones y se les preguntaba con cuál se identificaban. En las entrevistas con todos los niños el lenguaje utilizado era comprensible de acuerdo a su edad. Se eliminaron las encuestas de los pacientes que no tomaban en serio la encuesta o a quienes se les dificultaba decidirse por la respuesta en más de dos ocasiones. De un total de 138 niños encuestados solo fue posible utilizar 120 encuestas como respuestas serias y precisas.



Imagen 1. Explicación a los niños sobre la investigación en pequeños grupos e individualmente



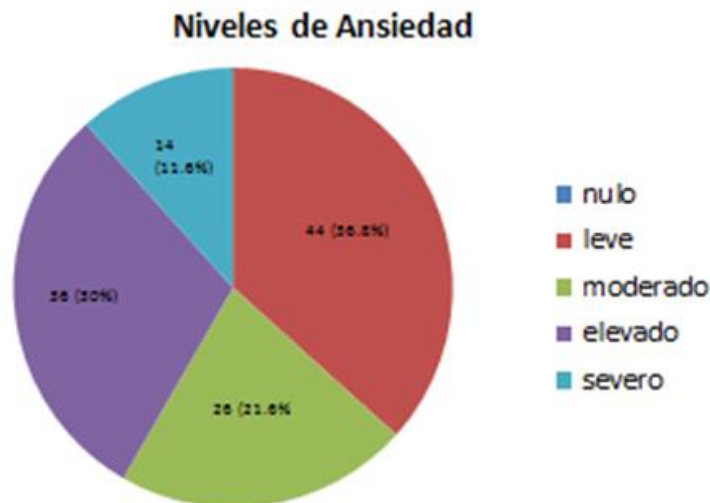
Imagen 2. Expresiones de ansiedad e imágenes que las generaron

*Resumen de Resultados:* ..... los siguientes resultados. La recolección de las encuestas nos permitió observar que la mayor parte de la muestra, representada por 44 niños (36.8%) respondieron la encuesta demostrando ansiedad leve, 36 sujetos (30%) denotaron ansiedad elevada, 26 infantes (21.6%) estaban en el nivel de ansiedad moderada y 14 sujetos (11.6%) mostraron una ansiedad severa, que podría ser considerada como fobia (tabla y gráfica 1), en todos estos casos, al ahondar en la investigación, estos niños ya habían tenido experiencias desagradables en sus visitas previas a algún consultorio odontológico. Estos resultados nos permiten observar que ninguno de los niños encuestados se encontraba relajado al momento de la encuesta, todos ellos sabían perfectamente que iban a pasar a una consulta dental.

*n* = 120

Nivel de ansiedad	<i>Fa</i>	<i>fr</i>
nulo	0	0%
Leve	44	36.8%
moderado	26	21.6%
elevado	36	30%
severa	14	11.6%
<b>totales</b>	<b>120</b>	<b>100.0%</b>

Tabla 1. Niveles de ansiedad de la muestra



Grafica 1. Niveles de ansiedad de la muestra

Respecto a las áreas que mas les producen ansiedad se encontró que era mayor la ansiedad en los niños que sabían que les iban a extraer algún órgano dentario (clínica de Exodoncia) y menor la ansiedad entre quienes sabían que solo iban a revisión (primera consulta en clínica de Odontopediatría).

### Comentarios Finales

*Discusión.* existen pocas investigaciones sobre el tema, pero estos resultados coinciden parcialmente con los obtenidos en la tesis de Ramos, Alfaro y otras en 2013 que estudió el nivel de ansiedad y miedo en niños de 3-8 años en las clínicas de operatoria en una universidad de Cartagena, Colombia, en este estudio transversal con una muestra de 157 niños se determinó que a mayor edad existía un menor nivel de miedo y que era mayor el miedo a los procedimientos de anestesia, aislamiento y operatoria dental. (3)

En esta investigación no se consideró la edad, pero si las áreas de las clínicas de odontología, siendo mayor en las salas de espera de Exodoncia.

Mautz-Miranda y otros en 2017 realizó un estudio para observar la prevalencia de ansiedad dental en Valdivia, Chile con una muestra de 200 niños utilizando como instrumento una escala de imagen facial en niños de 6-10 años y encontró que el 22.5% de la muestra padece ansiedad dental (4). En el presente estudio se demostró que todos los niños presentan algún nivel de ansiedad.

En otra investigación realizada por Huaman en 2018 para tesis recepcional de licenciatura se compararon tres instrumentos de investigación para medir los niveles de ansiedad, incluyendo el de Corah modificado y se aplicó en una muestra de 30 niños entre 7 y 11 años para determinar su ansiedad ante la anestesia. (5).

*Conclusiones.* Definitivamente la ansiedad dental se origina ante situaciones desconocidas y sobre todo por la ausencia de la información ante las experiencias de un futuro inmediato. En la edad infantil es necesario conocer a profundidad las reacciones y demostraciones de ansiedad, desde las primeras manifestaciones hasta las más severas, este conocimiento nos permitirá manejar asertivamente las manifestaciones de ansiedad y de esta forma llevar a cabo un adecuado manejo de su conducta con un sentido humanista, en un marco de comprensión, empatía y solidaridad.

Este trato personal, comprensivo y solidario es fundamental compartirlo con los padres porque es en su hogar en donde los niños deben encontrar más fácilmente la seguridad que solo se puede garantizar con la información honesta que le proporcionan los padres, de forma tal que son elementales las pláticas informativas a los padres para evitar la información deformada. Esta estrategia sumada a la educación holística de los estudiantes de odontología nos permitirá conservar bajo control los niveles de ansiedad de los pacientes infantiles.

Formar a los estudiantes de pregrado con estas características esenciales les permitirá una más fácil inserción a sus prácticas profesionales.

## REFERENCIAS

1. Asociación Estadounidense de Psiquiatría. Manual diagnóstico y estadístico de los trastornos mentales: Panamericana; 2013. U.S.A
2. Corah, N.L. Development of a Dental Anxiety Scale . Journal of Dental Research. 1969. U.S.A.
3. Ramos, Alfaro y otros. Nivel de Ansiedad y Miedo en Niños de 3-8 años en Clínicas de Operatoria. 2013. Colombia
4. Mautz-Miranda y otros. Prevalencia de Ansiedad Dental en Niños de 6-10 años. 2017. Chile
5. Huaman, A. Tres Instrumentos para Medir el Nivel de Ansiedad a la anestesia Dental en Niños de 7-11 años tratados en la clínica Dentilandia en Lima. 2017. Perú.



# DIMENSIONAMIENTO DE UNA INSTALACIÓN FRIGORÍFICA POR COMPRESIÓN DE VAPOR USANDO R1234ze(E)

Ing. Dario Méndez Méndez<sup>1</sup>, Dr. Vicente Pérez García<sup>2</sup>,  
Ing. Gustavo Adolfo Toloza Tabares<sup>3</sup>, Dr. Juan Manuel Belman Flores<sup>4</sup> y Dr. José Luis Rodríguez Muñoz<sup>5</sup>

**Resumen**— El refrigerante R1234ze(E) aparece como una alternativa prometedora en nuevos sistemas HVACR, por sus propiedades amigables con el medio ambiente y sus características termofísicas. El presente estudio está dedicado al dimensionamiento de una instalación frigorífica por compresión de vapor usando R1234ze(E). Se muestran la metodología de dimensionamiento, evaluación y selección basado en un análisis térmico y de transferencia de calor, teniendo en cuenta condiciones térmicas y ambientales que se puedan simular, de cada uno de los componentes del ciclo de refrigeración por compresión de vapor simple y de la inclusión de un intercambiador de calor intermedio en el sistema, con lo cual se podrá disponer de dos configuraciones en la instalación para posteriores pruebas experimentales. Los resultados se plasman en un prototipo 3D realizado en CAD, con cada uno de los elementos seleccionados mediante la metodología descrita.

**Palabras clave**— R1234ze(E), GWP, Refrigeración, Intercambiador de calor intermedio.

## Introducción

El uso de fluidos refrigerantes que contienen cloro y flúor ha contribuido tanto al deterioro de la capa de ozono como al calentamiento global. Si bien, en la actualidad los refrigerantes clorofluorocarbonados (CFC) e hidroclofluorocarbonados (HCFC) han sido sustituidos por refrigerantes hidrofluorocarbonados (HFC), con cero potencial de agotamiento del ozono (ODP), en base a las regulaciones impuestas en el Protocolo de Montreal (1997), la mayoría de refrigerantes HFC presentan altos valores de potencial de calentamiento global (GWP) y son considerados como gases de efecto invernadero conforme al Protocolo de Kyoto (1997), además, según las estimaciones del IIR (2017), el 7.8% de las emisiones globales de gases de efecto invernadero son atribuidas al sector de la refrigeración. Con miras a la reducción progresiva del uso de refrigerantes HFC de alto GWP, la industria de la refrigeración está desarrollando nuevos fluidos de trabajo que representen el menor impacto posible al medio ambiente, así lo describe Brown (2013). El refrigerante R1234ze(E) forma parte del grupo de refrigerantes de la cuarta generación. Debido a sus características amigables con el medio ambiente y de seguridad, consecuencia de un índice ODP de cero y bajo coeficiente GWP <1, IPCC (2014), baja toxicidad e inflamabilidad leve, Honeywell (2015) y propiedades termofísicas similares al R134a, el R1234ze(E) aparece como un buen candidato de sustitución del R134a propuesto en los nuevos sistemas de aplicaciones de media temperatura: enfriadores refrigerados por aire y refrigerados por agua, bombas de calor, refrigeradores, máquinas expendedoras, secadores de aire y sistemas de cascada de CO<sub>2</sub>, Honeywell (2015).

En la literatura, existen diversos trabajos enfocados a la evaluación del R1234ze(E) en función del desempeño energético, por ejemplo, Sethi et al. (2014) estimaron una capacidad de enfriamiento 25% más baja en relación a la capacidad obtenida con el R134a en una máquina expendedora. Karber et al. (2012) probaron dos refrigeradores domésticos diferentes con R134a, R1234yf y R1234ze(E), obtuvieron un menor consumo de energía usando el R1234ze(E) respecto al R134a, pero ante la menor capacidad de enfriamiento presentada por el R1234ze(E) sugirieron que podría no ser adecuado como reemplazo directo. Mota-babiloni et al. (2017) obtuvieron una capacidad de enfriamiento 30% más baja en promedio en un banco de pruebas de un sistema de compresión de vapor de capacidad media, con lo cual no es viable la sustitución directa, siendo conveniente su aplicación en sistemas nuevos diseñados para el R1234ze(E). Moles et al. (2014) evaluaron el comportamiento del ciclo con intercambiador de calor intermedio usando los refrigerantes R1234ze(E) y R1234yf, obtuvieron un incremento en la capacidad de refrigeración y la eficiencia energética.

<sup>1</sup> El Ing. Dario Méndez Méndez es Estudiante de Maestría en Ingeniería Mecánica área Termofluidos en la Universidad de Guanajuato, Salamanca, México. [dariomen10@hotmail.com](mailto:dariomen10@hotmail.com)

<sup>2</sup> El Dr. Vicente Pérez García es Profesor de Ingeniería Mecánica en la Universidad de Guanajuato, Salamanca, México. [v.perez@ugto.mx](mailto:v.perez@ugto.mx)

<sup>3</sup> El Ing. Gustavo Adolfo Toloza Tabares es Estudiante de Maestría en Ingeniería Mecánica área Termofluidos en la Universidad de Guanajuato, Salamanca, México. [gustavotolozatb@gmail.com](mailto:gustavotolozatb@gmail.com)

<sup>4</sup> El Dr. Juan Manuel Belman Flores es Profesor de Ingeniería Mecánica en la Universidad de Guanajuato, Salamanca, México. [jfbelman@ugto.mx](mailto:jfbelman@ugto.mx)

<sup>5</sup> Dr. José Luis Rodríguez Muñoz es profesor de Ingeniería Industrial en el UNIDEG-SABES, Pénjamo, Gto., México

La tendencia está marcada hacia el uso de refrigerantes de tipo HFO, y el R1234ze(E) es una de las opciones a utilizar ya sea de manera pura como en mezclas. De esta manera, con el objetivo de contribuir en el estudio y experimentación en el campo de la refrigeración basado en el uso de refrigerantes amigables con el medio ambiente, por medio del presente trabajo se explora el dimensionamiento de una instalación frigorífica por compresión de vapor empleando el refrigerante R1234ze(E) de bajo GWP y se muestra un ensamble mediante una herramienta de diseño CAD ilustrando la configuración final de la instalación.

### Instalación frigorífica por compresión de vapor usando R1234ze(E)

#### Condiciones de operación

La capacidad frigorífica es el primer criterio de diseño del sistema de refrigeración. Para el presente trabajo la capacidad de refrigeración de la instalación es de una tonelada de refrigeración (1TR). Para llevar a cabo el funcionamiento de la instalación, deben emplearse dos circuitos conocidos como secundarios, los cuales tendrán la función de simular las condiciones de carga térmica en el evaporador y el condensador. La operación de éstos, circuitos se lleva a cabo en un rango de temperaturas de evaporación de  $-10^{\circ}\text{C}$  a  $5^{\circ}\text{C}$ , y un rango de temperaturas de condensación de  $30^{\circ}\text{C}$  a  $50^{\circ}\text{C}$ , respectivamente. Esto con el objetivo de cubrir un margen amplio de experimentación mediante el cual se simulen diversas condiciones de operación y se pueda obtener una comparativa mayor del rendimiento de la instalación. Las condiciones de operación iniciales para el diseño teórico de los ciclos de refrigeración que se operaran en la instalación se muestran en la Tabla 1.

Condiciones del ciclo	Parámetros fijados
Capacidad de refrigeración; kW	3.51
Temperatura de evaporación; $^{\circ}\text{C}$	-10
Temperatura de condensación; $^{\circ}\text{C}$	40
Recalentamiento útil; $^{\circ}\text{C}$	5

Tabla 1. Condiciones de operación iniciales para el diseño de la instalación.

### Componentes principales del circuito de compresión de vapor

La instalación dispondrá de dos ciclos de refrigeración, a parte del ciclo simple de compresión de vapor, compuesto por un compresor, condensador, válvula de expansión, evaporador y recibidor de líquido, se incluirá en el sistema un intercambiador de calor intermedio, con miras a poder trabajar experimentalmente con dos ciclos de refrigeración mediante los cuales se pueda evaluar el rendimiento térmico del R1234ze(E) en un ciclo de compresión de vapor simple y además el impacto de un intercambiador de calor intermedio en la eficiencia energética. En la Figura 1, se describe el diagrama *ph* y el esquema del ciclo simple y del ciclo con intercambiador de calor intermedio respectivamente.

#### Compresor

El compresor es el componente generador del movimiento del fluido refrigerante dentro del ciclo de refrigeración. Encargado de elevar la presión del gas desde las condiciones de aspiración hasta las de descarga. La selección de las características operativas del compresor se basó principalmente en la carga térmica a retirar de una tonelada de refrigeración, de las características del refrigerante y su compatibilidad con el tipo de aceite y de los rangos de operación de las temperaturas de condensación y de evaporación. El compresor seleccionado es del tipo recíprocante, hermético de la marca Danfoss, este tipo de compresor ofrece mayor robustez, fiabilidad y mejor eficiencia frigorífica a cargas parciales que otros tipos de compresor. En la Tabla 2 se presentan las características principales de operación del compresor.

Modelo	Cilindros	Volumen de desplazamiento [ $\text{m}^3/\text{h}$ ]	Voltaje nominal	Tipo de aceite
MTZ018	1	2.6	220V/ 60Hz	Poliéster

Tabla 2. Características del compresor hermético recíprocante Danfoss MTZ018.

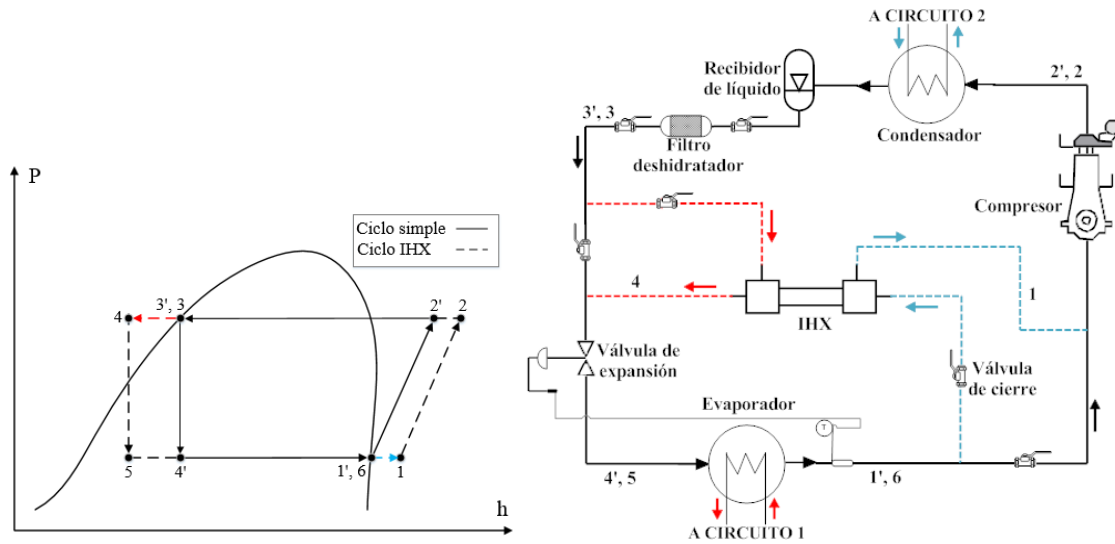


Figura 1. Diagrama *ph* y esquema del ciclo simple y ciclo IHX.

*Intercambiadores de calor*

Se ha optado por la selección de intercambiadores de calor de placas soldadas de la marca Danfoss. Las principales ventajas que ofrece este tipo de intercambiador de calor respecto al de coraza y tubos, es que presenta una mayor área de transferencia por unidad de volumen, contribuyendo a un diseño compacto de la instalación y a una eficiencia mayor.

En base a un modelo desarrollado en EES (Engineering Equation Solver) y teniendo en cuenta las condiciones de operación de la Tabla 1, se obtuvo una capacidad de intercambio de energía requerida de 4.9 kW y 1.1 kW en el condensador y el intercambiador de calor intermedio respectivamente. Los intercambiadores de calor seleccionados son de la marca Danfoss, son intercambiadores compactos compuestos por placas de material de acero inoxidable AISI 316L. Estos intercambiadores consisten en delgadas planchas corrugadas soldadas con cobre que aumentan la eficiencia de transferencia de energía. La referencia de intercambiador es igual para los tres componentes de intercambio de calor, solo aumenta la cantidad de placas generando una mayor capacidad. En la Tabla 3 se muestran las características principales de los intercambiadores de calor y en la Figura 2(a) se muestra el modelo de intercambiador de calor seleccionado.

Componente	Modelo	No. De Placas	Capacidad [kW]	Área de transferencia de calor [m <sup>2</sup> ]	Caída de presión [kPa]
IHX	PHE B3-030	10	2.5	0.112	25
Evaporador	PHE B3-030	20	5.5	0.252	31
Condensador	PHE B3-030	26	7.0	0.336	33

Tabla 3. Intercambiadores de calor de placas Danfoss.

*Válvula de expansión*

La instalación contará con una válvula de Expansión Termostática (VET), este tipo de válvula se regula mediante la temperatura de calentamiento del líquido medida por el bulbo, el cual trae incorporado y que se ubica a la salida del evaporador. Para la selección de la válvula de expansión, se tuvo en cuenta el fluido refrigerante de trabajo, la capacidad frigorífica de la instalación y la temperatura de evaporación, parámetros que se definieron previamente. La válvula de expansión termostática seleccionada es de la marca Emerson de la serie TI-MW, tiene la característica de manejar hasta 8 tamaños de orificios, el cual se puede intercambiar fácilmente logrando variar la capacidad de la válvula con el simple cambio del orificio. Se adquirió con un tamaño de orificio TIO-003 correspondiente a una capacidad de 5 kW y una longitud de tubo capilar de 1.5 m de longitud. En la Figura 2(b) se observa la válvula de expansión seleccionada.

*Válvulas de paso*

En la instalación frigorífica se incorporarán válvulas de paso complementarias en respectivos tramos de tubería, cumpliendo con dos funciones específicas, primero diferenciar los dos tipos de ciclos en el sistema, con lo cual

mediante el cierre respectivo de válvulas se podrá trabajar el ciclo básico o el ciclo con intercambiador de calor intermedio; otra función será la de aislar el filtro de secado para la respectiva reparación o sustitución llegado el caso por labores de mantenimiento. En la Figura 2(c) se observa la válvula tipo bola de la marca Danfoss seleccionada.



Figura 2. (a) Intercambiador de calor; (b) Válvula de expansión; (c) Válvula de paso.

*Recibidor de líquido*

Para determinar la capacidad volumétrica del recipiente de líquido se calculó la cantidad de masa de refrigerante almacenada en el ciclo IHX, determinando la masa contenida en cada componente y longitud de tubería de la instalación en cada línea de acuerdo con el volumen que representan y la densidad correspondiente del tramo en el cual están ubicados. Para la capacidad de refrigeración de diseño, la masa total contenida es de 1.2 kg. Teniendo en cuenta que el tanque recipiente está ubicado a la salida del condensador, para este punto la densidad correspondiente es de 1111 kg/m<sup>3</sup> con lo cual el volumen requerido es de 1.3 Litros, considerando un factor de diseño del 20% Carly (2018). El recipiente de líquido seleccionado es de la Marca Danfoss y tiene una capacidad de 3 Litros.

*Dimensionamiento de tubería*

El tipo de material de la tubería es de cobre, al igual que los accesorios como tes y codos. Para el dimensionamiento de las líneas de tubería de la instalación se tuvo en cuenta la caída de presión en las mismas para determinar el diámetro y longitud que mantengan la caída de presión y velocidades de flujo en rangos permisibles. En la Tabla 4 se listan los valores recomendados para caídas de presión y velocidad de flujo para cada una de las líneas de la instalación en sistemas de refrigeración, Wang Shank (2000) y McQuay (2011).

Línea de tubería	Caída de presión [MPa]	Velocidad de flujo [m/s]
Succión	0.014	2.5 – 5.5
Descarga	0.015	2.5 – 5.0
Líquido	0.015	0.5 – 1.5

Tabla 4. Caídas de presión y velocidades de flujo recomendadas en tuberías de refrigeración.

En el cálculo de la pérdida de carga en las líneas de tubería se siguió el método de la longitud equivalente, el cual consiste en definir para cada accesorio en el sistema, una longitud virtual de tubería recta que al emplear con la ecuación de pérdida por fricción genere la misma pérdida asociada a la pérdida localizada del referido accesorio.

Mediante la ecuación (1) se calcula entonces el valor de la longitud equivalente en metros teniendo en cuenta la longitud de la línea y las singularidades de longitud equivalente  $L_{ei}$  que representa cada accesorio en el tramo analizado.

$$L_{eq} = L + L_{ei} \tag{1}$$

Para calcular la caída de presión correspondiente en cada línea se requirió de la ecuación de Darcy-Weisbach (2) la cual tiene en cuenta la velocidad de flujo ( $v$ ), la densidad del refrigerante ( $\rho$ ) y el diámetro de la línea de tubería respectiva.

$$\Delta P = f \frac{L_{eq} \cdot v^2 \cdot \rho}{2 \cdot D} \tag{2}$$

El coeficiente de fricción se calcula teniendo en cuenta la formulación realizada por Colebrook-White (3), con un valor de la rugosidad ( $\epsilon$ ) para tuberías de cobre de 0.0015 [mm] según Haestad Methods (2007).

$$\left(\frac{1}{f}\right)^{0.5} = -2 \cdot \log\left(\frac{2.51}{Re \cdot \sqrt{f}} + \frac{\epsilon}{3.7 \cdot D}\right) \tag{3}$$

Teniendo en cuenta los diámetros comerciales de tubería de cobre y la disposición de los componentes planteados en el modelo CAD el cual se observa en la Figura 4, se realizó un segundo modelo en el EES para determinar las

caídas de presión en cada tramo de tubería y la velocidad de flujo correspondiente, de tal manera que se cumpla con las recomendaciones de la Tabla 4.

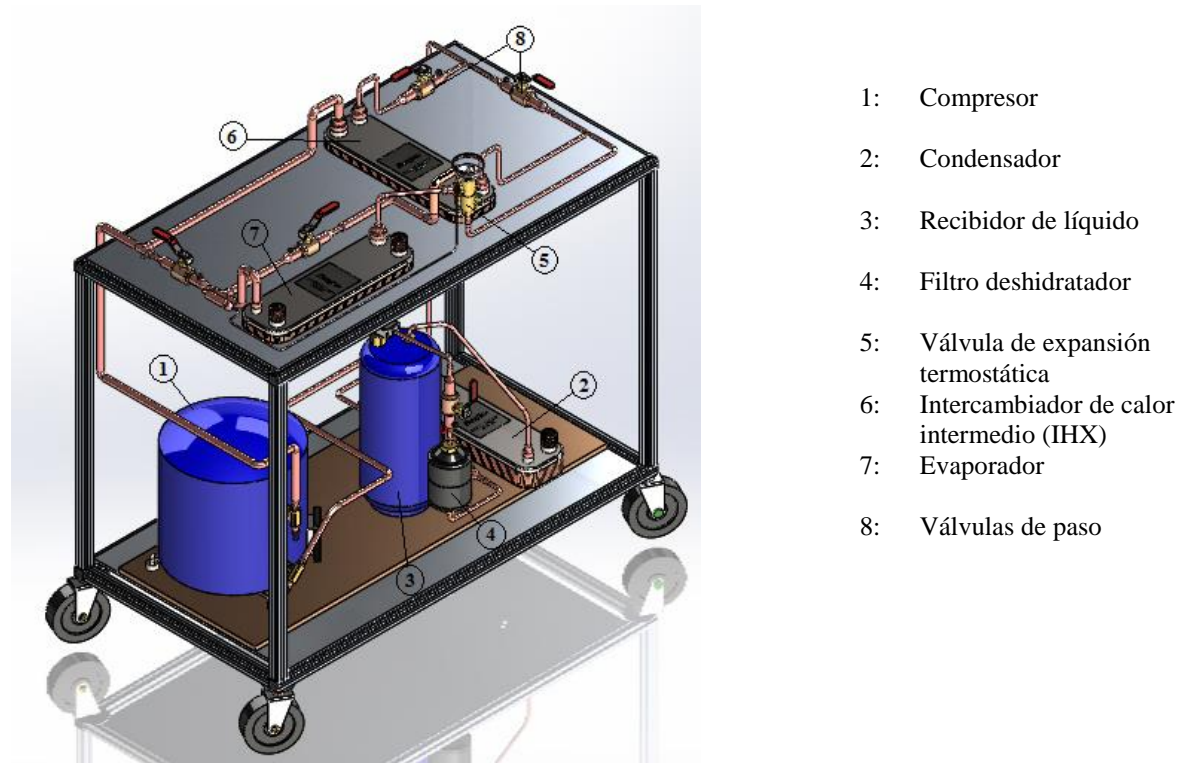


Figura 4. Modelo CAD de la instalación frigorífica por compresión de vapor.

Un resumen del diseño de los componentes y características de las líneas de tubería de distribución del flujo en la instalación se presentan en la Tabla 5.

Línea de Tubería	Diámetro [in]	Longitud [m]	Accesorios			Caída de presión [MPa]	Velocidad de flujo [m/s]
			Te	Codo 90°	Válvula de bola		
Succión	1/2	2.5	2	14	2	0.0094	3.8
Descarga	3/8	1.2	-	4	-	0.0086	3.5
Líquido	1/4	3.1	3	18	4	0.0112	0.92

Tabla 5. Detalle de la composición de las líneas de tubería de la instalación frigorífica.

### Circuitos secundarios

#### *Simulador de carga térmica*

Corresponde al circuito 1 y es el encargado de simular un ambiente con una determinada carga térmica que es absorbida por el evaporador de la instalación. El fluido que maneja este circuito es una mezcla agua-etilenglicol, permitiendo trabajar a temperaturas por debajo de los 0°C. La temperatura de la mezcla se controla mediante una resistencia eléctrica sumergida, con lo cual se logra simular las condiciones de evaporación planteadas.

#### *Disipador de carga térmica*

Corresponde al circuito 2 y se encarga de absorber el calor que el refrigerante gana en la etapa de baja presión. El fluido de trabajo es agua, la cual es enfriada a través de un Chiller, permitiendo controlar la temperatura de este fluido, simulando las condiciones de condensación planteadas.

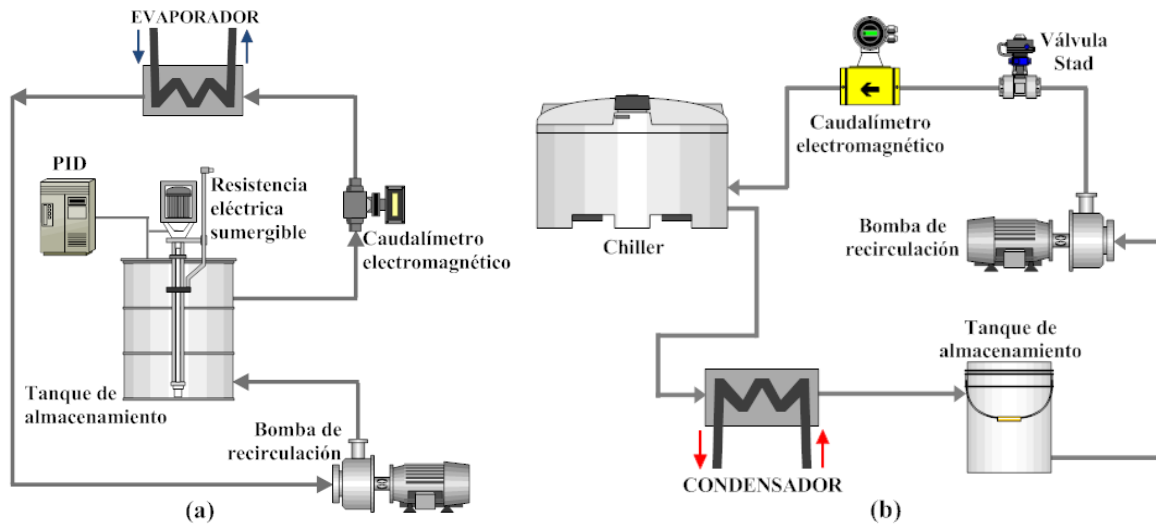


Figura 3. Circuitos secundarios: (a) Circuito 1, (b) Circuito 2.

### Conclusiones

El paso del diseño y selección de componentes para la construcción de una instalación que opere con un refrigerante alternativo, amigable con el medio ambiente, contribuirá a la investigación de nuevas herramientas que tengan un impacto académico y operacional, con miras a obtener resultados que aporten al reforzamiento de la utilidad y operatividad del refrigerante R1234ze(E) en aplicaciones comerciales.

Con el dimensionamiento de la instalación frigorífica el siguiente paso es a la construcción, para la cual teniendo en cuenta el diseño planteado se tendrán dos ciclos de experimentación y mediante los circuitos secundarios se podrán ampliar el margen de trabajo para distintas condiciones de operación de la instalación, trabajando en rangos de media-alta temperatura de refrigeración.

### Referencias

- Brown, J.S. "Introduction to hydrofluoro-olefin alternatives for high global warming potential hydrofluorocarbon refrigerants," HVAC&R Research, 19, 693-704, 2013.
- Carly. "Refrigeration & Climate Components Solutions," CTCY-ES-31.1-7/02-2018.
- Haestad Methods. "Computer Applications in Hydraulic Engineering: Connecting Theory to Practice," Bentley Institute Press, Seventh Edition, 2007.
- Honeywell International Inc, SolsticeR ze Refrigerant (HFO-1234ze). "The Environmental Alternative to Traditional Refrigerants," (en línea), 2015, consultado por internet el 23 de junio del 2018. Dirección de internet: <https://www.honeywellrefrigerants.com/india/?document=solstice-ze-hfo-1234ze-brochure-2012&download=1>.
- Intergovernmental Panel on Climate Change (ipcc). "Climate Change 2013: The Physical Sciences Basis," Chapter 8: Anthropogenic and Natural Radiative Forcing, 731-737, 2014.
- International Institute of Refrigeration. "The impact of the refrigeration sector on climate change," 35<sup>th</sup> Informatory Note on Refrigeration Technologies, (en línea), 2017, consultado por internet el 12 de junio del 2018. Dirección de internet: [http://www.iifir.org/userfiles/file/publications/notes/NoteTech\\_35\\_EN\\_Summary\\_uz7bwths.pdf](http://www.iifir.org/userfiles/file/publications/notes/NoteTech_35_EN_Summary_uz7bwths.pdf).
- Karber, K.M., Abdelaziz, O. y Vineyard, E.A. "Experimental performance of R1234yf and R1234ze as drop-in replacements for R134a in domestic refrigerators," In: International Refrigeration and Air Conditioning Conference at Purdue, July 16-19, 2012.
- Kyoto Protocol. "Report of the Conference of the Parties, United Nations Framework Convention on Climate Change (UNFCCC)," 1997.
- McQuay Air Conditioning. "Refrigerant Piping Design Guide," Application Guide, AG 31-011, 2011.
- Molés, F., Navarro-Esbrí, J., Peris, B., Mota-Babiloni, A. y Barragán-Cervera, A. "Theoretical energy performance evaluation of different single stage vapour compression refrigeration configurations using R1234yf and R1234ze(E) as working fluids," International Journal of Refrigeration, 44, 141-150, 2014.
- Mota-Babiloni, A., Navarro-Esbrí, J., Barragán-Cervera, A., Molés, F. y Peris, B. "Drop-in energy performance evaluation of R1234yf and R1234ze(E) in a vapor compression system as R134a replacements," Applied Thermal Engineering, 71, 259-265, 2014.
- Mota-Babiloni, A., Navarro-Esbrí, J., Mendoza-Miranda, J.M. y Peris, B. "Experimental evaluation of system modifications to increase R1234ze(E) cooling capacity," Applied Thermal Engineering, 111, 2017.
- Sethi, A., Vera Becerra, E. y Yana Motta, S.F. "Low GWP R134a replacements for small refrigeration (plug-in) applications," International Journal of Refrigeration, 66, 64-72, 2016.
- United Nations Environment Program (UNEP). "Montreal Protocol on Substances that Deplete the Ozone Layer," Final Act, United Nations, New York, 1997.
- Wang Shank K. "Handbook of Air Conditioning and Refrigeration," Second Edition, McGraw-Hill, 2000.

# HELMINTOS PARÁSITOS DE *Pseudoxiphophorus bimaculatus* (POECILIIDAE) DEL SISTEMA LAGUNAR PARQUE PASEO DE LOS LAGOS, XALAPA, VERACRUZ

Oscar Méndez<sup>1\*</sup>, Clementina Barrera Bernal<sup>2</sup> y Elizabeth Valero-Pacheco<sup>3</sup>

**Resumen**–Para establecer el registro de la helmintofauna de peces de agua dulce de los lagos urbanos de Xalapa, Veracruz; se examinaron 29 ejemplares de *Pseudoxiphophorus bimaculatus*. A cada ejemplar se le aplicó la técnica parasitológica acorde al grupo de helminto. Se registraron 30 helmintos representados por tres especies, *Gyrodactylus* sp. (Monogenea), *Posthodiplostomum minimum* (Trematoda) y *Glossocercus* sp. (Cestoda). Las larvas de trematodos y cestodos indican que *P. bimaculatus* actúa como hospedero intermediario, siendo aves donde alcanzan la madurez sexual. *Gyrodactylus* sp. es especie invasora que pone en peligro la sobrevivencia de peces silvestres nativos. Este estudio contribuye al conocimiento de los parásitos de peces de lagos urbanos de una región que cuenta con una gran biodiversidad, pero que ha sido poco estudiada.

**Palabras clave**–Monogenea, Digenea, Cestoda, Poeciliidae, Lagos.

## INTRODUCCIÓN

Los lagos urbanos representan características particulares propiciando condiciones ecológicas especiales que permiten la instalación y desarrollo de una amplia y variada fauna tanto de especies acuáticas y terrestres como migratorias o residentes (Péfaur, 1995). Entre las acuáticas podemos encontrar una alta diversidad de peces introducidos o nativos como *Pseudoxiphophorus bimaculatus* “guatopote manchado” que es una especie mexicana, cuyas tallas no sobrepasan los 120 mm de longitud total. Presenta una amplia distribución geográfica desde México hasta Belice, Honduras y Guatemala (Froese y Pauly, 2016). Habita principalmente en zonas cercanas a las orillas de lagos, presas, ríos y manantiales, cuyas poblaciones son abundantes haciéndolos factibles de estudiar. A pesar de existir registros de su parásito fauna en condiciones naturales (Salgado-Maldonado et al. 2014), poco se sabe de sus helmintos en cuerpos de agua urbanos, por lo cual el propósito de este estudio es obtener información acerca de la composición de los helmintos parásitos del guatopote manchado del sistema lagunar del “Dique” en Xalapa, Veracruz.

## DESCRIPCIÓN DEL MÉTODO

De enero a Junio de 2018 se colectaron y examinaron 29 ejemplares de *Poeciliopsis gracilis* del lago conocido como “isleta” del sistema lagunar del “Dique” en Xalapa, Veracruz (19° 31' 53" N; 96° 55' 28.2" O). Los peces se capturaron con una red de cuchara con luz de malla de 2 mm, se mantuvieron vivos con agua del medio y se transportaron al laboratorio para su examen helmintológico. Cada pez fue sacrificado y se le tomó la longitud total (LT) y sexo. El examen helmintológico consistió en revisar bajo el microscopio estereoscópico las aletas, branquias, cavidades y vísceras. Todos los helmintos fueron contados.

Los platelmintos se fijaron con formol caliente al 4% y los nemátodos en formol salino caliente al 4% (Vidal-Martínez et al. 2001 y Caspeta-Mandujano et al. 2009). Todos los helmintos se colocaron en frascos viales con alcohol al 70% para su preservación. Para la determinación taxonómica, algunos ejemplares de platelmintos se tiñeron con Paracarmin de Mayer, se deshidrataron en alcohol 96 y absoluto, se transparentaron con salicilato de metilo y se realizaron preparaciones permanentes con bálsamo de Canadá. Los nemátodos se estudiaron por transparentación en preparaciones temporales aclarados en glicerina. La determinación taxonómica de los helmintos se hizo con base en la bibliografía primaria y con los clasificadores más actualizados.

Para caracterizar las infecciones de cada especie de helminto se usaron los parámetros propuestos por Bush et al. (1997): prevalencia (%), abundancia promedio e intensidad promedio.

<sup>1</sup> Oscar Méndez. Laboratorio de Hidrobiología, Facultad de Biología-Xalapa, Universidad Veracruzana. Circuito Gonzalo Aguirre Beltrán S/N Zona Universitaria. CP 91090. Xalapa, Veracruz, México. \*Autor de correspondencia: [spiroxys@hotmail.com](mailto:spiroxys@hotmail.com)

<sup>2</sup> Clementina Barrera Bernal. Laboratorio de Calidad Ambiental, Facultad de Biología-Xalapa, Universidad Veracruzana. Circuito Gonzalo Aguirre Beltrán S/N Zona Universitaria. CP 91090. Xalapa, Veracruz, México. [clemen.barrera@gmail.com](mailto:clemen.barrera@gmail.com)

<sup>3</sup> Elizabeth Valero Pacheco. Laboratorio de Hidrobiología, Facultad de Biología-Xalapa, Universidad Veracruzana. Circuito Gonzalo Aguirre Beltrán S/N Zona Universitaria. CP 91090. Xalapa, Veracruz, México. [elivalero@gmail.com](mailto:elivalero@gmail.com)

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Se examinaron 29 peces de *P. bimaculatus* con tallas entre 2.7-8.2±4.0 de LT, de los cuales 20 fueron hembras y 9 machos. De estos, 15 peces no albergaron ningún parásito, mientras que 13 estuvieron parasitados por al menos una especie y solo un pez estuvo parasitado con 2 especies de helmintos. Se obtuvieron 30 helmintos representados por tres especies, incluyendo un monogéneo *Gyrodactylus* sp., un trematodo en estadio larval (metacercaria) de *Posthodiplostomum minimum* y una larva de cestodo *Glossocercus* sp. (Cestoda). Todas las especies de helmintos registradas en este estudio, ya han sido reportadas para otros poecilidos en aguas mexicanas (Monks et al. 2005 y Salgado-Maldonado et al. 2005), sin embargo, es importante mencionar que posiblemente este sea el primer estudio sobre helmintos parásitos de peces en un lago urbano.

Salgado-Maldonado et al. (2014) registran los helmintos de *Heterandria bimaculata* (= *P. bimaculatus*) compuesta por 12 especies en la cuenca del río la Antigua y que este elevado número se debe a la extensión del área de estudio. Sin embargo, está registrado que la composición de especies conocida para *H. bimaculata* varía de S= 1–5 (Salgado-Maldonado et al. 2001 y 2005). Bautista-Hernández et al. (2014) reportan que la helmintofauna de *H. bimaculata* se compone de tres especies en dos localidades de Hidalgo. La composición de especies registrada en *P. bimaculatus* en paseo de los lagos de Xalapa coincide con lo mencionado anteriormente, además es un cuerpo de agua semicerrado con baja presencia de hospederos intermediarios que impiden la instalación de los primeros estadios infectivos. Estas diferencias afectan la composición de especies debido a que los parásitos (*Posthodiplostomum minimum* y *Glossocercus* sp.) infectan a su hospedero mediante las cadenas tróficas y por el contacto (*Gyrodactylus* sp.) entre los individuos de la misma población.

El monogéneo *Gyrodactylus* sp. registró los mayores porcentajes de infección e intensidad media, siendo la cavidad bucal el sitio donde se observó el mayor número de individuos (Cuadro 1; Fig. 1). Los monogéneos gyrodactylidos se encuentran con frecuencia en las branquias, la piel y las aletas de los peces (Shinn et al. 2010), sin embargo, la distribución de estos sobre el cuerpo del pez varía en función de la especie de pez. Muchas especies de *Gyrodactylus* se alimentan de moco y células epiteliales, exhibiendo distintas preferencias del sitio en el hospedero pero pueden mostrar migraciones características durante su ciclo de vida (Shinn et al. 2010).

Helmintos	Sitios de infección		
	Cavidad bucal P/A/(IM±DE)	Hígado P/A/IM±DE	Mesenterio P/A/IM±DE
Monogenea			
<i>Gyrodactylus</i> sp.	9, 31%/24/(2.6±1.8)	-	-
Trematoda			
<i>Posthodiplostomum minimum</i>	-	1, 3.4%/1/(1)	4, 13%/4/(1)
Cestoda			
<i>Glossocercus</i> sp.	-	1, 3.4%/1/(1)	-

Cuadro 1. Número de hospederos infectados, Prevalencia (P), Abundancia (A) e Intensidad Media (IM)± Desviación Estandar (DE) registrados en los 29 ejemplares de *Pseudoxiphophorus bimaculatus* del sistema lagunar del “Dique” en Xalapa, Veracruz.

De las 11 especies de *Gyrodactylus* registradas en México, cuatro infectan a *P. bimaculatus* (Rubio-Godoy et al. 2016). La estrecha similitud morfológica que existe entre ellas dificulta su determinación. *Gyrodactylus* spp. son ectoparásitos ubicuos de los peces teleósteos, debido a su reproducción vivípara y la tasa de crecimiento exponencial favoreciendo su dispersión y persistencia, llegando a ser considerados como uno de los parásitos más invasivos de los peces (Kennedy, 1994).



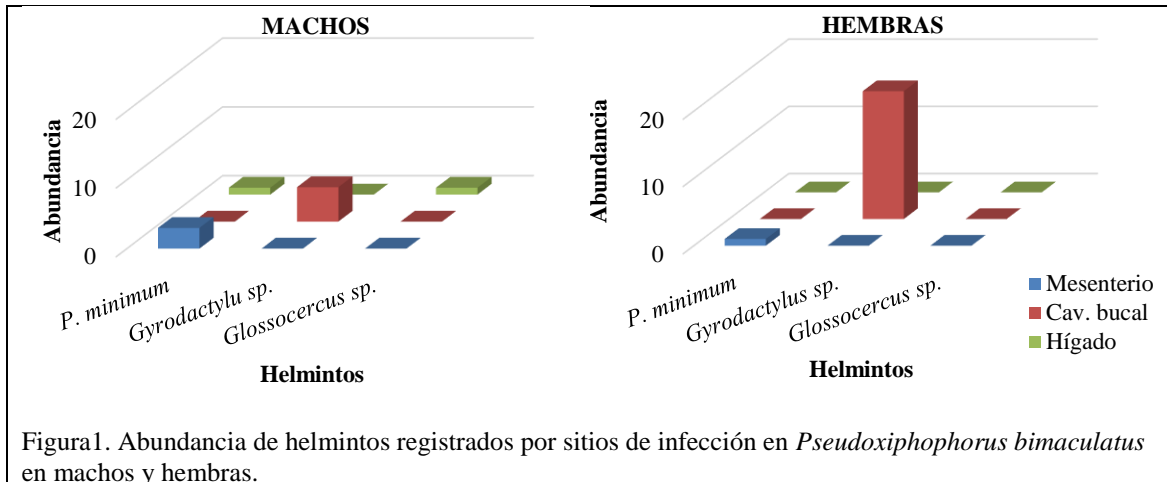


Figura 1. Abundancia de helmintos registrados por sitios de infección en *Pseudoxiphophorus bimaculatus* en machos y hembras.

Las metacercarias de *Posthodiplostomum minimum* han sido reportadas ampliamente en el continente Americano, con registros previos en México (Pérez-Ponce de León et al. 1996). Este estadio tiene potencial epizoótico en poblaciones de peces silvestres y cultivados, parasitando órganos hígado, mesenterio, cavidad visceral, entre otros. (Osorio-Sarabia et al. 1986). Salgado-Maldonado et al. (2014) registran a *P. mínimo* infectando a *H. bimaculata* en la cuenca del río la Antigua con una prevalencia de 6.7% y abundancia de un individuo en 15 peces examinados. En México, los adultos de esta especie se registran en aves piscívoras como *Egretta thula* (Lamothe-Argumedo y Pérez-Ponce de León, 1986).

El metacestodo *Glossocercus sp.* se registra por primera vez en *P. bimaculatus* para México. Formas larvales de *Glossocercus auritus* han sido reportadas en *Poecilia sphenops* y *Poeciliopsis gracilis* (Scholz et al. 2001), así como en *Poecilia catamaconis*, *Poecilia mexicana* y *Astyanax fasciatus* (Scholz y Salgado-Maldonado, 2001; Scholz et al. 2004 y Salgado-Maldonado et al. 2005) en México. La mayoría de los metacestodos exhiben una especificidad estrecha en cuanto a su sitio de infección. El metacestodo *Glossocercus sp.* se encontró parasitando el hígado, sin embargo, se tienen registros infectando el mesenterio de peces (Cuadro 1; Fig. 1).

Scholz y Salgado-Maldonado (2001) mencionan que los metacestodos de la familia Dilepididae son parásitos relativamente comunes de peces en México, particularmente de ciertas familias como ciclidos, atherinidos, eleotridos y poecilidos en el sur y centro de México. Sin embargo, se necesitan muchos más datos para evaluar la especificidad del sitio de las larvas de Dilepididae y su distribución geográfica en México. El ciclo de vida de las especies de *Glossocercus* es poco conocido, pero puede utilizar un copépodo como huésped intermediario y aves como anfitriones definitivos (Khalil et al. 1994). Desde su descripción, este cestodo ha sido registrado parasitando aves como *Ardea alba*, *Ardea herodias*, *Egretta tricolor*, *Egretta thula*, *Nyctanassa violacea* en Cuba, México y Nicaragua (Scholz et al. 2001 y Ortega-Olivares et al. 2008). Tanto el metacestodo *Glossocercus sp.* parasitando el hígado como las metacercarias de *P. mínimo* registradas en hígado y mesenterio (Cuadro 1; Fig. 1) alteran la conducta de *P. bimaculatus* permitiendo que este no realice movimientos de natación coordinados, convirtiéndolo en presa fácil para las aves ictiófagas, jugando un papel importante como hospedero intermediario en la transmisión de estos parásitos hacia sus hospederos definitivos.

Con respecto a las tallas, *P. bimaculatus* se encuentra parasitado en todas las tallas registradas, siendo los machos con tallas de 2.5 cm de LT los que presentan las mayores infecciones. En el caso de las hembras, los niveles de infección se registran desde los 2 cm, manteniéndose la infección en tallas mayores, no obstante, la mayor carga parasitaria se registra en tallas entre 3 y 4 cm de LT (Figs. 2 y 3). Para algunos autores la conducta social y la distribución espacial de los hospederos son características importantes que pueden permitirnos inferir en el por qué los organismos de cierta talla sean los que presenten la mayor intensidad parasitaria (Guégan et al. 1992 y Poulin, 2007), ya que las diferencias en la conducta se han asociado a la presencia de parásitos. Algunos autores mencionan que los machos de muchas especies son generalmente más susceptibles al parasitismo, sin embargo, cuando las hembras asignan energía al periodo de reproducción se encuentran en constante estrés que las hace susceptibles a infecciones, influyendo así en una mayor carga parasitaria.

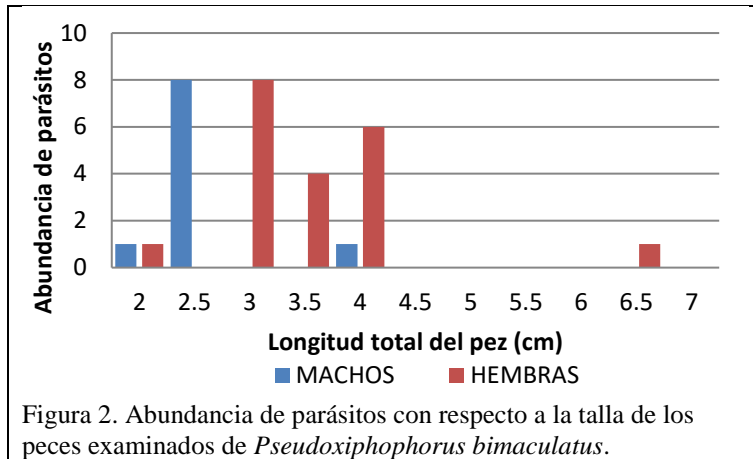


Figura 2. Abundancia de parásitos con respecto a la talla de los peces examinados de *Pseudoxiphophorus bimaculatus*.

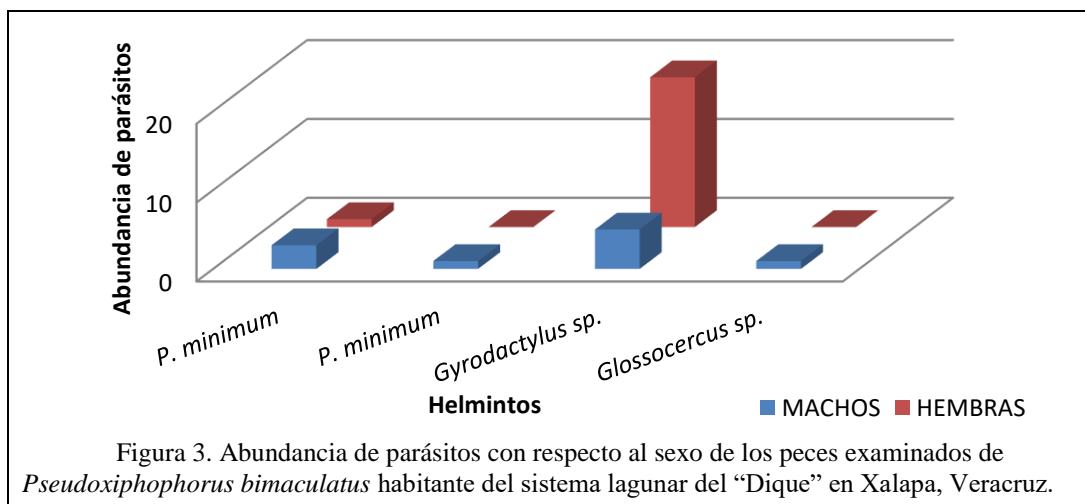


Figura 3. Abundancia de parásitos con respecto al sexo de los peces examinados de *Pseudoxiphophorus bimaculatus* habitante del sistema lagunar del "Dique" en Xalapa, Veracruz.

El registro de estadios larvarios de helmintos como *P. minimum* y *Glossocercus sp.*, nos indica la presencia de los primeros hospederos intermediarios (moluscos y copépodos) así como de aves ictiófagas como hospederos definitivos, junto con la alta abundancia del monogéneo *Gyrodactylus sp.*, en peces de un lago urbano, nos proporciona información sobre la calidad ambiental y condiciones ecológicas locales, en cuanto a ciclos de vida de los parásitos y los hospederos que están interviniendo en ellos. Las características del hábitat, tanto bióticas como abióticas, pueden facilitar el establecimiento y propagación de helmintos en determinadas poblaciones de hospederos. Algunas variables, como el tamaño del cuerpo del agua, las características físicas y químicas del agua, y la distancia entre cada cuerpo de agua en la región, son factores que se han asociado con el número de especies de helmintos en las poblaciones de peces y la abundancia media de una determinada especie de helminto (Bagge et al. 2004). Por tal motivo, es de suma importancia conocer los tipos de helmintos habitantes en cada lugar, de los cuales puede obtenerse información, no solo de ellos, sino de todo su entorno.

### CONCLUSIONES

La helmintofauna de *P. bimaculatus* para el paseo de los lagos de Xalapa se compone de tres especies de platelmintos, incluyendo monogéneos, digéneos y cestodos.

El monogéneo *Gyrodactylus sp.* fue el helmintos que registró la mayor abundancia, siendo la cavidad bucal el sitio de infección con mayor número de monogéneos.

Las hembras de *P. bimaculatus* presentan mayores niveles de infección que los machos.

Los lagos del sistema lagunar paseo de los lagos pueden considerarse como un ambiente no tan perturbado, permitiendo así el desarrollo de ectoparásitos que pueden estar en contacto directo con el medio externo de su hospedero además de los primeros hospederos intermediarios necesarios para el desarrollo de las formas larvales de digéneos y cestodos.

## REFERENCIAS

- Bagge, A. M., R. Poulin y E. T. Valtonen. Fish population size, and not density, as the determining factor of parasite infection: a case study. *Parasitology*, No. 128, 2004, 305-313.
- Bautista-Hernández, C.E, S. Monks y G. Pulido-Flores. Comunidades de helmintos parásitos de algunas especies de peces de dos localidades de la Huasteca Hidalguense. *Revista Científica Biológico Agropecuaria Tuxpan* Vol. 2, No. 3, 2014, 476-480.
- Bush, A. O., K. D. Lafferty, J. M. Lotz y A. W. Shostak. Parasitology meets ecology on its own terms: Margolis *et al.*, revisited. *Journal of Parasitology*, No. 83, 1997, 575-583.
- Caspeta-Mandujano, J.M., G. Cabañas-Carranza y E.F. Mendoza-Franco. Helmintos parásitos de peces dulceacuícolas mexicanos. Caso Morelos. UAEM/AGT Editor, Cuernavaca. 2009.
- Froese, R. y D. Pauly. Editors. FishBase. World Wide Web electronic publication. www.fishbase.org, (09/2018).
- Guégan J.F., Lambert A., Lévêque C., Combes C. y Euzet L. Can host body size explain the parasite species richness in tropical freshwater fishes?. *Oecología*, No. 90, 1992, 197-204.
- Kennedy, C.R. The ecology of introductions. In: *Parasitic Diseases of Fish* (A.W. Pike and J.W. Lewis, eds.). Samara Publishing Ltd., Tresaith, Wales, UK, pp. 1994, 189-208.
- Khalil, L. F., A. Jones, y R. A. Bray, editors. Keys to the Cestode Parasites of Vertebrates. CAB International, Wallingford, U.K. 1994, 689 pp.
- Lamothe-Argumedo, R., y G. Pérez-Ponce de León. Hallazgo de *Posthodiplostomum minimum* (MacCallum, 1921) Dubois, 1936 (Trematoda: Diplostomatidae) en *Egretta thula* en México. *Anales del Instituto de Biología de la Universidad Autónoma de México*, No. 57, 1986, 235-246.
- Monks, S., V. R. Zárate-Ramírez y G. Pulido-Flores. Helminths of Freshwater Fishes from the Metztitlán Canyon Reserve of the Biosphere, Hidalgo, Mexico. *Comparative Parasitology*, Vol. 72, No. 2, 2005, 212-219.
- Ortega-Olivares, M.P., Barrera-Guzmán, A.O., Haasova, I., Salgado-Maldonado, G., Guillen-Hernández, S. y Scholz, T. Tapeworms (Cestodes: Gyrotrichidae) of fish-eating birds (Ciconiiformes) from Mexico: new host and geographical records. *Comparative Parasitology*, Vol. 75, No. 2, 2008, 182-195. <http://dx.doi.org/10.1654/4346.1>
- Osorio-Sarabia, D., G. Pérez-Ponce de León, y G. Salgado-Maldonado. Helmintos de peces del lago de Pátzcuaro, Michoacán. I. Helmintos de *Chirostoma estor* el "Pescado blanco". Taxonomía. *Anales del Instituto de Biología de la Universidad Nacional Autónoma de México, Serie Zoológica*, No. 57, 1986, 61-92.
- Péfaur, J. Metodología de un análisis faunístico integral en el estudio de una cuenca hidrográfica. Grupo de Ecología Animal. Universidad de los Andes, Venezuela. *Revista de Ecología Latinoamericana*, Vol. 28, No. 1-3, 1995, 29-67.
- Pérez-Ponce de León, G., L. García-Prieto, D. Osorio-Sarabia, y V. León-Régagnon, editores. Listados faunísticos de México. VI. Helmintos parásitos de peces de aguas continentales de México. *Universidad Nacional Autónoma de México, Instituto de Biología*, Distrito Federal, México. 1996, 100 pp.
- Poulin, R. *Evolutionary Ecology of Parasites*. USA: Princeton University Press, 2007, 332 pp.
- Rubio-Godoy, M., Razo-Mendivil, U., García-Vásquez, A., Freeman, M. A., Shinn, A. P., y Paladini, G. To each his own: no evidence of gyrodactylid parasite host switches from invasive poeciliid fishes to *Goodea atripinnis* Jordan (Cyprinodontiformes: Goodeidae), the most dominant endemic freshwater goodeid fish in the Mexican Highlands. *Parasites y Vectors*, Vol. 9, No. 1, 2016, 604.
- Salgado-Maldonado G., Cabañas-Carranza G., Caspeta-Mandujano J.M., Soto-Galera E., Mayén-Peña E., Brailovsky D. y Báez-Valé R. Helminth parasites of freshwater fishes of the Balsas River drainage, southwestern México. *Comparative Parasitology*, No. 68, 2001, 196-203.
- Salgado-Maldonado, G., Aguilar-Aguilar, R., Soto-Galera, E., Cabañas-Carranza, G. y Caspeta-Mandujano, J. M. Helminth parasites of freshwater fishes of the Río Papaloapan basin. *Parasitology Research* No. 96, 2005, 69-89.
- Salgado-Maldonado, G., Novelo-turcotte, M. T., Vázquez, G., Caspeta-mandujano, J. M., Quiroz-Martínez, B., y Favila, M. The communities of helminth parasites of *Heterandria bimaculata* (Teleostei: Poeciliidae) from the upper Río La Antigua basin, east-central Mexico show a predictable structure. *Parasitology*, Vol. 141, No. 7, 2014, 970-980.
- Scholz, T.; Bray, R. A.; Kuchta, R. y Řepová, R. Larvae of gyrotrichid cestodes (Cyclophyllidae) from fish: a review. *Folia Parasitologica*, Vol. 51, No. 2-3, 2004, 131-152.
- Scholz, T. y Salgado-Maldonado, G. Metacestodes of the family Dilepididae (Cestoda: Cyclophyllidae) parasitising fishes in Mexico. *Systematic Parasitology*, No. 49, 2001, 23-40.
- Scholz, T.; Kuchta, R. y Salgado-Maldonado, G. Cestodes of the family Dilepididae (Cestoda: Cyclophyllidae) from fish-eating birds in Mexico: a survey of species. *Systematic Parasitology*, Vol. 52, No. 3, 2001, 171-182. PMID:12143788. <http://dx.doi.org/10.1023/A:1015700801579>
- Shinn, A.P., Harris, P.D., Cable, J., Bakke, T.A., Paladini, G. y Bron, J.E. (eds.). GyroDb. World Wide Web electronic publication. 2010. www.gyrodb.net, 09/2018.
- Vidal-Martínez, V.M., M.L. Aguirre-Macedo, T. Scholz, D. González-Solís y E.F. Mendoza-Franco. Atlas of the helminth parasites of cichlid fish of Mexico. Academia, Praha. 2001.

## E-business: Un modelo de negocios orientado al cliente

Jorge Arturo Mendoza González<sup>1</sup>, MCE. Alejandra Campos Villatoro<sup>2</sup>, MI. Alejandra González Pérez<sup>3</sup>,  
MI. Genaro Campos Castillo<sup>4</sup>, Ing. Francisco Genaro Campos Villatoro<sup>5</sup>

**Resumen**— Una nueva realidad competitiva en la industria ha hecho que las TIC's se conviertan en un modelo estratégico para la satisfacción de las necesidades de muchas organizaciones hacia sus clientes y consumidores a través de actividades y prácticas de gestión, por lo que el uso correcto de la información permitirá dar frente a los cambios en el mercado. En esta inmediatez existe un modelo de gestión de la información llamado E-business. La presente investigación abordará los ocho principios esenciales del E-business como base teórica, para posteriormente implementar esta metodología en una PyMEs, del cual expondremos los factores benéficos y perjudiciales de este modelo de gestión.

**Palabras clave**— E-business, negocio, clientes, estratégico.

### Introducción

La presente investigación, dará a conocer el modelo de gestión de la información “e-business”, teniendo como sustento teórico la descripción de los ocho principios esenciales del e-business propuesto por Thomas M. Siebel y en su inmediatez se presentarán los resultados obtenidos tras la implantación de los principios del e-business por la PyMe en la que se realizó la investigación. La PyMe que cordialmente dio acceso para realizar esta investigación, realiza labores de proveeduría de una gran gama de insumos inherentes a empresas que están en la industria de las artes gráficas, en Puebla principalmente, tales como la serigrafía y offset, pequeñas y grandes imprentas, que en sus principales actividades productivas desarrolla la impresión y todos esos aspectos integrados en la impresión de materiales o productos. El e-business, por medio de su perspectiva de hacer negocios orientado realmente al cliente, permitió cambiar el paradigma arraigado de la empresa, de que el cliente es solo una “transacción monetaria” dada por la adquisición y consumo de nuestro producto o servicio, hacía que el cliente es un ente integrado a nuestro ecosistema, en el que este, sea capaz de suministrar información valiosa al sistema, obtenida tras la experiencia dada por la interacción de los clientes con el nuevo modelo de negocios implementado en esta empresa, en el que se pudo destacar que el indicador de la calidad del servicio, se daba de manera perceptiva, con base en lo que los cinco sentidos humanos percibían, esto quiere decir que, la información recolectada tras dicha experiencia, se daba de manera subjetiva, y se establecía así pues la calidad de manera sensorial.

### Descripción del Método

#### *¿Qué es el E-business?*

Cristian Herrera (2005) define al E-Business como: “cualquier actividad empresarial que se efectúa a través de Internet, no sólo de compra y venta, sino también dando servicio a los clientes y/o colaborando con socios comerciales, bajo cualquier percepción nos conlleva a que se entienda este concepto como negocio virtual o por internet, sin embargo este no se limita a la utilización del internet como única fuente, sino a la utilización de la gran gama de tecnologías de la información para la interacción cliente-empresa y su medio ambiente a través de la utilización de los canales de distribución, principalmente las telecomunicaciones, redes sociales, uso del correo electrónico y la atención por medio de softwares de comunicación en tiempo real.

Pues bien, esta estrategia de negocios tiene como finalidad el aumento de la calidad de la atención al cliente, que inherentemente llevara a que toda la empresa, como un conjunto de elementos de un sistema, conozca toda la información de sus clientes que se relacionan directa e indirectamente y con ello se beneficien tras dicha situación, utilizando de manera correcta sus recursos y establezca una nueva manera de dar atención a sus clientes.

En resumen, el e-business plantea integrar el uso de las nuevas tecnologías de la información y comunicación a las organizaciones, permitiendo así que las negociaciones entre cliente y empresa sean más fáciles y benéficas a

<sup>1</sup> Jorge Arturo Mendoza González es estudiante de octavo cuatrimestre de la Facultad de Ingeniería del Colegio de Ingeniería Industrial de la BUAP; Puebla, Pue. Correo electrónico: [arturo\\_910917@hotmail.com](mailto:arturo_910917@hotmail.com)

<sup>2</sup> MCE. Alejandra Campos Villatoro es docente del Colegio de Ingeniería Industrial de la Facultad de Ingeniería de la BUAP; Puebla, Puebla; correo electrónico: [alejandra.campos@correo.buap.mx](mailto:alejandra.campos@correo.buap.mx)

<sup>3</sup> MI. Alejandra González Pérez es Docente de la Facultad de Ingeniería, del Colegio de Ingeniería Industrial de la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla; Puebla, México. Correo electrónico: [cp\\_lexa@hotmail.com](mailto:cp_lexa@hotmail.com)

<sup>4</sup> MI: Genaro Campos Castillo es Docente de la Facultad de Ingeniería, del Colegio de Ingeniería Mecánica y Eléctrica de la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, [genaro.campos@correo.buap.mx](mailto:genaro.campos@correo.buap.mx)

<sup>5</sup> Ing. Francisco Genaro Campos Villatoro trabaja en la industria automotriz

cada parte y que con ello cada vez se genere valor en cada interacción con el cliente al producto y/o servicio, por ello se dice que la raíz del e-business no se centra en la web sino en el cliente.

#### *¿Qué se necesita para convertirse en E-business?*

Todo sector industrial reconoce que la adopción del E-business en su entorno, como una forma de supervivencia ante la competitividad que se ha generado de manera globalizada, por ello las empresas deben tener el conocimiento de los principios que Thomas Siebel ha propuestos, de las cuales tomamos las que pertinentemente se adaptaban al tipo de negocio que se presentó, dichos principios son los siguientes: 1) Conocer al cliente, 2) Utilizar múltiples canales para interactuar con el cliente, 3) Personalizar la experiencia con el cliente, 4) Optimizar el valor del cliente, 5) Centrarse al cien por cien en satisfacer al cliente, 6) Afianzar y extender el ecosistema del e-business, 7) Cultivar una cultura de empresa basada en la excelencia y la innovación del e-business.

Gracias a estos principios y con los avances en las tecnologías de la información, esta estrategia se puede adoptar a micros, pequeñas y medianas empresas, en la que las organizaciones pueden usar la infraestructura informática existente, requiriendo de una alta y constante innovación por parte de los involucrados.

#### *Descripción del problema*

En primera instancia se realizó un diagnóstico de la empresa, se percató que se hubo un declive en las ventas de sus principales productos, por lo cual no se sabía con exactitud el porqué de dicha situación. Se supusieron varios aspectos, los cuales uno de ellos, hicieron eco en nuestra investigación y fue la mala atención al cliente, en cuanto a que los vendedores no sabían que productos adquirirían los clientes, el volumen y frecuencia de consumo, aunado a que el área de compras realizaba la orden de compra, en cuanto al área de almacén tenía el mínimo o nulo material en las estanterías, además no se tenía previsto los tiempos de entrega de material a la empresa y por ende no se le podía dar respuesta a los clientes, en concreto el cliente estaba insatisfecho.

La empresa ya contaba con sistema de información acorde a sus necesidades que tenían como prioritarias, aunque no le daban relevancia al consumo del cliente, en conocer al cliente, saber que quería el cliente, por ello se realizaron los siguientes puntos:

1. Analizar y dar conocimiento de las áreas de oportunidad de la empresa en cuanto a la atención de sus clientes.
2. Seleccionar que principios del E-business se acoplan a sus necesidades.
3. Implementar el plan de acción con base a lo que se seleccionó y analizo.

Todo esto en conjunto, daba como resultado que el área de oportunidad era la mala relación con el cliente y deficiente utilización de los canales de interacción, establecidos por la empresa para la atención de los pedidos de sus clientes.

Como se mencionó la empresa contaba con su sistema de información, aunque limitaba sus funciones y mediante nuestra investigación se pudo obtener una plataforma en la que además de tener las herramientas que desde un principio requería la empresa, se adoptó una interfaz que presentara información de las compras, quienes consumían, la información digitalizada de los datos generales de los clientes.

En la figura 1, podemos observar los diversos iconos que cuenta este sistema, en los cuales destacamos, para nuestra investigación, aquellos que ayudaban que se implementaron y los ya existentes que se relacionaban en la atención de sus clientes, los cuales fueron: Punto de venta, Pagos, Crédito, Reportes y Administrar clientes.



Figura 1. Pantalla de inicio de la plataforma

### *Aplicando los principios del E-business*

Tomamos en cuenta cuatro principios propuestos por Thomas Siebel, estos son los principios que más se enfocaban en la PyMe, en cuanto al desarrollo de la satisfacción al cliente, los cuales fueron: conocer al cliente, utilizar canales múltiples para interactuar con el cliente, personalizar la experiencia con el cliente y concentrarse al cien por cien en la satisfacción con el cliente. Podemos decir que estos principios forman un ciclo, en el que cada punto se retroalimenta, dando de manera cíclica la satisfacción al cliente, acorde a la información que surgía.

### *Conocer al cliente y uso de canales múltiples*

Se contaba con el registro de los clientes y lo que consumían tanto en que fechas, que productos adquirían y el monto total de la compra final, sin embargo, para la empresa la mayor relevancia para ellos era el monto final y que productos eran los que más se vendían. En primera instancia se clasificó a sus clientes en tres grupos: Puebla, Tlaxcala y Clientes Foráneos, que entre los cuales eran la primera diferenciación.

Posteriormente se clasificaron los perfiles de estos clientes, con ello pudimos destacar que a estos clientes les interesaba distintos canales de atención, a lo que cada vendedor registraba

Tras esta clasificación, los vendedores contaban con los perfiles de clientes, a los que se les atendían los pedidos por medio de correo electrónico, permitiéndoles dos canales de interacción, por medio del teléfono local y por videoconferencia, esto en caso de que existiera cualquier duda respecto a cualquier aspecto en la solicitud y orden de pedido. Para ello se gestionó un espacio en la plataforma para los pedidos, en el que desglosaba el tipo, precio, cantidad, monto total de cada material, haciendo que nuestro cliente, antes de llegar al establecimiento conociera lo que tendría que pagar y si había existencia de todo lo requerido.

En la figura 2 podemos observar las ordenes de pedido, ordenadas por número de orden las cuales se van registrando conforme a cuando se concreta con el cliente la solicitud de pedido y esta se manda a almacén para que se surta el pedido. Así pues, con esta interfaz tanto vendedores como almacén, conocen a detalle los aspectos de la orden de compra.

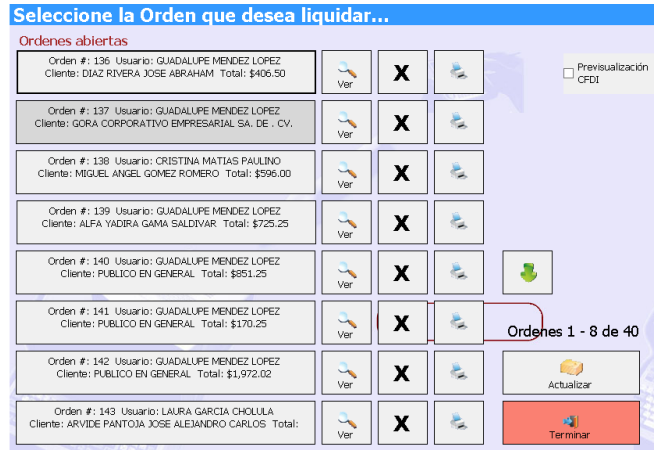


Figura 2. Órdenes de compra

Todas las compras eran registradas en la base de datos del sistema, que, aunado a los datos generales de la empresa, mostraban los productos que consumían en sus dos familias de productos: sociales e insumos. Como se observa en la figura 3, la interfaz presenta en su pantalla el cliente que se va a consultar, la familia de productos, el intervalo de tiempo. Con esta información la empresa obtuvo dos beneficios, las tendencias de consumo en un intervalo de tiempo, que propicio a establecer productos estacionales y a su vez anticiparse a lo que el cliente predisponía a consumir en tales fechas.

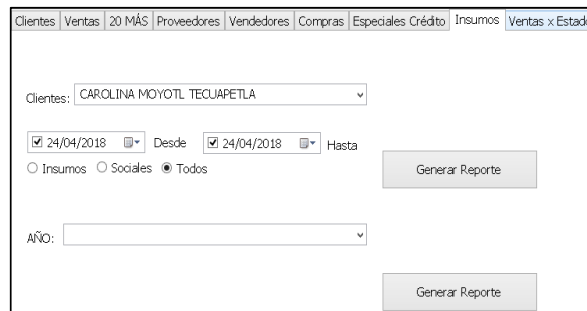


Figura 2. Pantalla de consulta Consumo de clientes

Con base en lo anterior, señalando el principio 1 del E-business: “Conocer al cliente”, se obtuvo información respecto a lo siguiente:

- Clientes de mayor consumo
- Tendencias de consumo e intervalos de tiempo
- Los productos de mayor consumo

La empresa tenía diversos productos que tenían la misma función, tomando esto en cuenta, nos percatamos de que los clientes se inclinaban hacia un producto, así pues, se adecuaron precios conforme a dicha información, que productos se les debe dar más promoción, con el fin de que el cliente tuviera un mayor interés y así generar una experiencia con el cliente, optimizar el tiempo de atención con el cliente e implícitamente satisfacer totalmente al cliente.

Se desarrollaron los perfiles de clientes con base a los criterios relevantes, ya que esta es una de las principales cuestiones en el desarrollo de la estrategia de e-business, estos perfiles se segmentaron con base a aspectos demográficos, historial de compra, que canal de atención prefiere consultar, que atributos del producto destaca, capacidad adquisitiva.

Cada perfil, contaba con el canal de preferencia, que con base a la experiencia de atención se estableció, en el que, para no aumentar el presupuesto de gasto, se utilizaron los canales que contaba la empresa, teléfonos locales, e-mail, pagina web y claro en cada uno de ellos, exceptuando la página web, la atención en tiempo real de un colaborador de la empresa.

En conjunto el uso de los canales (telefonía, e-mail, video chat) y el establecimiento de los perfiles, los clientes principalmente fuera de Puebla podían visualizar y conocer la información de los productos en tiempo real, aunado a

que detrás de estos se encontraba una persona, la cual generaba la interacción acorde a la situación, ayudando así a los usuarios de estos canales a resolver, responder y aclarar cualquier duda o comentario. La utilización de estos canales, además de interactuar con el cliente ante dudas y pedidos, auxilio al colaborador de la empresa y a la empresa en sí, en agilizar la entrega del pedido, ya que por medio de estos canales se podían visualizar las transacciones monetarias y así conocer si el pago se realizó, ya que el ingreso a consultar el estado de cuenta de la empresa para visualizar el pago correspondiente, era muy tardado y por ende causaba demasiada espera a nuestros clientes para atender esta situación, por ello la accesibilidad que la empresa permitió, fue la de dar una muestra digitalizada del recibo de pago, ya sea una transferencia electrónica de fondos, o un depósito, con esto la empresa predispuso a sus clientes a la utilización de las transacciones electrónicas y evitando así que la empresa realizara depósitos en efectivo al banco constantemente.

#### *Personalizar la experiencia con el cliente*

Si bien la finalidad era personalizar la experiencia hacia cada cliente, se comenzó por la atención en los canales con los que la empresa contaba, los cuales por hacer mención eran la red telefónica, los correos de la empresa, el video chat y la atención directa presencial en mostrador, en los cuales en cada canal se contaba con toda la información del cliente, a lo que el cliente es reconocido en cada canal y se contaba con todo el historial de consumo, así pues el cliente conforme a sus necesidades podía acceder a los distintos canales, aunque la empresa predisponía el canal de correos y de la red telefónica para pedidos de gran envergadura y la atención directa en mostrador para pedidos minoristas, ya que la primera interacción regularmente, era la interacción personal vendedor cliente, dando así a los clientes las diversas formas de interactuar, así pues en esta primera interacción, se predisponía al cliente, conforme a lo que pretendía o consumía, a utilizar los diversos canales.

Es evidente que en esta primera interacción, el factor humano repercute en demasía, ya que aspectos tan subjetivos como la simpatía, carisma, estética y el mencionado reconocimiento como individuo único, propician a que el cliente de por hecho que se cumplirán sus necesidades y dará apertura a la empresa.

Se observa que cada interacción entre cliente y vendedor genera lazos de confianza, es claro que esta información no se puede gestionar y que no genera valor al producto, pero si brinda confianza, permite una mayor interacción y genera un intercambio de información, tanto desde que le pareció el servicio o los productos, que le disgustó en sus visitas, conoce a alguien que de mejores precios, entre otras cosas, esta información surge de la confianza y lealtad de nuestros cliente.

Este intercambio de información informal no es más que un modo en el que nuestros vendedores generan un vínculo entre los clientes tras el que en cada interacción genera valor al servicio y por supuesto crea lo que se mencionaba, la identificación como cliente único.

#### *Concentrarse al cien por cien en el cliente*

Como se hizo mención, la interacción personalizada con el cliente da apertura a la empresa, ya que brinda confianza y seguridad, por ello los clientes brindan en generalmente, información real, de la que esta se le solicita a los clientes en un análisis de causa y efecto de dicha interacción. Puede que esta información sea subjetiva y no concreta, la cual puede o no dar resultados, pero esta información recrea lo que denominamos como calidad sensorial, la que podemos decir es aquella que se percibe bajo la percepción que el cliente tiene del servicio o producto acorde a sus sentidos, por ello se indicó que el servicio, primordialmente debe de garantizar un valor mínimo de satisfacción, el cual debe cumplir con los requerimientos y fechas establecidas, logrando así que el nivel de confianza aumente y genera una reciprocidad del cliente hacia la empresa en cuanto al tiempo y forma de las transacciones. Mediante esta reciprocidad, la empresa incentiva y reconoce la lealtad de sus clientes, por ello se generó el servicio de entrega gratuito, reconociendo así a nuestros clientes.

### **Comentarios Finales**

#### *Conclusiones*

Si bien en la mayoría de las empresas lo más importante es generar ganancias, utilidad, para realizan estrategias de mejora de calidad, aumentos de productividad, optimizar procesos, haciendo más rentable el negocio, pero sin lugar a duda dejan a un lado lo que el cliente necesita, no pretenden conocer a su cliente y solo buscan saber las tendencias de consumo, pues bien esta forma de hacer negocios, mediante el uso de las tecnologías de la información, permite un mayor alcance para poder interactuar con nuestros clientes, el mundo cada vez más globalizado ha creado que la calidad sea un factor inherente en cada empresa y no una ventaja competitiva, así pues el tener clientes leales que se identifiquen con la empresa, permite una gran ventaja hacia aquellos que pretenden destinar recursos en otros procesos y que no se enfocan en el cliente, gracias a esta investigación, observamos que la información que se obtiene de manera informal, es decir de voz a voz, es muy importante, ya que esta genera



confianza y aunado a el conocimiento de las necesidades de nuestro cliente, permite lealtad de estos. Este modelo de gestión, más que el uso de las tecnologías de la información es una estrategia de integración de todos los recursos de la empresa, integración de cada elemento y que cada uno de estos reconozca a los clientes)

### Referencias

- Siebel, T. (2001) *Principios del E-business* [en línea]; Ediciones Granica, Barcelona – España  
<https://books.google.co.ve/books?id=fIwadA2lDEwC&printsec=frontcover&dq=editions:xEXuefFw2uMC&hl=es-419&sa=X&ei=1ckjVZCvEcTHsAXWi4C4Cg&ved=0CBsQ6AEwAA#v=onepage&q&f=false>
- Herrera, C. (2005) [en línea]. *E-business y los Negocios en línea*, Quito – Ecuador, <https://www.adictosaltrabajo.com/tutoriales/crm-2/>
- Peacock, M. (2008) *Selling Online With Drupal E-Commerce*: Packt Publishing, Birmingham - Mumbai
- Cristian, D.; Watson, K. (2009) *Beginning ASP.NET E-Commerce in C# From Novice to Professional*, United States of America.
- Asociación Española de la Economía Digital (adigital); (2012), *Libro blanco del comercio electrónico: Guía práctica de comercio electrónico para Pymes*; 2ª. Ed.
- Cisneros Canlla, E. D.;(2017) *E-COMMERCE: Comercio Electrónico* Ed. S.A. MARCOMBO
- Laudon, K.; Guercio Traver, C. (2014) *E-commerce: Business, Technology, Society*; Pearson.

# ESTANDARIZACIÓN DEL PROCESO DE MEZCLADO Y EMPASTADO PARA MEJORAR LA CALIDAD DEL PRODUCTO DE UNA EMPRESA DE PANIFICACIÓN

MC. Lucía Edith Mendoza Medina<sup>1</sup>, Mtra. Astrid Ariadna Torres Fernández<sup>2</sup>,  
Dra. Areli Flores Morales<sup>3</sup> y C. Ana Patricia Linares Nava<sup>4</sup>

**Resumen**—En este artículo se presentan los resultados del trabajo realizado en una empresa de panificación del estado de Puebla que distribuye su producto a panaderías y tiendas de autoservicio de la región, y consistió en la estandarización del proceso de elaboración de productos de panificación (cuernitos) en las operaciones de mezclado y empastado. Se aplicaron herramientas estadísticas de calidad para identificar las principales fuentes de variación y las causas que originan una falta de uniformidad en el producto terminado. Se observaron las temperaturas de mantequilla y margarina, la eficiencia en el corte de la pasta, los tiempos de labrado con los diferentes operadores y tiempos de horneado; se establecieron nuevos valores de parámetros del proceso para obtener la uniformidad deseada y por último se realizaron pruebas para conocer la aceptación del producto mejorado obteniendo los resultados esperados.

**Palabras clave**—estandarización, calidad, mejora, panificación

## Introducción

La estandarización de un proceso tiene como finalidad unificar los procedimientos que realizan las empresas u organizaciones para lograr alcanzar la calidad deseada a través de la reducción de la variabilidad. Para poder reducir la variabilidad es necesario identificar cuidadosamente sus fuentes, por lo que es necesario conocer las condiciones en las que se obtienen las características definidas para un producto. (Figuera, 2006).

Al estandarizar los principales procesos de una empresa, se obtiene un comportamiento estable que genera productos y servicios con calidad homogénea y precios bajos.

La estandarización de los procesos parte de la premisa que establece que “un proceso que mantiene las mismas condiciones produce los mismos resultados”. Por lo tanto, si se quiere obtener resultados consistentes, es necesario estandarizar los procesos y condiciones de trabajo considerando materiales, maquinaria, equipo, métodos y procedimientos de trabajo.

En la industria panadera se tienen con demasiada frecuencia cambios en las características de las materias primas, por ejemplo, la harina, ingrediente que tiene un impacto importante en el producto final, pues le otorga cualidades organolépticas y físicas que pueden afectar en su grado de aceptación.

El producto al que se enfocó estudio es el pan danés tipo cuernito ya que se observaron diferencias en la apariencia final del producto y la pérdida de ciertas características importantes como la porosidad o calidad de la miga, lo cual se reflejaba en quejas por parte del cliente.

En el proceso de panificación, algunos puntos que deben atenderse es la operación de amasado y los periodos de reposo de la masa, ya que éstos determinan la formación y desdoblamiento de las capas durante el horneado, es por ello por lo que se pretende estandarizar el proceso de amasado y empaste, así como mejorar las características físicas que debe cumplir el producto terminado. (Flecha, 2015)

Si al momento de que los operadores labran el corte no se toma en cuenta la presencia de grumos de margarina y mantequilla y se rechazan aun estando en las charolas, porque al momento de que el producto entra a cámara de congelación esos pequeños grumos hacen que el producto tenga una apariencia vieja y al momento de la liberación del producto se rechazara más del 10% ocasionando retrabajo.

Una estandarización ayuda a la mejora en la calidad de las pastas fermentadas y del corte el manejo sea más rápido para los operadores, evitando tiempos muertos y aumentando así la productividad.

<sup>1</sup> La MC. Lucía Edith Mendoza Medina es Profesora de TC del Tecnológico Nacional de México en el Instituto Tecnológico del Altiplano de Tlaxcala. [mendozalucia@itat.edu.mx](mailto:mendozalucia@itat.edu.mx). (autor corresponsal)

<sup>2</sup> La Mtra Astrid Ariadna Torres Fernandez es Profesora de TC del Tecnológico Nacional de México en el Instituto Tecnológico del Altiplano de Tlaxcala. [torresastrid@itat.edu.mx](mailto:torresastrid@itat.edu.mx)

<sup>3</sup> La Dra. Areli Flores Morales es Profesora de TC Tecnológico Nacional de México en el Instituto Tecnológico del Altiplano de Tlaxcala. [floresareli@itat.edu.mx](mailto:floresareli@itat.edu.mx)

<sup>4</sup> La C. Ana Patricia Linares Nava es estudiante de la carrera de Ingeniería en Industrias Alimentarias del Tecnológico Nacional de México en el Instituto Tecnológico del Altiplano de Tlaxcala. [paty-linares0327@hotmail.com](mailto:paty-linares0327@hotmail.com)

### Descripción del Método

El estudio se dividió en dos etapas, la primera enfocándose a la estandarización observando los parámetros que afectaron el proceso para establecer los ajustes necesarios que permitieron reducir la variación y sobre todo, corregir los problemas de calidad en la apariencia del producto final.

La segunda etapa consistió en realizar la evaluación sensorial del producto para conocer el nivel de aceptación, aplicándolo a un panel no experto con la aplicación de una encuesta que se muestra al final de este documento.

#### *Revisión del proceso*

Para poder determinar las principales causas de la variabilidad en la apariencia de los cuernitos, se inicia con la inspección del proceso de elaboración en cada una de las etapas.

Según Flecha M. (2015), el amasado constituye la base de la elaboración de la masa. Su papel es en primer lugar el de mezclar los ingredientes que la componen y de asegurar seguidamente sobre esa mezcla un trabajo mecánico hasta que proporcione una masa coherente homogénea y lisa que se desprenda bien de las paredes de la amasadora.

Debido a que esta operación se realiza en forma manual, la variación de la homogeneidad de la pasta se debe precisamente a las diferentes habilidades de los operadores.

En esta etapa, se detectó la presencia de grumos que aparecían desde la etapa de preparación de la pasta en el amasado al momento de realizar el corte (ver figura 1), mismos que podían llegar hasta el producto final otorgando una apariencia moteada cuando debía presentar un color uniforme; también se observaba demora en la operación de amasado pues se dificultaba la incorporación de la margarina y la mantequilla, teniendo que enviar frecuentemente a la etapa de reposo sin estar debidamente homogenizada.

Un factor importante que se debe considerar es la temperatura; la temperatura de la masa al final del amasado juega un papel importante tanto en el equilibrio y en la fuerza de las masas como en la fermentación, por lo que es indispensable, al final del amasado conducir la masa a la temperatura ideal, que puede oscilar entre 22° y 27° C., dependiendo del grado de mecanización siendo lo óptimo 22°C en los procesos más mecanizados, y los 27° en los procesos más artesanos (Op. Cit). La temperatura es considerada un factor importante para la calidad del pan. La temperatura de la masa puede influir en dos formas sobre la fuerza de la misma. A partir de 25°C. Va aumentando proporcionalmente la fuerza y la tenacidad, favoreciendo la marcha de la fermentación. Por el contrario, con temperaturas inferiores a los 25°C aumenta la extensibilidad frena la fermentación y, disminuye la fuerza, de tal forma que si la temperatura es extremadamente baja producirá en la masa una gran debilidad lo que provocará ampollas (burbujas en la corteza de los panes).

Debido a lo anterior, es importante el mantener la temperatura en niveles que no rebasen los 22°C según lo recomendado.



Figura 1. Corte de pasta con partículas de margarina

#### *Estandarización del proceso*

En la formulación se trabajó con mantequilla Ilsa frigo y margarina Asturias probando a diferentes temperaturas para evaluar en que valores se obtenía una mejor homogenización al mismo tiempo que minimizar la cantidad a utilizar del mejor ingrediente procurando mantenerse dentro de los niveles establecidos. Se decide dejar la mantequilla y la margarina a la temperatura ambiente unas horas antes del amasado para suavizarla y facilitar el procedimiento para conseguir una masa más elástica y uniforme.

La temperatura fue el primer factor a considerar. Es importante mantener el control de las temperaturas al tratarse de una operación manual, ya que como ya se mencionó, se puede terminar afectando la calidad del producto final dándole una consistencia mas pegajosa por la cantidad de grasa que se desprende del producto.

El segundo factor que se analizó corresponde al labrado, que se refiere a la operación en la que se le da forma al pan, la cual es importante pues si no se hace de la manera correcta, se puede deformar la pieza durante la cocción.

Esta operación se realiza después del reposado y no debe durar más de 20 minutos para evitar que el pan desarrolle, variando así la calidad del pan.

En este factor, se realizó una medición de los tiempos de labrado con las pastas estandarizadas y sin estandarizar para determinar si se afectaba esta operación mediante un análisis estadístico que permitió establecer si existían diferencias significativas entre ambos tratamientos aplicando la prueba chi-cuadrada contrastando los tiempos empleados por tres operadores quienes labraron las muestras estandarizadas y sin estandarizar.

*Evaluación sensorial*

El análisis sensorial es utilizado para obtener, medir, analizar e interpretar las reacciones a determinadas características de los alimentos y materiales tal y como son percibidas por los sentidos (Ibañez F. &Barcina Y., 2001).

Para conocer la aceptación del producto se aplicó una encuesta utilizando escala hedónica de 5 puntos a un grupo de 20 sujetos consumidores, es decir, que no están vinculados con pruebas sensoriales ni trabajan en actividades relacionadas con los alimentos. Aplicando pruebas de comparación pareada con muestras sin estandarizar y muestras estandarizadas.

*Resultados*

Los registros de las mediciones de las temperaturas se presentan en la tabla No, 1 donde se comparan las temperaturas alcanzadas en el amasado “antes” se refiere a la forma utilizada antes de la estandarización. El objetivo es llevar un registro de las temperaturas para observar el efecto en las siguientes etapas del proceso

Temperatura (°C) antes margarina	Temperatura (°C) después margarina
19.4	23.5
17.4	24
18	25.5
17	27.4
19.3	25
18.7	24
18.3	24.9

Tabla No. 1 Temperaturas de la margarina antes y después de la estandarización

Se logró tener una mejora visible en varias de las características de calidad como se muestra en las figuras 2 y3.

En la pasta fermentada se observa la desaparición de los grumos que se tenían antes de la estandarización, lo cual permite tener una pasta más homogénea, así como también en el corte se aprecia una textura más lisa y uniforme.



Figura 2. Comparación de la pasta fermentada antes y después de la estandarización



Figura 3. Comparación de los cortes de la pasta antes y después de la estandarización

En el producto terminado, las mejoras son apreciables en lo que corresponde al color, el tamaño y la formación de miga (Figuras 4 y 5)



Figura 4. Comparación de color de las muestras antes y después de la estandarización



Figura 5. Comparación del tamaño y la miga antes y después de la estandarización

Para el tiempo de labrado se compararon muestras estandarizadas y sin estandarizar en tres operadores para observar si existía algún efecto. El resultado se presenta en la tabla 1

	Tiempo (segundos) de labrado de una charola de 16 Croissant		
	Operador 1	Operador 2	Operador 3
Muestra sin estandarización	138	144	142.8
Muestra estandarizada	135	139.8	138

Tabla 1. Tiempos de labrado en muestras estandarizadas y sin estandarizar

Se aplicó análisis estadístico para comprobar la existencia de diferencias significativas (ver tabla 2)

	Operador 1	Operador 2	Operador 3	Total
Muestra estandarizada	138	144	142	424
Muestra sin estandarizar	135	140	138	413
	Chi- Sq=0.002		P- Value= 0.999	

Tabla 2. Prueba chi-cuadrada para muestras estandarizadas y sin estandarizar

Aunque se aprecia una disminución en el tiempo de labrado, no existe diferencia significativa que afecte el tiempo de labrado del proceso.

Para la evaluación sensorial, los resultados de la aplicación de la encuesta se analizaron estadísticamente como se muestra en la tabla 3 en donde la variable 1 se refiere a la muestra sin estandarizar y la variable 2 a la muestra estandarizada.

	Variable 1	Variable 2
Media	2.7500	4.25
Varianza	0.8289	0.61842105
Observaciones	20.0000	20
Diferencia hipotética de las medias	0.0000	
Grados de libertad	19.0000	
Estadístico t	-6.3808	
P(T<=t) dos colas	0.000004	
Valor crítico de t (dos colas)	2.0930	

Tabla 3. Prueba t para muestras estandarizadas y sin estandarizar en los resultados de evaluación sensorial

En el valor del estadístico se muestra la existencia de una diferencia significativa entre ambas muestras y los valores de las medias una mejora en la aceptación del producto.

### Comentarios Finales

Una vez realizadas las mediciones para elaborar la propuesta de estandarización se lograron establecer los valores de los parámetros que arrojaron los mejores resultados.

#### Resumen de resultados

Se estudiaron los efectos de los factores que afectan la calidad del producto final en el proceso de panificación, encontrando que la temperatura que se alcanza en la etapa del amasado es muy importante para obtener un resultado con las características de calidad deseadas y sin variaciones significativas, logrando una visible mejora desde el aspecto de la pasta fermentada hasta las características del producto final en cuanto a tamaño, color y miga.

Aunque las pruebas estadísticas no demostraron una diferencia significativa en el tiempo de labrado, esto no es necesariamente malo puesto que se busca la reducción de la variabilidad, por lo que con esto se cumple el objetivo de la estandarización.

#### Conclusiones

Los resultados obtenidos muestran que se lograron resultados favorables al estandarizar el proceso, estableciendo las mejores temperaturas para la mantequilla de 20 °C y para la margarina de 20 a 25°C para facilitar la manipulación de la masa y obtener las características organolépticas deseadas. Aunque los ahorros de tiempo no representaron una diferencia estadísticamente significativa, fue posible preparar un mayor número de piezas con las mejoras propuestas lo cual se refleja en un aumento en la productividad con menos esfuerzo de los trabajadores.

#### Recomendaciones

Para evaluar un producto alimentario se necesita considerar varios parámetros tanto físicos como químicos y que además son multidimensionales, por lo que ese hace necesario elaborar los perfiles sensoriales de productos de panificación como el que fue objeto de este trabajo, que permitirá generar lo que se conoce como un estándar de fabricación que establezca las características o especificaciones y sus límites de tolerancia.

### Referencias

Contacto PyME. “Técnica 8, estandarización de procesos”. Obtenido de <http://www.contactopyme.gob.mx>, [http://www.contactopyme.gob.mx/Cpyme/archivos/metodologias/FP2007-1323/dos\\_presentaciones\\_capaciacion/elemento3/estandarizacion.pdf](http://www.contactopyme.gob.mx/Cpyme/archivos/metodologias/FP2007-1323/dos_presentaciones_capaciacion/elemento3/estandarizacion.pdf)

Figuera Vinué, P. “Optimización de productos y procesos industriales”. Ediciones Gestión 2000. Barcelona, España, 2006.

Flecha Manuel. “Procesos y Técnicas de Panificación”. Disponible en [http://www.southamericanuniversity.org/bachivirtual/textosnuevos/textoselectivas/procesos\\_tecnicas\\_panificacion.pdf](http://www.southamericanuniversity.org/bachivirtual/textosnuevos/textoselectivas/procesos_tecnicas_panificacion.pdf) consultada el 14 de septiembre de 2018

Gobierno de España. Ministerio de Agricultura, pesca y alimentación. Alimentación.es. “Pan, proceso de elaboración” [en línea] Disponible en [http://www.alimentacion.es/es/conoce\\_lo\\_que\\_comes/bloc/pan/proceso-de-elaboracion](http://www.alimentacion.es/es/conoce_lo_que_comes/bloc/pan/proceso-de-elaboracion)

Ibañez F.C& Barcina Y. “Análisis sensorial de alimentos, métodos y aplicaciones”. Springer -Verlag Ibérica. Barcelona, España 2001

Industria Alimenticia. Revista digital.” Mejor calidad del pan a través de una mejor eficiencia operativa” <https://www.industriaalimenticia.com> Disponible en: <https://www.industriaalimenticia.com/articles/88689-mejor-calidad-del-pan-a-trav%C3%A9s-de-una-mejor-eficiencia-operativa>. 01 de febrero de 2017

## APENDICE

Cuestionario utilizado en la investigación para la evaluación sensorial

Nombre \_\_\_\_\_ Fecha \_\_\_\_\_

Nombre del producto: Croissant

Frente a usted hay dos muestras de pan danés, pruébelas una a una y seleccione la muestra que usted prefiera en cuanto al sabor.

ESCALA	MUESTRAS	
	1007	7001
Me gusta mucho		
Me gusta moderadamente		
Ni me gusta, ni me disgusta		
Me disgusta		
Me disgusta mucho		

COMENTARIOS

---

---

---

---

# LA NATURALEZA JURIDICA DE LOS ACTOS ENTRE PARTICULARES Y LA C.F.E. COMO SUMINISTRADOR DE SERVICIOS BASICOS EN EL MARCO NORMATIVO DE LAS EMPRESAS PRODUCTIVAS DEL ESTADO

Eduardo Alberto Mendoza Pérez<sup>1</sup>, Dr. Filiberto Espiridión Mendoza Domínguez<sup>2</sup>

**RESUMEN-** El objetivo del presente trabajo es documentar mediante un estudio analítico de la normatividad en México sobre los cambios jurídicos que ha sufrido la Comisión Federal de Electricidad en su evolución, primero como una empresa Paraestatal del Estado y posteriormente ser una Empresa Productiva del Estado, haciendo énfasis sobre la naturaleza de los actos de suministro de energía eléctrica por parte de la citada Empresa a los particulares.

**Palabras clave:** Comisión Federal de Electricidad, Organismo Público Descentralizado, Empresa Productiva del Estado.

## Introducción

El Estado en la justificación de su existencia está el conglomerar la organización social de un grupo de individuos con ciertas características que los vincula (nacionalidad, etnia, lenguaje, etc.) y asentar las condiciones ideales para el desarrollo de sus integrantes en otras palabras alcanzar el bien público, así lo señala Porrúa Pérez (2014) "...la existencia del Estado aparece rotundamente como una consecuencia necesaria de la naturaleza humana...el Estado se necesita en cuanto es instrumento necesario...para realizar un bien necesario, que es el bien público".

Los rubros que debe cubrir el Estado para poder decir que se cumple con lo establecido como bien público son aquellos necesarios para que los individuos puedan llevar una vida digna ejemplo la salud, la alimentación, la salud y la educación por mencionar algunos; Andrade Sánchez (2005) lo establece como "...el Estado que garantiza estándares mínimos de ingreso, alimentación, salud, habitación, educación a todo ciudadano como derecho político..."

En auxilio del cumplimiento de dichos compromisos, el Estado Mexicano acorde a lo establecido en la Constitución Política en su artículo 90 "La Administración Pública Federal será centralizada y paraestatal conforme a la Ley Orgánica que expida el Congreso, que distribuirá los negocios del orden administrativo de la Federación que estarán a cargo de las Secretarías de Estado y definirá las bases generales de creación de las entidades paraestatales y la intervención del Ejecutivo Federal en su operación." tiene la facultad de crear la cantidad necesaria de Paraestatales indispensables para poder cumplir con sus funciones.

Desde su creación por decreto presidencial el 24 de agosto de 1937, la Comisión Federal de Electricidad (C.F.E.) formo parte de la Administración Pública Federal como un Organismo Público Descentralizado, pero esta figura cambia con la reforma a la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos publicada en el Diario Oficial de la Federación (D.O.F.) el 20 de diciembre de 2013, donde pasa a ser una Empresa Productiva del Estado, trayendo consigo diversos cambios, estructurales dentro de la misma Empresa como en sus relaciones jurídicas que crea con sus actos con los particulares, dando lugar al tema de estudio del presente trabajo.

## Descripción del Método

El presente escrito es el resultado de una investigación documental, por lo tanto, implica la revisión analítica de un conjunto de textos, ahora bien, para la selección y análisis de las referencias se utilizaron los siguientes criterios: primero que estuvieran relacionadas con el tema y segundo que su publicación fuera reciente. Cabe mencionar que la importancia del método seleccionado radica en que constituye la pauta para realizar a futuro, investigaciones de un mayor alcance.

## Desarrollo

La problemática planteada en el presente escrito es, el identificar la naturaleza de los actos de suministro de energía eléctrica a los particulares por parte de Comisión Federal de Electricidad (C.F.E.), desde una perspectiva jurídica, tomando en cuenta los cambios normativos de la C.F.E.; quedando señalado en líneas superiores que el suministro de energía eléctrica es un elemento esencial para el bienestar social de la población del Estado; corresponde ahora el conocer a la empresa que el Estado Mexicano creo para lograr satisfacer dicha necesidad, a esto

<sup>1</sup> Eduardo Alberto Mendoza Pérez, alumno de la Licenciatura en Derecho en la Universidad Veracruzana, campus Poza Rica – Tuxpan. [ed\\_albert16@hotmail.com](mailto:ed_albert16@hotmail.com) (autor corresponsal).

<sup>2</sup> Dr. Filiberto Espiridión Mendoza Domínguez, Profesor de Tiempo Completo de la facultad de Contaduría, S.E.A. de la Universidad Veracruzana, campus Poza Rica- Tuxpan. [cpmdf08@yahoo.com.mx](mailto:cpmdf08@yahoo.com.mx)



se le llama desconcentración administrativa que en palabras de Gabino Fraga (1976) “consiste en la delegación de ciertas facultades de autoridad que hace el titular de una dependencia en favor de órganos que le están subordinados jerárquicamente.” A continuación, se va a hacer un análisis del marco normativo en la suministación de energía en México por parte del Estado.

#### *-C.F.E. como Organismo Público Descentralizado*

La Comisión Federal de Electricidad se crea por decreto publicado en el Diario Oficial de la Federación (D.O.F.) el 24 de agosto de 1937, donde señala en sus artículos 1, 5 y 6 que tendrá “...como objeto de organizar y dirigir un sistema nacional de generación, transmisión y distribución de energía eléctrica, basado en principios técnicos y económicos, sin propósitos de lucro y con la finalidad de obtener con un costo mínimo, el mayor rendimiento posible en beneficio de los intereses generales.”, teniendo el estatus de ser una dependencia de gobierno con patrimonio y administración propia.

El 14 de enero de 1949, el presidente Miguel Alemán Valdez publica en el D.O.F. el decreto donde establece las bases para el funcionamiento de C.F.E., señalando en sus artículos 1 y 8 la naturaleza de la dependencia como un organismo público descentralizado con patrimonio propio, pero bajo la supervisión y control del ejecutivo federal; dicho control y vigilancia estaban establecidos en el artículo 1º de la Ley para el Control por Parte del Gobierno Federal, de los Organismos Descentralizados y Empresas de Participación Estatal que versa de la siguiente manera “quedan sujetos a la supervisión financiera y control administrativo del Ejecutivo Federal, los organismos descentralizados y empresas de participación estatal...”.

Por decreto publicado el 22 de diciembre de 1975, entra en vigor la Ley del Servicio Público de Energía Eléctrica, misma que junto con el Reglamento Interno de la C.F.E., regularon el actuar de la Paraestatal hasta su transformación en 2013. El 29 de diciembre de 1976 se publica la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal, que deroga Ley para el Control por Parte del Gobierno Federal, de los Organismos Descentralizados y Empresas de Participación Estatal; esta nueva normatividad no cambia la esencia ni objetivos planteados dentro de la paraestatal en su labor de generar y suministrar energía eléctrica.

El gobierno federal, buscando mantener a la vanguardia y lograr la mayor eficiencia en el funcionamiento de las paraestatales al servicio del estado, publica el 14 de mayo de 1986 la Ley Federal de Entidades Paraestatales misma que en su exposición de motivos señalaba un cambio en la estrategia administrativa de dichos entes al darles una mayor autonomía en su autodeterminación interna “... la Ley Federal de Entidades Paraestatales en vigor no contempla participación de ningún género del Poder Legislativo en la toma de decisiones sobre el destino de las entidades que conforman el sector paraestatal de la economía, y tomando en cuenta que dichas empresas constituyen parte integrante del patrimonio nacional...” en otras palabras, se mantenía el marco normativo como empresa paraestatal pero con mayor autonomía en su toma de decisiones.

Ya que se ha mencionado la evolución normativa de la C.F.E. desde su creación hasta antes de la reforma constitucional en 2013 mediante la cual deja de ser una paraestatal, es el momento de indicar que es un Organismo Público Descentralizado; el poder judicial de la federación hace un pronunciamiento al respecto en la tesis 274090 que a continuación se detalla:

**ORGANISMOS DESCENTRALIZADOS, NATURALEZA DE LOS.** Los organismos descentralizados, conocidos también en la doctrina como establecimientos públicos y cuerpos de administración autónomos, son en estricto derecho órganos distintos del Estado, vinculados a él por la autarquía. Su creación obedece a una ley que les confía la gestión de un determinado servicio público o de un conjunto de servicios públicos, dotándolos de personalidad jurídica, afectándoles un patrimonio y proveyéndoles de una estructura orgánica administrativa. Si bien es cierto que en el sentido orgánico, amplísimo, de la administración pública, los establecimientos públicos forman parte del Estado, en tanto que éste se integra por todo el conjunto de cuerpos destinados a la prestación de servicios públicos a la colectividad, también lo es que si se restringe el concepto de Estado a sus justos límites de organización política de la sociedad como titular de la fuerza pública, se hace necesario considerar a los organismos descentralizados como colocados fuera de la órbita estrictamente estatal. Desde este punto de vista, es inconcuso que la Ley Federal del Trabajo al referirse en su artículo 2o. a las relaciones entre el Estado y sus servidores, se refirió al Estado como fenómeno político, en la forma en que está previsto en la Constitución, circunscrito a los tres poderes de gobierno, y no es lícito hacer extensivo ese precepto a los organismos descentralizados que en lo general operan marginalmente al poder público. Los órganos del Estado, en estricto sentido, se identifican por relaciones de supra y subordinación que los vinculan dentro de la estructura jerárquica del poder público, relaciones que afectan esencialmente a las facultades decisorias y de ejecución de tales órganos. Los organismos descentralizados, en cambio, deciden y actúan en forma autónoma, su personalidad jurídica es distinta de la del Estado, el que como tal sólo ejerce sobre ellos funciones de vigilancia.

De la tesis anterior se pueden identificar ciertos elementos que deben contener dichos Organismos:

- 1.- Cuentan con patrimonio y personalidad jurídica propia.
- 2.- Deben ser creadas por una Ley o Decreto
- 3.- Su objetivo es la realización de actividades específicas en áreas estratégicas que prestan un servicio público social.

Dichos elementos nos permiten estructurar un concepto para los Organismos Públicos Descentralizados como los que surgen y son regulados por una Ley, Decreto o Reglamento con la finalidad de cubrir una labor específica de carácter social dentro de la Administración Pública Federal en beneficio de la población en general y contando para ello con personalidad jurídica y patrimonio propios.

Hasta este punto, se ha identificado la historia normativa de la C.F.E. como empresa paraestatal y sus características principales que tenía hasta antes de la reforma constitucional del 2013, ahora es el momento de analizar el efecto jurídico de los actos de suministro de energía eléctrica por parte de C.F.E. a los particulares.

Las empresas paraestatales no integran de manera directa dentro de la administración pública federal y a pesar que en algún momento el mismo poder judicial había establecido que el accionar de dichas empresas no era administrativo, sin embargo, en la práctica realizan funciones del Estado y están subordinadas a la vigilancia del ejecutivo federal por medio de sus distintas secretarías, por ende, cualquier acto con particulares, debe considerarse como un acto administrativo de autoridad, al existir una desigualdad notable entre ambas partes, las tesis 2002582 y 2002583 confirman dicho análisis:

**ORGANISMOS DESCENTRALIZADOS. AL SER ENTIDADES INTEGRANTES DE LA ADMINISTRACIÓN PÚBLICA PARAESTATAL, FORMAN PARTE DEL PODER EJECUTIVO.** El presidente de la República tiene a su cargo el desarrollo de la función administrativa en el orden federal la cual, para efectos funcionales y de organización, se divide en administración pública centralizada y paraestatal; la centralizada tiene como principal característica la dependencia directa e inmediata de los órganos y sub-órganos que realizan dicha función con aquél, con base en un sistema de controles, mando y vigilancia de tipo jerárquico superior-inferior (de manera vertical), mientras en la paraestatal la dependencia es indirecta y mediata, porque sin existir con el Ejecutivo una relación jerárquica, los organismos que la componen se vinculan en distintos grados con la administración centralizada y, por ende, con el titular de dicho Poder, a través de distintos mecanismos de control y vigilancia por parte de éste hacia aquéllos (de manera horizontal). Ahora bien, independientemente de que las relaciones entre el titular del Ejecutivo Federal con las dependencias centralizadas y las entidades paraestatales se den de manera distinta, lo cierto es que ambas realizan funciones públicas en el ámbito administrativo a fin de cumplir con los objetivos que les corresponden en el marco de las leyes, los planes y los programas del desarrollo nacional que compete ejecutar al presidente de la República. De ahí que la circunstancia de que el Poder Ejecutivo se deposite en este último en el ámbito federal como responsable de la administración pública y pueda llevar a cabo sus atribuciones directamente por conducto de las dependencias de la administración pública centralizada o indirectamente con la colaboración de las entidades de la administración pública paraestatal, significa que los organismos descentralizados forman parte de dicho Poder en sentido amplio. Esta situación es aplicable en los ámbitos de gobierno local y municipal, porque la descentralización administrativa en cualquiera de los tres órdenes de gobierno guarda la misma lógica, esto es, la de crear entes dotados de personalidad jurídica y autonomía jerárquica, pero sujetos a controles indirectos para desarrollar actividades administrativas específicas con agilidad y eficiencia.

Y

**ORGANISMOS DESCENTRALIZADOS. AUNQUE NO INTEGRAN LA ADMINISTRACIÓN PÚBLICA CENTRALIZADA, FORMAN PARTE DEL PODER EJECUTIVO EN SENTIDO AMPLIO.** En diversos criterios emitidos esta Suprema Corte de Justicia de la Nación ha afirmado que los organismos descentralizados no forman parte del Poder Ejecutivo, bajo la premisa de que se encuentran fuera de la administración pública centralizada, razón por la cual no pueden identificarse con dicho Poder unipersonal; ahora bien, sólo desde ese punto de vista la referida afirmación es correcta, porque efectivamente aquéllos no pertenecen al Poder Ejecutivo en sentido estricto, es decir, no integran la administración pública centralizada; sin embargo, como desarrollan actividades que corresponden a la función administrativa a cargo del titular del Ejecutivo y en todo momento se vinculan indirectamente a partir de los controles y vigilancia respectivos, ello significa que se ubican dentro del campo de acción del citado Poder en sentido amplio. Lo anterior es así porque la descentralización consiste en una técnica de organización jurídica para encomendar actividades estatales delegables a entidades estructuralmente separadas de la administración pública centralizada, pero formando junto con ella el concepto total e íntegro de administración pública, sin que la circunstancia de que los organismos descentralizados cuenten con personalidad jurídica propia signifique que su actuación sea libre y exenta de control, toda vez que dicha actividad y sus decisiones se identifican con las finalidades de la administración central y del Poder Ejecutivo, además de que la ley establece que su control se ejerce

por aquél y que sus órganos directivos deben integrarlas personas ligadas a la administración central con la finalidad de lograr una orientación de Estado en su rumbo, con lo cual, si bien son autónomos y no opera una relación de jerarquía respecto de ellos, continúan subordinados a la administración centralizada indirectamente, en tanto sus objetivos deben reputarse como fines públicos. De acuerdo con lo anterior, resulta técnica y conceptualmente más adecuado sostener que los organismos descentralizados forman parte del Poder Ejecutivo en sentido amplio, sin que ello implique contrariar la afirmación sustentada en otros criterios, consistente en que los organismos descentralizados no forman parte de dicho Poder, porque ésta ha de entenderse bajo la connotación acotada de que no integran la administración pública centralizada y, bajo esa reserva, es que deben comprenderse sus alcances.

Al existir un acto administrativo de autoridad en la relación ya planteada entre la C.F.E. y los particulares, quiere decir, que cuando se suscita una controversia entre ambas partes, donde el particular estime que su esfera jurídica ha sido violentada con los citados actos, el órgano de impartición de justicia competente para conocer dichos asuntos sería el Tribunal Federal de Justicia Administrativa siendo el juicio contencioso administrativo la vía idónea; dicha competencia se encuentra establecida dentro de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos artículo 73 fracción XXIX-H “El Congreso tiene facultad... Para expedir la ley que instituya el Tribunal Federal de Justicia Administrativa (T.F.J.A.), dotado de plena autonomía para dictar sus fallos, y que establezca su organización, su funcionamiento y los recursos para impugnar sus resoluciones... El Tribunal tendrá a su cargo dirimir las controversias que se susciten entre la administración pública federal y los particulares.

La tesis aislada 2013684 confirma la competencia de los T.F.J.A. para conocer de los actos en cuestión, pero señala la limitante en dicha competencia al periodo de vigencia de la Ley del Servicio Público de Energía Eléctrica y de su Reglamento, mismas que fueron abrogadas con los cambios estructurales y normativos que sufrió la C.F.E. al pasar de ser una Paraestatal a Empresa Productiva del Estado:

**COMISIÓN FEDERAL DE ELECTRICIDAD. CONTRA LOS ACTOS QUE REALIZA CON MOTIVO DE LA PRESTACIÓN DEL SERVICIO PÚBLICO DE ENERGÍA ELÉCTRICA, PROCEDE EL JUICIO DE NULIDAD, SIEMPRE QUE EL CONTRATO RESPECTIVO, SE HAYA CELEBRADO DURANTE LA VIGENCIA DE LA LEY DEL SERVICIO PÚBLICO DE ENERGÍA ELÉCTRICA Y DE SU REGLAMENTO.** El contrato de suministro de energía eléctrica, celebrado al amparo de la Ley del Servicio Público de Energía Eléctrica y de su Reglamento, debe considerarse como un contrato administrativo, pues en él concurren los principios de cláusulas exorbitantes del derecho privado, de doble exigencia, de fines públicos, de limitación de la libertad contractual y de mutabilidad del contrato, propios de los contratos administrativos; entonces, de acuerdo con el diverso principio de legalidad, las controversias que tengan como origen el indicado contrato, deberán resolverse conforme a la normativa vigente a la fecha de su celebración; consecuentemente, toda vez que a la luz de lo preceptuado en la ley y el reglamento citados en primer término, son actos de autoridad los que realice la Comisión Federal de Electricidad, con motivo del suministro (servicio público) de energía eléctrica, la cual constituye una necesidad humana básica insoslayable, que forma parte integrante de los derechos humanos de tipo social; procede en su contra el juicio de nulidad en términos de lo dispuesto en la Ley Federal de Procedimiento Administrativo, siempre que dichos actos tengan como origen el multicitado contrato de adhesión.

*-C.F.E. como Empresa Productiva del Estado*

La regulación en la carta magna sobre generación y suministro de energía eléctrica dentro de territorio nacional hasta antes de la reforma constitucional publicada en el D.O.F. el 20 de diciembre de 2013, establecía lo siguiente:

Artículo 25, párrafo 4° “El sector público tendrá a su cargo, de manera exclusiva, las áreas estratégicas que se señalan en el Artículo 28, párrafo cuarto de la Constitución, manteniendo siempre el Gobierno Federal la propiedad y el control sobre los organismos que en su caso se establezcan.”

Artículo 27, párrafo 6° “...Corresponde exclusivamente a la Nación generar, conducir, transformar, distribuir y abastecer energía eléctrica que tenga por objeto la prestación de servicio público. En esta materia no se otorgarán concesiones a los particulares y la Nación aprovechará los bienes y recursos naturales que se requieran para dichos fines.”

En México está prohibido realizar acciones monopólicas, pero, en cuestión de “conducir, transformar, distribuir y abastecer energía eléctrica que tenga por objeto la prestación de servicio público” no se consideraba dentro del supuesto acaparador, ya que estas labores eran consideradas parte de la razón de ser del Estado al proveer bienestar social con dichas labores. En otras palabras, estas labores eran cubiertas de manera exclusiva a través de C.F.E. como empresa Paraestatal administrada por el Estado.

Posterior a la reforma constitucional, lo establecido en la carta magna cambio el sentido de dichos preceptos, quedando de la siguiente manera:

Artículo 25, párrafo 5° “El sector público tendrá a su cargo, de manera exclusiva... la propiedad y el control sobre los organismos y empresas productivas del Estado que en su caso se establezcan. Tratándose de la planeación y el control del sistema eléctrico nacional, y del servicio público de transmisión y distribución de energía eléctrica, ... la Nación llevará a cabo dichas actividades en términos de lo dispuesto por el párrafo sexto... del artículo 27 de esta Constitución...”

Artículo 27, párrafo 6° “...Corresponde exclusivamente a la Nación la planeación y el control del sistema eléctrico nacional, así como el servicio público de transmisión y distribución de energía eléctrica; en estas actividades no se otorgarán concesiones, sin perjuicio de que el Estado pueda celebrar contratos con particulares en los términos que establezcan las leyes, mismas que determinarán la forma en que los particulares podrán participar en las demás actividades de la industria eléctrica.”

Existen tres cambios fundamentales dentro de la reforma, el primero, respecto a la desaparición de la exclusividad en “generar, conducir y transformar energía eléctrica por parte del Estado y pasa a formar parte de las actividades dentro de las cuales podrá participar el sector privado; el segundo, C.F.E. deja de ser una empresa Paraestatal del Estado y se convierte una Empresa Productiva del Estado y el tercero, el Estado deja de ser un administrador que toma decisiones y dictaba las directrices que seguiría la Paraestatal a ser meramente un propietario de la Empresa Productiva del Estado, dándole a esta última cierta flexibilidad en la toma de decisiones internas.

Para regular este nuevo esquema jurídico en materia de generación, conducción, transformación, distribución y abastecimiento de energía eléctrica, se publicó en el D.O.F. el 11 de agosto de 2014 y el 31 de octubre del mismo año, la Ley de la Industria Eléctrica, la Ley de la Comisión Federal de Electricidad y el Reglamento de la Ley de la Industria Eléctrica, respectivamente.

Dentro de los numerales 2, 6, 57 y 58 de la Ley de la Comisión Federal de Electricidad se conceptualizan los cambios significativos en los artículos 25 y 27 Constitucionales, “La Comisión Federal de Electricidad es una empresa productiva del Estado de propiedad exclusiva del Gobierno Federal, con personalidad jurídica y patrimonio propios y gozará de autonomía técnica, operativa y de gestión... podrá realizar las actividades, operaciones o servicios necesarios para el cumplimiento de su objeto por sí misma; con apoyo de sus empresas productivas subsidiarias y empresas filiales, o mediante la celebración de contratos, convenios, alianzas o asociaciones o cualquier acto jurídico, con personas físicas o morales de los sectores público, privado o social, nacional o internacional... podrá contar con empresas productivas subsidiarias y empresas filiales... Las empresas productivas subsidiarias son empresas productivas del Estado, con personalidad jurídica y patrimonio propio.”, dichos preceptos tienen la función de incluir dentro de la normatividad reguladora vigente en la materia, los cambios fundamentales previamente analizados en líneas superiores del presente trabajo.

Bajo este nuevo esquema normativo, la naturaleza jurídica de la C.F.E. cambia al igual que los actos con los particulares, dejando de ser competencia de los tribunales administrativos siendo estos últimos sustituidos por los tribunales en materia mercantil o civil cuando llega a suscitarse una controversia entre ambas partes, así como lo establece el artículo 3° de la Ley de la Comisión Federal de Electricidad, “La Comisión Federal de Electricidad se sujetará a lo dispuesto en la presente Ley, su Reglamento y las disposiciones que deriven de los mismos. El derecho mercantil y civil serán supletorios”. Esta interpretación no es aplicable en todas las controversias entre la C.F.E. y los particulares, ya que la suprema corte hace una diferenciación de competencias entre los tribunales administrativos y los mercantiles en la tesis 2013738:

**COMISIÓN FEDERAL DE ELECTRICIDAD. LA DETERMINACIÓN DE COBRAR EL CONCEPTO DE "DEMANDA MÁXIMA" O "DEMANDA FACTURABLE" EN EL AVISO RECIBO QUE EXPIDE, NO ES IMPUGNABLE MEDIANTE EL JUICIO CONTENCIOSO ADMINISTRATIVO.** La determinación de la Comisión Federal de Electricidad de cobrar el concepto de "demanda máxima" o "demanda facturable" en el aviso recibo que expide, no es impugnado mediante el juicio contencioso administrativo, pues, como lo estableció la Segunda Sala de la Suprema Corte de Justicia de la Nación, en la tesis aislada 2a. XLII/2015 (10a.), publicada en el Semanario Judicial de la Federación del viernes 21 de agosto de 2015 a las 10:10 horas y en la Gaceta del Semanario Judicial de la Federación, Décima Época, Libro 21, Tomo I, agosto de 2015, página 1183, de título y subtítulo: "COMISIÓN FEDERAL DE ELECTRICIDAD. LAS CONTROVERSIAS DERIVADAS DE LA NEGATIVA A DEVOLVER CANTIDADES PAGADAS CON MOTIVO DEL SUMINISTRO DE ENERGÍA ELÉCTRICA SON IMPUGNABLES EN LA VÍA ORDINARIA MERCANTIL [INTERRUPCIÓN DEL CRITERIO CONTENIDO EN LA TESIS AISLADA 2a. CVII/2014 (10a.) (\*).", los contratos celebrados entre la empresa estatal mencionada y los

particulares, relativos a la prestación del servicio de suministro de energía eléctrica, son de naturaleza comercial. Por ello, como regla general, cuando se controviertan derechos y obligaciones derivados de dichos instrumentos, suscritos entre partes en un plano de igualdad, el litigio debe decidirse en la vía mercantil. Lo anterior, salvo que se trate de actos de la Comisión Federal de Electricidad en un plano de supra a subordinación, ejerciendo en forma unilateral determinadas facultades que incidan en la esfera jurídica del particular, sin necesitar para ello de la intervención de una autoridad jurisdiccional, como sucede, verbigracia, cuando realiza facultades de verificación y corte del suministro de energía eléctrica.

### Comentarios Finales

El análisis documental sobre el tema del presente trabajo permite arrojar como conclusión en primer lugar que la función esencial de la C.F.E. en el cumplimiento de la satisfacción de una necesidad esencial como lo es todo lo referente a generar, conducir, transformar, distribuir y abastecer energía eléctrica en el país no cambia a pesar de que su estructura, composición, regulación y funciones particulares si lo hagan. En segundo lugar, ante estos cambios normativos hay que ubicar al particular sobre las instancias a las que debe acudir en caso de existir alguna controversia en los actos con la C.F.E., y en base a la lectura del presente escrito saber si dichas controversias son competencia administrativa o mercantil dependiendo al acto en cuestión.

En conclusión, la finalidad del presente trabajo fue el dar una idea generalizada sobre el accionar jurídico que ha rodeado a la C.F.E. desde su creación hasta nuestros días e incitar al lector a profundizar sobre el tema para que futuras investigaciones complementen lo logrado en esta.

### Referencias

- Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos 2006; Consultada por Internet el 20 de Agosto del 2018. Dirección de Internet: <http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/index.htm>
- Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos 2018; Consultada por Internet el 20 de Agosto del 2018. Dirección de Internet: [http://www.oas.org/juridico/spanish/mesicic2\\_mex\\_II\\_anexo\\_2\\_sp.doc](http://www.oas.org/juridico/spanish/mesicic2_mex_II_anexo_2_sp.doc)
- DECRETO que establece las bases para el funcionamiento de la Comisión Federal de Electricidad; Diario Oficial de la Federación 14 de enero 1949; Consultado por Internet el 21 de Agosto de 2018. Dirección de Internet: [https://www.dof.gob.mx/nota\\_to\\_imagen\\_fs.php?codnota=4515873&fecha=14/01/1949&cod\\_diario=192320](https://www.dof.gob.mx/nota_to_imagen_fs.php?codnota=4515873&fecha=14/01/1949&cod_diario=192320)
- DECRETO por el que se reforman y adicionan diversas disposiciones de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, en Materia de Energía; Diario Oficial de la Federación 20 de diciembre 2013; Consultado por Internet el 21 de Agosto de 2018. Dirección de Internet: [https://www.dof.gob.mx/nota\\_detalle.php?codigo=5327463&fecha=20/12/2013](https://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5327463&fecha=20/12/2013)
- Fraga Gabino; "Derecho Administrativo". Porrúa, N° 42, 1976.
- Jurisprudencia: 2013738. V.3o.P.A. J/7 (10a.), Décima Época Semanario Judicial de la Federación y su Gaceta. Libro 39, Febrero de 2017, Tomo III Pág. 1798. Consultado por Internet el 21 de Agosto de 2018. Dirección de Internet: <https://sjf.scjn.gob.mx/sjfsist/Documentos/Tesis/2013/2013738.pdf>
- Jurisprudencia: 274090. . Cuarta Sala. Sexta Época. Semanario Judicial de la Federación. Volumen LXXVI, Quinta Parte, Pág. 17. Consultado por Internet el 21 de Agosto de 2018. Dirección de Internet: <http://sjf.scjn.gob.mx/sjfsist/Documentos/Tesis/274/274090.pdf>
- Jurisprudencia: 2002582. 2a./J. 178/2012 (10a.). Segunda Sala. Décima Época. Semanario Judicial de la Federación y su Gaceta. Libro XVI, Enero de 2013, Pág. 729. Consultado por Internet el 21 de Agosto de 2018. Dirección de Internet: <https://sjf.scjn.gob.mx/sjfsist/Documentos/Tesis/2002/2002582.pdf>
- Jurisprudencia: 2002583. 2a./J. 179/2012 (10a.). Segunda Sala. Décima Época. Semanario Judicial de la Federación y su Gaceta. Libro XVI, Enero de 2013, Pág. 731. Consultado por Internet el 21 de Agosto de 2018. Dirección de Internet: <https://sjf.scjn.gob.mx/sjfsist/Documentos/Tesis/2002/2002583.pdf>
- Jurisprudencia: 2013684. PC.XII.A. J/6 A (10a.). Plenos de Circuito. Décima Época. Gaceta del Semanario Judicial de la Federación. Libro 39, Febrero de 2017, Pág. 804. Consultado por Internet el 21 de Agosto de 2018. Dirección de Internet: <https://sjf.scjn.gob.mx/sjfsist/Documentos/Tesis/2013/2013684.pdf>
- Ley de la Industria Eléctrica; Consultada por Internet el 20 de Agosto del 2018. Dirección de Internet: <http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/index.htm>
- Ley de la Comisión Federal de Electricidad; Consultada por Internet el 20 de Agosto del 2018. Dirección de Internet: <http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/index.htm>
- LEY que crea la Comisión Federal de Electricidad; Diario Oficial de la Federación 24 de agosto 1937; Consultado por Internet el 21 de Agosto de 2018. Dirección de Internet: [https://www.dof.gob.mx/nota\\_to\\_imagen\\_fs.php?codnota=4552481&fecha=24/08/1937&cod\\_diario=194609](https://www.dof.gob.mx/nota_to_imagen_fs.php?codnota=4552481&fecha=24/08/1937&cod_diario=194609)
- LEY del Servicio Público de Energía Eléctrica; Diario Oficial de la Federación 22 de diciembre 1975; Consultado por Internet el 21 de Agosto de 2018. Dirección de Internet: [https://www.dof.gob.mx/nota\\_to\\_imagen\\_fs.php?codnota=4830116&fecha=22/12/1975&cod\\_diario=207912](https://www.dof.gob.mx/nota_to_imagen_fs.php?codnota=4830116&fecha=22/12/1975&cod_diario=207912)
- Porrúa Pérez, Francisco; "Teoría del Estado". Porrúa, N° 40, 2014

# LAS RELACIONES GENERACIONALES EN EL ENTORNO FAMILIAR DEL ADULTO MAYOR

Mtra. Alin Jannet Mercado Mojica<sup>1</sup>, Dra. Noelia Pacheco Arenas<sup>2</sup>,  
Dra. Mayté Pérez Vences<sup>3</sup> y Luz María García Arenas<sup>4</sup>

**Resumen-** El término de adulto mayor se da a las personas que tienen más de 65 años de edad. Un adulto mayor ha alcanzado ciertos rasgos, desde un punto de vista biológico en cambios de orden natural, desde lo social en las relaciones interpersonales y desde lo psicológico en las experiencias y circunstancias enfrentadas durante su vida. Las redes familiares y sociales contribuyen positivamente en el bienestar general y la salud de las personas, en este sentido para el adulto mayor las relaciones que se dan dentro del ámbito familiar influyen en un envejecimiento activo, de acuerdo a la Organización Mundial de la Salud este envejecimiento activo se define como el proceso de optimización de las oportunidades de salud, participación y seguridad con el fin de mejorar la calidad de vida a medida que las personas envejecen. En este sentido en el presente documento se presentan las reflexiones en torno a la importancia de las relaciones generacionales en el entorno familiar del adulto mayor para su envejecimiento activo.

**Palabras clave**—relaciones generacionales, familia, adulto mayor, envejecimiento activo.

## Introducción

El ser humano pasa por varios estadios de desarrollo en todo su ciclo vital, esta serie de cambios que se producen a nivel social, psicológico, físico, emocional, intelectual y otros atributos diferentes en cada persona. Estos cambios se presentan en cada una de las etapas de vida, infancia, juventud, edad adulta y vejez, ésta última etapa objeto de la presente investigación documental que toma como punto de partida diferentes definiciones de la vejez, así como el papel que tienen las redes familiares generacionales que contribuyen positivamente en el bienestar y la salud de los adultos mayores.

## Descripción del Método

El método utilizado para analizar y presentar el presente artículo fue el deductivo el cual hace referencia a una estrategia de razonamiento empleada para deducir conclusiones lógicas a partir de una serie de premisas o principios. En este sentido, es un proceso de pensamiento que va de lo general (leyes o principios) a lo particular (fenómenos o hechos concretos). Así, en primera instancia se identificaron las fuentes de información pertinentes, se seleccionaron y por último se analizaron desde conceptualizaciones generales para llegar a las particulares. Derivado de este análisis es que se determinó la estructura que conforma este escrito y es la que se presenta en el siguiente apartado.

## Reflexiones

El concepto envejecimiento puede aplicarse tanto al conjunto de la población como al individuo. En todo el mundo la proporción de personas mayores asciende más rápidamente que cualquier otro grupo de edad. De acuerdo con el INEGI (2015), en México, la esperanza de vida ha aumentado considerablemente; en 1930 las personas vivían en promedio 34 años; en 1970, este indicador fue de 61 años; en el 2000 fue de 74 años, hoy en día es de 76.2 años.

Los factores que influyen en el aumento de la esperanza de vida son el acceso a medicamentos y servicios de salud, las condiciones de salubridad, agua potable, estándares de higiene y recursos económicos, entre otros. Una esperanza de vida alta indica un mejor desarrollo económico y social en la población. Sin embargo implica la apropiación de un nuevo paradigma en la sociedad, con un replanteamiento de conceptos y puesta en marcha de programas específicos sobre envejecimiento, a través de la promoción de una imagen positiva de las personas mayores y que su valor redunde en otras generaciones.

La vejez, ancianidad, tercera edad, etc. es una etapa de la vida como cualquier otra, hay definiciones científicas, medicas, biológicas, geriátricas, psicológicas de la vejez. Algunos autores definen la vejez, ancianidad o la tercera edad a partir de los 60 años, otros de los 65 años y otros simplemente dicen que es una definición social.

<sup>1</sup> La Mtra. Alin Jannet Mercado Mojica es Profesora de Tiempo Completo de la Facultad de Trabajo Social de la Universidad Veracruzana-Región Poza Rica- Tuxpan [amercado@uv.mx](mailto:amercado@uv.mx)

<sup>2</sup> La Dra. Noelia Pacheco Arenas es Profesora de Tiempo Completo de la Facultad de Trabajo Social de la Universidad Veracruzana-Región Poza Rica- Tuxpan [npacheco@uv.mx](mailto:npacheco@uv.mx)

<sup>3</sup> La Dra. Mayté Pérez Vences es Profesora de Tiempo Completo de la Facultad de Pedagogía de la Universidad Veracruzana-Región Poza Rica- Tuxpan [mayperez@uv.mx](mailto:mayperez@uv.mx)

<sup>4</sup> La C. Luz María García Arenas es estudiante del séptimo semestre de la Lic. en Trabajo Social de la Universidad Veracruzana – Región Poza Rica - Tuxpan [luzmariaarenas12@gmail.com](mailto:luzmariaarenas12@gmail.com) (**autor correspondiente**)

Desde una perspectiva cronológica, en muchos países en desarrollo se ha analizado la vejez desde una primera aproximación, ubicada en función de la población con 60 años y más, lo cual, tiene ventajas y limitaciones (Neugarten, 1998). También está la vejez funcional, que define a la vejez a partir de la aparición de limitaciones físicas, discapacidades y enfermedades, así como la declinación de la autonomía vital (Rodríguez Ávila, 2006). Por último, existe una definición más neutral que define a la vejez como una etapa de la vida que antecede a la muerte. Esta definición evita adjetivos y reduccionismos; por el contrario, entiende que la vejez es una construcción social que cambia con base en la historia y circunstancias de las sociedades, sus valores y aspiraciones como colectivo. Así, la vejez es entendida como una etapa de la vida, posterior a la adolescencia y adultez, y previa al fallecer, tal como lo señala la Organización Mundial de la Salud (OMS) que considera que el envejecimiento “es la consecuencia de la acumulación de una gran variedad de daños moleculares y celulares a lo largo del tiempo, lo que lleva a un descenso gradual de las capacidades físicas y mentales, a un aumento del riesgo de enfermedad, y finalmente, a la muerte”.

Es importante señalar que cuando se llega a la tercera edad, el cuerpo presenta una serie de cambios en su composición como son: aumento de la masa grasa, principalmente aquella que envuelve a las vísceras (riñones, hígado, etc.), reducción de la masa muscular, adelgazamiento y atrofia de las encías, ausencia de dientes, disminución de las papilas gustativas; se altera el sentido del gusto o la percepción de los sabores, pérdida parcial de capacidades sensoriales: olfato, gusto, visión y audición, entre otras. Además de los cambios aparentes en el cuerpo del adulto mayor, se presentan cambios emocionales tales como sentimientos de debilidad, abandono, soledad, culpabilidad por errores pasados, pérdida de autoridad, melancolía, muchas veces causados por la falta de comprensión por parte de familiares o distanciamiento de los mismos. Si bien durante el proceso de envejecimiento capacidades intelectuales como el tiempo de reacción, la velocidad de aprendizaje y la memoria, disminuyen de forma natural, esto puede compensarse con un incremento de la sabiduría, de los conocimientos y de la experiencia. Es más frecuente que la falta de actividad práctica, la falta de motivación y de confianza, el aislamiento y la depresión, sean causa de la disminución del rendimiento cognitivo que el envejecimiento en sí mismo.

Al llegar a la vejez, es importante hacerlo en las mejores condiciones posibles con buena salud tanto física como mentalmente, además de autonomía y una actitud positiva; a éste proceso la OMS lo define como envejecimiento activo, señalado como una propuesta política para estimular una mejor calidad de vida en las personas, supone que esta es “un proceso de optimización de las oportunidades de salud, participación y seguridad a fin de mejorar la calidad de vida de las personas mayores, fomenta la autoestima y la dignidad de las personas y el ejercicio pleno de todos sus derechos humanos y libertades fundamentales” (OMS, 2002).

El envejecimiento activo debe considerarse un objetivo primordial tanto por la sociedad como por los responsables políticos, intentando mejorar la autonomía, la salud y la productividad de los mayores. El término de “activo” se refiere a la participación continua de las personas mayores, en lo individual o colectivo, en actividades sociales, económicas, culturales, deportivas, etc., favoreciendo sus oportunidades de desarrollo para una vida saludable, participativa y segura.

Para la OMS el envejecimiento activo tiene tres pilares: primero el bienestar físico, mental y social; segundo la participación de la sociedad en la atención de las necesidades, capacidades y deseos de las personas mayores, en lo individual como colectivo, y tres la seguridad y protección que necesitan los adultos mayores, por ello, es necesario el apoyo en el desarrollo de hábitos de vida saludable, físicos y mentales, la formación a través del reconocimiento de capacidades y competencias, la promoción de la igualdad de oportunidades, el fomento de la autoestima y la participación de las personas mayores en la sociedad, desde su experiencia, formación, valores, incidiendo en el papel de la familia y la comunidad.

Sergio García Vicente (2016), especialista en Medicina Familiar y Comunitaria, señala que para desarrollar un envejecimiento activo, la sociedad debe proporcionar a los mayores oportunidades para que puedan ser independientes, para que gocen de buena salud y para que sean productivos. Asimismo es importante que disfruten de una mayor seguridad y comodidad, fomentando el bienestar y creando entornos ambientales más propicios y favorables. Hay que pensar más en capacitar que en discapacitar, considerando a los mayores como participantes y contribuyentes activos de la sociedad.

Un aspecto importante para el bienestar y la salud de los adultos mayores, es la participación de la familia, en la cual se inculcan y fortalecen valores, transmitir buenos hábitos, por lo que es en ella que se deben comenzar las relaciones intergeneracionales, las cuales se establecen entre los integrantes de la familia de distintas generaciones, que conviven en un mismo tiempo.

Las relaciones entre distintas generaciones en cualquier etapa de la vida resultan gratificantes, al tiempo que posibilitan el desarrollo integral de la persona. Durante la tercera edad este tipo de relaciones se convierten en algo fundamental tanto desde la perspectiva de las redes sociales, como desde la perspectiva del apoyo social. De ahí la

importancia que tienen las relaciones intergeneracionales en el desarrollo personal, social y afectivo de los adultos mayores, adolescentes o niños que participan en ellas.

La familia, como base del grupo social, constituye uno de los recursos más importantes de la población adulta mayor. Los miembros de la familia son los encargados de proporcionar atención directa a los ancianos que sufren problemas de salud o un deterioro en su autonomía personal.

En el ámbito de las relaciones socioafectivas las funciones de la familia consisten en transmitir sentimientos de arraigo y seguridad, ofrecer sentimientos de capacidad, autoestima y confianza y proporcionar apoyo social. Las relaciones entre las distintas generaciones contribuyen a que el envejecimiento activo sea una realidad, estas relaciones son muy beneficiosas debido a que abarcan las necesidades de educación, la transmisión de valores o de tradiciones culturales, el aprendizaje de modelos positivos, etc., en las relaciones intergeneracionales se comparten conocimientos, experiencias y capacidades, además se incrementa la cooperación, el desarrollo y la evolución en los adultos mayores, éstas son un instrumento de gran valor que mejora el bienestar de las personas mayores y del resto de los integrantes de la familia.

Estas relaciones entre generaciones se basan en saber escuchar y transmitir, en ambas direcciones. Envejecer supone un crecimiento en cultura y en valores humanos, en sensibilidad y comprensión, estas cualidades son las que se deben transmitir a las nuevas generaciones, y a la vez, aprender de ellas todo aquello que no estuvo al alcance en épocas anteriores, para ello es primordial la comunicación, para lograrla hay que tomarlo con calma, ser paciente, y sonreír. Si el adulto mayor se percibe activo y es un partícipe primordial en su seno familiar, le permitirá la evolución de su rol, ya sea de padre, abuelo o de individuo capaz de tomar decisiones que influyan de modo positivo en el desarrollo familiar armónico. Las relaciones intergeneracionales generan un sentimiento de sentirse útil y motivado, algo fundamental para cualquier persona indistintamente de su edad. En el caso de las personas de la tercera edad, las relaciones intergeneracionales, ya sean dentro o fuera del círculo familiar, hace que se sientan apoyadas por su entorno favoreciendo así a que tengan un mayor grado de felicidad y un sentimiento de autorealización que se verá reflejado directamente en su calidad de vida.

En México el apoyo social para los adultos mayores es de suma importancia, debido a que las tendencias sociodemográficas indican una disminución poblacional de niños y jóvenes, así como el aumento considerable de las personas mayores, por lo que se proyecta que en el año 2050 habrán 41.4 millones de habitantes con más de 60 años (Cabrera 2000). De los 31.6 millones de hogares que hay en el país, en tres de cada 10 vive al menos una persona de 60 años y más, de acuerdo con la Encuesta Nacional de Ingresos y Gastos de los Hogares (ENIGH), que aplica el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI).

Cristina Gómez (2001) citando a Lomnitz, señala que en México, al igual que en otras regiones en vías de desarrollo, la realidad social del adulto mayor es compleja, muchas veces el envejecimiento no está acompañado de la salud, el bienestar personal y social depende en gran medida del soporte familiar que recibe, por lo que la familia mexicana constituye una red extensa compuesta por distintos miembros que no sólo tienen relaciones de parentesco, sino también por personas que viven cerca geográficamente y por aquellos con los que se interactúa frecuentemente y se intercambia ayuda.

Sin embargo, en las últimas décadas se ha pasado de una cultura que respetaba y valoraba la experiencia de los adultos mayores a una cultura que exalta la juventud, la novedad, la tecnología y la velocidad. A veces ni tan sólo el estilo de vida o los valores son comunes. La primera condición para las personas mayores se sientan bien entre gente más joven es demostrarles que no resultan un estorbo, no son ignorados, ni se quiere que sean diferentes a cómo son; la comprensión y la empatía son las bases para cualquier relación en armonía.

La vida de los adultos mayores en nuestro país está marcada por condiciones que muestran con nitidez las dificultades de su supervivencia. A pesar de que muchos de ellos cuentan con el apoyo del seno familiar, la gran mayoría de ellos tiene que seguir laborando para obtener un ingreso. La tasa de participación económica de la población de 60 años y más es de 33.7 %, según datos de la Encuesta Nacional de Ocupación y Empleo (ENOE-INEGI). La mayoría labora por cuenta propia (50.5 %), mientras que 4.9% son trabajadores sin pago; incluso, una tercera parte de los adultos mayores económicamente activos (35.5 %) es subordinada y remunerada, mientras que la mitad de éstos no reciben prestaciones (49.2 %).

Según el Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social (CONEVAL), 2 de cada 10 adultos mayores pueden solventar sus gastos; los ocho restantes viven en situación de pobreza, 3.5 millones (45.7 por ciento), mientras que 36.6 por ciento (2.7 millones) están en situación de pobreza moderada y 10.1 (800 mil) viven en pobreza extrema, con 3.7 carencias en promedio.

A la fecha, tres de cada cuatro adultos mayores (74.3 %) se insertan en el mercado laboral informal. De estos últimos, uno de cada tres (33.5 %) gana hasta un salario y deben trabajar porque las pensiones son pocas e insuficientes para afrontar sus gastos.



Ante este escenario, existen condiciones adversas para la población adulta mayor, por ello, la vejez experimenta ausencia de oportunidades y derechos sociales, así como las dificultades derivadas de la falta de cobertura en seguridad social y atención a la salud que vea por la aparición de enfermedades crónico-degenerativas y la calidad de vida; asimismo, en el país se presentan transformaciones en la organización, estructura y dinámica de las familias (García y Rojas, 2002) que están modificando los arreglos intergeneracionales y el funcionamiento de las redes sociales que representan el principal apoyo en la vejez.

En este sentido es importante reflexionar sobre si la actual política de desarrollo social es adecuada para atender las necesidades de los adultos mayores, el no atender a dicha población puede conllevar a riesgos incrementados en problemas de salud, además de depresión y sus costos asociados, si bien han proliferado los programas sociales dirigidos a los adultos mayores, estos programas han tenido un enfoque asistencialista, el país, como sus políticas sociales están estructurados para responder a las demandas de una población joven (Acevedo, Bruno, Trujillo y López 2015). El envejecimiento de la población implicará modificar el gasto social, aumentando los servicios destinados a personas mayores; se requiere de programas de prevención e infraestructura urbana para los adultos mayores, pero sobre todo se requiere una cultura de igualdad relacionada con los integrantes del núcleo familiar, pues el adulto mayor sentirá su respaldo. Es necesaria una reestructuración de sus propios valores y de la imagen que al interior de su familia tengan de él, como un ser humano con dignidad y derechos (Bize, 1999), en el que se deben fortalecer factores protectores de orden familiar, el hecho de que una proporción menor de la población adulta mayor resida en asilos o albergues, muestra que la familia mexicana sigue siendo la principal fuente de apoyo en la edad avanzada, sin embargo el arreglo familiar en el que viva un adulto mayor no depende solamente de factores culturales, sociales o económicos, sino de manera definitiva por su estado de salud.

Los cuidados que requiere son variables en función del grado de dependencia que presentan; aquellos que requieren ayuda en las actividades básicas de la vida diaria como vestirse, ir al baño, bañarse, alimentarse y desplazarse, entre otras, presentan un mayor nivel de dependencia, y demandan mayor auxilio que los que gozan de buena salud y sólo requieren apoyo en las actividades de la vida diaria, incluso cada vez son más las personas mayores ocupadas en el hogar para ser los cuidadores principales de sus nietos durante la jornada laboral de los padres y madres.

La relación entre abuelos y nietos les brinda grandes beneficios, permite que se forme en los nietos un concepto positivo sobre la vejez, y que tengan una fuente incondicional de afecto que les ayudará al reforzamiento de su autoestima y seguridad al sentirse queridos. A su vez, los nietos representan para el abuelo la oportunidad de realizar nuevas actividades, acercarse más al núcleo familiar e incluso solventar problemas que se tenían con los propios hijos, esto es porque los adultos mayores vuelven a sentirse útiles, ocupados y queridos, además, aprenden nuevas cosas con sus nietos, como el uso de las nuevas tecnologías. Los abuelos pueden no solo ser cuidadores, sino transmisores de experiencias familiares y valores positivos.

Para ello es indispensable que desde la familia se considere importante el bienestar de los mayores, fomentando en ella el contacto entre hijos, nietos y otros familiares, que permita el intercambio de información, realizar actividades y pasar tiempo libre juntos, tal como lo considera Liliana Barg (2004) quien señala que es la familia quien puede ofrecer el marco como estructura estable de sostén y vínculos con otros. Por otro lado desde las Políticas Públicas es importante se considere la integración de las actividades formales e informales mediante programas de capacitación y apoyo a los cuidadores familiares, hombres y mujeres de la familia, participación enmarcada en el paradigma del envejecimiento activo, a través de modelos de atención gerontológica, considerando la organización de grupos de ayuda mutua, coordinado por profesionistas con una sólida formación académica en los aspectos sociales.

### **Comentarios Finales**

En gran parte de los países del mundo la esperanza de vida ha aumentado significativamente, principalmente en aquellos más desarrollados, por lo que es muy importante como se llega a la etapa de envejecimiento, en este sentido el concepto de envejecimiento activo ha sido un proceso mediante el cual las personas adultas mayores adoptan, adecuan o fortalecen estilos de vida que le permiten lograr el máximo de bienestar, salud y calidad de vida a través de las estrategias de autocuidado, ayuda mutua y autogestión, utilizando de manera óptima las redes de apoyo social formal.

Los estilos de vida que han demostrado tener un impacto significativo en la salud, bienestar y calidad de vida en la vejez son: una alimentación adecuada, ejercicio físico, higiene personal adecuada, sueño suficiente y reparador, recreación y alta autoestima, pero sobre todo la alta participación de la familia, donde se intercambian muchos cuidados y ayudas por parte de los mayores a sus hijos y nietos y se establecen las relaciones intergeneracionales más gratificantes. Todo ello, por supuesto, sin detrimento de mantener y promover otras redes sociales.

Las relaciones familiares tienen gran importancia en la etapa de envejecimiento, la familia sigue siendo la institución social primaria de ayuda para las personas de edad avanzada a pesar de su estructura y funciones cambiantes. La familia brinda a los adultos mayores un auxilio de tipo material, emocional y social.

La sociedad tiene que adaptarse a convivir intergeneracionalmente, así como a atender demandas de un grupo poblacional diverso, donde cada vez más personas necesitan recibir cuidados por ser adultos mayores dependientes, pero donde también aumenta el número de adultos mayores independientes, con necesidades específicas de servicios y de acciones para desenvolverse en esta etapa de la vida.

Desde las Políticas Públicas se necesitan desarrollar programas enfocados a los adultos mayores, en los que se promuevan las relaciones intergeneracionales que aumenten la interacción, cooperación e intercambio entre personas de distinta generación familiares y no familiares. Con estos programas se posibilitaría compartir habilidades, conocimientos y experiencias entre jóvenes y mayores, en los que se promueva el envejecimiento activo, la solidaridad intergeneracional, la dignidad de todas las personas, y esforzarse más por movilizar el potencial de las personas mayores; así como promover actividades que sirvan para luchar contra la discriminación por razón de edad y superar los estereotipos relacionados con la edad.

### Referencias

- Barg, Liliana: La intervención con familia. Espacio. Bs. As. 2004
- Bize, P.R. (1999). Cómo enriquecer la 3ª edad, Chile, Granollers.
- Cabrera, G (2000). México. El destino demográfico que se anuncia a mitad del siglo XXI en la población de México, situación actual y desafíos futuros. CONAPO, Secretaría de Gobernación
- INAPAN Por una cultura de envejecimiento (2010) SEDESOL
- García, Brígida y Olga Lorena Rojas. 2002. Cambios en la formación y disolución de uniones en América Latina. En Papeles de Población (págs. 12–31). Vol.8, núm.32. México: uaem [de disponible en: <http://redalyc.uaemex.mx/src/inicio/ArtPdfRed.jsp?iCve=11203201>]
- Libro blanco del envejecimiento activo. Junta de Andalucía. Consejería para la Igualdad y Bienestar Social. 2010
- Neugarten, Bernice L. 1998. Los significados de la edad. Barcelona: Herder.
- Organización Mundial de la Salud, oms. 2002. Envejecimiento activo: un marco político. En Revista Española de Geriatria y Gerontología (págs. 74–105). Vol.37
- Rodríguez Ávila, Núria. 2006. Manual de sociología gerontológica. Barcelona: Universitat de Barcelona

# LA RESILIENCIA Y SU ASOCIACIÓN CON LA CONDUCTA PROSOCIAL EN PACIENTES CON VIRUS DE LA INMUNODEFICIENCIA HUMANA, HOSPITAL GENERAL DE ATIZAPÁN DR. SALVADOR GONZÁLEZ HERREJON, 2017

L.E. Gabriela Arizbeth Mercado Rodríguez<sup>1</sup> y M. A. H. y S. P. Ignacio Miranda Guzmán<sup>2</sup>

**Resumen**— El presente estudio tuvo como objetivo analizar la asociación de la resiliencia con la conducta prosocial de 90 pacientes con Virus de la Inmunodeficiencia Humana del Hospital General Atizapán Dr. Salvador González Herrejon en el 2017.

Se realizó un estudio observacional, prospectivo, transversal y analítico, encontrando asociación estadísticamente significativa, con una resiliencia mayor y una conducta prosocial media alta en pacientes masculinos, del grupo etario de mayor de 48, con preparatoria completa, solteros y que son empleados. Los resultados obtenidos permitirán colaborar en la elaboración de estrategias que fomenten la resiliencia y las conductas prosociales de estos pacientes.

**Palabras clave**—Resiliencia, Virus de la Inmunodeficiencia Humana, pacientes, Conducta prosocial.

## Introducción

La infección por Virus de la Inmunodeficiencia Humana (VIH) continúa siendo un problema de Salud Pública mundial, las estadísticas son alarmantes, desde el comienzo de la epidemia más de 70 millones de personas se han infectado con VIH alrededor del mundo.<sup>1</sup>

Desde los primeros casos de VIH hace más de 35 años, 78 millones de personas se han infectado por el VIH y 35 millones han muerto por enfermedades relacionadas con el Síndrome de la Inmunodeficiencia Adquirida (SIDA). A finales de 2016 el número de personas que vivían con el VIH ascendía a 36,7 millones y más de la mitad (19.5 millones de personas) ya están recibiendo tratamiento antirretroviral.<sup>2</sup>

El padecimiento de la infección por el VIH y, anteriormente, su diagnóstico, suponen circunstancias con importantes repercusiones a nivel físico y psicológico que la persona tiene que afrontar. La infección por el VIH, que hoy día es considerada como una enfermedad crónica gracias a los desarrollos de los tratamientos antirretrovirales, presenta una serie de características que la hacen diferente de otras enfermedades y especialmente adversa para la persona seropositiva.<sup>3</sup>

La resiliencia es un complejo constructo conceptual desarrollado originalmente en el ámbito de la psicología y adoptado por la sociología, las ciencias políticas, las educativas e irremediamente va ganando atención en el la educación médica.<sup>4</sup> La temática de la resiliencia desarrolla aportes centrales a la psicología y al resto de las disciplinas, contribuyendo al desarrollo amplio y pleno del ser humano.<sup>5</sup>

Para Wagnild & Young (1993) la resiliencia es una característica de personalidad que modera el efecto negativo del estrés y fomenta la adaptación. Ello connota vigor o fibra emocional y se ha utilizado para describir a personas que demuestran valentía y adaptabilidad ante los infortunios de la vida. La resiliencia es un proceso dinámico, constructivo, de origen interactivo, sociocultural que conduce a la optimización de los recursos humanos y permite sobreponerse a las situaciones adversas. Se manifiesta en distintos niveles del desarrollo, biológico, neurofisiológico y endocrino en respuesta a los estímulos ambientales.<sup>6</sup>

Entendiendo la resiliencia como un proceso de interacción entre el individuo y su contexto, se diferenciarían dos etapas. En la primera de ellas, considerada fase aguda, la situación problemática genera en la persona la percepción de una amenaza y el individuo aprende a controlar dicha situación. Una vez que se tiene bajo control, la nueva situación tendría lugar la segunda etapa, en la que la persona debe llevar a cabo una reorganización de su vida incorporando a la misma los cambios que la situación haya generado. El resultado es resiliencia.<sup>3</sup>

La conducta prosocial se le denomina a aquellas acciones realizadas voluntariamente con el objetivo de beneficiar a otras personas (Batson & Powell, 2003; Caprara, Steca, Zelli, & Capanna, 2005). Se consideran conductas prosociales a comportamientos tales como ayudar, cooperar, donar, confortar, consolar o compartir. Son caracterizadas como habilidades sociales avanzadas ya que no sólo facilitan el inicio de la interacción con otras

<sup>1</sup> L.E. Gabriela Arizbeth Mercado Rodríguez es alumna de la Especialidad en Salud Pública de la Facultad de Medicina en la Universidad Autónoma del Estado de México. [yeahariz14@gmail.com](mailto:yeahariz14@gmail.com)

<sup>2</sup> El M. A. H. y S. P. Ignacio Miranda Guzmán es Profesor de la Facultad de Medicina en la Universidad Autónoma del Estado de México. [dr\\_ignacio\\_miranda@yahoo.com.mx](mailto:dr_ignacio_miranda@yahoo.com.mx)

personas (habilidades básicas), sino que además permiten consolidar y regular dichas interacciones (Gallego, 2008).

Este constructo abarca, entonces, un amplio espectro de comportamientos positivos sin considerar la motivación que los origina o el efecto que produzcan. Es más amplio, global y flexible que el de altruismo ya que, en muchos casos, es difícil determinar cuándo una persona actúa primariamente para beneficiar al otro o, por el contrario, a sí mismo (González Portal, 2000).<sup>7</sup>

La realización de conductas prosociales aumenta la posibilidad de generar una reciprocidad positiva, de calidad y solidaria en las relaciones interpersonales o sociales (Olivar, 1998).<sup>8</sup>

Aún existe una gran brecha con relación al VIH, debido a que persisten estigmas sociales que se entretrejen con actitudes negativas hacia los colectivos más afectados por la enfermedad, lo que con lleva al paciente a afrontar la situación de distintas maneras, sin embargo, este afrontamiento puede verse favorecido por un proceso dinámico, constructivo y mediado por diversos factores que permite sobreponerse ante situaciones adversas, este proceso llamado resiliencia logra a la vez la capacidad de reaccionar positivamente y con ello desarrollar conductas prosociales, que aumenten la posibilidad de una reciprocidad positiva entre otros pacientes con VIH, poblaciones vulnerables y en general.

Con base a lo anterior, el presente artículo está basado en los resultados obtenidos sobre la resiliencia y su asociación con la conducta prosocial en pacientes con VIH que acuden al Hospital General de Atizapán Dr. Salvador González Herrejon.

## Descripción del Método

### *Material y Método*

Con el objetivo de asociar la resiliencia y la conducta prosocial en pacientes con VIH, se realizó un estudio observacional, prospectivo, transversal y analítico, con un universo de trabajo de 90 pacientes con VIH que acuden al Servicio de Atención Integral en el Hospital General de Atizapán Dr. Salvador González, durante los meses de octubre a diciembre 2017, cumpliendo con los criterios de selección.

Para los criterios de inclusión se tomaron en cuenta a pacientes con VIH atendidos en el Servicio de Atención Integral, Hospital General de Atizapán Dr. Salvador González Herrejon de 18 a 48 años y más y que aceptaron participar en el estudio de investigación de manera voluntaria y aceptaron responder el instrumento, con previa autorización del consentimiento informado. Dentro de los criterios de exclusión se consideraron a pacientes que no pudieron responder a la encuesta.

Para la recolección de datos se utilizó una cédula de identificación para la recolección de datos sociodemográficos, para la medición de los niveles de resiliencia se utilizó la Escala de Resiliencia (ER) de Wagnild & Young, versión español por Novella (2002), la cual fue diseñada para identificar el nivel de resiliencia individual, como una característica de personalidad que favorece la adaptación de la persona. Consta de 25 ítems en una escala tipo Likert, que oscilan desde 1=totalmente en desacuerdo, a 5=totalmente de acuerdo. El puntaje total se obtiene por la suma de los puntajes de la escala y los valores teóricos van desde 25 a 175. Los valores mayores a 147 indican mayor resiliencia; entre 121-146, moderada resiliencia; y valores menores a 121, escasa resiliencia. Escala de Habilidades Prosociales (EHP) de Morales Rodríguez y Suárez Pérez (2011) la cual mide los niveles de conducta prosocial, se encuentra conformada por 20 ítems, valorados mediante una escala tipo Likert de cuatro, que oscilan desde 1= No me describe, 2= Me describe poco, 3= Me describe regular y 4= Me describe bien, su nivel de medición es alta, media alta, media baja y baja. El criterio de rangos de conducta prosocial queda establecido en cuatro niveles en función de la puntuación mínima (27) y máxima (80). Los valores entre 75-80 indicarán una alta conducta prosocial; entre 65-74, media alta conducta prosocial; entre 56-64, media baja conducta prosocial, y valores entre 27 y 55, baja conducta prosocial.

### *Análisis Estadístico*

El análisis estadístico se llevó a cabo mediante cuadros de salida, para la obtención de la información necesaria, a través de estadística descriptiva e inferencial para determinar la asociación entre las variables principales.

## Comentarios Finales

### *Resumen de resultados*

En este trabajo investigativo se estudió la resiliencia y su asociación con la conducta prosocial en 90 pacientes con VIH en el Hospital General de Atizapán "Dr. Salvador González Herrejon", de los cuales 70 pacientes son del género masculino y 20 del género femenino, con una razón del género masculino de 3.5:1. De los 90 pacientes presentaron resiliencia mayor y conducta prosocial alta 18 pacientes (20.0%), resiliencia mayor y conducta prosocial media alta en 21 pacientes (23.3%), resiliencia moderada y conducta prosocial alta en 7 pacientes (7.8%),

resiliencia moderada y conducta prosocial media alta en 24 pacientes (26.7%) y resiliencia escasa y conducta prosocial media alta en 4 pacientes (4.4%).

Los resultados de la investigación incluyen el análisis estadístico, para lo cual se trabajó con la prueba de asociación Chi Cuadrada ( $\chi^2$ ) en la que se obtuvo un resultado de  $\chi^2=17.2$ , IC al 95% y  $p= 0.05$ , por lo que la hipótesis nula se rechaza, encontrándose una asociación estadísticamente significativa (Cuadro y gráfica 1).

**CUADRO No. 1**

CONDUCTA PROSOCIAL	ALTA		MEDIA ALTA		MEDIA BAJA		BAJA		TOTAL	
	F	%	F	%	F	%	F	%	F	%
<b>RESILIENCIA MAYOR</b>	18	20.0	21	23.3	3	3.3	1	1.1	43	47.7
<b>MODERADA</b>	7	7.8	24	26.7	7	7.8	3	3.3	41	45.6
<b>ESCASA</b>	0	0.0	4	4.4	0	0.0	2	2.3	6	6.7
<b>TOTAL</b>	25	27.8	49	54.4	10	11.1	6	6.7	90	100.0

**Resiliencia y Conducta prosocial en pacientes con Virus de la Inmunodeficiencia Humana, Hospital General Atizapán Dr. Salvador González Herrejon, 2017.**

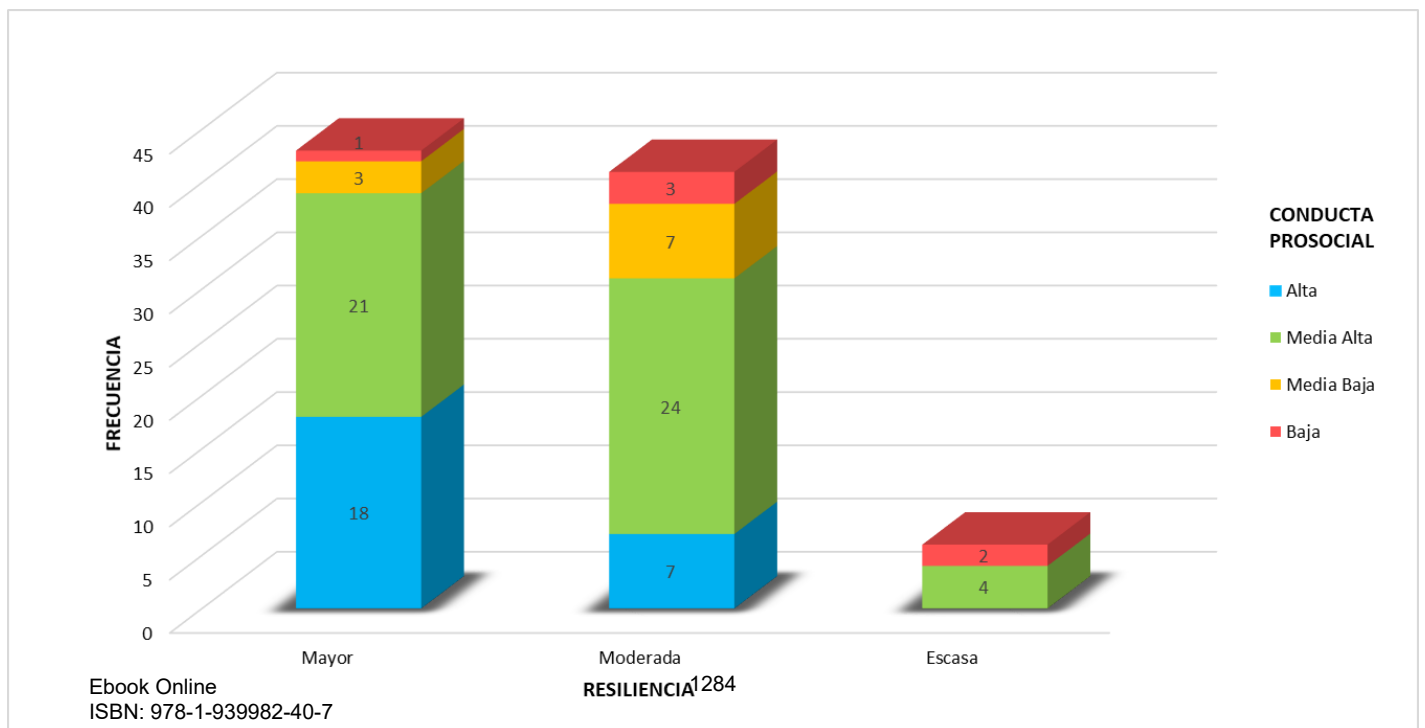
Fuente: Concentrado de datos.

Notas aclaratorias: F= Frecuencia, %= Porcentaje

Prueba estadística:  $\chi^2$  de independencia=  $\chi^2$  calculada 17.2,  $\chi^2$  tabla de 12.592, lo que significa que la hipótesis alterna se acepta, IC al 95%,  $p= 0.05$ .

**GRÁFICA No.1**

**Resiliencia y Conducta prosocial en pacientes con Virus de la Inmunodeficiencia Humana, Hospital General Atizapán Dr. Salvador González Herrejon, 2017.**

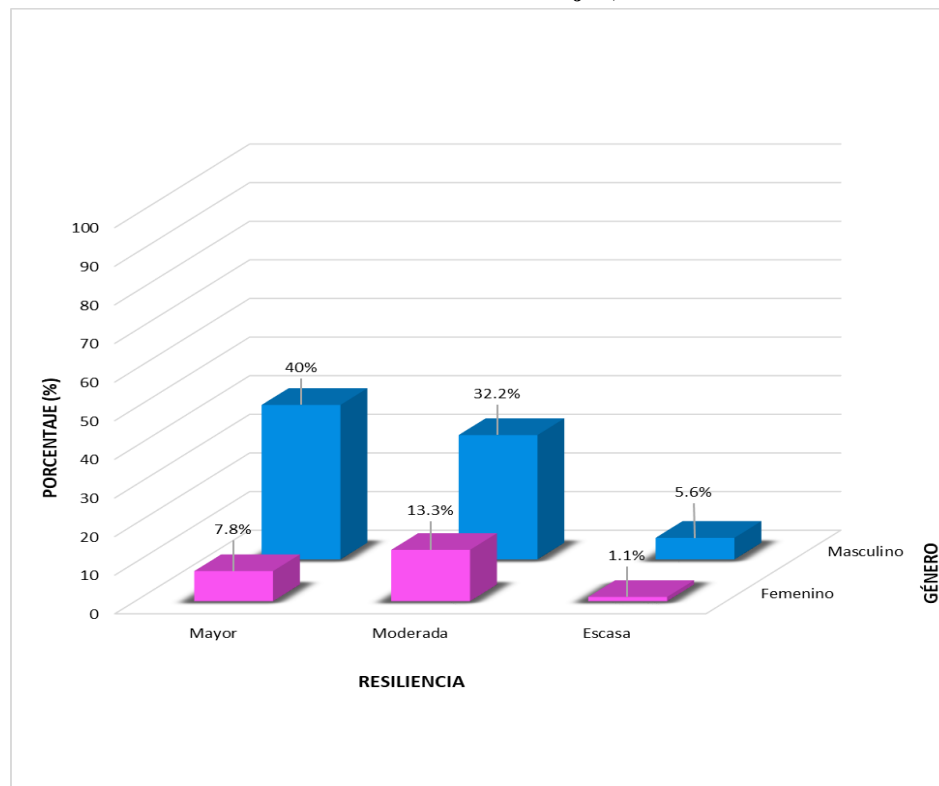


Se mostró una resiliencia mayor dentro del género masculino en 36 pacientes (40.0%) y dentro del género femenino en 7 pacientes (7.8%), con respecto a la resiliencia moderada dentro del género masculino son 29 pacientes (32.2%) y dentro del género femenino son 12 pacientes (13.3%) (Gráfica No. 2).

Respecto a la conducta prosocial, se encontró una conducta prosocial alta dentro del género masculino en 20 pacientes (22.2%) y del género femenino en 5 pacientes (5.6%), referente a la conducta prosocial media alta 38 pacientes (42.2%) son del género masculino y del género femenino 11 pacientes (12.2%), en la conducta prosocial media baja 7 pacientes (7.8%) son del género masculino y del género femenino son 3 pacientes (3.3%) y 5 pacientes (5.6%) del género masculino tienen conducta prosocial baja y dentro del género femenino se presentó en 1 paciente (1.1%).

En el presente estudio, los pacientes con VIH obtuvieron resiliencia mayor (47.7%), seguida de resiliencia moderada (45.6%), relacionado con el estudio de Vallejos J. (2017), en el que refiere que los pacientes estudiados presentan un nivel de resiliencia moderado de 43.5% y un nivel alto de resiliencia de 42.6%, personas con esos niveles de resiliencia tienen una importante fortaleza para enfrentar los diferentes problemas, haciendo que sus conductas y reacciones comportamentales sean más realistas.<sup>9</sup> Por lo que en relación con lo obtenido, los pacientes con enfermedades crónicas, tienden a presentar un nivel de resiliencia mayor o moderado.

**GRÁFICA No. 2**  
**Resiliencia y Género en pacientes con Virus de la Inmunodeficiencia Humana, Hospital General Atizapán**  
**Dr. Salvador González Herrejón, 2017.**



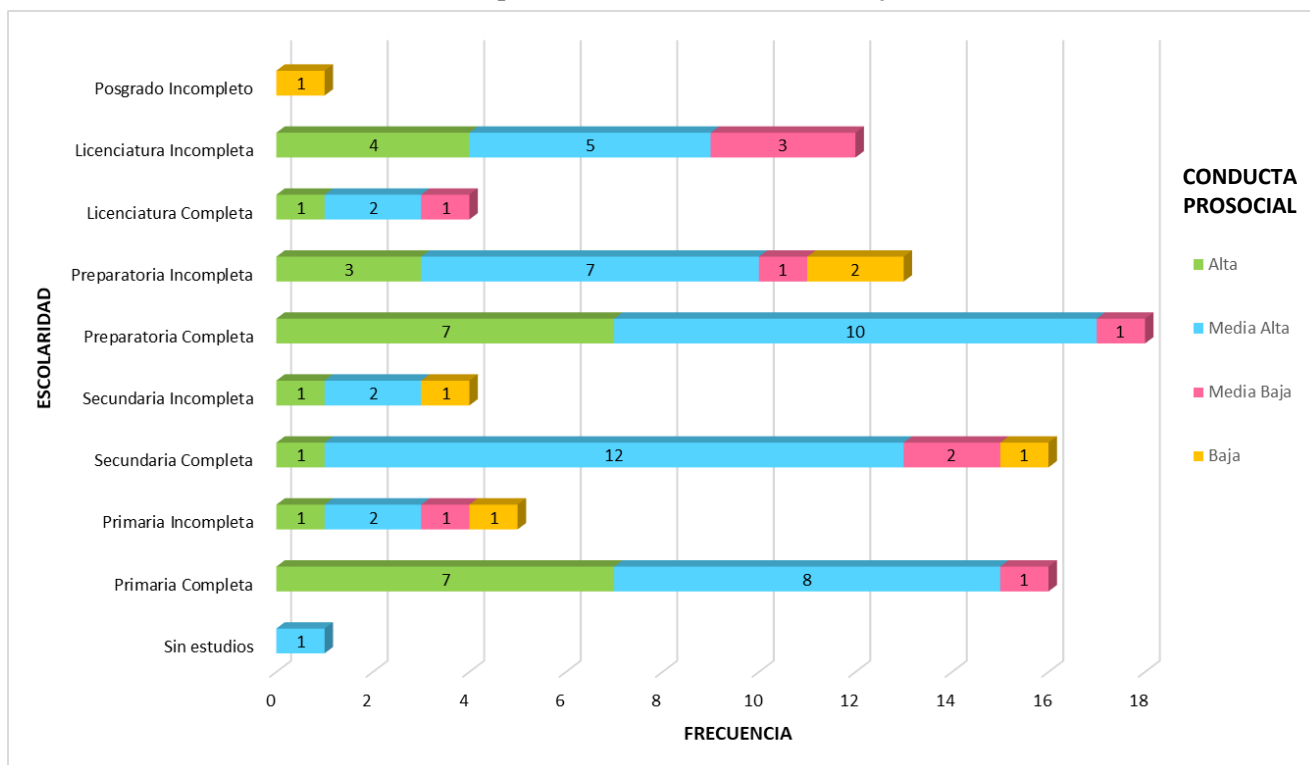
Fuente: Concentrado de datos.

El nivel de conducta prosocial que se presentó en escolaridad, se muestra de la siguiente manera: En conducta prosocial media alta, 12 pacientes tienen secundaria completa (13.4%), 10 pacientes preparatoria completa (11.1%), 8 pacientes con primaria completa (8.9%), 7 pacientes con preparatoria incompleta (7.8%), 5 pacientes con licenciatura incompleta (5.5%) y 2 pacientes con primaria y secundaria incompleta en cada uno (2.2%), así como con licenciatura completa (Gráfica No. 3).

Con respecto a la escolaridad, 13 pacientes presentaron resiliencia mayor con preparatoria completa (14.4%), seguido de 8 pacientes con licenciatura completa (8.9%), 7 pacientes con secundaria completa (7.8%) y 6 pacientes con primaria completa (6.7%), con resiliencia moderada, 8 pacientes con primaria completa y secundaria completa cada uno (8.9%), 7 pacientes con preparatoria incompleta (7.8%), 5 pacientes con preparatoria completa (5.5%) y 4 pacientes con licenciatura incompleta (4.4%).

En su estudio Suriá M. (2017) refiere que con respecto al nivel educativo no se observa diferencia, pues la mayoría presenta conducta prosocial media alta o alta, refiriendo que posiblemente en los resultados influya la etapa de ciclo vital de los participantes del estudio<sup>10</sup>, mientras que el estudio presentado se encuentra diferencia entre los niveles de escolaridad, concluyendo que a mayor nivel de escolaridad, mayor es su nivel de conducta prosocial.

**GRÁFICA No. 3**  
**Conducta prosocial y Escolaridad en pacientes con Virus de la Inmunodeficiencia Humana, Hospital General Atizapán Dr. Salvador González Herrejon, 2017.**



Fuente: Concentrado de datos

### Conclusiones

Tras analizar los resultados obtenidos pueden ser establecidas las siguientes conclusiones: Se presentó resiliencia mayor en los pacientes del grupo etario de 48 años y más, más en hombres que en mujeres, esto debido a que en el grupo etario y en el género se concentraron mayor número de datos y en aquellos pacientes que tienen un nivel de escolaridad mayor. Con respecto a la resiliencia en pacientes con VIH y adultos jóvenes y mayores, son cada vez más los estudios que demuestran en los pacientes altos niveles de resiliencia, lo que a su vez permite una mejor adaptación a la enfermedad, mejor calidad de vida y comportamientos positivos, siendo estos factores influenciados por características sociodemográficas.

Con relación a la conducta prosocial, el nivel que predominó es el de media alta, en pacientes del grupo etario de 48 años y más, así como en ambos géneros, con nivel de escolaridad mayor. Respecto a los estudios realizados de conducta prosocial, son pocos los que se han realizado en adultos jóvenes y mayores, debido a que la literatura refiere que las conductas prosociales se desarrollan en la niñez o en la adolescencia, sin embargo también se ha demostrado que aquellas conductas prosociales tienden a influir conforme avanza el tiempo de las personas, y que la orientación a las conductas prosociales suelen marcarse a la entrada de la madurez adulta, así mismo estas son generadas por el horizonte cultural de cada persona.

Con los resultados de este estudio se puede colaborar en la elaboración de estrategias que fomenten la resiliencia y las conductas prosociales como factores para mejorar la calidad de vida, generar ambientes positivos, logrando entender el contexto en el que se desarrollan, disminuyendo el estigma social que les rodea, y a su vez generar acciones preventivas en poblaciones vulnerables y en general.

### *Recomendaciones*

Fortalecer las acciones preventivas del VIH por parte del personal de salud en los diferentes niveles de atención en salud, mediante la capacitación y actualización constante con respecto a la enfermedad, a través de cursos presenciales impartidos en las unidades médicas y cursos virtuales en los que sea posible que el personal de salud a través de casos clínicos, logre relacionar las acciones preventivas a llevar a cabo con la sociedad.

Capacitar al personal de salud, con respecto a la realización y la importancia de la prueba rápida de VIH en los grupos vulnerables y la población en general, mediante la actualización, la forma correcta de realizar la prueba y el reconocimiento de las intervenciones en caso de obtener una prueba positiva.

Proponer un programa preventivo para la población en general (sanos) con énfasis en grupos adolescentes y adultos jóvenes, mediante talleres llevados a cabo en instituciones educativas por profesionales capacitados y actualizados en el tema, en el cual se dé a conocer el significado de la enfermedad, los factores de riesgo y las acciones preventivas de manera veraz y con campañas para favorecer la realización de la prueba de VIH.

Llevar a cabo talleres en los grupos de apoyo a los que acuden los pacientes con VIH en los cuales se dé a conocer la resiliencia y la conducta prosocial como factores favorecedores de una mejor calidad y condición de vida.

Promover la resiliencia y las conductas prosociales en los pacientes con VIH, mediante la realización de conferencias, testimonios de vida por parte de otros pacientes que han logrado generar esas capacidades.

### **Referencias**

1. Mundial EF. El Fondo Mundial. [Internet].; 2017 [cited 2017 Marzo 22. Disponible en: <https://www.theglobalfund.org/es/hiv aids/>
2. CENSA. Centro Nacional para la Prevención y Control del VIH y el sida. [Online].; 2016 [cited 2017 Marzo 22. Disponible en: <http://www.gob.mx/censida/articulos/dia-mundial-del-sida-mexico-2016-85309?idiom=es>
3. Fernandes L. Autoeficacia, conocimiento, resiliencia y preocupación por el VIH/SIDA: Diferencia entre infectados y no infectados por el VIH. Tesis Doctoral, Universidad de Granada, Centro de Investigación Mente, Cerebro y Comportamiento. 2014.
4. Cortés J. La Resiliencia: Una mirada desde la enfermería. *Ciencia y Enfermería*. 2010; 16(3): p. 29.
5. Losada A. et al. Resiliencia. Conceptualización e Investigaciones en Argentina. *Psiencia. Revista Latinoamericana de Ciencia Psicológica*. 2012 Noviembre; 4(2): p. 84-97.
6. Losada A. et al. Resiliencia. Conceptualización e Investigaciones en Argentina. *Psiencia. Revista Latinoamericana de Ciencia Psicológica*. 2012 Noviembre; 4(2): p. 84-97.
7. Auné S. et al. Versión Argentina de la Escala de Habilidades Prosociales de Morales Rodríguez y Suárez Pérez (2011). *PRAXIS. Revista de Psicología*. 2014; 26(31-48): p. 32-33.
8. Auné S. et al. La conducta prosocial: Estado actual de la investigación. *Perspectivas en Psicología*. 2014 Noviembre; 11(2): p. 21-33.
9. Vallejos J. et al. Resiliencia y estilos de afrontamiento en pacientes cardiovasculares de un hospital de EsSalud de Lima. *PsiqueMag*. 2017; 6(1): p. 211-218.
10. Suriá R. Conducta prosocial en los grupos de apoyo virtuales dirigidos a usuarios adultos con diferentes tipos de discapacidad. *Anuario de Psicología*. 2017 junio. 47 (1): p. 23-31.



# SISTEMA EXPERTO PARA LA DETECCIÓN DE LAS TRES PRINCIPALES ENFERMEDADES ERUPTIVAS EN LA PIEL

Adriana Mexicano Santoyo<sup>1</sup>, Miguel Alejandro García Piñón<sup>2</sup>, Jennifer Alexa Hernández Pérez<sup>3</sup>,  
Aidé Elizabeth González Pérez<sup>4</sup> y Marco A. Jiménez Gómez<sup>5</sup>

**Resumen—** Las enfermedades eruptivas se caracterizan por presentar lesiones en la piel y ser contagiosas. La varicela, sarampión y rubeola, suelen ser difíciles de diferenciar, es preciso tener en cuenta los síntomas que se presentan en cada una, para darle un tratamiento adecuado. El presente documento muestra el desarrollo de un *sistema experto para diagnosticar enfermedades eruptivas*. El objetivo del sistema consiste en brindar al usuario una atención clínica inmediata al detectar qué enfermedad eruptiva está presentando (varicela, sarampión o rubeola), para realizar el diagnóstico se realizó una búsqueda relacionada con los síntomas que se presentan en cada una de dichas enfermedades. Los resultados muestran que dicho sistema puede servir de apoyo a usuarios inexpertos en el tema, para detectar y no confundir las enfermedades, en particular, a los padres de familia preocupados por la salud de los menores, quienes son los más propensos a contagiarse. El sistema también puede ayudar a los expertos en el área de dermatología para ayudar a dar un diagnóstico previo.

## Introducción

Las enfermedades eruptivas, son muy contagiosas, se transmiten de una persona infectada a otra sana a través de las vías respiratorias, que se esparcen al estornudar, toser, hablar o incluso por el contacto con las lesiones (Quesada Miró Jr., 2018). Muchas veces los padres de familia confunden las erupciones por alergia en los menores con las erupciones por causa de infección, como lo son la varicela, el sarampión y la rubeola. Es importante diferenciar unas de las otras, (Schwarzstein Mario, 2018). Para eso se necesita poner atención a los síntomas para dar un tratamiento adecuado, prevenir y cuidar la salud de las personas. Generalmente, es tarea del médico revisar y dar el diagnóstico adecuado. Sin embargo, con los avances de la tecnología, en la actualidad es posible desarrollar sistemas que basados en el conocimiento de expertos son capaces de simular el trabajo de las personas. A dichos sistemas, se les conoce como sistemas expertos ya que permiten crear máquinas que razonen en un espacio restringido de conocimientos, siguiendo los pasos que seguiría un experto humano (Díaz Alanoca, 2013). Existen varios lenguajes que son utilizados para el desarrollo de sistemas expertos, uno de ellos es Prolog, el cual se puede utilizar para resolver básicamente cualquier tipo de problema ya que está especialmente pensado para construir bases de conocimientos basados en la lógica que forman parte importante de cualquier sistema experto (Bratko Ivan, 1986).

En este trabajo se presenta el desarrollo de un sistema experto en Prolog (SWI-Prolog, 2018), que diagnostica por medio de diferentes preguntas estructuradas y datos, qué enfermedad de tipo eruptiva en la piel presenta una persona. Cuando el sistema logra identificar qué enfermedad presenta la persona, a la respuesta se anexa un resumen de la enfermedad y el tratamiento que debe seguir.

El resto del documento está estructurado de la siguiente forma: la Sección 2 presenta una breve reseña acerca de las enfermedades eruptivas en la piel que diagnostica el sistema experto desarrollado. La Sección 3 muestra la forma en que se diseñaron las reglas del sistema que permiten identificar el síntoma. La sección 4 presenta pantallas donde se evidencia el funcionamiento del sistema experto.

## Enfermedades eruptivas en la piel

En particular, los niños en los primeros cinco años de vida se vuelven muy propensos a adquirir este tipo de enfermedades (Abcdelbebe.com, 2018), sin embargo solo se presentan una vez en la vida de cada persona. Hay tres principales tipos de infecciones que se presentan con granos en la piel, y muchas veces generan confusión entre los padres de los menores que las padecen o hasta en los mismos adultos (Carabaño Aguado Iván, 2018). Sarampión, varicela y rubéola en ocasiones, son difíciles de diferenciar, ya que el elemento común en ellas son los granos rojos y la picazón o comezón en la piel. Es preciso estar atento por si se presenta cualquiera de los síntomas, pero sobre todo se debe poder distinguir una de la otra. De manera general las tres enfermedades presentan fiebre y manchas en

<sup>1</sup> Adriana Mexicano Santoyo es profesora del Instituto Tecnológico de Cd. Victoria, Tamaulipas. mexicanoa@gmail.com (**autor corresponsal**)

<sup>2</sup> Miguel Alejandro García Piñón es egresado del Instituto Tecnológico de Cd. Victoria, Tamaulipas. miguel\_itecit@hotmail.com

<sup>3</sup> Jennifer Alexa Hernández Pérez es alumna del Instituto Tecnológico de Cd. Victoria, Tamaulipas. jenniferalexaperez@hotmail.com

<sup>4</sup> Aidé Elizabeth González Pérez es alumna del Instituto Tecnológico de Cd. Victoria, Tamaulipas. gonzalez96@outlook.com

<sup>5</sup> Marco A. Jiménez Gómez es profesor del Instituto Tecnológico de Cd. Victoria, Tamaulipas. m\_jimenez81@yahoo.com.mx

la piel. Sin embargo, las lesiones son particulares en cada una de estas. La varicela presenta manchas al inicio de la infección, que después se vuelven ampollas en la piel. Generalmente, aparece en la cara, pecho, espalda y luego se extiende al resto del cuerpo. Agregado a esto se presenta también en el paciente fiebre, dolor de cabeza, dolor de estómago, cansancio y falta de apetito, el tratamiento suele estar orientado a aliviar los síntomas (Biblioteca Nacional de Medicina de los EEUU, 2018). El sarampión suele presentar lesiones rojas en plantas de manos y pies. Esta erupción suele comenzar en la cabeza y descender al resto del cuerpo. El usuario presenta también fiebre, tos, moqueo, conjuntivitis, dolor o malestar, y pequeñas manchas blancas dentro de la boca. No hay ningún tratamiento para el sarampión, pero los antifebriles de venta libre y la vitamina A pueden ayudar con los síntomas. Por último, la rubeola se caracteriza por presentar lesiones de color rosa que comienzan en la cara y se extiende al cuerpo, inflamación de los ganglios linfáticos del cuello, a diferencia del sarampión y la varicela, la fiebre es muy leve, dolor en las articulaciones. No hay tratamiento, por lo tanto, lo mejor es prevenirla con la vacuna.

### Trabajos relacionados

En esta sección se presentan algunos trabajos relacionados, donde se muestra el desarrollo de aplicaciones basadas en el desarrollo de sistemas inteligentes que sirven para brindar diagnósticos a pacientes que sufren de alguna enfermedad.

Malmir et al. (2017) propusieron un sistema de apoyo para diagnósticos médicos modelado en base a un sistema experto difuso (FES), el sistema recoge información sobre un padecimiento provista por un grupo de expertos. Con esto se forma un sistema difuso, el cual contiene un conjunto de síntomas relevantes sobre el padecimiento. El sistema funciona en base a una serie de preguntas, con las respuestas obtenidas el sistema aplica las reglas de inferencia a la información difusa, esto con tal de encontrar el padecimiento que encaje de manera más cercana a los síntomas y el grado de severidad con que experimente el paciente el síntoma. El sistema fue validado con dos casos de estudios, infección en el riñón y piedras en el riñón. Aquí se evaluó a un grupo de pacientes, y los resultados mostraron que el sistema experto difuso es capaz de diagnosticar padecimientos con un alto grado de precisión.

Khozeimeh et al. (2017) propusieron un sistema experto para identificar de manera apropiada dos tipos comunes de verrugas (plantar y común) y predecir la respuesta que tendrían los dos mejores métodos usados como tratamiento (inmunoterapia y crioterapia). El sistema experto está basado en lógica difusa y el aprendizaje de reglas de asociación utilizadas para descubrir la relación entre las características en los datos. Los resultados mostraron una precisión de 83.33% al predecir el método de inmunoterapia y 80.7% al predecir el método de crioterapia. Esta refuerza la finalidad de utilizar el sistema experto para asistir a los médicos en seleccionar el mejor tratamiento

Ali et al. 2014 presentaron un sistema experto para el diagnóstico y tratamiento de las úlceras bucales más comunes y raras. El sistema fue validado con una base de datos que incluía condiciones ulcerativas como, aftas ulcerosas, chancro, úlceras traumáticas, úlceras histoplasmosis, úlceras herpéticas agudas, escozor, herpangina, tuberculosis, sífilis, gonorrea, gingivitis ulcerativa necrosante aguda, herpes labial, infección de herpes, eritema multiforme, síndrome de Steven Johnson. También se incluían, alergia, síndrome de Behcet, neutropenia, sialometaplasia necrosante, pénfigo, liquen plano ulceroso, deficiencia de vitaminas, anemia, lupus eritematoso, epidermolísis bullosa, penfigoide, carcinoma de células escamosas, gingivitis descamativa y otras condiciones. La validación por parte de sesenta estudiantes de posgrado mostró que se obtuvo un 75% de porcentaje de éxito.

Nakawala et al. 2018 presentaron un software de apoyo en situación para cirugías. Basado en el modelo quirúrgico mostrado en entrevistas y libros de texto, así como reconocimiento de objetos haciendo uso de ontología y marcadores, con el fin de rastrear y reconocer los instrumentos quirúrgicos y los materiales en manos de los cirujanos, así como el material en la mesa de operaciones. Se validó utilizando videos de cirugías, en donde el sistema identificó la fase de "Anestesia" y "Aspiración" con un 100% de frecuencia, y la fase de "Incisión" fue identificada con una frecuencia de 65%. El sistema también rastreó el algodón quirúrgico y la jeringa de 50mL con un 88.23% y 100% de precisión respectivamente. Los instrumentos quirúrgicos fueron reconocidos con aproximadamente un 90% de precisión en la mesa de operaciones.

Keleßs et al. (2008) presentaron un sistema experto llamado ESTDD que intenta diagnosticar padecimientos de tiroides a través de reglas difusas y métodos neuro difusos. Se validó utilizando una instancia con medidas de glándulas tiroides, esta instancia contiene tres clases con 215 muestras correspondientes a los valores de hiperfunción, hipofunción y funcionamiento normal en la glándula tiroides, todas las muestras cuentan con cinco características. El sistema ESTDD pudo diagnosticar con un 95.33% de precisión los padecimientos de tiroides.

Dimililer et al. (2017) desarrollaron un sistema de detección de huesos fracturados, este consiste en dos fases, en la primera fase las imágenes de fracturas son procesadas utilizando diferentes técnicas de procesamiento de imágenes con el fin de detectar la localización y la forma de las fracturas, la segunda etapa es la de clasificación,

aquí una red neuronal de retropropagación es entrenada y después puesta a prueba procesando imágenes. El sistema se entrenó con 30 imágenes y fue puesto a prueba con 70 imágenes.

### Sistema experto para la identificación de enfermedades eruptivas en la piel

Se utilizó programación lógica para el desarrollo del sistema de tal forma que los síntomas de cada enfermedad fueron interpretados como hechos en forma de pregunta y las enfermedades como reglas, con ello se creó una base de conocimientos que sirvió para determinar el tipo de enfermedad que se presenta por cada persona que usa el sistema. Como base para seguir el test, se utilizaron los botones dinámicos SI y NO.

El Código 1, muestra las cuatro reglas principales, que sirven de guía para que el sistema relacione los síntomas con la enfermedad correspondiente. Se propuso estratégicamente, dar dos preguntas guías para *varicela*, como explicación, el primer síntoma se manifiesta en las tres enfermedades, si el usuario no lo presenta entonces se cuenta con una segunda pregunta que ayude a no descartarla sin previamente preguntar otro síntoma particular de dicha enfermedad.

#### Código 1: Reglas guía.

```
tiene_varicela:-pregunta('¿Presenta fiebre?'),!.  
tiene_varicela:-pregunta('¿Presenta cansancio?'),!.  
tiene_sarampion:-pregunta('¿Tiene tos?'),!.  
tiene_rubeola:-pregunta('¿Presenta síntomas similares a la gripe?'),!.
```

Por ejemplo, si el usuario responde de manera afirmativa a la primera pregunta arrojada (*tiene\_varicela:-pregunta('¿Presenta fiebre?'),!.*), el sistema automáticamente ingresa a la base del conocimiento de esa enfermedad (En este caso *varicela*) y hace uso de la regla correspondiente. De otro modo, si el usuario niega las dos primeras preguntas, automáticamente se descarta la primera regla de la enfermedad, y el sistema intenta con la siguiente enfermedad (*sarampión*). Si fallan las cuatro preguntas para detectar alguna de las tres enfermedades, entonces se descartan y el sistema manda a pantalla que es *una enfermedad desconocida* (ver *Figura 2*).

#### Código 2: Relación enfermedad desconocida.

```
enfermedades('Una enfermedad desconocida  
Consulte a su médico más cercano para prevenir enfermedades malignas,  
o complicaciones en la salud.').
```

Con la finalidad de detectar los síntomas de cada enfermedad, se crearon tres reglas: *varicela*, *sarampión* y *rubeola*, en las cuales se evalúan los síntomas correspondientes a cada enfermedad. En el Código 3 se muestra evidencia de la regla *varicela*, donde se observa que cada regla presenta una serie de preguntas para las cuales se contestará con *Si* o *No*, sí el usuario niega una de las preguntas de la primera regla (la cual es *varicela*), entonces pasará a evaluar la segunda enfermedad (*sarampión*) y se descartará la anterior, lo mismo sucede con las restantes. Si por el contrario los síntomas del usuario corresponden con todas las preguntas de una regla, entonces se dará como diagnóstico esa enfermedad.

#### Código 3: Regla varicela.

```
varicela:- tiene_varicela,  
pregunta('¿Tiene falta de apetito?'),  
pregunta('¿Tiene dolor de cabeza?'),  
pregunta('¿Tiene dolor de estómago?'),  
pregunta('¿Tiene ampollas llenas de líquido?'),  
pregunta('¿Presenta picazón en las lesiones?').
```

En caso de que ningún síntoma de ninguna regla de las tres anteriormente presentadas corresponda con lo que presenta el usuario, entonces se va a valorar como *una enfermedad desconocida*. El sistema pasará entonces a seleccionar automáticamente la última regla la cual se muestra en la *figura 4* y mandará a pantalla el diagnóstico que corresponde al Código 4.

#### Código 4: Regla enfermedad desconocida por el sistema experto.

```
desconocido:- se_desconoce_enfermedad.
```

Finalmente la regla *enfermedades*, estará haciendo referencia al diagnóstico de una regla en particular, en el momento que se acierten todas las preguntas de dicha regla. La regla *enfermedades*, tomará como diagnóstico final la relación a esa regla y mandará a pantalla el resultado correspondiente y de inmediato pasará a descartar las demás. El Código 5 muestra la regla que diagnostica la varicela.

**Código 5: Regla que diagnostica la enfermedad del usuario.**

```
enfermedades('Varicela
La enfermedad suele ser leve y dura de 5 a 10 días.
Las cremas con calamina y duchas de avena pueden ayudar con la picazón.
El acetaminofén puede ayudar a tratar la fiebre.
No tome aspirina.
La combinación de este medicamento con la varicela puede causar
el síndrome de Reye. '):-varicela,!.
```

**Resultados Experimentales**

El sistema experto para la detección de enfermedades eruptivas se implementó en Prolog, utilizando una computadora con procesador AMD Radeon a 3.7 GHz, RAM de 8 GB y sistema operativo Windows 8. Para validar el buen funcionamiento se realizaron prueba para la detección de viruela, sarampión, rubeola y el caso en que ninguna de las anteriores fuera detectada. Cabe mencionar que en algunos casos se realizó más de una prueba para comprobar el funcionamiento correcto de la herramienta.

*Detección de varicela*

Durante esta prueba se respondió afirmativamente a la primera pregunta guía (¿Presenta fiebre?). Posteriormente el sistema entró a la regla varicela y continuó evaluando todas las opciones, para las cuáles se contestó afirmativamente en todos los casos. La forma en que el sistema despliega las preguntas es como se indica en la Figura 1. Finalmente, el diagnóstico arrojado fue el que se presenta en la Figura 2.

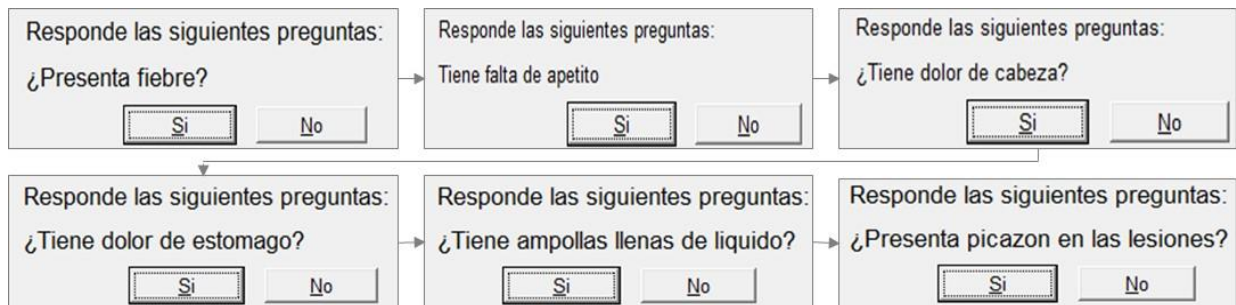


Figura 1. Preguntas que se realizaron al detectar varicela.

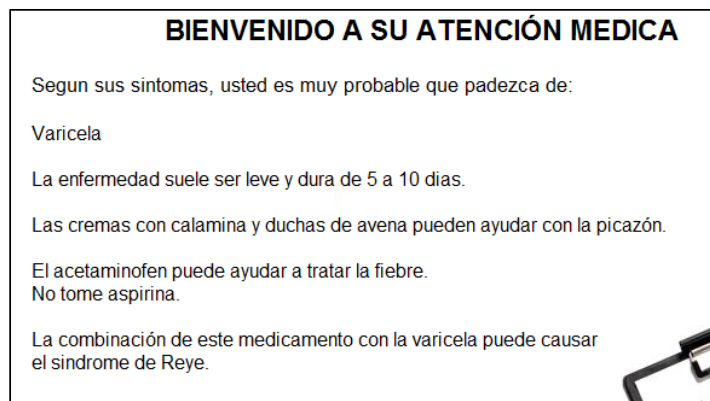


Figura 2. Pantalla que muestra el diagnóstico de varicela y las indicaciones a seguir.

*Detección de sarampión*

A esta opción se accedió, luego de que se rechazaron los dos primeros síntomas que fueron arrojados por el sistema (¿Presenta fiebre? ¿Presenta cansancio?), de tal forma que se descartó la *varicela*. Después se siguió respondiendo Si a todas las preguntas relacionadas con la enfermedad del sarampión (ver Figura 3) y finalmente se diagnosticó *sarampión*, como se muestra en la Figura 4.

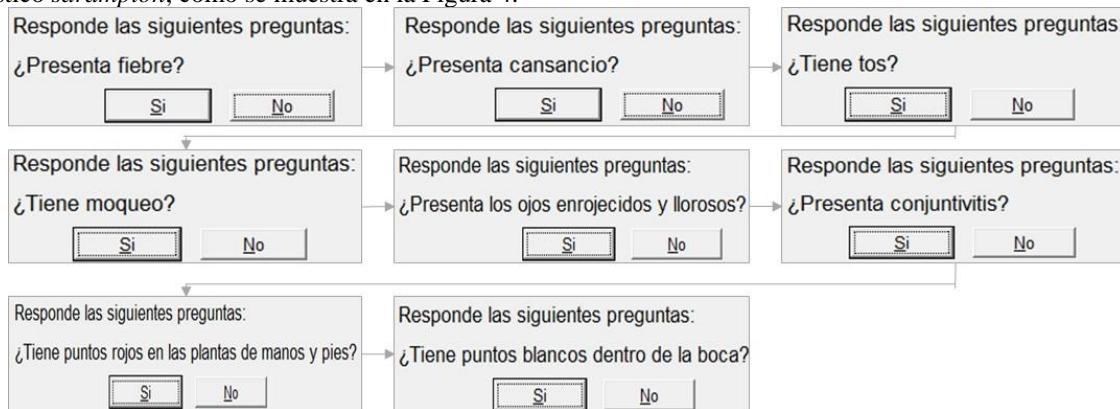


Figura 3. Preguntas que se realizaron al detectar sarampión

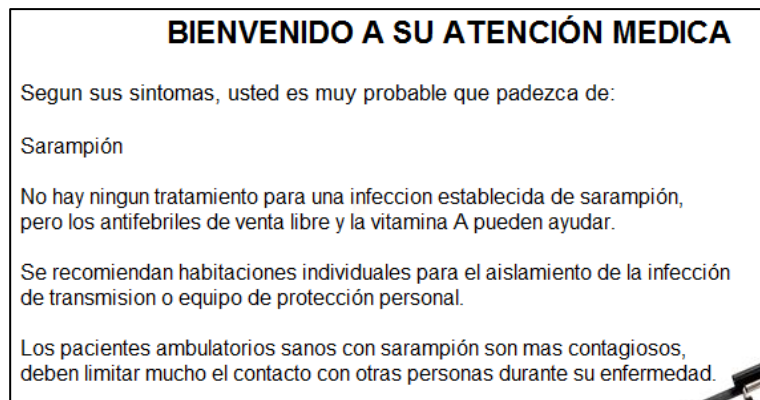


Figura 4. Pantalla que muestra el diagnóstico de sarampión y las indicaciones a seguir.

#### Detección de rubeola

Para acceder a esta opción se contestó no en las primeras tres preguntas que arrojó el sistema de tal forma que se descartó la *varicela* y el *sarampión*, posteriormente se contestó que si al resto de las preguntas y finalmente se diagnosticó *rubeola*.

#### Detección/Enfermedad desconocida

En esta prueba se comenzó a contestar No a cada una de las preguntas o bien en síntomas relacionados con cada tipo de enfermedad y finalmente esto provocó que el sistema diagnosticará como *enfermedad desconocida*.

### Conclusión

En este trabajo se desarrolló un sistema experto que tiene como finalidad detectar en una persona la presencia de una enfermedad de tipo eruptiva. Las enfermedades que evalúa el sistema son *varicela*, *sarampión* y *rubeola* ya que son enfermedades que se presentan en toda persona y generalmente las personas que no son expertas en el tema, suelen confundirlas. El sistema experto para diagnosticar enfermedades eruptivas en la piel, se realizó con el fin de automatizar un diagnóstico médico en el área de dermatología. Para ello se realizó una serie de preguntas sobre los síntomas de la *varicela*, *sarampión* y *rubeola*, que fueron convertidos en hechos y reglas que se almacenaron en una base de conocimientos. El sistema fue desarrollado en Prolog y se espera brindar un apoyo para el usuario en posición de paciente, como para el usuario en posición de experto, mediante una guía auxiliar para evaluar los síntomas y dar un diagnóstico y realizar un tratamiento adecuado que pueda mejorar la salud del paciente.

## Referencias

- Abcdelbebe.com, ABC del bebe, *Enfermedades eruptivas, todo lo que debe saber*, 01 de Julio del 2016, <http://www.abcdelbebe.com/bebe/enfermedades-eruptivas-todo-lo-que-debe-saber-11052>, fecha de consulta: Mayo 2018.
- Ali Keleşs y Aytu'rk Keleşs. "ESTDD: Expert system for thyroid diseases diagnosis", *Expert Systems with Applications*, Vol. 34, No. 1, 2008.
- Behnam Malmir, Mohammadhossein Amini y Shing I Chang. "A medical decision support system for disease diagnosis under uncertainty", *Expert Systems With Applications*, Vol. 88, No. 1, 2017.
- Biblioteca Nacional de Medicina de los EEUU, MedlinePlus, *Varicela*, 2 de Enero del 2018, <https://medlineplus.gov/spanish/chickenpox.html>, fecha de consulta: Mayo 2018.
- Biblioteca Nacional de Medicina de los EEUU, MedlinePlus, *Sarampion*, 30 de Abril del 2018, <https://medlineplus.gov/spanish/measles.html>, fecha de consulta: Mayo 2018.
- Biblioteca Nacional de Medicina de los EEUU, MedlinePlus, *Rubeola*, 25 de Abril del 2018, <https://medlineplus.gov/spanish/rubella.html>, fecha de consulta: Mayo 20.
- Carabaño Aguado Iván, Pediatra, guía infantil, *como diferenciar sarampion, varicela y rubeola en los niños*, 10 de Abril del 2017, <https://www.guiainfantil.com/articulos/salud/enfermedades-infantiles/como-diferenciar-sarampion-varicela-y-rubeola-en-los-ninos/>, fecha de consulta: Mayo 2018.
- Diaz Alanoca, Deddy Diamantino, Universidad Mayor de San Andres, Facultad de ciencias puras y naturales, carrera informatica, tesis de grado, *sistema experto para el diagnostico de la enfermedad coronaria (isquemia)*, 2013.
- Fahime Khozeimeh, Roohallah Alizadehsani, Mohamad Roshanzamir, Abbas Khosravi, Pouran Layegh y Saeid Nahavandi. "An expert system for selecting wart treatment method", *Computers in Biology and Medicine*, Vol. 81, No. 1, 2017.
- Hípola Pedro, Vargas-Quesada Benjamín, el profesional de la informacion, agentes inteligentes: definicion y topologia. Los agentes de informacion, [http://www.elprofesionaldelainformacion.com/contenidos/1999/abril/agentes\\_inteligentes\\_definicion\\_y\\_tipologia\\_los\\_agentes\\_de\\_informacion.html](http://www.elprofesionaldelainformacion.com/contenidos/1999/abril/agentes_inteligentes_definicion_y_tipologia_los_agentes_de_informacion.html), fecha de consulta: Mayo 2018.
- Hirenkumar Nakawala, Giancarlo Ferrigno y Elena De Momi. "Development of an intelligent surgical training system for Thoracentesis", *Artificial Intelligence in Medicine*, Vol. 84, No. 1, 2018.
- Kamil Dimililer. "IBFDS: Intelligent bone fracture detection system", *Procedia Computer Science*, Vol. 120, No. 1, 2017.
- Prolog Programming for Artificial Intelligence*, Bratko Ivan, Faculty of Computer and Information Science, Prolog Programming for Artificial Intelligence, Fourth edition, editorial Pearson, 1986.
- Quesada Miró Jr., Perú21, *¿Sabes distinguir las diferencias entre el sarampion y la varicela?*, <https://peru21.pe/vida/sarampion-varicela-distinguir-diferencias-ambas-enfermedades-401576?foto=5>, fecha de consulta: Mayo 2018.
- Schwarzstein Mario, Médico Pediatra graduado en la UBA, DrMario en consulta, *Enfermedades eruptivas*, <http://www.drmarioenconsulta.com.ar/enfermedades-eruptivas/>, fecha de consulta: Mayo 2018.
- Sh.A. Ali y H.I. Saudi. "An expert system for the diagnosis and management of oral ulcers", *Tanta Dental Journal*, Vol. 11, No. 1, 2014.
- SWI-Prolog, Robust, mature, free. Prolog for the real world, <http://www.swi-prolog.org/>, fecha de consulta: Mayo 2018.

# HERRAMIENTA DE VISIÓN ARTIFICIAL PARA DETECTAR EL DAÑO CAUSADO POR LA ARAÑA ROJA EN CULTIVOS CITRÍCOLAS

Adriana Mexicano Santoyo<sup>1</sup>, Antonio Abrego Lerma<sup>2</sup>, José Armando Infante Ramírez<sup>3</sup>,  
Rodolfo Isáí Rodríguez Munguía<sup>4</sup> y Francisco Argüelles Granados<sup>5</sup>

**Resumen**— Actualmente el desarrollo de herramientas de visión artificial destinadas a resolver problemas que afectan la producción agrícola es cada vez mayor, ya que contribuyen con el monitoreo de cultivos y evitan la pérdida de éstos mediante la detección y análisis de los daños causados por las plagas, logrando así mantener un control continuo en los huertos. En este trabajo se presenta el desarrollo de una herramienta que permite detectar el daño causado por la plaga araña roja sobre frutos de cítricos, la finalidad es disminuir el cansancio visual y la fatiga que provoca esta labor al encargado de realizarla. Los resultados muestran que a la fecha la herramienta obtiene un 76% de precisión en la detección del daño. Se espera que la herramienta sirva de apoyo en el diagnóstico de los huertos que presentan presencia de dicha plaga.

## Introducción

La agricultura es una actividad prioritaria en México, en particular, la citricultura es una de las actividades más importantes, ya que México es el país que exporta la mayor cantidad de limón en el mundo (SAGARPA, 2018). Sin embargo, en la actualidad existen muchos tipos de plagas que afectan los cultivos, lo cual provoca la pérdida de frutos o bien la reducción de su costo. En el caso de los cítricos, algunos autoridades estiman pérdidas en no menos del 50% (FAO, 1993). Con la finalidad de prevenir grandes pérdidas, el productor realiza el monitoreo de los huertos, con la finalidad de detectar la presencia de alguna plaga. Una de las plagas que se presenta con frecuencia en los cítricos es la araña roja, la cual es un ácaro de 0.5 mm que provoca que la piel del fruto se torne herrumbrosa (Cabrera y Murillo, 2018). Durante la detección de este tipo de plaga, la persona encargada va al huerto y revisa los árboles en busca de una posible propagación, dicha propagación solo es detectada cuando existen grandes acumulaciones de insectos o por el daño causado por el fruto (CERTIS, 2018). Sin embargo, la realización de la inspección visual trae como consecuencia para las personas que realizan dicha tarea, el cansancio físico, desgaste y cansancio visual, lo cual puede repercutir en un pronóstico erróneo, además de consumir grandes cantidades de tiempo. Tamaulipas es una de las principales regiones citrícolas (Secretaría de Desarrollo Rural, 2017), donde cada año las plagas provocan grandes daños a los cultivos por tal motivo es menester de los productores generara mecanismos que detecten de forma temprana la presencia de plagas. En este trabajo se presenta del desarrollo de una herramienta de visión artificial basado en la implementación de descriptores y uso de filtros morfológicos que contribuye en detectar el daño producido por la plaga de araña roja sobre frutos de limón. Se pretende que la herramienta sirva como apoyo para la toma de decisiones cuando se realice le monitoreo de los huertos.

## Trabajos relacionados

Algunas herramientas de visión artificial que han sido desarrolladas a lo largo de los años con la finalidad de detectar plagas o el daño causado por éstas, se describen a continuación:

Qing et al. (2012) desarrollaron un sistema para identificar y contar las plagas presentes en las trampas luminosas para plagas de arroz. El sistema captura las imágenes superiores e inferiores de cada insecto con dos cámaras con el fin de obtener las características de las imágenes. El método propone remover el fondo buscando la diferencia entre dos imágenes con y sin plaga. Se extrajeron 156 características incluyendo el color, la forma y la textura de cada plaga, con ello se formaron clasificadores que ayudan a identificar cuatro especies de plagas de arroz Lepidóptera.

En (Cheng et al, 2017) se propuso un método para la identificación de plagas en las plantaciones agrícolas. El método funciona en base a un aprendizaje residual profundo. La experimentación se realizó utilizando redes residuales

<sup>1</sup> Adriana Mexicano Santoyo es profesora del Instituto Tecnológico de Cd. Victoria, Tamaulipas. mexicanoa@gmail.com (**autor corresponsal**)

<sup>2</sup> Antonio Abrego Lerma es profesor del Instituto Tecnológico de Cd. Victoria, Tamaulipas. Atony789@hotmail.com

<sup>3</sup> José Armando Infante Ramírez es alumno del Instituto Tecnológico de Cd. Victoria, Tamaulipas. armando-097@hotmail.com

<sup>4</sup> Rodolfo Isáí Rodríguez Munguía es alumno del Instituto Tecnológico de Cd. Victoria, Tamaulipas. rodolfo94\_94@hotmail.com

<sup>5</sup> Francisco Argüelles Granados es profesor del Instituto Tecnológico de Cd. Victoria, Tamaulipas. farguellesgmsc@gmail.com

de 50 capas y 101 capas para entrenar el reconocimiento de las plagas. Los resultados obtenidos mostraron que utilizando 101 capas se obtuvo una precisión de 98.67%.

Ebrahimi (2017) desarrolló una técnica para la detección de la plaga de tisanópteros (*Thysanoptera*), la cual amenaza los invernaderos de fresas. El método funciona utilizando máquinas de vector soporte (SVM) utilizando imágenes de los doseles de plantas de fresa. Para la clasificación de los parásitos se hizo uso de diferentes kernels. Para definir la estructura de los SVM se utilizaron como colores los índices Matriz, Saturación e Intensidad, así como un índice de región dado por la proporción del mayor al menor diámetro. Los resultados mostraron que al utilizar SVM con un índice de región se llega a obtener una mejor clasificación con un porcentaje medio de error de menos de 2.25%.

Un ejemplo comercial en esta área es el producto llamado Plantix, desarrollado por la empresa Peat, *Image Recognition for Plant Diseases* (Peat, 2018), el cual es un sistema capaz de detectar el daño en una planta, la aplicación rasteriza la imagen para saber de qué planta se trata y que daño o plaga pueda tener, la empresa ofrece un 95% de precisión en la detección.

Huajian y Javaan (2018) propusieron un método para identificar plagas invertebradas comunes en hojas verdes dentro de un ambiente natural. Se utilizó luz ultravioleta como indicador para distinguir las hojas verdes de otros materiales. Considerando el proceso de datos hiperespectral y multispectral se propusieron dos modelos, uno llamado hipercubo normalizado y otro llamado hiper-matriz, siendo estos menos afectados por la iluminación desigual para reflejar la distribución de los datos. Para la experimentación se utilizaron doce tipos de plagas invertebradas comunes en el sur de Australia, se recolectó un total de 1668 conjuntos de datos de campos de cultivo y jardines durante el día utilizando luz de sol natural o de noche usando iluminación artificial. Para las pruebas se eligieron de manera aleatoria 30 conjuntos de cada especie. Los porcentajes de error obtenidos para los enfoques hipercubo normalizado y hiper-matriz fueron del 12.29% y 7.83% respectivamente.

### Herramienta para la detección del daño causado por la araña roja

La herramienta desarrollada servirá de apoyo para determinar el grado del daño presente en un cultivo cuando ha sido infectado por araña roja, además de reducir el cansancio, tiempo y fatiga visual de la persona encargada de realizar dicha actividad. En esta sección se describen las características principales de la herramienta.

#### Modelo conceptual

El sistema básicamente consta de tres módulos. El primer módulo es un repositorio que contiene el conjunto de imágenes que pueden ser procesadas, las cuáles son guardadas en carpetas que corresponden a cada experimento que se realiza. Las imágenes con que se cuenta actualmente fueron tomadas en un huerto de Padilla en Tamaulipas. El segundo módulo es el encargado de realizar el procesamiento de las imágenes. En este módulo las imágenes que se reciben con la finalidad de reducir el costo computacional del proceso, posteriormente pasan por varios procesos hasta que se tiene la imagen con el daño causado por la plaga. Como resultado este módulo genera una imagen de 825x1470 de cada imagen procesada. Finalmente, en el módulo de visualización se puede observar el conjunto de imágenes procesadas de tal forma que cualquier persona puede tener una idea general de qué tanto es el daño causado por la plaga en la muestra imágenes que se procese.

La arquitectura conceptual de la herramienta se muestra en la Figura 1, la cual tiene como finalidad contribuir en la detección causada por la plaga sobre un cultivo determinado, lo cual puede ayudar para realizar diagnósticos sobre el estado actual del daño.

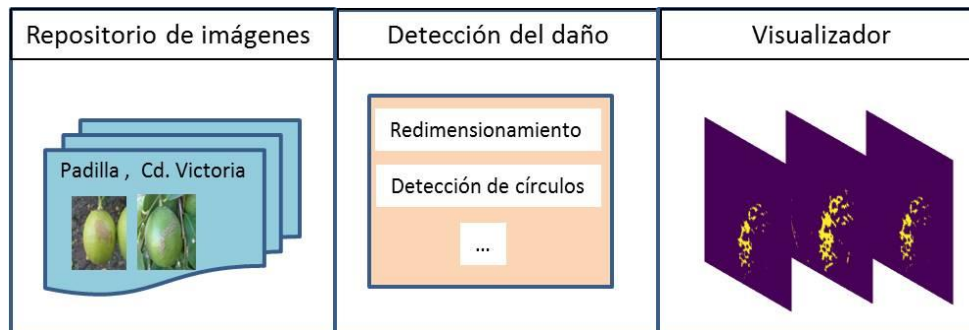


Figura. 1. Modelo conceptual de la herramienta.



## Metodología

En esta sección se describe cada uno de los módulos con los que cuenta la herramienta. La computadora sobre la cual se desarrolló el sistema cuenta con un CPU Core i3-3240T 2.90 GHz, 4GB RAM, de 500 GB y sistema operativo Ubuntu 16.4. El ambiente en el que se desarrolló la herramienta fue utilizando el editor de textos Visual Studio Code haciendo uso de las librerías de OpenCV y el lenguaje de programación Python.

### Repositorio de imágenes

Con la finalidad de conformar el repositorio de imágenes se tomaron varias fotos en la huerta el Milagro, localizada en la localidad de Padilla, en Ciudad Victoria Tamaulipas. Las imágenes fueron tomadas con una cámara de 13mpx con una resolución de 2204x3920 con formato JPEG. Las imágenes fueron colocadas en una carpeta etiquetada con el nombre del lugar de donde se extrajeron las fotos para que sirva como referencia en el análisis.

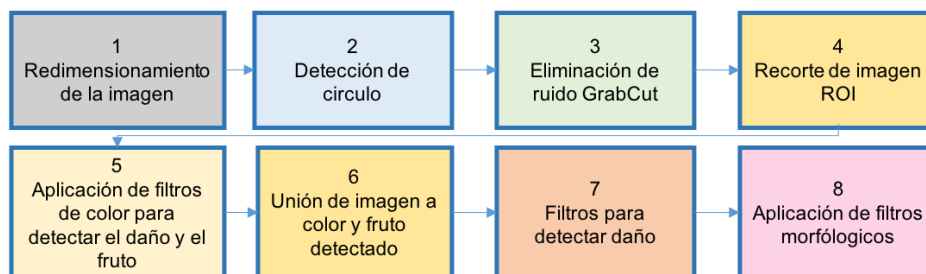
Las imágenes con las que se cuenta fueron clasificadas en frutos sanos, con daño temprano y con daño tardío, a manera de ejemplo se muestra la Figura 2 con un limón que presenta daño tardío. La Figura 3 muestra el menú que permite acceder a la carpeta que se abre para extraer el conjunto de imágenes a analizar.



**Figura. 2.** Foto de un limón con daño tardío.

### Detección del daño

Para iniciar el proceso de detección del daño en los frutos, la herramienta cuenta con una opción llamada correr que permite iniciar el proceso, dicho proceso consta de los pasos que se muestran en la Figura 3.



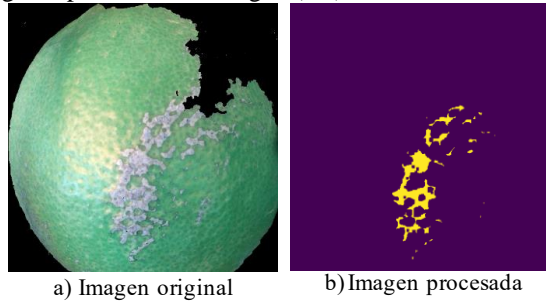
**Figura. 3.** Proceso de detección del daño en el fruto.

El paso 1 consiste en redimensionar la imagen a un tamaño de 275x490 píxeles. El paso 2 consiste en identificar el círculo en la imagen utilizando la transformada de *Hough*, previo a ello se transforma la imagen a escala de grises y se extraen las coordenadas del centro de círculo detectado  $(x, y)$ , dichas coordenadas se utilizan para extraer una imagen de 825x1470 píxeles sobre la imagen a color, lo cual ayuda a obtener una mejor detección del daño. En el paso 3 las coordenadas  $(x, y)$  se utilizan para generar un rectángulo que ubica la posición del fruto y posteriormente se elimina el fondo utilizando el método *GrabCut*. En el paso 4 se recorta la imagen utilizando el método ROI. En el paso 5 se aplican filtros de color para ubicar el daño en el fruto y el mismo fruto. En el paso 6 se realiza la suma de la

imagen a color más el fruto detectado, este paso es muy importante ya que ayuda a quitar el ruido presente en las imágenes. En el paso 7 se aplican filtros de color (similares a los del fruto) para detectar solo el fruto. Finalmente, en el paso 8 se aplican filtros morfológicos que ayudan a definir de mejor forma los segmentos de daño en el fruto.

### Visualizador de imágenes

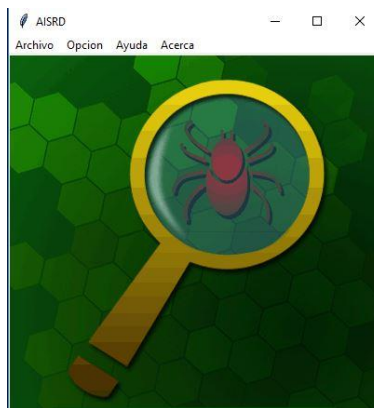
El módulo de visualización permite visualizar cada una de las imágenes que fueron procesadas permitiendo observar imágenes de dos colores, el fondo y el daño detectado, de esa forma es posible que la persona que visualiza la cantidad de daño pueda hacer un análisis sobre qué tanto está siendo afectado el cultivo. La Figura 4.b muestra un ejemplo de lo que se obtiene luego de procesar una imagen (4.a).



**Figura. 4.** Ejemplo de detección de daño (b) al procesar la imagen de entrada (a).

### Interfaz

La pantalla principal de la herramienta cuenta con cuatro menús (Figura 5): Archivo, Opción, Ayuda y Acerca. El menú Archivo tiene la opción *cargar las imágenes* a procesar en una opción que permite realizar la búsqueda del directorio donde se encuentran las imágenes a procesar, además cuenta con la opción salir, que permite salir de la aplicación. El menú Opción solo contiene la opción (Ejecutar prueba), que permite realizar el procesamiento de las imágenes e indicar el directorio donde serán almacenadas. El menú *Ayuda* muestra un pequeño manual que explica el uso de la herramienta y los botones de la aplicación. Finalmente, el menú *Acerca* muestra la información relacionada con los creadores del sistema.



**Figura. 5.** Procesamiento de una imagen con limón sano.

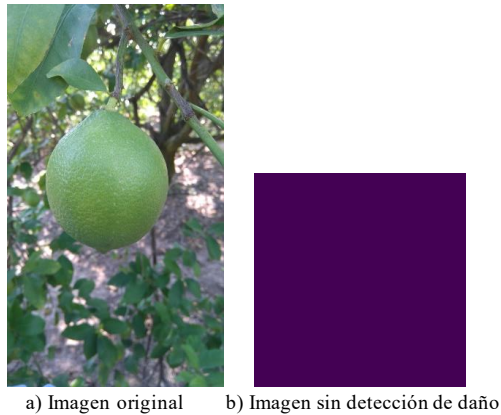
El sistema se creó de forma sencilla para ser utilizado por usuarios que desconocen sobre la detección de daño, así como para usuarios expertos en la detección para minimizar el tiempo de búsqueda de daños en frutos.

### Resultados Experimentales

Para validar el funcionamiento de la herramienta se realizaron pruebas con las 69 imágenes de prueba obtenidas del huerto el Milagro en Padilla, Tamaulipas. Cabe mencionar que 10 de las imágenes fueron de limón sano, 42 de limón con daño temprano y 18 de limón con daño tardío.

Se realizaron pruebas con limones sanos para asegurar que no se detectaba el posible brillo como daño en el limón. La Figura 5 muestra a manera de ejemplo la entrada al sistema de un limón sano (5.a) y el resultado obtenido por la

herramienta (5.b), donde se aprecia que no hay detección de daño, lo cual indica que hubo una correcta detección del fruto y eliminación del ruido.



**Figura. 5.** Procesamiento de una imagen con limón sano.

En el caso de los limones con daño temprano se observó que para 33 de las 41 muestras se obtuvo un resultado satisfactorio. La Figura 6 muestra un ejemplo de procesar un limón que presenta daño temprano por causa de la plaga araña roja.



**Figura. 6.** Procesamiento de un limón con daño temprano.

Cuando se ejecutaron pruebas con muestras de limones con daño tardío, el resultado fue que se procesaron 9 de manera correcta y las 9 restantes mostraron ruido en el resultado final



### Figura. 7. Procesamiento de un limón con daño tardío.

Finalmente se puede observar que la herramienta no muestra deficiencias cuando se presentan muestras de limones sanos, que hay mayor exactitud para detectar el daño tardío ya que tiene colores distinguibles en comparación al fruto y que la mayor dificultad con la que se enfrentó el sistema es con la calidad de las imágenes y el ruido presente en éstas.

### Conclusión

En este trabajo se presenta el desarrollo de una herramienta que, basada en técnicas de visión artificial, permite detectar el daño causado por la plaga araña roja sobre frutos de cítricos. La herramienta tiene como finalidad, servir de apoyo para determinar el grado del daño presente en un cultivo cuando ha sido infectado por araña roja, además de reducir el cansancio, tiempo y fatiga visual de la persona encargada de realizar dicha actividad. Para validar el funcionamiento de la herramienta se utilizaron fotografías tomadas en huertos de limones en la hacienda el Milagro, en la localidad de Padilla, Tamaulipas. Las fotos fueron tomadas de día, pero considerado que no hubiera demasiada iluminación. Se tomaron tres tipos de imágenes, limones sanos, con daño temprano y con daño tardío. Los resultados mostraron que la herramienta procesó de manera correcta el 100% de los limones sanos. En el caso de los limones con daño temprano, se encontró que el 84.4% de los limones con daño temprano fueron procesados correctamente. Y para el caso de los limones con daño tardío el 50% de las imágenes fue correctamente procesado. El sistema registró un 76% de precisión en general.

### Referencias

- Cabrera, H. y Murillo, F.D. Ácaros de importancia económica en cítricos. En 1a semana internacional de la citricultura, Dirección de internet: [http://www.concitur.com/semana%20de%20la%20citricultura/ponencias/5.VIERNES30/8.%20Hector%20Cabrera/ACAROS%20DE%20IMPO RTANCIA%20ECONOMICA%20EN%20CITRICOS\\_3.pdf](http://www.concitur.com/semana%20de%20la%20citricultura/ponencias/5.VIERNES30/8.%20Hector%20Cabrera/ACAROS%20DE%20IMPO RTANCIA%20ECONOMICA%20EN%20CITRICOS_3.pdf), último acceso: agosto 2018.
- CERTIS Agricultura Sostenible y Rentable, Control y Prevención de la Araña Roja, CERTIS España y Portugal. Dirección de internet: <http://www.certisagrosostenible.es/wp-content/uploads/2017/02/arana-roja-OK.pdf>, último acceso: julio 2018.
- Cheng, X., Zhang, Y., Chen, Y., Wu, Y., Yue, Y. "Pest identification via deep residual learning in complex background," *Computers and Electronics in Agriculture*, Vol, 144, No. 1, 2017.
- Ebrahimi, M.A., Khoshtaghaza, M.H., Minaei, S., Jamshidi, B. "Vision-based pest detection based on SVM classification method," *Computers and Electronics in Agriculture*, Vol. 137, No. 1 2017.
- FAO Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. Prevención de pérdidas de alimentos poscosecha: frutas, hortalizas, raíces y tubérculos. Roma: FAO, 1993.
- Huajian, L. y Javaan, S.H. "A multispectral machine vision system for invertebrate detection on green leaves," *Computers of Electronics and Agriculture*, Vol 150, No.1, 2018.
- Peat, Image Recognition for Plant Diseases // Crops & Crowdsourcing // Geodata Analysis // Pest & Pathogen Control, 2018, dirección de internet: <http://peat.technology/>
- Qing, Y. Jun, L., Qing-jie, L., Guang-qiang, D., Bao-jun, Y, Hong-ming, C. Jian, T, "An Insect Imaging System to Automate Rice Light-Trap Pest Identification," *Journal of Integrative Agriculture*, Vol 12, No, 16, 2012.
- SAGARPA Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación, Limón mexicano, único en el mundo. Dirección de internet: <https://www.gob.mx/sagarpa/articulos/limon-mexicano-unico-en-el-mundo?idiom=es>, último acceso: agosto 2018.
- Secretaría de Desarrollo Rural (2017). Tamaulipas segundo lugar a nivel nacional en producción de cítricos. Tamaulipas México. Tamaulipas Gob. 2017. Dirección de internet: <https://www.tamaulipas.gob.mx/desarrollorural/2017/04/tamaulipas-segundo-lugar-a-nivel-nacional-en-produccion-de-citricos/>, último acceso: agosto 2018.

# INTERVENCIÓN DE ENFERMERÍA EN LA SALUD REPRODUCTIVA

M.C.E María Guadalupe Miguel Silva<sup>1</sup>, Dra. Elvira Ivone González Jaimes<sup>2</sup>, M.S.P Ana María Oviedo Zúñiga<sup>3</sup>,  
M.A.P. Alejandro Mendieta Vargas<sup>4</sup>, M.C. Eliseo Suárez Munguía<sup>5</sup>, Mtra. Valentina Germán López<sup>6</sup>, Lic. Enf.  
Karla Karina Aguilar Martínez<sup>7</sup>

**Resumen—Objetivo:** Conocer el tipo de intervención en la salud reproductiva que otorgan los profesionales de la Licenciatura en Enfermería del Centro Universitario UAEM Zumpango. **Metodología:** investigación descriptiva y transversal. **Resultados y conclusiones:** El 55 % de la población estudiada está capacitado para ofrecer intervención en salud reproductiva, el 20% conoce la normatividad, el 15% sobre embarazo saludable, el 10% en urgencias obstétricas. El 100% conoce de lactancia materna, las principales actividades de intervención de los profesionales en formación son; la toma y registrando somatometría, fondo y altura uterina, maniobras de Leopold, solo el 4% no. El 94% otorgo orientación educativa sobre ácido fólico y sulfato ferroso, 6% no; el 98% orientan y registran los signos de alarma, el 2% no. Se concluye que existe participación activa del profesional de enfermería, en sus distintos campos de acción contribuyendo a mejorar las condiciones de salud de la población en etapa reproductiva.

**Palabras clave—** Intervención, Enfermería, Salud Reproductiva

## Introducción

La creciente complejidad de salud en Latinoamérica se caracteriza por la persistencia de problemas tradicionales y la modificación de los mismos, la aparición de nuevos problemas de salud de carácter global y los cambios socioeconómicos, ambientales y los avances del conocimiento, han sido utilizados para explicar la transformación de los perfiles epidemiológicos en diversos países.

México desde el inicio del siglo XXI se encuentra inmerso en transformaciones originadas por el avance tecnológico y un proceso de urbanización que inicia en el siglo pasado y continua manifestándose, generando cambios continuos en los entornos. El perfil epidemiológico del país se caracteriza por cambios demográficos originados por el fenómeno de envejecimiento, incrementando la prevalencia de enfermedades crónico-degenerativas con descenso de la mortalidad en los diferentes grupos de edad. El predominio de daños a la salud generado por enfermedades no transmisibles, se observa un incremento y desarrollo de riesgos relacionados con estilos de vida poco saludables, como el tabaquismo, el consumo excesivo de alcohol, la mala nutrición, el consumo de drogas, la vialidad insegura que favorece el aumento de lesiones y sus secuelas, las prácticas sexuales de alto riesgo. Otros problemas de salud se evidencian son los reproductivos generados por la población de jóvenes y adultos en edad productiva, con un crecimiento heredado de los periodos de alta fecundidad del pasado en el país. Recientemente se han emprendido diversos procesos de reforma para realizar y cumplir las tareas del Estado Mexicano en materia de protección de la salud. Destaca, la creación del Sistema de Protección Social en Salud, que hace posible que los sectores de la población desvinculados de la seguridad social, tengan acceso a los servicios de salud. La atención de salud ha experimentado en las últimas décadas desarrollos asombrosos, producto del avance tecnológico, el diseño de planes

<sup>1</sup> M.C.E María Guadalupe Miguel Silva Académica de la Licenciatura en Enfermería en el C. U. UAEM Zumpango, de la Universidad Autónoma del Estado de México. [mis2529@yahoo.com.mx](mailto:mis2529@yahoo.com.mx) (autor corresponsal)

<sup>2</sup> Dra. Elvira Ivone González Jaimes es Académica de la Licenciatura en Psicología en el C. U. UAEM Zumpango, [ivonegj@hotmail.com](mailto:ivonegj@hotmail.com)

<sup>3</sup> Ana María Oviedo Zúñiga M.SP es Académica de la Licenciatura en Enfermería en el C. U. UAEM Zumpango, [floresoviedo@msn.com](mailto:floresoviedo@msn.com)

<sup>4</sup> M.Adm.P. Alejandro Mendieta Vargas es Académico de la Licenciatura en Enfermería en el C. U. UAEM Zumpango, [magoli333@hotmail.com](mailto:magoli333@hotmail.com)

<sup>5</sup> M.C.Edc. Eliseo Suárez Munguía es Académico de Ingeniería en computación en el C. U UAEM Valle de Teotihuacán de la Universidad Autónoma del Estado de México, [suarezmunguia@yahoo.com.mx](mailto:suarezmunguia@yahoo.com.mx)

<sup>6</sup> Mtra. Valentina Germán López. Es Académica Universidad Tecnológica de México. [valentina\\_german\\_1@hotmail.com](mailto:valentina_german_1@hotmail.com)

<sup>7</sup> Lic. Enf. Karla Karina Aguilar Martínez. Académico de la Licenciatura en Enfermería en el C. U. UAEM Zumpango [Karliniux67@gmail.com](mailto:Karliniux67@gmail.com)

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MÉXICO C.U UAEM ZUMPANGO LICENCIATURA EN ENFERMERÍA

Cuerpo Académico “Cuidado de la salud para el aprendizaje y la adaptación social”

y programas de atención que invitan a la reflexión sobre el ser y hacer de la profesión, quien deberá de desarrollar nuevos planteamientos para la prestación de servicios de la salud, consolidar las instituciones de salud como inmuebles adecuados, con recursos humanos capacitados para dar respuesta a las demandas de salud del país, otorgando diversas intervenciones asistenciales, administrativas, educativas y de investigación para dar respuesta a las necesidades de salud de población.

### **Justificación**

En México las mujeres en edad reproductiva representa el 33 % del total de la población, de estas solo el 28% recibe atención médica. La tasa de fecundidad global a variado en el país; la mayor fecundidad se encuentra en el grupo de adolescentes, mujeres de 14 a 19 años; el promedio de nacimiento es de 15 nacimientos por cada mil chicas. La tasa de natalidad general de la mujer en etapa reproductiva en el Estado de México es de 19.39 nacimientos por cada 1000 habitantes. El estado de México presenta una mortalidad de 262,808, en Zumpango es de 2,652, dato que sustentan la demanda de atención a mujeres en edad reproductiva en sus distintas fases de la etapa, refleja la necesidad de prestación de servicios de atención prenatal, trabajo de parto, parto y puerperio; así como la atención del recién nacido, urgencias obstétricas y neonatales. DGE/SSA y CONAPO 2005-2050

La mortalidad de mujeres durante el embarazo, el parto o dentro de los cuarenta días posteriores a este constituye un grave problema de salud pública en México, pues refleja la asimetría que existe entre las condiciones de vida de las mujeres que habitan en las comunidades rurales y las que viven en comunidades urbanas, la mayoría de muertes maternas en el país ocurren en zonas urbanas, donde el riesgo de morir es de 2.06 veces mayor en mujeres que viven en comunidades rurales, toda muerte es el reflejo de una suma de inequidades y discriminación que mantiene a las mujeres alejadas de la educación, además de coartar la reproducción, por tener poco o nulo cuidado de su salud, afectándola severamente hasta llegar a la pérdida de la vida.

La Organización Mundial de la Salud (OMS) ha definido la salud reproductiva como “el estado completo de bienestar físico, mental y social y no solamente la ausencia de enfermedad durante el proceso de reproducción”. Aborda los mecanismos de procreación y el funcionamiento del aparato reproductor en todas las etapas de la vida. La etapa reproductiva inicia a 14 años y termina en promedio a 45 años de edad. OMS (2018) El país enfrenta una realidad muy compleja que obliga a mejorar la prestación de servicios, a generar alternativas que satisfagan de la mejor manera la oferta de los servicios de salud.

### **Descripción del Método**

La investigación es de tipo transversal y descriptiva, sobre el tipo de intervención que otorgan los profesionales en formación de la Licenciatura en Enfermería del Centro Universitario UAEM Zumpango. Muestra: 50 estudiantes de quinto semestre y séptimo semestre. Criterios Inclusión: estudiantes que cursaron Enfermería en Salud Reproductiva. Criterios de Exclusión y eliminación: estudiantes que no hayan cursado la materia de Enfermería en Salud Reproductiva. Análisis e interpretación de resultados: se recopiló la información a través de la vez aplicación de un instrumento de 21 ITEMS, una vez aplicado el instrumento se procesa y analizan los datos para presentarlos los resultados en cuadros y gráficas.

### **Planteamiento del problema**

La escasez de servicios para la salud reproductiva puede ocasionar graves consecuencias para las mujeres adolescentes y adultas, de embarazos no deseados, complicaciones obstétricas que implican riesgo de muerte debido a abortos practicados en condiciones inseguras, enfermedades discapacidades o afecciones graves como las fístulas, que incrementan la muerte materna y riesgo de infección por VIH y problemas reproductivos. (ONU 2017)

La adolescencia es una etapa de la vida en la que se suceden innumerables cambios, tanto físicos, como emocionales y sociales, que requieren de la intervención y orientación; en esta etapa es importante brindar orientación de nutrición, métodos anticonceptivos, de enfermedades de transmisión sexual, consumo de drogas y de salud mental.

La mujer en el período de gestación o embarazo, tiene una duración aproximada de alrededor de 270 a 280 días, es decir, entre 38 y 40 semanas. Durante este tiempo, la mujer tiene una serie de cambios, que requieren vigilancia e intervenciones de diferentes profesionales, entre ellos enfermería, según la NOM-007 SSA2-2016 establece los criterios para la atención de la mujer durante el embarazo, parto y puerperio y del recién nacido. Para brindar un buen control prenatal se deben vigilar la presión arterial, frecuencia cardiaca, frecuencia respiratoria, la temperatura, vigilar la ganancia de peso, así como la pérdida de este, tener estudios de laboratorio para conocer de los valores de la hemoglobina, proteínas y glucosa. La identificación de signos de alarma durante el embarazo como acufenos, fosfenos y edema; la vigilar el crecimiento del feto a realización de las maniobras de Leopold, la toma de frecuencia cardiaca fetal, medición del fondo uterino, a base de este se podrá tener en cuenta si la gestante es candidata a tener una cesárea por las características del recién nacido. La intervención educativa es importante dar charlas sobre métodos de planificación familiar, lactancia materna.

Otro periodo que requiere de intervención especial es el climaterio período de transición en la vida de la mujer, entre la etapa reproductiva a la no reproductiva. En este estudio daremos mayor importancia a la mujer en periodo de gestación debido las cifras de morbilidad y mortalidad en el país.

Es fundamental que las mujeres adolescentes y adultas, dispongan de servicios básicos de salud reproductiva que satisfagan sus necesidades básicas de salud, para otorgar orientación y atención médica adecuada, llevar un control prenatal desde el inicio del embarazo, orientación de lactancia materna, atención en el parto y puerperio inmediato, mediano o tardío, cuidados del recién nacido, para la prevención de la morbilidad y mortalidad relacionadas con la salud reproductiva. En México se han realizado grandes esfuerzos por mejorar la salud reproductiva de la población, contribuyendo en la disminución de los niveles de mortalidad materna e infantil, donde el profesional de enfermería tiene un papel esencial en la atención.

#### **Clasificación general de la intervención de enfermería**

El profesional de enfermería es una pieza fundamental en el sector salud, es un elemento fundamental para lograr los objetivos de la estrategia global. En México este personal representa más del 50% del total de personal de salud. Según la Federación Internacional de Ginecología y Obstetricia (FIGO), en México deben existir más de 350,000 parteras profesionales para el año 2015, para cubrir las demandas de la población del país. El déficit de médicos y enfermeras es evidente, situación que favorece el la intervención activa de enfermeras y enfermeros, que apoyan el logro del acceso universal a la salud y la cobertura universal de salud, los profesionales poseen conocimientos y habilidades, para la prevención y el control adecuado de las enfermedades transmisibles y no transmisibles. (OPS,OMS,2018).

El profesional de enfermería realizar diversas funciones clasificadas en asistenciales, administrativas, docentes y de investigación mismas que pueden ser calificadas como sustantivas o adjetivas dependiendo según la prioridad en cada uno de los niveles.

*La función asistencial:* comprende acciones relacionadas con la atención directa a los usuarios de los servicios de enfermería.

*La función administrativa:* corresponde al rol de gestor de recursos necesarios y complementarios para logro de objetivos de usuarios, organización y prestadores de los servicios.

*La función docente:* se refiere principalmente a las actividades de educación para la salud y las relacionadas con la educación continua o formación de los nuevos recursos.

*La función de investigador:* describe las habilidades para aplicar la metodología científica de la investigación, los conocimientos prácticos que de ellas se derivan así como las acciones que permiten contribuir a la definición o desarrollo del ejercicio profesional.

Se define como una Intervención de Enfermería a “Todo tratamiento, basado en el conocimiento y juicio clínico, que realiza un profesional de la Enfermería para favorecer el resultado esperado en el paciente”. Las Intervenciones de Enfermería pueden ser directas o indirectas. Estas incluyen cuidados directos e indirectos dirigidos a la persona, familia y comunidad, su connotación difiere, según el grado de responsabilidad y la toma de decisiones o autonomía en el cuidado del profesional que lo realiza, pueden ser dependientes, interdependientes e independientes.

a). *Dependientes.* Son las intervenciones que se realizan por prescripción de una orden médica u otro profesional del área de la salud.

b). *Interdependientes.* Son intervenciones que el profesional de enfermería realiza en coordinación con otros profesionales del área de la salud, con la finalidad de dar continuidad a los cuidados

c). *Independientes.* Son intervenciones aquellas que el personal de enfermería lleva a cabo bajo su propio juicio profesional, utilizando el proceso atención de enfermería; valora, diagnostica, diseña sus intervenciones para brindar cuidados exclusivamente de la profesión

#### **Comentarios Finales**

Los resultados obtenidos de acuerdo al instrumento aplicado a los estudiantes de la Licenciatura en Enfermería del Centro Universitario UAEM Zumpango indican que el 55% están capacitados en salud reproductiva, el 20% recibió capacitación sobre la normatividad, el 15% sobre embarazo saludable, 10% en urgencias obstétricas. El 100% está capacitado en lactancia materna. En la intervención asistencial encontramos que el 96% ha brindado cuidados mediatos e inmediatos al binomio, el 98% explican y registran signos de alarma, el 96% ha realizado intervención educativa. El 100% de los estudiantes preguntan, registran sobre el número de gestas que han tenido, la fecha última de menstruación, dan a conocer la fecha probable de parto, ofrecen charlas sobre lactancia materna, explica sobre los métodos de planificación familiar a la gestante, explican sobre los cuidados del puerperio, los cuidados del recién nacido. 96% toman y registran la somatometría, los signos vitales a la mujer en edad reproductiva. El 80% mide registra la altura del fondo uterino, el otro 20% no lo realiza, 88% realiza y anota maniobras de Leopoldo y localiza la posición en la que ésta el producto 12% no lo realizan. El 94% brinda educación para la salud a la gestante, el 6% no las otorgan; el 94% brinda información sobre el uso y dosis del ácido

fólico y sulfato ferroso, el 2% no realiza esta acción; 98% explican y registran signos de alarma de la gestante, el 2% no los dan a conocer. El 80% de los estudiantes indica que las instalaciones del sector salud cuentan con condiciones apropiadas en equipo y material para dar la atención a las pacientes.

#### Conclusión

Los resultados son prueba de las herramientas necesarias para poder brindar un cuidado holístico a la mujer embarazada, en la planificación familiar hay mucho que trabajar por ejemplo en poder disminuir los abortos, el embarazo en adolescentes, los hijos no deseados, sobre todo crear cultura de control prenatal, evitar recién nacidos macrosómicos, con bajo peso al nacer, esto se verá reflejado en la disminución de las atenciones en cunero patológico de los hospitales, en terapia intensivas o intermedia, neonatal o de adultos, la disminución de pacientes en estos servicios disminuirá los costos de estancia, la salud de la madre se ve reflejada en el recién nacido. Como personal de salud tenemos la obligación de velar por la atención de las pacientes. La investigación arroja que los Objetivos de Desarrollo del Milenio no se va a cumplir porque hay mucho embarazo en adolescentes, es un foco rojo por ser una paciente que puede padecer complicaciones en el embarazo, de igual manera las mujeres añosas suelen desarrollar embarazos de alto riesgo, debemos que concientizar a la población en general sobre las cuestiones de salud, orientar para evitar embarazarnos en los extremos de la vida o a edades tempranas. La salud reproductiva debe ser un tema que se tiene abordar con responsabilidad para poder brindar la orientación necesaria según la edad que presente. El personal de enfermería tiene las herramientas necesarias para poder brindar los cuidados holísticos a la paciente en edad reproductiva; por medio de charlas sobre los métodos de planificación familiar no solo a la población vulnerable es decir, solo a los adolescentes sino a toda la población mujeres y hombres en edad fértil, del mismo modo la enfermera o enfermero está obligado a llevar un control del embarazo y detectar los factores de riesgo, canalizar al nivel de atención o área correspondiente, para garantizar la atención de salud, según las necesidades de las mujeres en etapa reproductiva.

#### Referencias

- Alan H. Neri L., Lauren N., Ashlev S.R. Diagnósticos y tratamiento ginecoobstétricos 11ª edición (2013). Mc Graw Hill. México.
- E.E.P. Robles Barrios Claudia, Modulo de Salud Reproductiva. (2012). Manual Moderno. México
- Cordero Marcia, & González Julián. (2011). Factores socioeconómicos y de servicios de salud asociados con la mortalidad materna: una revisión. *Revista Ciencias Biomédicas*, 2(1), 77–85.
- Durán Fontes L.R., NORMA Oficial Mexicana NOM-019-SSA3-2013, Para la práctica de enfermería en el Sistema Nacional de Salud. (2013). México, D.F
- Mujer, L. A., El, D., Puerperio, P. Y., & La, Y. D. E. (2016). Norma Oficial Mexicana NOM-007-SSA2-2016, Para la atención de la mujer durante el embarazo, parto y puerperio, y de la persona recién nacida, 1–67.
- Virgen, H. U., & Infantil, H. M. (2013). Ejercicio físico y Embarazo En embarazo sin complicaciones se puede realizar ejercicio durante la adolescencia.

#### Notas Biográficas

La **M.C.E. María Guadalupe Miguel Silva**, Profesor de tiempo completo, Investigadora y Líder del Cuerpo Académico “Cuidado de la salud para el aprendizaje y la adaptación social”. Tercer lugar en el XIX Foro Interinstitucional de Investigación en Toluca Estado de México 2016. Ha participado en Congresos Nacionales e Internacionales, en la publicación de libros, capítulos, artículos y ponencias. Candidata del Doctorado en Educación, Maestra en Ciencias de Enfermería en la Universidad Autónoma de Nuevo León, licenciatura en Enfermería en la UAEM. Docente certificada ha brindado sus servicios E.S.E.O del I.P.N y C.U.UAEM Zumpango. Supervisora y enfermera del hospital 1° de octubre de ISSSTE.

La **Dra. Elvira Ivone Gonzalez Jaimés**. Es investigadora en Psicología en la Universidad Iberoamericana, postdoctorado en la University of Queensland, Australia, pertenece al sistema nacional de investigadores 2017-2019, autor de capítulos y artículos académicos, ponente nacional e internacional, con registro de patentes en el área de psicología clínica y educación.

La **M.SP Ana María Oviedo Zúñiga**. Estudio Licenciatura en Enfermería en la Universidad Autónoma Metropolitana Xochimilco. Tiene Grado de Maestría en Ciencias de la Salud con enfoque en Salud Pública, Académico PTC del Centro Universitario UAEM Zumpango, Perfil PROMEP, con publicaciones científicas de libros, capítulos, artículos y ponencias en Congresos Nacionales e Internacionales.

El **M.Adm.P. Alejandro Mendieta Vargas**; Licenciado en Enfermería Universidad Autónoma Metropolitana Xochimilco. Tiene Grado de Maestría en Administración Pública, Académico PTC del Centro Universitario UAEM Zumpango. Integrante del Cuerpo Académico “Cuidado de la salud para el aprendizaje y la adaptación social”, con publicaciones científicas de capítulos de libros, capítulos, artículos y ponencias en Congresos Nacionales e Internacionales.

M.C.Edc. **Eliseo Suárez Munguía**. Ingeniero en Agronomía egresado de la Universidad Autónoma de Nuevo León y Maestro en Ciencias de la Educación por la Universidad del Valle de México. Ha ocupado diversos puestos en la administración pública, como evaluador externo del CONACyT, Consejero Técnico del Examen General de Egreso de la Licenciatura. Actualmente en Profesor de Tiempo Completo C del C.U UAEM Valle de Teotihuacán de la Universidad Autónoma del Estado de México.

La **M.T. Valentina Germán López**, docente Universidad Tecnológica de México, colaboradora Del Cuerpo Académico “Cuidado de la salud para el aprendizaje y la adaptación social”, Maestría en Tanatología Instituto de Psico-Oncología, Licenciada en Enfermería en el Instituto



Politécnico Nacional, Postecnico en Enfermería Geronto-Geriátría, Postecnico en Administración de los servicios de enfermería, Jefe de servicio de urgencias adultos del hospital 1° de octubre de ISSSTE.

La Lic. en Enfer. **Karla Karina Aguilar Martínez**, colaboradora del Cuerpo Académico “Cuidado de la salud para el aprendizaje y la adaptación social”, Docente de la Universidad Autónoma del estado de México, karliniux67@gmail.com



**Apéndice**  
Instrumento empleado

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MÉXICO  
CENTRO UNIVERSITARIO UAEM ZUMPANGO  
LICENCIATURA EN ENFERMERÍA

Fecha: \_\_\_\_\_ Número de encuesta: \_\_\_\_\_

La presente instrumento encuesta forma parte se aplico con la finalidad de conocer el tipo de intervención que otorgan los estudiantes de la Licenciatura en Enfermería

Conteste lo que se le solicite

1. Indique su edad \_\_\_\_\_
2. Mencione su altura \_\_\_\_\_
3. Anote su ultimo peso \_\_\_\_\_ IMC: \_\_\_\_\_

Información Socioeconómica

4. Estado Civil ( ) Soltera ( ) Casada ( ) Unión Libre ( ) Viuda ( ) Divorciada ( ) Separada
5. Ocupación ( ) Estudiante ( ) Trabajadora ( ) Ama de casa
6. Ultimo grado de estudios ( ) Primaria ( ) Secundaria ( ) Preparatoria ( ) Superior

Antecedentes heredo familiares

3. Tiene familiares con enfermedad hipertensiva ( ) Si ( ) No
4. Tiene usted familiares con diabetes mellitus ( ) Si ( ) No

Antecedentes Ginecobstetricos

6. Número de embarazos ( ) 1 ( ) 2 ( ) 3 ( ) Más de tres
7. Número de Partos ( ) 0 ( ) 1 ( ) 2 ( ) 3 ( ) Más de tres
8. Número de Abortos ( ) 0 ( ) 1 ( ) 2 ( ) 3 ( ) Más de tres
9. Número de Cesáreas ( ) 1 ( ) 2 ( ) 3 ( ) Más de tres
10. Número de asistencias a consultas durante el embarazo  
( ) 0 ( ) 1 ( ) 2 ( ) 3 ( ) 4 ( ) 5 ( ) Más de 5
5. Durante sus consultas le mencionaron que tenía la presión elevada ( ) Si ( ) No
6. Durante su embarazo presento dolor de cabeza ( ) Si ( ) No
7. Durante su embarazo observo lucecitas ( ) Si ( ) No
9. Durante su embarazo escucho ruidos ( ) Si ( ) No
10. Durante sus consultas le explicaron en que consiste la tensión arterial elevada ( ) Si ( ) No

Alimentación

8. En promedio en una semana normal ¿Cuántas veces consume fruta?  
( ) 1 ( ) 2 ( ) 3 ( ) 4 ( ) 5 ( ) Más de 5
9. En promedio en un día normal cuantas veces come usted los siguientes vegetales? (zanahoria, lechuga, pepino, calabaza, chayote, espinaca, brócoli, etc.)

- ( ) 1      ( ) 2      ( ) 3      ( ) 4      ( ) 5      ( ) Más de 5
10. En promedio cuantas veces a la semana consume carnes rojas
- ( ) 1      ( ) 2      ( ) 3      ( ) 4      ( ) 5      ( ) Más de 5
11. En casa cocinan con: ( ) Aceite      ( ) Manteca

Intervención de enfermería

Intervención	12 SDG	16-20 SDG	21-25 SDG	26-29 SDG	30-33 SDG	34-40 SDG
1. Dar información y resolver preguntas.						
2. Identificar a las mujeres con riesgo alto en el embarazo.						
3. Identifica incompatibilidad de grupo y RH						
4. Detección de VIH y hepatitis B						
5. identifica signos de bacteriuria asintomática y proteínas en orina EGO.						
6. Calcular fecha probable de parto por fecha de último periodo menstrual.						
7. Calcular y registrar índice de masa corporal (IMC) y Toma de Presión Arterial.						
8. Revisa y registrar los resultados de exámenes.						
9. Identifica hemoglobinas menores de 11 g/dl.						
10. Orienta sobre la importancia de estudios que se le indican						
11. Informa de riesgos obstétricos						
12. Mide fondo uterino.						
13. Ofrecer vacuna anti RH negativo en caso necesario.						
14. Ofrecer segunda dosis de vacuna anti Rh en mujeres Rh negativo						
15. En pacientes con tratamiento por anemia revisar estudios de laboratorio de control.						
16. Otorga atención oportuna para evitar pos madurez.						
17. Orienta sobre signos de alarma y urgencia obstétrica						

# AUTOCUIDADO EN PACIENTES CON DIABETES MELLITUS TIPO 2

M.C.E María Guadalupe Miguel Silva<sup>1</sup>, M.S.P Ana María Oviedo Zúñiga<sup>2</sup>, Lic. María Candelaria Mónica Niembro Gaona<sup>3</sup>, Dra. en Edu. Carmen Aurora Niembro<sup>4</sup>, Lic. Enf. Magali Melo Rangel<sup>5</sup>, Lic. Enf. Fany Maribel Molina Mendez<sup>6</sup>, M.C. Julio Escalona Santillán<sup>7</sup>

**Resumen:** México ocupa el octavo lugar a nivel mundial en Diabetes Mellitus, con prevalencia de 9.4 %. Proyecciones indican que para 2025 el país ocupará el sexto o séptimo (OCDE 2016). Esta patología es de origen multifactorial que condicionan la respuesta de producción o disminución de insulina (ADA 2017). **Objetivo:** Conocer la orientación educativa de autocuidado que otorgan los profesionales de enfermería. **Metodología:** Estudio transversal, observacional y analítico. **La muestra:** 50 Pacientes. **Resultados:** El paciente diabético tiene escasa o nula información del control glicémico, alimentación inadecuada, sobre peso u obesidad, tabaquismo, alcoholismo y sedentarismo. **Conclusión:** Si la condición de los pacientes continua, en corto tiempo presentara complicaciones, desencadenando cardiopatías, insuficiencia renal, neuropatías, y retinopatías, daños a órganos o sistemas e incluso la muerte. La responsabilidad profesional es brindar educación para el autocuidado, con la finalidad de retrasar la aparición de las complicaciones y mejorar su calidad de vida.

**Palabras clave—Autocuidado, Diabetes Mellitus**

## Introducción

La diabetes mellitus es un conjunto de síndromes clínicos que resulta de la secreción deficiente, absoluta o relativa de insulina, dando como resultado la presencia de periodos de hiperglucemia, desencadenan signos y síntomas propios de la enfermedad. La característica principal de esta enfermedad es la presencia de alteraciones en el metabolismo de grasas, proteínas, lípidos e incluso la glucosa misma. (Kasper L. Dennis 2016)

En el desarrollo de la diabetes existen diversos factores de riesgo, que se clasifican en modificables y no modificables.

**Factores de riesgo modificables:** Son aquellos que pueden cambiar, ejemplo; el sobre peso y obesidad, con índice de masa corporal igual o superior 27kg/m<sup>2</sup> en hombres y 25kg/m<sup>2</sup> en mujeres sedentarismo, tabaquismo, manejo inadecuado del estrés, hábitos inadecuados de alimentación, presión arterial igual o mayor de 140/90, triglicéridos mayor o igual a 150mg/dl.

**Factores de riesgo no modificable:** Son aquellos en los que las condiciones propias del individuo no pueden cambiar entre ellos: edad igual o mayor de 45 años (DMII), ascendente heredofamiliares de DM en 1º grado padre, hermanos o hijos, antecedentes de macrosomía (Lerman, G. 2004).

## Descripción del Método

**Metodología:** Estudio transversal, **Muestra:** 50 Pacientes con Diabetes Mellitus, **criterios de inclusión:** Pacientes que acepten participar; **exclusión:** Pacientes diabéticos que no deseen participar; **Instrumento:** Cuestionario y el recuento de 24 hrs. **Tiempo:** enero a julio 2018. Después de reunir la información mediante el cuestionario y el recuento de 24 horas, es analizada y procesada, para ser presentada en cuadros y gráficas.

Para precisar el diagnóstico es necesario se realizar una prueba de glucosa plasmática en ayunas (GPA) o una prueba oral de tolerancia a la glucosa (POTG). Según la American Diabetes Asociación, si la prueba de GPA tiene

<sup>1</sup> M.C.E María Guadalupe Miguel Silva Académica de la Licenciatura en Enfermería en el C. U. UAEM Zumpango, de la Universidad Autónoma del Estado de México. [mis2529@yahoo.com.mx](mailto:mis2529@yahoo.com.mx) (autor corresponsal)

<sup>2</sup> Ana María Oviedo Zúñiga M.SP es Académica de la Licenciatura en Enfermería en el C. U. UAEM Zumpango, [floresoviedo@msn.com](mailto:floresoviedo@msn.com)

<sup>3</sup> La Lic. en T. María Candelaria Mónica Niembro Gaona. PTC Licenciatura en Turismo [monica\\_niembro@hotmail.com](mailto:monica_niembro@hotmail.com)

<sup>4</sup> La Dra. en E. Carmen Aurora Niembro Gaona, Académico en el CU UAEM Zumpango. [carminaniembro33@hotmail.com](mailto:carminaniembro33@hotmail.com)

<sup>5</sup> La lic. En f. Magali Melo Rangel . Docente de la Licenciatura en Enfermería del Centro Universitario UAEM Zumpango.

<sup>6</sup> La lic. En f. Fany Maribel Molina Mendez. Docente de la Licenciatura en Enfermería del Centro Universitario UAEM Zumpango.

<sup>7</sup> El M.C. Julio Escalona Santillán. Docente de la Licenciatura en Enfermería [jesant88@hotmail.com](mailto:jesant88@hotmail.com)  
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MÉXICO C.U UAEM ZUMPANGO LICENCIATURA EN ENFERMERÍA

Cuerpo Académico “Cuidado de la salud para el aprendizaje y la adaptación social”

un nivel en ayunas de 100 a 125 mg/dl, significa que en la persona está latente la diabetes, o bien si presenta glucemia postprandial a las 2 hrs, de 200 mg/dl. Una persona con nivel de glucosa en ayunas de 126 mg/dl o superior y presencia de signos y síntomas específicos se diagnostica como diabética.

*Fisiopatología:* El páncreas es un órgano situado detrás del estómago, encargado de segregar enzimas digestivas que ayudan a desintegrar a las proteínas, carbohidratos, ácidos nucleicos, lípidos, en el diabético, el páncreas no segrega insulina o la produce en cantidades muy pequeñas.

*Hormonas que segrega el páncreas:* *Glucagón:* Es una hormona que interviene en el metabolismo de las grasas, oxidando los ácidos grasos, produciendo cuerpos cetónicos, la función principal es estimular la producción y secreción hepática de energéticos generando un incremento de glucosa en la circulación, su vida media es corta de 3 a 5 minutos, se degrada en hígado y riñón, su actividad primaria en el hígado, donde inicialmente activa la glucógenolisis ayudando posteriormente a la gluconeogénesis. *Somatostatina:* Es una hormona que inhibe la secreción de insulina y glucagón, ejerce un efecto en la motilidad del tubo digestivo, modifica la absorción de nutrientes. *Insulina:* Es una hormona que produce el ser humano, su función es facilitar la entrada de la glucosa a nuestras células, para convertirla en energía. Regula la mayor parte de las vías metabólicas; inhibe la degradación de las proteínas permite la síntesis, estimula la acumulación de grasas en el adipocito e inhibe su degradación. En la diabetes, la insulina que se produce es insuficiente o no está funcionando en forma adecuada, de manera que la glucosa no puede entrar en las células, acumulándose en la sangre, ejerciendo efectos distintos sobre las diferentes celdillas, complicando su acción, sobre tejido adiposo, el músculo e hígado; produciendo un aumento en la captación de glucosa por el músculo y el tejido graso, ocasionando alteraciones en la micro circulación y macro circulación (Alpizar S. 2001).

Existe diversos tipos de diabetes las más comunes según la ADA son: Diabetes tipo I, Diabetes tipo II, Diabetes mellitus gestacional, Otros tipos específicos de diabetes. *Diabetes mellitus tipo I:* Es una alteración que puede ser generada por predisposición genética o un estado de auto inmunidad, se caracteriza por la destrucción autoinmune de las células del páncreas que conduce a un déficit absoluto de insulina, originando ineficacia en el metabolismo glúcido, proteico y graso, con el tiempo las células beta se pierden por completo, alterando completamente la estabilidad en el cuerpo (Kasper L. Dennis 2016). *Diabetes mellitus tipo II:* Esta es la más frecuente, se desarrolla en etapa adulta, posterior a los 45 años, se relaciona a factores como obesidad, colesterol, triglicéridos elevados, que condicionan a presentar un estado de resistencia periférica a la insulina, acompañado de Hiperinsulinismo y un déficit progresivo de la secreción de Insulina. En este tipo de diabetes el páncreas, es incapaz de mantener una producción adecuada de insulina ante una demanda que se incrementa por la disminución de la actividad biológica de la hormona, ocasionando la intolerancia a la glucosa por un agotamiento pancreático, presentándose un estado de resistencia a la insulina a nivel periférico, se presenta una secreción alterada de insulina, en respuesta al estímulo de la glucosa, aumentando la glucosa endógena en el hígado dando lugar a la enfermedad. El diagnóstico es por medio de una prueba de glucosa, donde se debe cumplir dos condiciones indispensables: glucosa plasmática de ayuno > 110 mg/dl pero < 126 mg/dl. Una glicemia a las 2 horas postcarga oral de glucosa de 140 pero < 200 mg/dl en plasma venoso (Delgado A. 1998). *Diabetes mellitus gestacional:* Este tipo de diabetes se desarrolla durante el embarazo, consiste en intolerancia a la glucosa, se presenta con mayor frecuencia en el segundo o tercer trimestre, aun no se conoce una factor determinante, sin embargo se encuentra relacionada con la liberación de esteroides, la maduración de la placenta y el lactogeno placentario, encargados de mantener niveles basales de glicemia, que permitan el desarrollo adecuado del feto, ocasionando el bloqueo de la acción de la insulina y un estado de resistencia, que es la causa de esta patología. Los índices elevados de glucosa plasmática durante el embarazo producen un periodo de hiperglucemia e hiperinsulinemia fetales que determinan un sobrecrecimiento del feto. Los factores de riesgo para la presencia de este tipo de diabetes son: edad gestacional avanzada, embarazo múltiple, IMC elevado y antecedentes heredo familiares de diabetes en grado uno (Jhon P.2009). *Otros tipos de diabetes:* Según la Asociación Americana de Diabetes existen otras causas por las que se puede desarrollar la enfermedad como lo es: la diabetes inducida por drogas o químicos, por enfermedades pancreáticas: endocrinopatías y desordenes en los receptores de insulina (<http://db.com/México/2011>). *Diabetes inducida por sustancias químicas o medicamentos:* Existen medicamentos que afectan la secreción de la insulina desencadenando la presencia de diabetes, principalmente en sujetos que presentan resistencia a la insulina, ocasionando la formación de anticuerpos antiislotos. *Enfermedades del páncreas exocrino:* Se produce por un proceso patológico que afecta al páncreas dando origen a un exceso en la concentración de hormonas que antagonizan la acción de la insulina, puede producir intolerancia a la glucosa e incluso diabetes. *Infecciones:* Existen ciertos virus que se vinculan con la destrucción de células beta incluyendo coxsackievirus B, citomegalovirus, adenovirus e incluso virus de la parotiditis, rubeola congénita, la infección sigue hasta la destrucción autoinmunitaria de células beta en individuos que tienen un haplotipo HLA (Lerman G. 1998).

## Complicaciones

**Hipoglucemia:** Es resultado de un exceso absoluto o relativo por la disminución de la actividad de la insulina, es la complicación más frecuente en personas con diabetes mellitus, principalmente en aquellos que utilizan insulina o hipoglucemiantes orales que estimulan la secreción pancreática de insulina, ocasionando una baja de glucosa menor a 70mg/dl, acompañado o no de síntomas (Pérez .P2008).

**Síntomas neurogènicos o autonómicos:** Son síntomas que resultan de la actividad simpática, dan origen a manifestaciones adrenérgicas y colinérgicas; produciendo diaforesis, palpitaciones, ansiedad, cambios en el tamaño pupilar, salivación, estremecimiento, hormigueo alrededor de la boca, confusión, desorientación, hipotermia o hipertermia (Zarate T. 1998).

**Síntomas de Neuroglucopenia:** Síntomas que resultan por la disminución de la glucosa en el sistema nervioso central; originan confusión o desorientación, incoordinación motora, lenguaje arrastrado, visión borrosa, cambios en el comportamiento, a elevación de glucosa plasmática.

Cuando la glucosa de la sangre rebasa los 180 mg/dl, causa infartos, ceguera, insuficiencia renal o amputaciones en los pacientes diabéticos (Zarate T.1998). Se debe mantener la glucosa lo más cerca de lo normal, es decir de 110 mg/dl en ayuna o por debajo de los 140 mg/dl dos horas después de las comidas, disminuyendo el riesgo de desarrollar complicaciones crónicas.

**Complicaciones Vasculares:** En la diabetes mellitus se afecta principalmente las arterias coronarias, los vasos cerebrales y periféricos, desarrollando arterioesclerosis en forma temprana, es decir inicia un proceso de endurecimiento, engrosamiento y pérdida de elasticidad de las paredes arteriales, ocasionando complicaciones macro vasculares, mayor predisposición a la insuficiencia coronaria, infartos, insuficiencia vascular cerebral, isquemia mesentérica e insuficiencia arterial de miembros inferiores.

**Esclerosis calcificada:** Se caracteriza por calcificación de las arterias musculares de mediano o pequeño calibre, afecta a los vasos, las arterias femorales, tibiales, radiales, cubitales y a genitales en ambos sexos.

**Arterioesclerosis:** Caracterizada por engrosamiento hialino o proliferativo de las paredes de las arterias y arteriolas de pequeño calibre, especialmente del bazo, páncreas, suprarrenales, riñón.

**Aterosclerosis:** Es un proceso de deposición de materiales principalmente lípidos, a lo largo de los vasos sanguíneos, afecta a cualquier arteria, sobre todo a arterias musculares de grande y mediano calibre, como la aorta, iliaca, coronaria, cerebral, renal; a las ramas de las extremidades inferiores, donde se forman pequeños ateromas afectando el flujo de sangre formando coágulos, ocasionando infartos cardiacos o cerebrales, cardiopatía isquémica crónica, y gangrena de extremidades inferiores (Pérez P. 2009).

**Ateromas:** Generalmente contienen abundantes lípidos, principalmente colesterol, algunas placas están compuestas por células musculares lisas y tejido fibroso, estas placas pueden sufrir diferentes cambios dando lugar a complicaciones.

**Calcificación:** Puede ser focal o masiva transformando a las arterias en tubos rígidos y frágiles.

**Ulceración:** Es la complicación más peligrosa, puede provocar ruptura de la placa y liberar restos al torrente sanguíneo, produciendo micro embolia, trombosis o isquemias.

**Trombos:** Es la formación de pequeños coágulos que pueden ocluir la luz y producir isquemia.

**Hemorragia:** Es la presencia de sangrado excesivo, sobre todo en las arterias coronarias, por ruptura del endotelio de revestimiento o de los capilares de pared.

**Dilatación aneurismática:** se produce cuando la media subyacente sufre una atrofia considerable y pierde tejido elástico.

**Cetoacidosis diabética:** Es una complicación aguda, compromete la vida del paciente, se origina por un déficit de insulina conduciendo hiperglucemia y acidosis, derivada del aumento de la oxidación de ácidos grasos hacia cuerpos cetónicos, efecto que se da por la deficiencia de Insulina y del aumento en la actividad de las hormonas glucorreguladoras, originando la presencia de diuresis osmótica, acidosis, deshidratación, acetonuria, poliuria, polidipsia, además del aumento en el catabolismo en diversos órganos. Su diagnóstico se establecen cuando la glucosa capilar superior a 250mg/dl, hiperglucemia con cetonuria. El diagnóstico tardío puede ocasionar complicaciones como: hipoglucemia, edema cerebral, insuficiencia renal aguda e Hipocalcemia (Lerman G 1998).

**Neuropatía Diabética:** Es la afección del sistema nervioso periférico, dando lugar a múltiples manifestaciones del sistema nervioso autónomo. Su característica principal son las lesiones o alteraciones en los nervios periféricos de las extremidades superiores e inferiores: dando lugar a dolor, adormecimiento, disminución de la sensibilidad, debilidad e incluso parálisis muscular; produciendo a través del tiempo complicaciones mayores como ulceraciones, infecciones e incluso amputación de los dedos de los pies o del miembro completo (Pérez P. 2008).

**Pie Diabético:** Alteración clínica inducida por la hiperglucemia, produce lesión, ulceración o isquemia, por afección neuropática y angiopática de la macro y micro circulación, provoca hiposensibilidad, o lesiones irreversibles en

tejido nervioso o hueso; deformando los pies, incrementando la susceptibilidad, infecciones o traumas (Lerman G. 1998, ADA 2012).

**Retinopatía Diabética:** Es una complicación que se presenta después de 10 o 15 años de evolución de la enfermedad cuya característica principal es el daño a la retina y a la membrana del tejido nervioso del ojo, lesiona el ojo específicamente en cornea, cristalino, iris, vítreo e incluso el nervio óptico, retracción de la retina, desgarro, desprendimiento, engrosamiento e incluso ceguera (ADA 2000). La retinopatía se divide en proliferativa y no proliferativa:

**Retinopatía no proliferativa:** Se caracteriza por inflamación de los capilares formando bolsas, causando edema macular y pérdida de la visión.

**Retinopatía proliferativa:** En esta los vasos sanguíneos dañados se cierran, comienzan a formarse nuevos vasos sanguíneos, pero son débiles, impiden la visión ocasionando hemorragia vítrea, provocando el crecimiento de tejido dañado, deformando o sacando la retina de su lugar ocasionando el desprendimiento (Pérez P. 2008).

**Glaucoma:** Es un trastorno que consiste en la elevación de la presión en el ojo debido a la obstrucción del flujo en la salida del humor acuoso, comprimiendo los vasos sanguíneos que transportan sangre hacia la retina y el nervio óptico, originando una pérdida gradual de la visión (MOSBY 1995).

**Cataratas:** Es un trastorno progresivo del cristalino del ojo, se caracteriza por pérdida de su transparencia del ojo opacando e impidiendo el paso de la luz, dislumbrando o distorsionando las imágenes y la pérdida total de la visión (MOSBY 1995).

**Nefropatía Diabética:** Síndrome caracterizado por alteraciones morfológicas y funcionales que resulta de la lesión de los pequeños vasos sanguíneos renales, dando lugar a alteraciones estructurales de los riñones, micro-albuminuria, produciendo insuficiencia renal. Cuando la enfermedad renal se detecta en sus comienzos, durante la microalbuminuria, puede evitarse (Pérez P. 2008).

Las alteraciones glomerulares se clasifican en dos tipos; **Glomerulonefrosis difusa:** consiste en engrosamiento difuso y homogéneo de la membrana basal de los capilares glomerulares.

**Glomerulonefrosis nodular:** Con el paso del tiempo, el estrés producido por el trabajo adicional que realizan los riñones provoca que éstos pierdan su capacidad de filtrado, como consecuencia los riñones dejan de funcionar. (Ochoa M 2009).

**Insuficiencia Renal Terminal:** Es la disminución de las nefronas funcionales, produciendo un aumento en la excreción urinaria de proteínas a más de 4gr, además de edema, hipertensión arterial y la acumulación de desechos metabólicos o azoados (Pérez P. 2008).

**Alimentación en el paciente diabético**

**Importancia de la alimentación en el paciente diabético:** En la actualidad, los estilos de vida y las condiciones de cada individuo, han obligado a realizar cambios en la alimentación, comidas rápidas, carnes congeladas pre cocidas, comidas en puestos ambulantes; basando la alimentación en alimentos ricos en grasas saturadas, colesterol, con cereales refinados pobres en fibra, además de un excesivo consumo de azúcares, refrescos y postres en forma descontrolada. Los alimentos antes mencionados aportan el doble o el triple de calorías e hidratos de carbono, propiciando altos índices de glicemia, triglicéridos y colesterol en sangre. (Brito C. 2004).

Es indispensable que todo individuo con o sin diabetes implementen cambios en su estilo de vida que reduzcan la ingesta de grasas saturadas, ácidos grasos, sodio, colesterol a menos de 200mg/día, (Brito C 2004)

**Sistema de Equivalencias:** Es una herramienta didáctica sencilla, para dar variedad a la dieta individual del paciente con diabetes Mellitus. El primer sistema de Equivalencias lo publicó la Asociación Americana de Dietistas en 1950. En México se empezó a utilizar en los años 70. En 1988 un grupo de nutriólogas del Instituto Nacional de Nutrición, adaptaron el sistema para la población Mexicana incluyendo alimentos utilizados en el país. El Sistema Mexicano de Equivalentes basado en la agrupación de alimentos propuesta en la NOM-043-SSA2-2005.

Este sistema simplifica la orientación alimentaria. Se basa en el concepto de alimento equivalente, es decir, aquella porción o ración de alimento cuyo aporte nutrimental es similar a los de su mismo grupo en calidad y en cantidad. (Pérez L. 2008).

**Grupos de alimentos:** En México se consideran 8 grupos de alimentos para hacer elecciones en la composición de las comidas, cada grupo nos proporcionan elementos necesarios para nutrir al organismo. Dentro de los grupos tenemos a los hidratos de carbono, proteínas y grasas, que se agruparon por su semejanza en su función (Álvarez. M. 2009).

**Cereales:** Es el principal grupo de alimentación, está integrado por granos de cereales; arroz, trigo, avena, maíz y sus derivados como pan, fideos, nos aportan agua, hidratos de carbono, proteínas, vitaminas, grasas vegetales, fibra vegetal. Además de minerales como zinc, hierro, manganeso.

**Frutas:** Es el grupo de alimentos que nos aportan vitaminas, minerales, oligoelementos, fibra, carbohidratos, agua; se digieren muy fácilmente, el cuerpo absorbe sus hidratos de carbono y fibra con rapidez (Pérez L. 2008).

*Verduras u hortalizas:* Son un importante grupo de alimento, aportan agua, minerales, hidratos de carbono, fibra, proteínas. En mínimas cantidades, vitaminas A y C encontrándolas principalmente en zanahoria, betabel.

*Leguminosas:* Son frutos comestibles que maduran y crecen dentro de una vaina, son los alimentos más ricos en proteínas, proporcionan también hidratos de carbono, lípidos, fibra, minerales y vitaminas (IMSS 1999).

*Lácteos:* Es un grupo de alimentos que proporcionan nutrientes, agua, proteínas, complejo B, hidratos de carbono en forma de lactosa y grasas. También aportan minerales como calcio, fósforo, potasio, magnesio.

*Azúcares:* Grupo de alimentos que aporta el sabor dulce de los alimentos, también aportan hidratos de carbono, minerales; ejemplo de ellos son miel, jarabes, nieve, refrescos, gomitas, piloncillo jaleas, jugos comerciales (Pérez L. 2008).

*Carnes:* Son alimentos de origen animal, integrados por órganos, tejidos y secreciones, aportan nutrientes al organismo como agua, proteínas, complejo B, grasas, minerales: calcio, fósforo, sodio y potasio; ejemplo carne de cordero, res, aves, aportan, entre ellos tenemos la carne pescado, (Alvarez. M.2009)

*Requerimientos nutricionales:* Es la cantidad adecuada de aporte energético que se debe suministrar al organismo para poder desempeñar cada una de sus funciones, los cuales variarían en cada individuo. Las necesidades calóricas de una persona se basan en el peso corporal actual, la talla, la edad, el grado de actividad física y sexo. El método más preciso para estimar las necesidades calóricas de una persona, se puede obtener de la historia dietaria ajustada por un profesional. Para poder establecer el aporte calórico en la dieta debemos determinar previamente el estado nutricional del paciente mediante el cálculo del índice de masa corporal (Pérez L 2008).

*Calculo de requerimientos nutricionales:* Para calcular las necesidades energéticas, se debe medir en primer lugar el cálculo de índice de masa corporal para identificar si el paciente presenta un normopeso, sobrepeso u obesidad, calculando el índice de masa corporal con la fórmula siguiente:  $\text{Peso (kg)}/\text{talla en m}^2$ , por lo que el peso máximo aceptable de cada persona será:  $\text{Peso máximo aceptable en mujer} = 25 \times (\text{talla})^2$  y  $\text{Peso máximo aceptable en hombres} = 27 \times (\text{talla})^2$ . La OMS recomienda, en función de la edad, aplicar una reducción sobre las necesidades calculadas.

*Peso deseable o ideal:* Es el peso que se obtiene en referencia a la estatura en personas adultas. Mujeres:  $(\text{talla})^2 \times 21$ , Hombres:  $(\text{talla})^2 \times 23$

*Peso razonable:* Es el peso que se puede lograr o mantener a corto o largo plazo.

*Peso actual:* es el peso en kilogramos que una persona registra en el momento de la entrevista.

*Requerimientos calóricos aproximados para adultos basados en su peso actual*

En personas con obesidad o inactivas: 20 Kcal/Kg/día.

Personas mayores de 55 años, hombres sedentarios o mujeres activas: 25 Kcal/Kg/día.

Hombres y mujeres muy activas: 30Kcal/Kg/día.

Hombres muy activos y atletas: 40Kcal/Kg/día

*Elaboración de menú*

*Menú:* Es la combinación de alimentos que dan como resultado nuevos sabores o texturas para preparar los alimentos en forma individual.

*Porción:* Es la cantidad de un alimento que comprende una parte limitada o bien es la parte de alimento que le corresponde a una persona ejemplo; una porción de sal.

*Ración:* Es una medida utilizada en la alimentación, para identificar la cantidad y el tamaño de un alimento que se debe consumir, de acuerdo a las proporciones requeridas.

*Actividad física:* Se entiende por actividad física a todo movimiento corporal producido por la contracción esquelética que incrementa el gasto de energía. El ejercicio regular constituye una parte del plan terapéutico que no debe ser descuidado, para mejorar el metabolismo de los hidratos de carbono, contribuye a reducir o mantener el peso normal, además de disminuir los riesgos cardiovasculares aumentando las HDL, reduciendo el LDL, triglicéridos y la presión arterial; mejorando el rendimiento físico, la calidad de vida y el bienestar (B. Moreno 2007). La actividad física puede ser clasificada en: sedentaria, ligera, moderada e intensa:

*Cuidados e intervenciones de enfermería*

La intervención de los profesionales de Enfermería, en la prevención, cuidado y tratamiento en la diabetes mellitus es de vital importancia, donde el papel de enfermería es brindar atención a los pacientes para elevar el nivel de cuidado y auto cuidado, logrando mantener la salud y el bienestar. Intervención en conductas generadoras de salud o actividades preventivas: el papel de enfermería es preventivo en la detección o identificación precoz de factores de riesgo para la promoción de la salud.

*Nivel de promoción del auto cuidado:* La enfermera trata problemas que son de su competencia profesional, trabaja en intervención educativa a través de consejos estructurados de manera individual, grupal o familiar en procesos de salud o enfermedad.

Existen otros niveles de intervención encaminados al seguimiento y control de problemas de afrontamiento e intervenciones específicas de acuerdo a las necesidades de los pacientes (McCloskey 2005).

#### *Acciones preventivas ante la presencia de complicaciones*

*El control:* de peso es un factor muy importante, el objetivo es mantener un peso dentro de los parámetros normales (IMC >25), evitando la presencia de obesidad y sobrepeso. Alimentación adecuada de acuerdo a sus necesidades calóricas propias a su actividad laboral, no consuma en exceso azúcares en su dieta diaria, evite el consumo de tabaco y alcohol.

*El automonitoreo:* nos permitirá tener conocimiento sobre los niveles de glucosa plasmática que se están manejando, permitiéndonos adecuar dosis en los medicamentos y aplicación de insulina, evitando alteraciones en los niveles de glucosa. Automonitoreo de glucosa 3 o 4 veces por semana.

#### *Referencias bibliográficas*

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

Este es otro párrafo en el que la sección continua. Se expresan aquí más ideas.

#### *Resumen de resultados*

Los resultados de la investigación realizada al grupo de pacientes diabéticos integrados al grupo de autocuidado en el Hospital Regional Zumpango son los siguientes: El 60% es de sexo femenino, el 40% es masculino. La edad promedio fue de 30 a 70 años. También se cuestionó sobre el tiempo de evolución de la enfermedad encontrando que el 50% de la muestra se encuentra dentro de 1 a 5 años, el 25% tiene entre 6 a 10 años de ser portadores de diabetes mellitus, el 10% 11 a 15 años y el 15% tiene más de 16 años de ser diabéticos. El auto monitoreo lo realiza el 45%, el 40% de ellos lo lleva a cabo en ayunas, el 15% lo hace preprandrial y posprandrial. La identificación el 55% identifica los diferentes grupos de alimentos, el 45% no tiene conocimiento sobre ello. El 60% sabe o tiene idea en que consiste llevar una dieta equilibrada, el 40% lo desconoce. La presencia de complicaciones encontramos el 75% refiere no presentar y el 15% respondió de forma afirmativa, el 10% no las identifica. También encontramos hipertensión arterial, en 45%, el 55% no presenta. Aun cuando nuestros pacientes hasta el momento del estudio no han sido hospitalizados por alteraciones en el estado glucémico, los riesgos están presentes, al encontrar hipertensión arterial, glucosa plasmática, presencia de resequead en la piel, además de la presencia de falta en la sensibilidad situación que indica alteraciones reales a nivel neurológico, todas estas alteraciones indican desconocimiento sobre una adecuada alimentación, raciones, actividad física. La función principal del profesional de enfermería es educar al paciente sobre su autocuidado.

#### *Conclusiones*

El paciente diabético cuenta con escasa o nula información sobre la importancia de llevar una adecuada alimentación, factor comprobado con el llenado del recuento de 24 horas, en donde los pacientes notificaron el consumo de altos índices de hidratos de carbono, desconociendo la ración, porción, que deben consumir de acuerdo a sus características y requerimientos personales. La población aun cuando cuentan con el apoyo del grupo de activación física, no realiza ejercicio, solo el que realizan en las sesiones, mostrando una actividad física que en su mayoría es ligera, con tendencia al sedentarismo, dando como consecuencia la presencia de periodos de hiperglucemia además índices de masa corporal que indican sobre peso y obesidad. Existe un desconocimiento en la información sobre alimentación, tratamiento, identificación de signos y síntomas de hiperglucemia o hipoglucemia, así como las medidas de prevención, situaciones que predisponen al grupo a presentar alteraciones en los niveles glucémicos en cualquier momento de su vida.

En los pacientes estudiados no existen problemas reales, sin embargo se identificaron factores de riesgo que desencadenan signos y síntomas como son poliuria, polifagia, polidipsia, alteraciones a nivel tegumentario presentando resequead de la piel, aparición de manchas, pérdida de la sensibilidad, existe presencia de hipertensión arterial, de igual forma se identificaron hábitos contrarios a la salud como es sobre peso, obesidad, tabaquismo, alcoholismo, sedentarismo, y una inadecuada alimentación con ingesta excesiva de hidratos de carbono y dietas hipercalóricas. Si los pacientes continúan con estas condiciones es evidente que en corto tiempo presentaran complicaciones en la micro y macrocirculación, desencadenando cardiopatías, insuficiencia renal, neuropatías, y retinopatías, avanzando progresivamente, causando daño total en órganos y sistemas e incluso la muerte.



## Referencias

- Catálogo Maestro de Guías de Práctica Clínica (2015). Dietoterapia y alimentos paciente con Diabetes Mellitus IMSS-751-15, México D.F
- Israel Lerma Garber. (2011) Atención Integral del Paciente Diabético, 4ª edición México D.F. Ed. Mc. Graw Hill Interamericana. p.p. 7-21, 82, 83, 205-209
- Diabetes mellitus, entre la ciencia y la vida cotidiana, Sergio López Ramos, 1ª edición 2008, Ecatepec México Ed. CEAPAC, p.p 70- 73.
- Guía Integral para el manejo del paciente diabético; Alpizar Salazar Melchor, El manual Moderno México 2001. P. p. 92-94
- kasper,D., Fauci,A., Hauser,S., Longo D., Jameson, L., Loscalzo, J. (2016). 19ª edición. p.p. 2399-2430.
- Manual de educación diabetológica en pacientes adultos, Lopez Rivera M.J, 2007 pp. 264-270.
- Norma Oficial Mexicana NOM-015-SSA2-1994, Para la prevención, tratamiento y control de la diabetes
- Sistema Mexicano de Alimentos Equivalentes, Ana Bertha Pérez Lizaur, 3ra edición, Julio 2008 México D.F.

## Notas Biográficas

La **M.C.E Maria Guadalupe Miguel Silva**, Profesor de tiempo completo, Investigadora y Lider del Cuerpo Académico “Cuidado de la salud para el aprendizaje y la adaptación social”. Tercer lugar en el XIX Foro Interinstitucional de Investigación en Toluca Estado de México 2016. Ha participado en Congresos Nacionales e Internacionales, en la publicación de libros, capítulos, artículos y ponencias. Candidata del Doctorado en Educación, Maestra en Ciencias de Enfermería en la Universidad Autónoma de Nuevo León, licenciatura en Enfermería en la UAEM. Docente certificada ha brindado sus servicios E.S.E.O del I.P.N y C.U.UAEM Zumpango. Supervisora y enfermera del hospital 1º de octubre de ISSSTE.

La **M.SP Ana María Oviedo Zúñiga**. Estudio Licenciatura en Enfermería en la Universidad Autónoma Metropolitana Xochimilco. Tiene Grado de Maestría en Ciencias de la Salud con enfoque en Salud Pública, Académico PTC del Centro Universitario UAEM Zumpango, Perfil PROMEP, con publicaciones científicas de libros, capítulos, artículos y ponencias en Congresos Nacionales e Internacionales.

La **M.C.E Maria Guadalupe Miguel Silva**, Profesor de tiempo completo, Investigadora y Lider del Cuerpo Académico “Cuidado de la salud para el aprendizaje y la adaptación social”. Tercer lugar en el XIX Foro Interinstitucional de Investigación en Toluca Estado de México 2016. Ha participado en Congresos Nacionales e Internacionales, en la publicación de libros, capítulos, artículos y ponencias. Candidata del Doctorado en Educación, Maestra en Ciencias de Enfermería en la Universidad Autónoma de Nuevo León, licenciatura en Enfermería en la UAEM. Docente certificada ha brindado sus servicios E.S.E.O del I.P.N y C.U.UAEM Zumpango. Supervisora y enfermera del hospital 1º de octubre de ISSSTE.

La **M.SP Ana María Oviedo Zúñiga**. Estudio Licenciatura en Enfermería en la Universidad Autónoma Metropolitana Xochimilco. Tiene Grado de Maestría en Ciencias de la Salud con enfoque en Salud Pública, Académico PTC del Centro Universitario UAEM Zumpango, Perfil PROMEP, con publicaciones científicas de libros, capítulos, artículos y ponencias en Congresos Nacionales e Internacionales.

La **Lic. en T. María Candelaria Mónica Niembro Gaona**. Profesor de Tiempo Completo de la Licenciatura en Turismo del Centro Universitario UAEM Zumpango. monica\_niembro@hotmail.com

La **Dra. en E. Carmen Aurora Niembro Gaona**, es profesora de tiempo completo y Presidente el área de Contaduría en el Consejo Académico en el CU UAEM Zumpango. Pertenecer al Cuerpo Académico en Consolidación “Gestión de la Educación e Investigación Sustentable. Ha sido conferencista a nivel nacional e internacional. A su vez ha publicado en diversos Congresos. Es especialista en educación básica además de coaching, carminaniembro33@hotmail.com

La **lic. En f. Magali Melo Rangel** centro universitario uaem zumpango, definitiva en la unidad de aprendizaje, clínica de enfermería quirúrgica con diplomado en el manejo interdisciplinario de enfermedades metabólicas, oncológicas y trastornos del sistema inmunitario y en el manejo interdisciplinario de diabetes mellitus y enfermedades crónico - degenerativas en el primer nivel de atención a la salud. afiliada a la sociedad de enfermeros unidos por el reconocimiento (seur), candidata a maestra en perinatología.

La **lic. En f. Fany Maribel Molina Mendez** Licenciada en Enfermería por el Instituto de Ciencias y Estudios Superiores de Tamaulipas, Especialidad en Enfermería Quirúrgica por la Escuela Nacional de Enfermería y Obstetricia UNAM, Docente de Asignatura en Clínica de enfermería Básica, Clínica de Enfermería del Adulto, Clínica de Enfermería Quirúrgica, Terapia Ocupacional, en el CU UAEM Zumpango, tutora de la Licenciatura en Enfermería.

El **M.C. Julio Escalona Santillán** Médico Cirujano por la Facultad de Medicina de la Universidad Nacional Autónoma de México, posgrado diplomado de Farmacología Clínica y farmacovigilancia por el Departamento de Farmacología de la UNAM, Endocrinología y Síndrome Metabólico por la Escuela Superior de Medicina del Instituto Politécnico Nacional. Docente definitivo en Genética, Anatomofisiología, Farmacología, Fisiopatología en el CU UAEM- Zumpango, tutor de la Licenciatura en Enfermería. Médico adscrito en ISEM, colaboradora Del cuerpo académico “Cuidado de la salud para el aprendizaje y la adaptación social”. jesant88@hotmail.com

# Código CASDT ilustrado para la resolución de problemas y enfoque sinérgico de escenarios y desafíos de productividad: la creatividad como recurso de evolución

Mtra. Elisa Arisbé Millán Rivera<sup>1</sup>, Dr. Guillermo Flores Téllez<sup>2</sup>, Diana Yareth León Covarrubias<sup>3</sup>,  
Magdiel Cristal Paredes Guzman<sup>4</sup>, Dr. Jaime Garnica González<sup>5</sup>,  
Miriam Ollin Zamora Valencia<sup>6</sup> y Laura Estefanía Millán Ramírez<sup>7</sup>

**Resumen—** Se expone una colección ilustrada de principios para lograr que personas de diferentes sectores sociales aprendan a resolver problemas de manera productiva, mediante una sinergia entre la creatividad y la productividad en el trabajo desempeñado. Las ilustraciones ejemplifican principios del código CASDT<sup>R</sup>, para aplicarlos en las actividades habituales y orientan sus decisiones para resolver problemas, enfrentar escenarios adversos y desafíos. Se brinda una guía para la adecuada aplicación de conocimientos y habilidades para alcanzar una actitud orientada al desarrollo de innovación auténtica, productividad, disciplina y constancia en los propósitos, factores primordiales en las sociedades de los países subdesarrollados de América Latina, para la evolución y mejora en los sectores laborales, culturales, académicos y deportivos.

**Palabras clave—** Kung fu, Productividad, Creatividad, TRIZ, CASDT.

## Introducción

El siguiente artículo expone la aplicación de un modelo para lograr resolver problemas de manera productiva, atendiendo la problemática de establecer una sinergia, entre la creatividad y la productividad en el trabajo desempeñado por las personas en diferentes áreas de aplicación, centrándose fundamentalmente en la realización de cada una de las actividades requeridas para desempeñar un trabajo de calidad. La investigación realizada emplea la metodología TRIZ y entabla una sinergia con las artes marciales a través de la disciplina de Wu shu Kung fu, para lograr una adecuada aplicación de las herramientas y generar innovación auténtica para evolucionar sistemas tecnológicos complejos. Con el propósito de ayudar a mejorar a la sociedad mexicana para que así, esta pueda desarrollar todo su potencial se hace referencia a la contribución realizada por la Maestra Elisa Arisbé Millán Rivera y el por el Dr. Guillermo Flores Téllez, intitulada como “El kung fu de la metodología TRIZ para la generación del conocimiento”, aportación publicada y expuesta bajo el ISBN: 978-607-487-2347, en el año 2010, durante el 5 Congreso Iberoamericano de innovación y desarrollo de productos basado en TRIZ. Con base a lo anterior, se ha desarrollado el Código CASDT ilustrado para la resolución de problemas y enfoque sinérgico de escenarios y desafíos de productividad, donde a través de la metodología TRIZ, se emplea la creatividad como recurso de evolución de sistemas tecnológicos. Esta contribución ilustra para facilitar el aprendizaje, la lectura, comprensión y aplicación operativa de los principios de innovación productiva del código de honor de kung fu CASDT.

En él se nos presenta a tres personajes los cuales nos muestran como desarrollan el código en su vida diaria. Las ilustraciones empleadas son bocetos sencillos estilo “manga” que utilizan la psicología del color a fin de tener un mayor impacto en el lector sin importar su edad y de este modo se busca que permanezcan en su subconsciente.

<sup>1</sup> La Mtra. Elisa Arisbé Millán Rivera es empresaria y directora de CASDT- Chinese Technology to Improve México y coordina los programas de captación de talentos, innovación y transferencia de tecnología. Puebla, Puebla. [lis\\_millan@yahoo.com](mailto:lis_millan@yahoo.com)

<sup>2</sup> El Dr. Guillermo Flores Téllez, Doctorado en Ciencias en Ingeniería Industrial del Centro de Investigación Avanzada en Ingeniería Industrial de la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo. [gft17@yahoo.com](mailto:gft17@yahoo.com). Pachuca, Hidalgo.

<sup>3</sup> Diana Yareth León Covarrubias, es miembro del programa de captación de talento, innovación y transferencia de tecnología de CASDT® Scholarship to researchers Students y estudiante egresada del Benemérito Instituto Normal del Estado de Puebla. (Autor corresponsal)

<sup>4</sup> Magdiel Cristal Paredes Guzmán es miembro del programa de captación de talento, innovación y transferencia de tecnología de CASDT® Scholarship to researchers Students.

<sup>5</sup> El Dr. Jaime Garnica González es profesor investigador del Centro de Investigación Avanzada en Ingeniería Industrial perteneciente al Instituto de Ciencias Básicas e Ingeniería de la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo. Pachuca, Hidalgo.

<sup>6</sup> Miriam Ollin Zamora Valencia, es miembro del programa de captación de talento, innovación y transferencia de tecnología de CASDT® Scholarship to researchers Students y egresada de la facultad de Contaduría de la Universidad Popular Autónoma del Estado de Puebla.

<sup>7</sup> Laura Estefanía Millán Ramírez, es miembro del programa de captación de talento, innovación y transferencia de tecnología de CASDT® Scholarship to researchers Students y estudiante del Benemérito Instituto Normal del Estado de Puebla.

El modelo propuesto consta de un método de tres fases para la resolución de problemas, cuya función se centra en generar conocimiento y alcanzar la innovación de manera legítima, es decir, se ocupa de minimizar o evitar los “efectos colaterales negativos” ocasionados por la innovación. Crear conscientemente, respetando las condiciones que influyen en cada individuo para hacer uso de la creatividad y los factores que se deben aportar para la existencia de la productividad.

Es posible establecer que el modelo propuesto combina los beneficios de sistematizar la creatividad con la mejora continua de los hábitos de trabajo y que al emplear como alternativa al kung fu, brinda la posibilidad de innovar conscientemente, desarrollando en las personas cualidades propias y necesarias para la mejora continua.

## CODIGO CASDT ILUSTRADO PARA LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS Y ENFOQUE SINÉRGICO: LA CREATIVIDAD COMO RECURSO DE EVOLUCIÓN.

Ejemplos de algunos puntos del Código.

Principio Cuatro, - En el kung fu el esfuerzo debe ser sincero, una entrega noble permite tener conciencia de la importancia de nuestro esfuerzo y evita considerar el kung fu como un castigo. (Figura 1)



FIGURA 1. Principio cuatro.

Principio Siete. - Resolver problemas, tomar decisiones y fortalecer nuestras habilidades y conocimientos es el resultado de aceptar y realizar el kung fu. (Figura 2)



Figura 2. Principio siete.

\*Algunos principios comparten imagen por su similitud.

Principio Doce. - Al realizar el kung fu con un esfuerzo sincero y honesto, se fortalece la lealtad con uno mismo, estableciendo una sana relación intrapersonal. Esto permite entablar relaciones interpersonales de forma asertiva. Con lo anterior se logra una sinergia tanto interna como externa en la persona.

Principio Trece. - El kung fu nos permite al termino del mismo, alcanzar la trascendencia de nuestro ser. Lo importante de un esfuerzo sincero no es cuanto desgaste el potencial, sino la intención con la que se realiza cada acción. Desde que se piensa, cuando se realiza, hasta cuando se finaliza. (Figura 3)

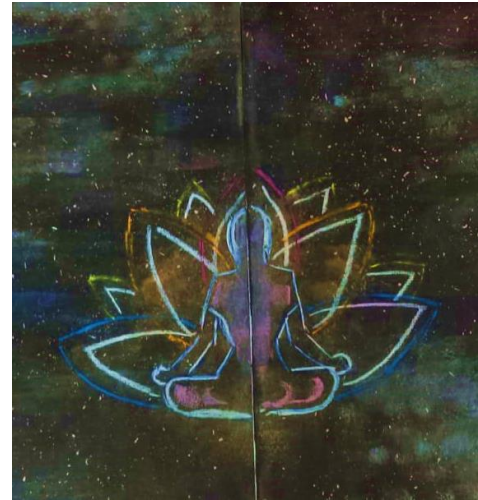


Figura 3. Principios doce y trece.

Principio Catorce. - Nuestro kung fu cambia el mundo y transforma el destino de las demás personas. Por muy modesto que sea la actividad, si el esfuerzo es sincero, contribuye al progreso de toda la humanidad. (Figura 4)



Figura 4. Principio Catorce

Principio Quince. - Desarrollar el kung fu con equidad. Es posible disfrutar de los beneficios obtenidos a través del esfuerzo propio. Está prohibido beneficiarse injustamente de los logros de otra persona. (Figura 5)



Figura 5. Principio Quince

Principio Veinticuatro. - La creatividad para crear, desarrollar o solucionar problemas proviene de los sueños y los anhelos de la persona. (Figura 6)



Figura 6. Principio Veinticuatro.

Principio Cuarenta y cinco. - Quien brinda su kung fu con buena voluntad y entrega, no tremerá a los enemigos. (Figura 7)



Figura 7. Principio Cuarenta y cinco.

Principio Cuarenta y seis. - El principal enemigo son los problemas a los que se enfrentan.

Principio Cuarenta y siete. - Un problema representa siempre una oportunidad de mejora y una gran probabilidad de evolución. (Figura 8)



Figura 8. Principios cuarenta y seis y cuarenta y siete

## Comentarios Finales

El modelo propuesto por la metodología TRIZ y la disciplina de kung fu, lograran una adecuada aplicación y generan una innovación autentica. Es posible integrar un modelo cuya filosofía y fundamento busca siempre el desarrollo integral del individuo y lo considera como factor de cambio, mejora e innovación. Dentro de los objetivos de esta investigación se encuentran el logro de grandes estrategias y esfuerzos por minimizar la inercia psicológica de la sociedad mexicana. Al establecer una sinergia del kung fu con TRIZ, se plantea un método para la generación de innovación, donde la batalla no se realiza en un país, sino en el interior de cada individuo quien representa el capital intelectual.

Con la ayuda de este proyecto se logra que el artículo en el que esta basado tenga un mayor alcance y por tanto mas personas puedan hacer uso de él integrándolo a su vida y así crear un efecto en cadena para lograr el bienestar y el progreso individual y colectivo.

En los principios 2, 4, 7 y 11 del código de honor de kung fu se establece que el practicante debe ser capaz de resolver problemas de manera creativa, con un esfuerzo sincero y es mediante el trabajo en su área o campo del conocimiento que logrará alcanzar los objetivos personales, laborales y profesionales.

La posibilidad de que la población cuente y aplique estas herramientas para resolver sus problemas brinda sustentabilidad económica a una sociedad, fundamentándose en los principios del kung fu, se obtiene un impacto social que constituye la posibilidad no solo de crear o transferir tecnología, sino de minimizar los efectos de la pobreza. El kung fu como disciplina brinda la productividad requerida y TRIZ como metodología puede orientar la creatividad de manera operativa y aplicable, el objetivo es crecer con ideas, ideas de cada individuo sin importar la edad.

La economía cultural y creativa debe ser considerada un factor de crecimiento y un motor de la innovación, sustentado educar y formar al personal que es considerado como el capital intelectual.

## Referencias

- Altshuller, G. (2006). And suddenly the inventor Appeared, TRIZ, the Theory of inventive problem solving. (2nd ed.), Worcester. MA: published by Technical Innovation Center, Inc
- CONACYT (2014). Documento de Inducción al programa de estímulos a la innovación, disposiciones 2015.( REDNACECYT).
- Córdova, E., Flores, G., y Torres, S. J. (Septiembre, 2006). Diseño Funcional de un aparato para el desarrollo de la elasticidad (FXL). I Congreso Iberoamericano de innovación Tecnológica, ISBN: 9688639230. 103-119. Puebla, México.
- Coronado, M. , Oropeza, R. y Rico, E. (2005). Triz, la metodología más moderna para inventar o innovar tecnológicamente de manera sistemática. México. D.F: Panorama.
- Dadyko, O., Pérez, R. D., González, S. y Ramírez, H. (Octubre, 2012). La resolución de contradicciones físicas para asistir el diseño conceptual de nuevos productos. VII Congreso Iberoamericano de Innovación Tecnológica. Orizaba,Veracruz, México.
- Darrell, M. (2002). Manufacturing technology evolution trends. Integrated Manufacturing Systems, 2(13), pp.86 – 90.
- Darrell, M. (Diciembre, 2010). Beyond TRIZ: the science of business innovation, the science of intangibles. V Congreso Iberoamericano de Innovación Tecnológica Basado en TRIZ, ISBN: 9786074872347. Puebla, México.
- Darrell, M. (Octubre, 2008). Levers to breakthrough solutions. III Congreso Iberoamericano de Innovación Tecnológica. México.
- Domb, E. (Noviembre, 2008). Teaching TRIZ to Beginners. III Congreso Iberoamericano de Innovación Tecnológica. Guadalajara, México.
- Domb, E., Miller, J.A. y Czerepinski, R. (Diciembre, 2010). Improve TRIZ Teaching and Learning by Getting Out of the Classroom. V Congreso Iberoamericano de Innovación Tecnológica Basado en TRIZ, ISBN: 9786074872347. Puebla, México.
- Flores, C. & Leon, N. (2013). Methodology to solve inventive problems derived from TRIZ, based on a global knowledge based semantic search. Flores, G. y Millán, E. A. (Diciembre, 2010). El kung fu de la metodología TRIZ para la Generación del Conocimiento. V Congreso Iberoamericano de Innovación Tecnológica Basado en TRIZ, ISBN: 9786074872347, 87-98. Puebla, México.
- Flores, G., Garnica, J. & Niccolas, H. (Mayo, 2018). Study chronological education and implementation of the TRIZ methodology in Institutions of Higher Education: innovation and creativity as fundamental elements to raise the competitiveness. XXII Congreso Internacional en Ciencias Administrativas, Hermosillo, Sonora, México.
- Flores, G., Garnica, J. & Niccolas, H. (Noviembre, 2016). Estudio cronológico de TRIZ en Instituciones de Educación Superior: innovación como elemento clave para elevar la competitividad. Congreso de la Red Internacional de Investigadores en Competitividad. Guadalajara, México.
- Flores, G., Garnica, J. , Millán, E. A. y Medina, J. (Noviembre, 2015). Software de innovación para inventores con TRIZ : un instrumento asistido por sistemas integrados de manufactura y simulación. Congreso Internacional de Investigación Academia Journals. Celaya, Guanajuato, México. ISBN: 978-1-939982-18-6
- Flores, G., Garnica, J. , Millán, E. A. y Rojas, L. (Noviembre, 2015). Aplicación de TRIZ en el diseño funcional de una torre de pateo, como producto innovador para el aprendizaje, enseñanza y práctica de las disciplinas de artes marciales. X Congreso de Innovación y Desarrollo de Productos. Monterrey, NL. Mexico.
- Flores, G., Garnica, J. y Millán, E. A. (Mayo, 2015). Modelo de innovación asistido por TRIZ, como una alternativa de desarrollo y fortalecimiento de empresas emergentes en México. Congreso Internacional de Investigación Academia Journals en Ciencias y Sustentabilidad, Tuxpan, Veracruz, México. ISBN: 2169-6152. Vol.3
- Flores, G., Garnica, J. y Millán, E. A. (Noviembre, 2014). TRIZ como elemento de integración de planes de negocios, en la creación de nuevos productos y servicios. caso: productores de la sierra norte del estado de Puebla. IX Congreso Iberoamericano de Innovación Tecnológica y Desarrollo de Productos,1-15. México, DF.

- Flores, G., Garnica, J. y Millán, E. A. (Noviembre, 2014). TRIZ como elemento de integración de planes de negocios, en la creación de nuevos productos y servicios. caso: productores de la sierra norte del estado de Puebla. IX Congreso Iberoamericano de Innovación Tecnológica y Desarrollo de Productos. 1-15. México, DF.
- Flores, G., Garnica, J. y Millán, E. A. (Noviembre, 2015). TRIZ como una alternativa de estabilización y progreso de empresas emergentes en México: un modelo de innovación orientado al desarrollo de productos. X Congreso de Innovación y Desarrollo de Productos. 1-15. Monterrey, NL. México.
- Flores, G., Garnica, J. y Niccolas, H. (Noviembre, 2016). Estudio cronológico de TRIZ en Instituciones de Educación Superior: innovación como elemento clave para elevar la competitividad. X Congreso Internacional de Investigación en Competitividad, RIICO 2016. Puerto Vallarta, Jalisco, México.
- Flores, G., Garnica, J., Córdova, E. y Millán, E. A. (Septiembre, 2016). Empleo de la metodología TRIZ en el aprovechamiento de jardines de justicia spicigera schlechtendal, como alternativa de fortalecimiento de modos de vida sostenibles. 1er Congreso Argentino de TRIZ. Creatividad e Innovación aplicadas al desarrollo de nuevos Productos y Procesos. Universidad Tecnológica Nacional. Facultad Regional General Pacheco. Buenos Aires, Argentina.
- Flores, G., Garnica, J., Córdova, E., Niccolas, H., Medina, J. y Millán, E. A. (Noviembre, 2017). Modelo de innovación para el diseño de productos con TRIZ: la creatividad como eje central de progreso en empresas emergentes de México. XII Sesión Anual de Investigación, innovación y desarrollo de productos, basada en TRIZ. México
- Flores, G., Garnica, J., Medina, J., Niccolas, H., Córdova, E., Millán, E. A., Flores, T. y Hernández, E. (Noviembre, 2017). Software de integración para la gestión empresarial: TRIZ como recurso de creación de TIC'S. XII Sesión Anual de Investigación, innovación y desarrollo de productos, basada en TRIZ. México.
- Flores, G., Garnica, J., Millán, E. A. y Medina, J. (Noviembre, 2015). Ergonomía asistida por computadora y la metodología TRIZ: una sinergia en la innovación y diseño de productos. Congreso Internacional de Investigación Academia Journals. Celaya, Guanajuato, México. ISBN: 978-1-939982-18-6
- Flores, G., Garnica, J., Millán, E. A. y Sánchez, S. (Noviembre, 2015). Enseñanza asistida por computadora en el sistema de instrucción de las disciplinas de Artes Marciales, un caso de aplicación de TRIZ como propuesta de innovación tecnológica en deportes de contacto. X Congreso de Innovación y Desarrollo de Productos. Monterrey, NL. Mexico.
- Flores, G., Garnica, J., Millán, E. A., Medina, M. J. y Cortes, J.C. (Noviembre, 2015). La metodología TRIZ e Integración de software de licencia libre con módulos multifuncionales: como estrategia de fortalecimiento y competitividad en empresas emergentes de México. X Congreso de Innovación y Desarrollo de Productos. Monterrey, NL. Mexico.
- Flores, G., Hernández, A., Garnica, J., Hernández, V., E., Córdova, E., y Millán, E. A. (Noviembre, 2017). Creación de espacio para la meditación y fortalecimiento del proceso creativo como una alternativa de mejora y conservación: Aplicación de la creatividad como un apoyo para la preservación de la salud. XII Sesión Anual de Investigación, innovación y desarrollo de productos, basada en TRIZ. México
- Flores, G., Millán, E. A. y Flores, T. (Noviembre, 2007). Empleo de la metodología TRIZ, para la creación de un generador de programas de ingeniería asistidos por computadora para las funciones CAD-CAM-CAE-CAPP-CAQ. II Congreso Iberoamericano de Innovación Tecnológica, 78-87. Monterrey, México. SBN: 978 968 9182 88 7
- Flores, G., Millán, E. A., Garnica, J., Córdova, E., Niccolas, H., Flores, T. y Flores, F. (Noviembre, 2017). Diseño de nuevos productos asistido por computadora mediante la metodología TRIZ: cama de inversión gravitacional. XII Sesión Anual de Investigación, innovación y desarrollo de productos, basada en TRIZ. México.
- Flores, G., Millán, E. A., Garnica, J., Flores, T., Hernández, E., Niccolas, H., Martínez, M. y Delfín, N. (Noviembre, 2017). Empleo de la metodología TRIZ para la optimización del proceso de obtención del extracto clorofílico del muicle para su consumo. XII Sesión Anual de Investigación, innovación y desarrollo de productos, basada en TRIZ. México.
- Flores, G., Rojas, L.G., Garnica, J., Córdova E., Millán, E. A. y Marín, J. (Noviembre, 2017). Diseño sustentable de una torre de pateo como una alternativa ecológica y altamente eficiente para la mejora de técnicas de combate en artes marciales. XII Sesión Anual de Investigación, innovación y desarrollo de productos, basada en TRIZ. México
- Foro Consultivo, Científico y Tecnológico A.C. (2014). Ranking Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación; Capacidades y oportunidades de los Sistemas Estatales de CTI, 2014. Recuperado de: <http://www.foroconsultivo.org.mx/>
- Foundation of modern innovation methodology. ARIZ: Documentary of the Director of public laboratory of inventive methodology: Genrich Saulovich Altshuller with Students of Azerbaidzhan Public Institute of the Inventive Creativity. 2007. Recuperado de: [www.triz.org](http://www.triz.org)
- Fundación de la innovación Bankinter (2013). Lo que antes era innovación ahora es presente. Future Trends Forum. Madrid, España.
- Fundación de la innovación Bankinter. (2010). El arte de innovar y emprender, cuando las ideas se convierten en riqueza. Madrid, España.
- Fundación de la innovación Bankinter. (2011). Agenda de Innovación para España: Retos y propuestas de mejora de la innovación y el emprendimiento. Future Trends Forum. Madrid, España. Recuperado de: <http://www.fundacionbankinter.org/>
- Garnica, J. (2012). Modelo sistémico para la innovación producto-tecnología, en las pequeñas y medianas empresas, un estudio de caso. (Tesis de doctoral). Universidad Popular Autónoma del Estado de Puebla, Puebla, Mexico.
- Garnica, J. y Nuño, J. (2011). Una visión de la innovación como elemento clave para mejorar la competitividad en las PyMes mexicanas. RIICO (Ed.). V Congreso de la Red Internacional de Investigadores en Competitividad. 365-379. Pto. Vallarta, México.
- Guided Brainstorming LLC, 2015: <http://gbtriz.com/product/triz-gbtm-mobile-app-iphone-and-android>
- León, N., Flores, M., Aguayo, H. y Ortiz, S. (Octubre, 2012). La innovación en México, contexto actual y necesidades de las empresas Mexicanas. VII Congreso Iberoamericano de Innovación Tecnológica. Orizaba, Veracruz, México.
- Oropeza, R. (2010). TRIZ. La metodología más avanzada para acelerar la innovación tecnológica sistemática. Monterrey, NL.
- Oropeza, R. (Octubre, 2011). Niños y Jóvenes Creativos en un Tris, con TRIZ. VI Congreso Iberoamericano de Innovación Tecnológica, México.

# REPROBACIÓN DE LOS ESTUDIANTES DE LA LICENCIATURA EN ENFERMERÍA DEL CENTRO UNIVERSITARIO UAEM ZUMPANGO

M.C.E. Areli Mimblera Maturano<sup>1</sup>, M.C.E. Nidia Guadalupe Hernández Yañez<sup>2</sup>,  
M. en Psic. Reyna Amador Velázquez<sup>3</sup>, M.S.P. Claudia Rodríguez García<sup>4</sup>, L.E. Maribel Cruz Hernández<sup>5</sup> y  
L.E. Diana López Navarro<sup>6</sup>

**Resumen**— El objetivo de la investigación fue Identificar qué factores intervienen en la reprobación de los estudiantes de la Licenciatura en Enfermería del Centro Universitario UAEM Zumpango. La pesquisa se llevó a cabo en dicho centro educativo; se trabajó con metodología de enfoque cuantitativo, descriptivo, observacional y transversal, la muestra estudiada fueron 240 alumnos de la Licenciatura en Enfermería de los turnos matutino y vespertino, a los cuales se les aplicó un cuestionario diseñado por Martínez Sánchez Abisai catedrático e investigador de la Universidad de la Sierra Sur, Oaxaca. Los resultados indican que el porcentaje de reprobación es mínimo, siendo las materias con mayor reprobación Legislación e inglés; dentro de los principales factores que influyen se encontraron los problemas económicos y emocionales.

**Palabras clave**—Reprobación, factores, deserción escolar, estudiantes

## Introducción

La Organización de las Naciones Unidas para la Educación y la Cultura (UNESCO) estima que en México el abandono de los estudios universitarios tiene un costo de entre 141 y 415 millones de dólares, además de las consecuentes afectaciones a la salud física y mental de los estudiantes, generadas por la reprobación y/o deserción escolar. (UNESCO, 2016).

En el Estudio Panorama de la Educación en el 2010, la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE), señala que en el 2011 en nuestro país 50 de cada 100 alumnos estaban en riesgo de abandonar la educación universitaria, lo que ubica al país en primer lugar en deserción universitaria de los países que conforman la OCDE. Los jóvenes con niveles educativos más altos tienen más probabilidades de estar empleados que los jóvenes con menor educación. Además, los ingresos relativos de los graduados aumentan con el nivel educativo, y esto sucede en México a un más que en la mayoría de los países de la OCDE.

Sin duda es muy vasto el conjunto de factores manifiestos, que inciden de manera compleja en los fenómenos de reprobación en general. Pueden referirse aquellos que son propios a los estudiantes: como el estado civil, la distancia entre el hogar y la institución, recursos económicos, el nivel de satisfacción de la Licenciatura, si cuentan con antecedentes de reprobación, si el padecer alguna enfermedad influyó para ello; e inclusive aquellos que dependen del docente: como la falta de una metodología pedagógica adecuada, la forma de impartir las clases, la asesoría que imparten, etc.; los que dependen de la organización, normatividad e infraestructura de la institución educativa; aquellos que se derivan del currículum incluido el oculto del programa de estudios; o los que se derivan de la calidad y cantidad de los medios y recursos para la enseñanza y el aprendizaje. Bajo las razones de éste fenómeno, válidas o no, año con año quedan fuera del sistema educativo miles de jóvenes sin importar sus esperanzas, capacidades y potencialidades para desarrollarse y servir a la sociedad en la carrera que eligieron, generándose, además de la frustración personal y problemas psicosociales concomitantes, una mayor marginación y estancamiento del sistema socioeconómico y cultural de nuestro país (ANUIES, 2013).

<sup>1</sup> MCE Areli Mimblera Maturano. Profesor de Asignatura de la Licenciatura en Enfermería del Centro Universitario UAEM Zumpango, Estado de México. [amimbreram@uaemex.mx](mailto:amimbreram@uaemex.mx)

<sup>2</sup> MCE Nidia Guadalupe Hernández Yañez. Profesor de Asignatura de la Licenciatura en Enfermería del Centro Universitario UAEM Zumpango, Estado de México. [nidiahernandez1309@gmail.com](mailto:nidiahernandez1309@gmail.com)

<sup>3</sup> M. en Psic. Reyna Amador Velázquez. Profesor de Asignatura de la Licenciatura en Enfermería del Centro Universitario UAEM Zumpango, Estado de México. [amadoreyna@gmail.com](mailto:amadoreyna@gmail.com)

<sup>4</sup> MSP Claudia Rodríguez García. Profesor de Tiempo Completo de la Licenciatura en Enfermería del Centro Universitario UAEM Zumpango, Estado de México. [clauskaren18@hotmail.com](mailto:clauskaren18@hotmail.com)

<sup>5</sup> L.E. Maribel Cruz Hernández egresada de la Licenciatura en Enfermería del Centro Universitario UAEM Zumpango, Estado de México. [lic.merycruz@hotmail.com](mailto:lic.merycruz@hotmail.com)

<sup>6</sup> L.E. Diana López Navarro egresada de la Licenciatura en Enfermería del Centro Universitario UAEM Zumpango, Estado de México. [dyanyx93@hotmail.com](mailto:dyanyx93@hotmail.com)



### Descripción del Método

Estudio transversal, descriptivo, prospectivo en el Centro Universitario UAEM Zumpango. Se incluyeron 240 alumnos del séptimo y octavo periodo del turno matutino y vespertino, mediante un muestreo no probabilístico por conveniencia; con la aplicación de un cuestionario que tuvo por objetivo identificar los factores que intervienen con la reprobación de los estudiantes de la licenciatura en Enfermería, diseñado por el autor Martínez Sánchez Abisai. Previamente se realizó una prueba piloto y se realizaron modificaciones de acuerdo al contexto del lugar de estudio, el análisis estadístico fue a través del programa SPSS y Microsoft Excel para el análisis e interpretación de datos.

**Tabla 1 Materias reprobadas de los estudiantes de la Licenciatura en Enfermería del Centro Universitario UAEM Zumpango.**

Reprobaron alguna materia en la universidad	Fx.	%
Ninguna	220	92
Inglés	6	3
Auxiliares de diagnóstico	2	1
Legislación	9	4
Rehabilitación	1	0.4
Bioquímica	1	0.4
Microbiología	1	0.4
Total	240	100

Las materias con mayor porcentaje de reprobación son; Legislación 4%, Inglés 3%, Auxiliares de diagnóstico 1%, Bioquímica, Microbiología y Rehabilitación 0.4%, cada una; cabe señalar que las unidades de aprendizaje que muestran mayor reprobación se encuentran dentro del núcleo básico comprende una formación elemental y general y no del núcleo sustantivo que ofrece los conocimientos que permiten el análisis y aplicación del conocimiento específico de las disciplinas que conforman la Licenciatura en Enfermería.

**Tabla 2 Motivos de reprobación de los estudiantes de la Licenciatura en Enfermería del centro Universitario UAEM Zumpango.**

Motivos de reprobación	Fx.	%
Ninguna	225	94
Enfermedad	5	2
Inasistencias	4	2
Problemas familiares	4	1
Problemas económicos	2	1
Total	240	100

En la presente tabla se puede identificar que los alumnos refieren que, la enfermedad, inasistencias, problemas familiares y económicos como los principales motivos de reprobación, siendo estas causas de origen social y familiar principalmente.

**Tabla 3 Problemas personales en los estudiantes de la Licenciatura de Enfermería del Centro Universitario UAEM Zumpango.**

Situación presentada en los últimos 5 años	Fx.	%
Ninguna	17	7
Ruptura de un lazo sentimental	88	37
Muerte de un ser querido	122	51
Bulling en la Universidad	5	2
Violencia Intrafamiliar	8	3
Total	240	100

En torno a los problemas personales que tienen los estudiantes, la muerte de un ser querido (51%) y ruptura sentimental (37%) son causas de origen psicológico que pueden interferir en el rendimiento escolar de los estudiantes.

**Tabla 4 Factores que causan problemas académicos en los estudiantes de la Licenciatura en Enfermería del Centro Universitario UAEM Zumpango.**

Principales Causas	Fx.	%
Problemas económicos	120	50
Reprobar materias	30	13
Problemas familiares	23	10
Problemas de salud	23	10
Problemas emocionales	30	13
Falta de adaptación al sistema	14	6
Total	240	100

Los problemas emocionales, reprobación de materias (13%), problemas familiares, de salud (10%) son los principales factores que causan problemas académicos en los estudiantes, se puede inferir que nuevamente las causas de origen psicológico son las principales causas de reprobación.

#### *Resumen de resultados*

De acuerdo a la investigación realizada se considera al género femenino con un 86% y masculino de 14%, por lo que se observa que el género femenino predomina en la Licenciatura de Enfermería. En relación a la edad, la mínima es de 18, máxima de 25 y una media de 22 años. El estado civil, soltero 88%, unión libre 8%, casado 4% y divorciado .4% de los cuales no tienen hijos 82% teniendo mejor disponibilidad de tiempos para realizar actividades académicas. El municipio de procedencia, Zumpango en un 44%, Tecámac, 15%, Tequixquiac 14%, Apaxco 12%, Huehueteca 10% y otros 5%. El medio de transporte que utilizan los estudiantes, en su mayoría es público con un 93% y transporte privado un 7%. Bajo este panorama la ocupación de familiares de los estudiantes es empleado 38%, comerciante 26%, obrero 25%, profesionista 7% y labores del campo 4%. Respecto a escolaridad de los familiares de los estudiantes cuentan con preparatoria 35%, secundaria 29%, Licenciatura terminada 19%, primaria 9% Licenciatura trunca 5% y sin estudios 4% por lo que se destaca la escolaridad es de medio superior. Lo que respecta al tipo de vivienda de los estudiantes propia 90%, rentada 5% y prestada 5% en su mayoría cuenta con un espacio propio ayudando a su economía.

El ingreso familiar mensual es de 3500 pesos 50%, 2500 – 3500 pesos el 27%, 1500-2500 pesos 15%, 500-1500 pesos 8%, por lo tanto en general, el ingreso mensual familiar es muy bajo y no alcanza a cubrir todas las necesidades del estudiante.

En cuanto a la renta de una vivienda la mayoría de los estudiantes no pagan 93%, \$300-\$1000 4%, \$1000-\$2000 2% y \$2000-\$3000 1%. En los gastos de alimentación \$1000 45%, \$100-\$500 25%, \$500-\$1000 22% y no invierten el 8%. Respecto al material didáctico \$100-\$500 63%, \$500 34% y los que no invierten 3%. Gastos en transporte, más de 500 pesos 60%, 100-500 pesos 36%, 50-100 pesos 3% y los que no invierten en ello 1%.

Referente a la orientación vocacional no la recibió 57% y si la recibieron 43%. La razón por la que eligieron la carrera fue por gusto 86%, mayor campo de trabajo 8%, por obligación 8%, por tener una profesión 8%, reconocimiento económico 2% y reconocimiento social 8%.

En referencia a la reprobación en la Universidad; los estudiantes no han reprobado 82%, y si han reprobado 8%. Las materias con mayor reprobación son; Legislación 4%, Inglés 3%, Auxiliares de diagnóstico 1%, Bioquímica 0.4%, Microbiología 0.4% y Rehabilitación 0.4%. Los promedios de los estudiantes en la Universidad van de 9-9.9 50%, 8-8.9 30%, no contestaron 14%, 7-7.9 4% y 10 2%. De modo que los motivos de la reprobación de los alumnos son; enfermedad 2%, inasistencia 2%, problemas familiares 1%, problemas económicos 1% y no tuvieron ningún motivo 94%. Durante la estancia en la Universidad los estudiantes han padecido alguna enfermedad que impidieron continuar por algún tiempo con sus estudios; únicamente el 3%. Las enfermedades que limitaron a los estudiantes fueron; influenza 1%, apendicitis 0.4%, crisis convulsivas 0.4% y quemaduras 0.4%. Otro problema que interviene son los problemas personales como; muerte de un ser querido 51%, ruptura de un lazo sentimental 37%, ninguna 7%, violencia intrafamiliar 3%, y bullying en la universidad 2%.

Referente a las técnicas de estudio utilizadas por los estudiantes son; repasar apuntes, hacer mapas y leer resúmenes 84%, sin técnicas 10% y hacer mapas conceptuales 6%. Los alumnos consideran que la forma en que los profesores imparten sus clases son las apropiadas para fomentar el aprendizaje; si 43% y no 57%. De igual manera consideran de gran importancia en las asesorías por parte de los profesores en un 81% y no 19%. Respecto al programa de tutorías para evitar la reprobación lo consideran importante el 64% y no el 36%. Los principales factores para que un alumno presente problemas académicos, en su mayoría son; problemas económicos 50%, reprobación de materias 13%, problemas emocionales 13%, problemas de salud 10%, problemas familiares 10% y falta de adaptación al sistema 6%. Encontrando como factor principal la falta de recursos económicos de parte de los estudiantes, el cual influye en la reprobación académica de los estudiantes de la Licenciatura.

### Conclusiones

En la investigación realizada se llegó a la conclusión que existe un mínimo porcentaje de reprobación en los estudiantes de la Licenciatura, los principales factores para que un estudiante presenta en su mayoría son los problemas económicos, lo que limita a cubrir algunas necesidades como materiales didácticos; seguidos de la reprobación de algunas materias tales como legislación e Inglés; algunos problemas emocionales como la muerte de un ser querido, ruptura de un lazo sentimental, llevan al estudiante a falta de interés y desmotivación en los estudios.

En cuanto a factores académicos que intervienen en la reprobación se identificaron las siguientes; el programa de tutorías y asesorías, en la que refieren los estudiantes que el apoyo del docente implica mucho en el desarrollo de las actividades dentro y fuera del aula.

### Referencias

- Abisai, M. S. (2013). Factores asociados a la reprobación estudiantil en la Universidad de la Sierra Sur, Oaxaca. *Ciencia y Tecnología*, 26.
- Alejandro, G. (2011). *La Otra Historia, Crónicas del Centro Universitario UAEM Zumpango*. Estado de México: UAEM.
- ANUIES. (2011). *Programas Institucionales de Tutorías*. México D.F.: México D.F.
- ANUIES. (2013). *Programas Institucionales de Tutorías*. MEXICO DF.: ANUIES.
- E., C. (2014). Deserción Estudiantil Universitaria. *Lecturas de Economía*, 39, 65.
- G., C. (7 de Octubre de 2016). *Calidad, eficacia y cambio en Educación*. Obtenido de Calidad, eficacia y cambio en Educación: <http://redaclyc.uaemex.mx/pdf>
- INEGI. (10 de Octubre de 2015). Mercado Laboral en Enfermería. *El Universal*, pág. 43.
- Inocente, P. L. (2015). Proyecto Curricular. *Enjambre Universitario*, 108.
- Inocente, P. L. (2015). Proyecto Curricular. *Enjambre Universitario*, 124- 127.
- Inocente, P. L. (2015). Proyecto CURRICULAR. *ENJAMBRE UNIVERSITARIO*, 110.
- Jimenez, M. &. (2011). La Educación Superior en el Siglo XXI. *EL DESARROLLO DE LA EDUCACION*, PARRAFO 4.
- Jose, G. (2012). Reprobación Estudiantil. *Revista Pedagógica Aguascalientes*, 12.
- M.A., A. R. (2013). Actualidades Investigativas en Educación. *Actualidades Investigativas en Educación*, 20.
- OCDE. (2015). *Panorama de la Educación*. México: oede.
- Olvera, J. (2014). Índice de Reprobación de Licenciatura. *Agenda Estadística*, 87,89.
- Seañez, M. A. (2016). Una reflexión sobre la reprobación escolar en la educación superior como fenómeno social. *Iberoamericana de*

*Educacion, 39.*

- Takayanagui, A. D. (2015). L a Responsabilidad Social De Las Universidades. Puerto Rico: UNESCO IESALC.
- UAEMEX. (2011). *Proyectos Curriculares De La Licenciatura en Enfermeria*. Estado de Mexico: FEyO UAEM.
- UAEMEX. (2012). Historia de la Universidad Autonoma del Estado De Mexico. *Enjambre Universitario*, 3,5.
- UAEMéx. (2015). Proyecto curricular. Estado de Mexico.
- UNESCO. (18 de OCTUBRE de 2016). Obtenido de <http://www.unesco.org>
- Wietse, V. (2011). ¿Desertores o Decepcionados? *Revista de educacion Superior*, 29, 49.

APENDICE

Cuestionario utilizado en la investigación

Datos generales

Edad: \_\_\_\_\_ Sexo: Femenino \_\_\_\_\_ Masculino \_\_\_\_\_ Periodo: \_\_\_\_\_

**I. Subraya la respuesta de acuerdo a lo que se te pregunta.**

- ¿Cuál es tu estado civil?  
a) Soltero                      b) Casado      c) Divorciado                      d) Unión libre
- ¿Tienes hijos?  
a) No                      b) Si                      ¿Cuántos? \_\_\_\_\_
- ¿Cuál es tu municipio de procedencia?  
a) Zumpango                      b) Tequixquiác                      c) Apaxco                      d) Huehuetoca  
e) Cuautitlán                      f) Hueypoxtla                      g) Tecámác                      h) Ecatepec                      i) Otro: \_\_\_\_\_
- ¿Qué transporte utilizas para llegar a la Universidad?  
a) Transporte público                      b) Transporte particular
- ¿Cuál es el tiempo que tardas en trasladarte a la Universidad? \_\_\_\_\_
- De acuerdo a las siguientes opciones ¿A qué se dedica tu familia?  
a) Agricultura  
b) Labores del campo  
c) Obrero  
d) Empleado  
e) Comercio  
f) Profesionista
- Otro \_\_\_\_\_ **Especifica ¿Cuál es el máximo grado de estudio en tu familia (padres y/o hermanos)?**  
a) Sin estudios      b) Primaria      c) Secundaria      d) Preparatoria y/o bachillerato                      e) Licenciatura                      f) Licenciatura trunca
- ¿De dónde obtienes recursos económicos para solventar tus gastos?  
a) Trabajo por mi cuenta  
b) De ambos padres  
c) De mi mamá  
d) De mi Papá  
e) De un tutor  
f) De becas      Otro: \_\_\_\_\_
- Aproximadamente ¿Cuánto es tu ingreso mensual familiar? \_\_\_\_\_
- La casa donde vives es:  
a) Propia                      b) Rentada                      c) Otro: \_\_\_\_\_
- Escribe una cantidad aproximada de lo que inviertes al mes en:  
a) Renta: \_\_\_\_\_  
b) Alimentación: \_\_\_\_\_  
c) Copias y libros: \_\_\_\_\_  
d) Transporte: \_\_\_\_\_  
e) Útiles escolares: \_\_\_\_\_  
f) Diversión: \_\_\_\_\_  
g) Artículos personales: \_\_\_\_\_
- Antes de ingresar a esta institución, ¿Recibiste orientación vocacional para la elección de la carrera?  
a) Si  
b) No
- ¿Cuál fue la principal razón por la que elegiste la licenciatura que actualmente cursas?  
a) Por gusto  
b) No había otra opción  
c) Por obligación  
d) Por tener una profesión  
e) Mayor campo de trabajo  
f) Reconocimiento social  
g) Reconocimiento económico
- ¿Te sientes satisfecho (a) con la carrera que actualmente cursas?  
a) Si  
b) No  
¿Por qué? \_\_\_\_\_
- ¿Cuáles son tus expectativas al terminar tus estudios en esta universidad?  
a) Realizar un postgrado.  
b) Incorporarse a una institución pública para laborar.  
c) Incorporarse a una institución privada para la labor.  
d) Trabajar por su cuenta.  
e) Descansar por un tiempo.  
f) Formar una familia.

¿Reprobaste alguna materia durante tú estancia en...?	Si	No	¿Cuál o (s)?	Promedio
16. La primaria				

17.	La secundaria			
18.	El bachiller o preparatoria			
19.	Universidad			

20. Si respondiste afirmativamente en alguna de las preguntas anteriores (12 a 15) ¿Impidió que continuaras con tus estudios durante algún tiempo?
- ¿En qué nivel? \_\_\_\_\_
  - No
21. ¿Actualmente recursas alguna materia?
- Sí. ¿Cuál (s)?: \_\_\_\_\_
  - No
22. Durante tu estancia en la universidad ¿Por qué has reprobado?
- Bajo rendimiento
  - Inasistencias
  - Enfermedad
  - Embarazo
  - Problemas económicos
  - Problemas familiares
  - Otro: \_\_\_\_\_
23. Durante tu estancia en la Universidad ¿Has padecido alguna enfermedad que haya impedido que continuaras por algún tiempo con tus estudios?
- Sí. ¿Cuál (s)? \_\_\_\_\_
  - No
24. ¿Te has encontrado en alguna de las siguientes situaciones, en los últimos 5 años?
- Muerte de un ser querido
  - Violencia intrafamiliar
  - Bulling en la universidad
  - Ruptura de un lazo sentimental
25. Si contestaste afirmativamente a la pregunta anterior, ¿Consideras que eso haya influido en tu desempeño académico?
- Sí. ¿Cómo?: \_\_\_\_\_
  - No
26. ¿Cuál de las siguientes técnicas de estudio utilizas con mayor frecuencia?
- No tengo técnica de estudio
  - Leer y hacer resúmenes
  - Repasar apuntes
  - Hacer mapas conceptuales o cuestionarios
  - Otro: \_\_\_\_\_

	Si	No	¿Por qué?
27. ¿Consideras que el horario escolar influye en tu desempeño académico?			
28. ¿Consideras que tu relación con los demás compañeros de grupo influyen en tu rendimiento académico?			
29. ¿Consideras que tu relación con tu maestro ha influido para reprobado alguna materia?			
30. ¿Consideras que la forma de impartir las clases de tus profesores, son las apropiadas para fomentar el aprendizaje?			
31. ¿Consideras que es de gran importancia la asesoría que imparten los profesores a los alumnos?			
32. ¿Consideras que el programa de tutorías es importante para evitar que los alumnos reprobren?			

33. ¿Cuál es la principal causa que consideres que es suficiente para que un alumno tenga problemas académicos?
- Problemas económicos
  - Reprobar materia
  - Problemas familiares
  - Problemas de salud
  - Problemas emocionales
  - Falta de adaptación al sistema

# ANSIEDAD ASOCIADA A ÍNDICE DE MASA CORPORAL EN ALUMNOS DE LA ESCUELA PRIMARIA CLUB DE LEONES, VALLE DE SANTIAGO, GUANAJUATO 2017

M. C. y P. Ma. de Jesús Mireles Castro<sup>1</sup>, Dr. En C. Ed. Margarita Marina Hernández González<sup>2</sup>

**Resumen**— Es común que niños y adolescentes con sobrepeso u obesidad cursen con problemas emocionales como ansiedad y depresión, afectando de manera negativa su calidad de vida. El objetivo fue determinar la asociación entre ansiedad e índice de masa corporal en alumnos de nivel primario. Se realizó un estudio transversal, analítico y observacional en una muestra de 350 escolares de 6 a 12 años de edad, se estimó el peso y talla, y se aplicaron la escala de ansiedad infantil de SPENCE y el inventario de ansiedad de Beck. Resultados: con respecto al índice de masa corporal el 0.9% presenta desnutrición, el 16.3 % cursa con obesidad, el 28% con sobrepeso, y el 38.5 % de los que tienen peso normal manifiestan ansiedad. Conclusiones: No existe asociación estadística significativa entre el índice de masa corporal y la ansiedad, dado que el mayor porcentaje de los alumnos con ansiedad tienen peso normal.

**Palabras clave**— Ansiedad, índice de masa corporal, sobrepeso, obesidad.

## Introducción

El sobrepeso y la obesidad son un problema prevalente a escala mundial, estimándose para el 2010 que más de 40 millones de niños menores de 5 años tenían sobrepeso, de los cuales 235 vivían en países en desarrollo y cerca de 8 millones en países desarrollados, y para el 2012, la estimación mundial de estas alteraciones fue de 1,200 millones de personas. Datos sobre el estado de nutrición de la población mexicana derivados de la Encuesta Nacional de Salud y Nutrición 2012, muestran que México ha presentado cambios que pueden haber influido en la magnitud y distribución de la mala nutrición de la población, ya sea por deficiencias o por excesos alimentarios, afectando al 10% de los niños menores de 5 años. En los escolares la prevalencia de sobrepeso y obesidad referida fue mayor en hombres que en mujeres, estimándose en un 34%, afectando además a un 35% de los adolescentes; problema que se ha agudizado hasta alcanzar a 1 de cada 10. (1)

Cabe destacar la repercusión que tiene la obesidad en el desarrollo psicológico y en la adaptación social del niño, ya que en general la población afectada por esta patología no es aceptada en la sociedad, y el niño percibe su apariencia física como no deseable, misma que es reafirmada por los medios de comunicación que los pueden catalogar como personajes diferentes, y por otra parte, pueden ser objeto de maltrato al tener prototipos de imagen corporal, lo que le puede generar baja autoestima e inconformidad hasta el punto de sentir miedo e inseguridad personal, tristeza e infelicidad. (2)

Existen evidencias de que los niños y adolescentes con sobrepeso y obesidad pueden sufrir problemas emocionales, refiriéndose que los niños con sobrepeso, tenían un riesgo más alto de presentar dificultades de adaptación emocional en la adultez, y las niñas con obesidad mostraron una alta incidencia de trastornos de ansiedad en su adultez. (3) Así mismo y con base en algunos estudios epidemiológicos, entre el 2,8% y 32% de los niños y adolescentes de población general pueden sufrir un trastorno de ansiedad. (4) De acuerdo a los datos de la Organización de la Salud del 2011, aproximadamente 450 millones de personas presentaban este tipo de trastorno mental. (5) Es indiscutible que la prevalencia de ansiedad en cada país es diferente, debido a diversos factores, a distintos criterios diagnósticos e instrumentos de evaluación y de selección de la muestra. Con respecto a la distribución por género, este trastorno en la población es más común en mujeres que en los hombres, estimándose una razón de 1.5 a 2, diferencia que se presenta a partir de los 5 años de edad. (6)

---

<sup>1</sup> M.C. y P. Ma. de Jesús Mireles Castro es Médico Residente de la Especialidad de Salud Pública en la Universidad Autónoma del Estado de México. [mrwymireless@gmail.com](mailto:mrwymireless@gmail.com).

<sup>2</sup> Dr. En C. Ed. Margarita Marina Hernández González es profesora de tiempo completo en la Facultad de Medicina de la Universidad Autónoma del Estado de México. [marhg53@hotmail.com](mailto:marhg53@hotmail.com)

## Descripción del Método

### *Diseño de estudio*

Se realizó un estudio transversal, analítico y observacional en una muestra de 350 alumnos de la Escuela Primaria “Club de Leones”, de Valle de Santiago, Guanajuato, Mex., los participantes cumplieron con los criterios de inclusión establecidos, otorgando su asentimiento y cuyos padres firmaron el consentimiento informado.

Para aplicar los instrumentos de recolección de información y obtener los datos relacionados con las variables de estudio, inicialmente se solicitó la autorización de los directivos de la institución educativa, dándoles a conocer los objetivos del estudio, posterior ello se procedió a obtener el consentimiento de forma voluntaria de los padres de familia de los escolares, y por parte de los alumnos se contó con su asentimiento.

La recolección de los datos se realizó en dos etapas, primeramente se aplicó las escala de ansiedad para niños de SPENCE, la que permitió identificar el tipo de ansiedad, instrumento integrado por 38 ítems que conforman las siguientes dimensiones: ansiedad de separación, trastorno obsesivo-compulsivo, pánico, agorafobia, fobia social, ansiedad generalizada, y miedo al daño físico; además, de 6 ítems para contrarrestar posible sesgo, finalizada esta etapa se procedió a administrar la escala de ansiedad BECK que se conforma con 21 ítems de opción múltiple, que permiten valorar la gravedad de la ansiedad, clasificándola en baja, moderada y severa de acuerdo al puntaje obtenido. Para estimar el índice de masa corporal se efectuó la medición de talla y peso, respetando la privacidad del escolar. Posteriormente se procedió a recabar información sobre las variables de estudio a través de una cédula de recolección de datos.

### *Análisis Estadístico*

El análisis de datos se realizó a través de estadística descriptiva e inferencial para determinar la asociación de las variables de estudio, utilizando la prueba de chi cuadrada.

## Comentarios Finales

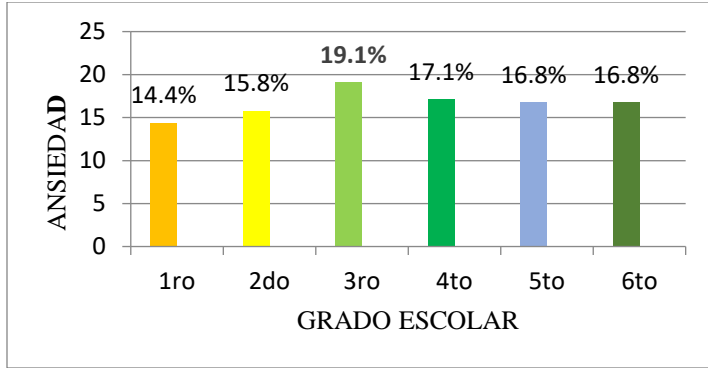
### *Resumen de resultados*

Del total de participantes, (51.4%) son hombres y (48.6%) son mujeres, con una razón de 1:1. La mayoría de los participantes (83.4%) presentan ansiedad (cuadro No.1), de estos el 28 % tiene sobrepeso y el 16.3% cursa con obesidad. Al considerar la prevalencia de la ansiedad de acuerdo a la edad, el mayor porcentaje fue para los alumnos de 9 años y el más bajo para los de 12 años (6.9%), con respecto a la frecuencia de ansiedad por sexo de los participantes, el porcentaje es ligeramente mayor para los hombres (52.4%) y al considerar el grado escolar, el mayor porcentaje fue para los que cursan el 3° grado (19.1%), (Gráfica No.1).

ANSIEDAD ÍNDICE DE MASA CORPORAL	PRESENTE		AUSENTE		TOTAL	
	F	%	F	%	F	%
<b>DESNUTRICIÓN</b>	3	.9	1	.3	4	1.2
<b>NORMAL</b>	135	38.5	24	6.9	159	45.4
<b>SOBREPESO</b>	98	28.0	17	4.9	115	32.9
<b>OBESIDAD</b>	57	16.3	15	4.2	72	20.5
<b>TOTAL</b>	293	83.7	57	16.3	350	100.0

Cuadro No. 1 Ansiedad e Índice de masa corporal

Notas aclaratorias: F=frecuencia, %=porcentaje



Gráfica No.1 Ansiedad por grado escolar

Al considerar el grado de ansiedad de acuerdo a la edad de los participantes, la leve fue del 7.7% en alumnos de 6 años, y el 3.1% fue para los de 9 y 10 años respectivamente; la ansiedad moderada se presentó en el 6.3% de los participantes de 11 años, y el menor porcentaje (1.1%) fue para los de 12 años. La mayor frecuencia de ansiedad severa fue para los niños de 9 años (6.3%), y únicamente el 0.6% se presentó en los de 6 años. Es evidente que predominó la ansiedad leve, lo que puede derivar de la naturaleza anticipatoria de las respuestas que en ocasiones pueden ser adaptativas. Al relacionar la prevalencia del grado de ansiedad de acuerdo al sexo, la cifra es mayor para los hombres, predominando la ansiedad leve (24.7%), y en cuanto a las mujeres esta categoría se presentó en el 17.8% (cuadro No.2).

SEXO \ GRADO ANSIEDAD	HOMBRE		MUJER		TOTAL	
	F	%	F	%	F	%
LEVE	72	24.7	52	17.8	122	42.5
MODERADO	47	16.0	44	15.1	93	31.1
SEVERO	33	11.3	44	15.1	77	26.4
TOTAL	152	52.0	140	48.0	292	100.0

Cuadro No. 2 Grado de ansiedad por sexo

Notas aclaratorias: F=frecuencia, %=porcentaje

Al relacionar la ansiedad con el grado escolar, de similar manera, el mayor porcentaje fue para la ansiedad leve, que se presentó en el 10.2% de los alumnos de 1er grado y en el 3.4% en los que cursan el 4° grado; la frecuencia de la categoría moderada fue para los alumnos de 6° grado (6.9%), y en los de 1er grado el porcentaje fue de 3.4%. En el caso de la ansiedad severa, la mayor cifra fue para los de 4° grado (7.5%), siendo mínima la frecuencia en los de 1er grado (0.7%). (Cuadro No.3).



GRADO ESCOLAR \ GRADO ANSIEDAD	LEVE		MODERADO		SEVERO		TOTAL	
	F	%	F	%	F	%	F	%
1°	30	10.2	10	3.4	2	.7	42	14.4
2°	22	7.5	15	5.2	9	3.0	46	15.7
3°	21	7.2	16	5.4	19	6.5	56	19.2
4°	10	3.4	18	6.2	22	7.5	50	17.0
5°	19	6.5	12	4.1	18	6.1	49	16.7
6°	21	7.2	20	6.9	9	3.0	49	17.0
<b>TOTAL</b>	<b>123</b>	<b>42.0</b>	<b>91</b>	<b>31.2</b>	<b>78</b>	<b>26.8</b>	<b>292</b>	<b>100.0</b>

Cuadro No. 3 Ansiedad por grado escolar

Notas Aclaratorias: F=frecuencia, %=porcentaje

Al considerar la prevalencia de acuerdo al tipo de ansiedad y edad de los alumnos, la categoría ataque de pánico se manifestó en el 7.9% de los que tienen 6 años, la categoría ansiedad por separación predominó (5.8%) en los alumnos de 7 años, situación acorde con lo señalado en otros estudios que refieren que este trastorno es más frecuente en la infancia.

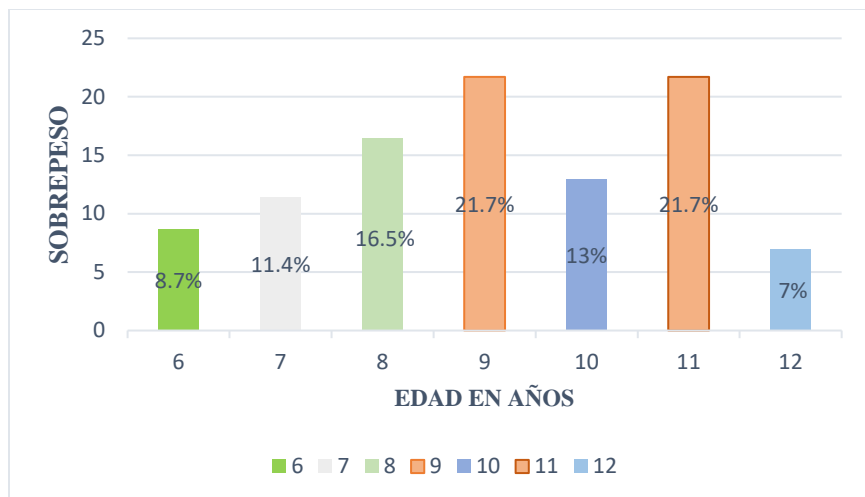
La fobia social fue mayor en los participantes de 11 años (2.4%) y para la variedad miedos, el porcentaje más alto fue para los de 7 años (2.0%). En relación al trastorno obsesivo compulsivo la frecuencia fue mayor en los participantes de 11 años (4.4%), y el trastorno de ansiedad generalizada se presentó en el 6.8% de los alumnos de 9 años. La prevalencia del tipo de ansiedad por sexo, en la mujer fue mayor el ataque de pánico (16.8%), continuando de forma decreciente el trastorno por ansiedad generalizada (12.3%). (Cuadro No.4). De similar forma en los alumnos del sexo masculino, predominó el ataque de pánico (12%), seguido del trastorno por ansiedad generalizada (11.7%), no obstante el menor porcentaje fue para miedos (2.4%).

TIPO DE ANSIEDAD \ SEXO	HOMBRE		MUJER		TOTAL	
	F	%	F	%	F	%
<b>ATAQUE DE PÁNICO</b>	<b>35</b>	<b>12.0</b>	<b>49</b>	<b>16.8</b>	<b>84</b>	<b>28.8</b>
<b>ANSIEDAD POR SEPARACIÓN</b>	<b>25</b>	<b>8.6</b>	<b>25</b>	<b>8.6</b>	<b>50</b>	<b>17.2</b>
<b>FOBIA SOCIAL</b>	<b>19</b>	<b>6.5</b>	<b>9</b>	<b>3.0</b>	<b>28</b>	<b>9.6</b>
<b>MIEDOS</b>	<b>7</b>	<b>2.4</b>	<b>6</b>	<b>2.0</b>	<b>13</b>	<b>4.4</b>
<b>TRASTORNO OBSESIVO COMPULSIVO</b>	<b>32</b>	<b>11.0</b>	<b>15</b>	<b>5.1</b>	<b>47</b>	<b>16.0</b>
<b>TRASTORNO POR ANSIEDAD GENERALIZADA</b>	<b>34</b>	<b>11.7</b>	<b>36</b>	<b>12.3</b>	<b>70</b>	<b>24.0</b>
<b>TOTAL</b>	<b>152</b>	<b>52.2</b>	<b>140</b>	<b>47.8</b>	<b>292</b>	<b>100.0</b>

Cuadro No. 4 Tipo de ansiedad por sexo  
Notas Aclaratorias: F= frecuencia, %=porcentaje

Al referir la prevalencia del tipo de ansiedad de acuerdo al grado escolar , para ataque de pánico la prevalencia en alumnos de 1er año fue de 7.9%, y para los de 5° grado de 1.7%; la ansiedad por separación se presentó en el 5.4% de los que cursan el 2° grado, la fobia social se identificó en el 2.3% de los alumnos de 3er grado, los miedos en el mayor porcentaje se determinó en aquellos que cursan el 2° grado (2.0%), el trastorno obsesivo compulsivo se presentó en el 5.8% de los escolares del 6° grado, y en el 1% para los que cursan 1° y 2° grados, y el trastorno de ansiedad generalizada en el mayor porcentaje se estimó en los de 4° grado (7.2%), y la menor frecuencia le correspondió a los de 1° grado (1.0%).

La prevalencia de sobrepeso por edad es similar en participantes de 9 y 11 años (21.7%), identificándose el menor porcentaje para los alumnos de 12 años (7.0%). (Gráfica No.2). El sobrepeso se presentó en el 32.8%, correspondiéndole la más alta frecuencia a los hombres (19.1%) que cursan el 4° grado (21.7%), sin embargo el menor porcentaje fue para los de 1er grado (9.6%). (Gráfica No.2).



Gráfica No. 2 Sobrepeso según la edad.

GRADO ESCOLAR	PREVALENCIA DE SOBREPESO	
	F	%
1°	11	9.6
2°	12	10.4
3°	20	17.4
4°	25	21.7
5°	24	20.9
6°	23	20.0
<b>TOTAL</b>	<b>115</b>	<b>100.0</b>

Cuadro No. 5 Sobrepeso por grado escolar.

Notas aclaratorias: F= frecuencia, %=porcentaje.

Con respecto a la obesidad relacionada con la edad, esta se presentó en el 20.5% de los alumnos, siendo mayor el porcentaje para los de 11 años (5.4%), y el menor fue para los de 6 años (0.6%), prevalencia que predominó en aquellos que cursan el 6° (5.4%). Al considerar su distribución de acuerdo al sexo, la mayor cifra se estimó en los hombres (11.4%), resultados que coinciden con lo reportado en un estudio efectuado en escolares españoles donde la obesidad fue significativamente mayor en niños que en niñas 14,8% vs. 10,8% (63).

Para dar respuesta al objetivo del estudio y con respecto a la asociación existente entre ansiedad e índice de masa corporal y aplicando la prueba estadística de *X cuadrada con un nivel de confianza del 95%*, y un grado de libertad de 3, se obtuvo un valor de 1.64 con una *p* de 0.05, cifra que rechaza la hipótesis establecida, reflejando que no existe asociación estadísticamente significativa entre las variables de estudio, ya que el mayor porcentaje de los alumnos con ansiedad presentan peso normal.

### *Conclusiones*

Posterior al análisis de los resultados obtenidos en el presente estudio se concluye que la hipótesis no fue comprobada, dado que de los alumnos con ansiedad en el 38.5% tienen peso normal; siendo esencial recalcar que el 28% presenta sobrepeso, y el 16.3% cursa con obesidad. Al relacionar la prevalencia de ansiedad por edad, sexo y grados escolar, se encontró la mayor frecuencia en niños de 9 años del sexo masculino que cursan el 3er grado. En cuanto al grado de ansiedad de acuerdo a la edad de los estudiantes, la categoría severa predominó en los de 9 años, situación que refleja que a mayor edad aumenta la severidad; con relación al tipo de ansiedad según la edad, el ataque de pánico predominó en alumnos de 9 años del sexo femenino.

La mayor prevalencia de sobrepeso se determinó en alumnos del sexo masculino, de 9 y 11 años respectivamente y que cursan el 4° grado, y con respecto a la obesidad esta se presentó en el 16.3% de los escolares participantes coincidiendo con el sobrepeso en los del sexo masculino y de 11 años, que cursan el 6° grado.

### *Recomendaciones*

Considerando que la familia y la escuela favorecen la presencia de ansiedad, sobrepeso y obesidad, es necesario hacer partícipes a los padres de familia en talleres, terapia familiar y/o en su caso solicitar apoyo para mejorar la conductas emocional y alimentaria, insistiendo en proporcionar alimentos saludables a la hora del luch escolar, además de hacer corresponsables a los niños en la compra y preparación de los alimentos, motivándoles para asistir a espacios recreativos donde tenga la posibilidad de realizar más actividad física. De similar forma en la escuela es necesario detectar a los niños que manifiesten ansiedad, además de propiciar que los desayunos escolares sean dirigidos por nutriólogos con el fin de racionar la cantidad de nutrientes, y promover el plato del bien comer con apoyo de dependencias de salud, lo anterior para que los alumnos tengan una dieta balanceada. Además es necesario incrementar el tiempo destinado para realizar actividad física y controlar la venta de comidas chatarras dentro y fuera de las escuelas.

### **Referencias**

1. Shamah T ea. Desnutrión y Obesidad: doble carga en México. Universidad Nacional Autónoma de Mexico. 2015 Mayo; 16(5).
2. IH, al e. Obesidad: una pandemia que afecta a la población infantil del siglo XXI Colombia: Ediciones Universidad Cooperativa de Colombia; 2015.
3. Pompa EG ea. Ansiedad manifiesta en jóvenes adolescentes con sobrepeso y obesidad. Tesis Psicológica. 2014 Julio/ Diciembre; 9(2).
4. Tayeh P, et al. Trastornos de la ansiedad y adolescencia. PRECOP SCP. 2016; 1(15): p. 15.
5. Virues RA, et al. Estudio sobre ansiedad. Psicología Científica. 2015.
6. Rapee RM, et al. Trastornos de ansiedad en niños y adolescentes. Naturaleza, Desarrollo, Tratamiento y prevención. Macias I ed. Genova A, editor.; 2009.

### **Notas Biográficas**

La **M. C. y P. Ma. de Jesús Mireles Castro** es Médico Residente de la Especialidad de Salud Pública en la Universidad Autónoma del Estado de México.

La **Dr. En C. Ed. Margarita Marina Hernández González** es profesora de tiempo completo en la Facultad de Medicina de la Universidad Autónoma del Estado de México y realizó estudios de maestría en salud pública por parte de la Universidad Autónoma del Estado de México.

# TUTORIAS: AVANCES Y DESAFIOS A PARTIR DE VALORACIONES REALIZADAS POR PROFESORES TUTORES EN EL INSTITUTO TECNOLOGICO DE CIUDAD VALLES

Ing. Ma Victoria Molina Cantú<sup>1</sup> Mc. Marta Alicia Casillas Careaga<sup>2</sup>  
Ing. Oscar Daniel Oyarvide Martínez<sup>3</sup> y Mae. Nitgard Zapata Garay<sup>4</sup>

**Resumen**— Este trabajo responde a la necesidad de reflexionar sobre las tutorías en educación superior durante el primer año y sobre cómo llevar a cabo efectivamente el Plan de Acción Tutorial (PAT). Se tomaron las observaciones, consideraciones y aportaciones que los profesores/tutores emitieron en los seguimientos (eje académico). A través de un reporte final, se analizaron los índices de reprobación y deserción. Se obtuvo que durante el primer semestre agosto diciembre 2016 el índice de reprobación fue 80% en una materia de las siete asignadas como carga académica. Mientras que, el índice de deserción en el semestre enero junio 2016/2017 fue del 10% que puede deberse a factores personales. Por lo tanto, es necesario aplicar adecuadamente el PAT y continuar con los ejes personal y profesional del tutorado.

**Palabras clave.** Deserción, PAT, reprobación, tutor, tutorado

## Introducción

Este trabajo muestra avances y desafíos de la tutoría en el ámbito de la educación superior. Se destaca el papel de esta desde la perspectiva del docente tutor en una educación integral, no solo en el aspecto cognitivo, sino en todas sus dimensiones. También se presentan reflexiones sobre problemas y retos para su apropiada implantación basándonos en nuestra experiencia como tutores durante una década, se presentan casos, acciones, actividades y sugerencias para de esta manera, ir consolidando acorde a los cambios y prácticas emergentes, la acción del tutor.

En el marco de los lineamientos institucionales que establece el Tec NM, se analizan las diferentes acciones que han ido surgiendo durante la tutoría e implementándose en cada ciclo escolar a través del PIT y del PAT considerando necesidades y expectativas del tutorado, a partir de las valoraciones que los docentes tutores han hecho con el propósito de coadyubar a que se considere el impacto de la tutoría como indicador de calidad educativa.

Dentro de las estrategias educativas se contempla las tutorías dirigidas para la atención a los alumnos, en donde el profesor interactúa con el tutorado sobre varias temáticas encaminadas a que se cumplan estándares de calidad en el ámbito educativo. (Ortega, 1994) El propósito de la tutoría es identificar y visualizar problemas de adaptación en el medio educativo e intervenir a través de orientar y guiar a los alumnos en su proceso de desempeño académico. Por tal motivo, la tutoría se dirige a atender problemas relacionados con habilidades de lectura, estudios, análisis y comprensión de la información, dificultades de aprendizaje, estrés ante los exámenes, estabilidad emocional, problemas familiares, visión a futuro en un proyecto de vida, titulación, entre otros.

La Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior ANUIES, considera a la tutoría como un proceso de acompañamiento durante la formación de los estudiantes, con atención personalizada a un alumno o a un grupo reducido de alumnos, por parte de profesores competentes, apoyándose en teorías del aprendizaje más que en las de enseñanza; en donde el tutor es el profesor que orienta, asesora y acompaña al alumno durante su estancia en la universidad, para guiarlo hacia su formación integral, estimulando en él la capacidad de hacerse responsable de su propio aprendizaje y de su formación. (García, 2012) La tutoría, se presenta en dos modalidades: individual o grupal. El interés actual de las autoridades educativas en el fenómeno educativo se debe principalmente a las nuevas políticas educativas a nivel nacional, las cuales están encaminadas a incrementar la permanencia de los estudiantes, evitar la deserción y disminuir así los costos de la educación, por tal motivo las instituciones educativas buscan estrategias dirigidas a influir en el desempeño académico, con especial énfasis en los estudiantes de nuevo ingreso.

La función primordial del tutor es servir de enlace entre la administración de la institución y el alumno, cualquier duda al respecto debe ser aclarada por el tutor. El éxito académico del alumno depende en gran medida de la eficiencia del

<sup>1</sup> La Ing. Ma. Victoria Molina Cantú es profesora de tiempo completo y Coordinadora Institucional de Tutorías en Tec NM Campus Instituto Tecnológico de Cd. Valles, en Ciudad Valles., S.L.P. victoria.molina@tecvalles.mx

<sup>2</sup> La Mc. Marta Alicia Casillas Careaga es profesora de tiempo completo en el Departamento de Sistemas Computacionales en TecNM Campus Instituto Tecnológico de Nuevo León. En Guadalupe N.L.

<sup>3</sup> El Ing. Oscar Daniel Oyarvide Martínez es profesor de horas asignatura y jefe del Departamento de Desarrollo Académico en Tec NM Campus Instituto Tecnológico de Cd. Valles, en Ciudad Valles., S.L.P. oscar.oyarvide@tecvalles.mx

<sup>4</sup> El Mae. Nitgard Zapata Garay es profesor de horas asignatura y jefe del Centro de Computo en Tec NM Campus Instituto Tecnológico de Cd. Valles, en Ciudad Valles., S.L.P. nitgard.zapata@tecvalles.mx

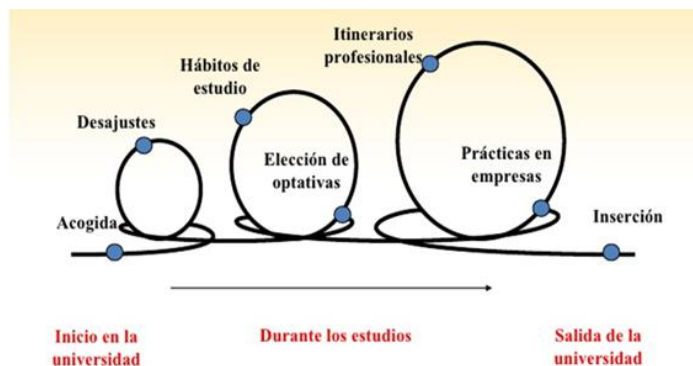
tutor y de su capacidad de motivarlo, atendiendo a las diferentes necesidades identificadas en las sesiones de tutoría. Dentro de las funciones del tutor está el analizar la currícula con las materias, los prerequisites de los cursos de su carga académica sobre todo con los alumnos de primer ingreso, apoyarlos si hay dudas al respecto. Atención en los materiales de estudio por medio de la discusión, el cuestionamiento y la aclaración de dudas, así como facilitar y fomentar el uso de bibliotecas, laboratorios y todos los recursos necesarios para que el alumno tenga una óptima formación.

El tutor debe favorecer el desempeño de los estudiantes, considerándolos como receptores y elaboradores de su conocimiento y actuando más como facilitador del aprendizaje, una de las actividades prioritarias de las sesiones de tutoría es el desarrollo de estrategias que contribuyen a facilitar la adaptación del estudiante al ambiente escolar para mejorar sus habilidades de estudio e incrementar su desempeño escolar.

En el contexto de universidad-docencia-calidad emerge la acción tutorial como un elemento capaz de aportar valor añadido a la educación superior, por cuanto articula tareas de información y orientación para el alumnado e implica en estas tareas al profesorado y a la institución. (Álvarez González M. F., 2008) En efecto, la importancia de la acción tutorial no sólo se ha de analizar desde el alumnado, sino también desde el profesorado y desde la propia institución universitaria. Desde el alumnado la acción tutorial se convierte en una actividad que le va a proporcionar información, formación y orientación sobre su proceso formativo, especialmente en la configuración de su proyecto de desarrollo personal. Desde el profesorado la acción tutorial le va a facilitar información para mejorar su práctica docente, además de proporcionar información privilegiada de todo lo que acontezca en el plan de estudios de la carrera (Grado). Y desde la propia institución la acción tutorial permite detectar necesidades, deficiencias, solapamientos que se puedan producir en el plan de estudios; las carencias que muestra el alumnado en su desarrollo personal, social y profesional; la detección de los colectivos de riesgo de abandono, etc. (Álvarez González M. , 2008)

A través de la tutoría se fortalece el desarrollo formativo de los estudiantes y se estimula el desarrollo de habilidades intelectuales necesarias para elevar el desempeño académico de los alumnos, esto último se ve reflejado a través de la disminución de los índices de rezago, el aumento en los índices de eficiencia terminal, y la mejora en el promedio de calificaciones de los estudiantes, de ahí la importancia de tomar las observaciones, consideraciones y aportaciones que los profesores/tutores emitieron en los seguimientos (eje académico). Mediante un reporte final, se analizaron los índices de reprobación y deserción. Se obtuvo que durante el primer semestre agosto diciembre 2016 el índice de reprobación fue 80% en una materia de las siete asignadas como carga académica. Mientras que, el índice de deserción en el semestre enero junio 2016/2017 fue del 10% que puede deberse a factores personales.

Por lo tanto, es necesario aplicar adecuadamente el PAT y continuar con los ejes personal y profesional del tutorado. En este trabajo se presenta la experiencia del Plan de Acción Tutorial (PAT) como labor formativa y de orientación por parte de los tutores a dos grupos de estudiantes de primero y segundo semestre del instituto Tecnológico de Ciudad Valles de las carreras que se imparten en esta institución; Ingeniería Industrial, Ingeniería en Industrias Alimentarias, Ingeniería Ambiental, Ingeniería en Gestión Empresarial e Ingeniería en Sistemas Computacionales; durante el ciclo escolar 2016-2017. Se muestran los resultados obtenidos mediante la aplicación de diversas actividades propuestas por el PAT en cuatro momentos diferentes que corresponden al diagnóstico, planeación, seguimiento y evaluación. Tras el análisis de las actividades se evidencia la aceptación y utilidad que tuvieron dichas actividades para los alumnos en su proceso de orientación y formación integral. Finalmente se comparten algunas reflexiones sobre los desafíos que aún tenemos los tutores por emprender.



**Figura 1 FASES DE ACOMPAÑAMIENTO TUTORIAL**  
Descripción del Método

El 23 de julio del año 2014 el gobierno mexicano, con el fin de fortalecer e impulsar la educación superior tecnológica, históricamente toma la decisión de fundar una nueva institución del estado mexicano EL TECNOLOGICO NACIONAL DE MEXICO (TecNM). Esta nueva institución de Educación Superior Pública se crea como un organismo desconcentrado de la Secretaría de Educación Pública, con autonomía técnica, académica y de gestión. Siendo el objetivo formar profesionales e investigadores aptos para generar y aplicar conocimientos y tecnologías con actitud innovadora, emprendedores y creativos con habilidades para solucionar problemas en el campo laboral, pensamiento crítico, sentido ético, colaborativos y competentes para contribuir al desarrollo nacional y regional.

El TecNM está formado por 254 instituciones de educación superior, distribuidas en las 32 entidades del país, cuenta con cerca de 600 mil estudiantes inscritos en licenciatura y posgrado, lo que la constituye como la institución de educación superior mas grande de México y Latinoamérica, matricula que representa el 14% de la matricula total del país en educación superior y el 46% de los ingenieros mexicanos se forman en el TecNM. La planta docente la integran 28 988 profesores que atienden y guían a nuestros estudiantes. La oferta educativa es de 43 carreras de licenciatura, 102 de posgrado que se componen de: 13 de especialización, 65 maestrías y 24 de doctorado. En la actualidad 597 programas de licenciatura están acreditados y reconocidos por su calidad, 118 programas de posgrado están incorporados al padrón nacional de posgrado de calidad de CONACYT, 705 investigadores son miembros del sistema nacional de investigadores. (TecNM, Video Institucional del TecNM 2018, 2018)

Ante este escenario se hace inminentemente necesario operar el Programa Institucional de Tutoría (PIT) como una estrategia que el Instituto Tecnológico implanta con el fin de atender al estudiante de manera individual o grupal para que logre un desempeño adecuado durante sus estudios, y disminuir el rezago, la reprobación, la deserción, y la baja eficiencia terminal mediante un proceso de acompañamiento durante su formación integral. En el PIT convergen todos los actores externos e internos del Instituto Tecnológico, que participan en la actividad tutorial, abarcando los tres ejes de la tutoría el desarrollo académico, personal y profesional, para estimular las competencias del estudiante, mejorar su practica educativa, aprovechar sus potencialidades, desarrollar su capacidad critica e innovadora, su desempeño escolar y apoyar su vida cotidiana. (TecNM, <https://www.tecnm.mx>, 2013)

Con respecto al TecNM, el PIT se creó en el año 2010. Implementándose el Programa Institucional de Tutoría (PIT), concebido como el conjunto de acciones articuladas para el desarrollo de Programas Institucionales de Tutoría y sus respectivos Planes de Acción Tutorial (PAT). En el ITV las funciones y actividades del tutor están dirigidas a tres ejes de intervención: académica, personal y profesional. En este sentido, la tutoría en el ITV se realiza siguiendo las etapas de diagnóstico, planeación, seguimiento y evaluación. El PIT y PAT tienen como propósitos mejorar la calidad de los aprendizajes, reducir el rezago y deserción, incrementar la eficiencia terminal y promover acciones para fortalecer la responsabilidad y autonomía de los estudiantes en concordancia con el Modelo Educativo del TecNM para lograr una educación integral.

Con esta intención, se implementaron algunas estrategias, considerando las acciones de intervención y etapas que propone el PAT a dos grupos de alumnos en primero y segundo semestre. Las actividades desarrolladas en cada etapa para ambos grupos fueron:

*Diagnóstico.* Correspondió al acopio de información para identificar a los alumnos en riesgo, determinar las estrategias de intervención adecuadas a las necesidades de cada estudiante. Para ello, los grupos de primer semestre llenaron hojas de registro y elaboraron una autobiografía con el fin de que detectaran sus logros y fracasos académicos en su paso por el nivel medio superior.

*Planeación.* Se diseñó un plan de trabajo que contemplo los diferentes ámbitos de intervención: académico, de integración escolar y de orientación vocacional-profesional en el marco del PIT.

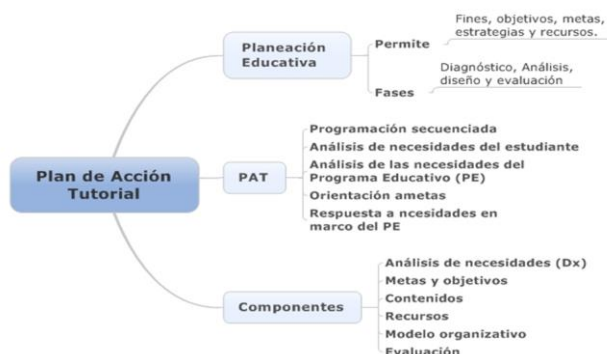
*Seguimiento.* Esta etapa estuvo conformada por una serie de estrategias encaminadas a la autorregulación de los estudiantes, donde cada uno se percató de su situación real en cuanto al número de materias reprobadas, lo que les permitió elaborar su plan de egreso (cada alumno planeo y organizo sus actividades para alcanzar las metas propuestas al inicio del ciclo escolar).

*Evaluación.* Con un cuestionario impreso y en línea con acciones pre emergentes se evaluó el cumplimiento de los objetivos planteados respecto al avance académico: disminución de índices de reprobación, rezago y deserción escolar en el marco del PIT, pero también se conoció el rendimiento académico de los estudiantes respecto a la tutoría utilizando herramientas en Moodle.

Los elementos del PAT para el tutor son una guía para el desarrollo de su acción tutorial que en ningún sentido es un documento definitivo, ya que la actividad se dirige de acuerdo con las necesidades tutoriales presentadas por los tutorados, por los recursos de cada tecnológico y por la idiosincrasia de los estudiantes del lugar. Fueron esos instrumentos PIT y PAT que se consideraron a efectos de mostrar avances y desafíos partiendo de valoraciones realizadas por los tutores en agosto diciembre 2016 y enero junio 2017.

Con ello se muestra la importancia que tiene en el proceso académico administrativo el PIT dado que se encarga de coordinar el PAT desde la definición de la tutoría, hasta los aspectos a considerar como recursos e infraestructura, sesiones de tutoría, formación de tutores, entre otros a través del jefe del departamento de desarrollo académico y/o coordinador institucional de tutorías, jefes de departamento académico, y/o coordinadores de los departamentos académicos, tutores y tutorados del Instituto, responsables directos de los retos entiéndase como avances y desafíos como es el decremento de deserción e índices de reprobación.

Por lo que se llevo a cabo una investigación con enfoque cualitativo y un alcance descriptivo con variables definidas y fundamentada en el proceso inductivo de explorar y describir para luego generar perspectivas teóricas que permitan a partir de los avances obtenidos, enfrentar desafíos para la mejora continua en la tarea de la acción tutorial.



**Figura 2 PLAN DE ACCIÓN TUTORIAL**

### Resumen de resultados

En cuanto a la información proporcionadas por el tutor, por carrera y por grupo se muestran gráficos con los resultados emitidos en los formatos que para tales fines se utilizan en el programa Institucional de Tutorías, Básicamente PIT, PAT, Informe semestral y rendimiento académico. El diagnóstico realizado en ambos semestres muestran los índices de reprobación en el ciclo agosto diciembre 2016 y enero junio 2017; en ambos semestres los estudiantes tienden a reprobado de 1 a 3 materias de un promedio de siete asignaturas por semestre, siendo un 90% de tutorados atendidos en esas condiciones, al analizar los instrumentos se observa un comportamiento similar en los 12 grupos en el caso de una asignatura Calculo Diferencial y según se observa el 55% de alumnos en general reprobaban. Disminuye la demanda de materias, así como la población estudiantil en el transito del primero al segundo semestre, cursan el segundo semestre estudiantes con hasta cinco materias reprobadas en primer semestre quienes aunado a otras situaciones personales desertan de la institución, o bien están en la búsqueda de planes académicos para regularizarse y concluir su carrera lo podemos constatar en el informe técnico final que entrega el tutor al final del ciclo escolar.

Consideramos de vital importancia seguir trabajando con los jóvenes para disminuir el número de materias no acreditadas, buscar nuevas estrategias y mecanismos que los motiven a regularizar su situación, evitar la deserción e incrementar la calidad del egreso de los estudiantes. A través de actividades objetivas consideradas y fundamentadas en el PAT, de manera que el estudiante pueda sentirse satisfecho con la tutoría proporcionada, informados en tiempo y forma durante los tres momentos de la tutoría hasta culminar su carrera que es el real desafío, de ahí el estudio y/o análisis reflexivo de la importancia del PAT como instrumento de mejora en la excelencia institucional y de seguimiento en el proceso de tutorías, Los resultados de la investigación incluyen el análisis a partir de las valoraciones realizadas por los profesores tutores en el ITV en los ciclos escolares agosto diciembre 2016 y enero junio 2017.

### Conclusiones

El material proporcionado por el PAT representa una herramienta útil que permite facilitar y orientar el trabajo del tutor del ITV, con la libertad de diseñar estrategias propias.

Se reconoce la importancia de la acción tutorial para disminuir los índices de reprobación y prevenir el abandono escolar, pero debe acompañarse de compromisos y responsabilidades principalmente del alumno, docentes e institución en los procesos inherentes al aprendizaje en el aula. Es tal la complejidad que está detrás de cada alumno al decidir abandonar sus estudios, no entrar a clases, no presentarse a sus exámenes extraordinarios, por ello, como tutores debemos respaldar e impulsar a los estudiantes que han reprobado o que tienen dificultades en su desempeño académico.

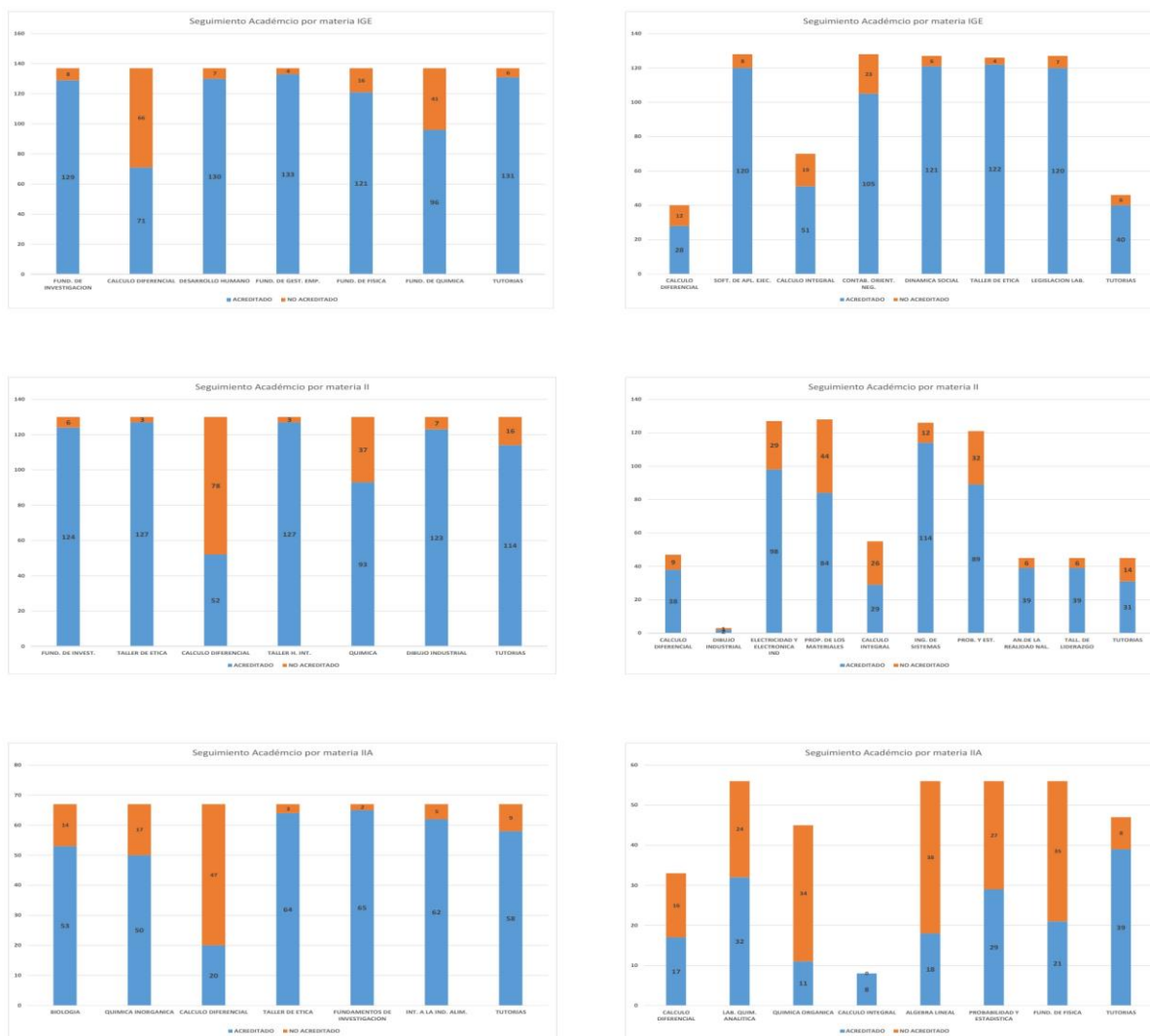


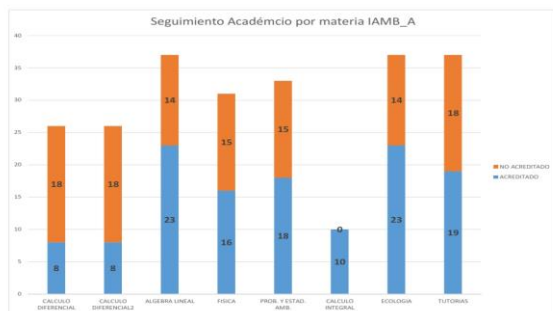
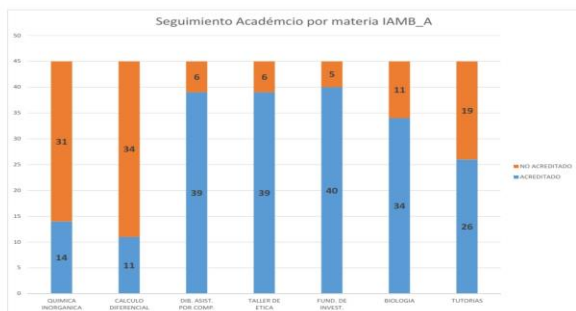
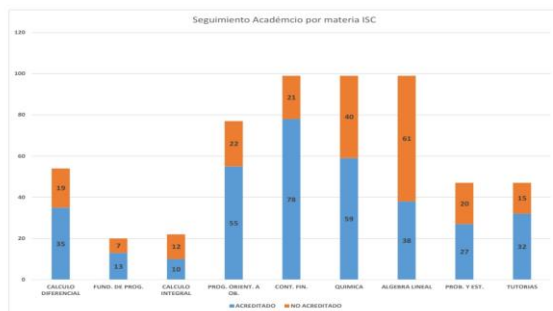
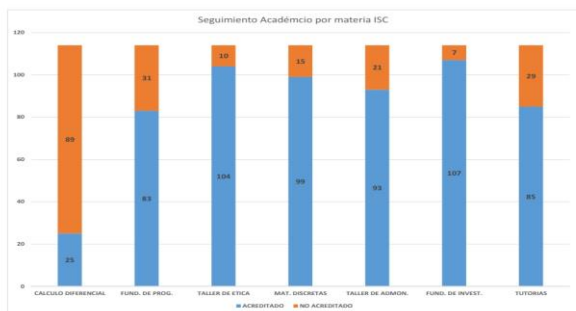
Los resultados demuestran la necesidad de seguir sensibilizando, al tutorado mediante la planeación conjunta con actores internos y externos que intervienen en la formación integral del estudiante. Es indispensable que a la tutoría se le de seguimiento y se tomen las decisiones oportunas mediante una retroalimentación continua durante la inducción, acompañamiento y egreso, la ausencia del hecho congruencia es esencial. Fue quizás inesperado el haber encontrado que en todas las carreras las materias de las ciencias básicas son las que mayor índice de reprobación muestran y por ende propician la deserción. De ahí la importancia de instrumentar la tutoría y estructurar con una anatomía objetiva el PIT y el PAT institucional. Los resultados obtenidos coadyubaran a que el tutor sea congruente en el diagnóstico, planeación, seguimiento y evaluación del proceso de la acción tutorial ya que cada grupo cada individuo son diferentes, ahí la gran sensibilidad de saber ser tutor.

**Tabla 1 SEGUIMIENTO ACADÉMICO POR CARRERA**

**AGOSTO DICIEMBRE 2016**

**ENERO JUNIO 2017**





**BIBLIOGRAFÍA**

Álvarez González, M. (2008). La tutoría en el espacio europeo de la educación Superior. *Revista Interuniversitaria de formación del profesorado* 22 (1), 71-88.

Álvarez González, M. F. (2008). *La tutoría Universitaria: Guia Practica*. Barcelona.

García, R. O. (2012). *Impacto del programa de tutoría en el desempeño académico de los alumnos del Instituto tecnologico de Sonora*. Mexico: Revista electronica de Investigacion educativa 14 (1).

Ortega, M. (1994). *La tutoría en secundaria obligatoria*. Madrid: Fuhem.

TecNM. (febrero de 2013). <https://www.tecnm.mx>. Obtenido de <https://www.tecnm.mx>.

TecNM (Dirección). (2018). *Video Institucional del TecNM 2018* [Película].

# Uso de la tecnología RTK para levantamientos batimétricos en Costas Veracruzanas

<sup>1</sup>Dr. Antonio Molina Navarro, Mtra. Ana María Aguilar Ramírez, Ing. Hugo Alcántara Hernández, Ing. Jesús Fermín González Vázquez

## RESUMEN

Los levantamientos batimétricos hechos en los cuerpos de agua, presentan cierta complejidad, sobre todo cuando se realizan en el mar, ya que ahí intervienen factores como el oleaje y la marea. Los equipos de barrido ancho que se utilizan en la actualidad pueden tomar datos con precisión y ajustar el oleaje sin mayor problema. Sin embargo, el problema de estos cálculos se presenta al realizar los ajustes debido a las condiciones de la marea. Para esta corrección se deben usar los datos proporcionados por los mareógrafos cercanos al área de levantamiento. La propuesta es usar equipos de posicionamientos global con navegación cinética satelital (RTK), el cual da los valores altimétricos en tiempo real, ajustando los cálculos de forma más precisa y rápida.

Palabras clave: Batimétrico, mareógrafo, RTK.

## INTRODUCCIÓN

Los levantamientos batimétricos son de gran ayuda para una navegación segura, así como para el cuidado del medio y del ambiente marino, de ahí la importancia de contar con las cartas náuticas que reflejen con la mayor exactitud posible ese contorno marino. Los métodos autorizados por la Organización Hidrográfica Internacional (OHI), permiten realizarlos con equipos de barrido lateral y su respectiva corrección de acuerdo a los datos de los mareógrafos cercanos al área de levantamiento. Utilizando una técnica de levantamiento en tiempo real o *Real Time Kinematic* (RTK) se obtienen resultados con gran precisión, ahorrando todo el trabajo de ajuste de datos con el mareógrafo. Los resultados obtenidos tienen un margen de error al centímetro, el cual es aceptado por la OHI.

## ANTECEDENTES

Tener un panorama lo más real del relieve marino es de suma importancia para diferentes actividades relacionadas con el mar. De éstas, quizá la más importante es la navegación, sobre todo de las embarcaciones de mayor calado, las cuales deben navegar con la tranquilidad de que no tocarán el fondo marino y sufrirán daños que incluso, puedan poner en peligro su flotabilidad.

También es importante conocer y delimitar las zonas protegidas, como los bancos de coral, que son lugares ricos por su biodiversidad, pero que son muy frágiles ante la contaminación que produce el hombre con sus máquinas.

Por tal motivo las cuadrillas de hidrografía de la Dirección General Adjunta de Oceanografía, Hidrografía y Meteorología (DIGAOHM), realizan constantemente levantamientos para mantener actualizadas las cartas marítimas de los litorales mexicanos.

## LEVANTAMIENTO BATIMÉTRICO

La batimetría es el procedimiento usado para medir el perfil del fondo del mar, ríos, lagunas o cualquier otro cuerpo de agua, del cual se necesite saber la profundidad media del espejo de agua respecto a dicho perfil.

Puesto que nuestro punto de “referencia” es la superficie acuática, esta medición debe considerar diversos factores para poder llegar a una cantidad que represente una exactitud considerable de acuerdo a los parámetros y tolerancias usadas.

Si bien el perfil del fondo puede modificarse continuamente de acuerdo a las condiciones meteorológicas, las cuales pueden producir oleaje extraordinario y atípico, sumado con el arrastre de las corrientes subacuáticas y la modificación de la línea de costa debido a las obras de infraestructura hechas por el hombre. Ese no es el principal

---

<sup>1</sup> Dr. Antonio Molina Navarro, molher67@hotmail.com

problema de la medición batimétrica, sino la determinación de un perfil lo más real posible considerando la variabilidad de las lecturas de los equipos.

Ya que la batimetría es como la altimetría, esta sería muy fácil si el plano de referencia permaneciera constante, sin embargo, el oleaje que comúnmente encontraremos en los cuerpos de agua, así como la acción de las mareas propician un plano de referencia cambiante, el cual hay que corregir constantemente en las lecturas, para tener un valor lo más cercano a la realidad del perfil en medición.

Tanto el oleaje como las mareas son parámetros que afectan la medición por su variabilidad, pero además son parámetros que cambian de acuerdo a las condiciones del tiempo (horario del día) y del estado del tiempo (temperatura, humedad, aire, etc..). Esto hace que los ajustes se tengan que dar constantemente en función de las condiciones del tiempo imperantes y de acuerdo a la variación de la marea de acuerdo a la hora y día del año en que se realiza el levantamiento.

El parámetro de corrección de medición por el oleaje, se minimiza realizando la práctica con viento en calma, lo cual reduce notablemente las condiciones del oleaje, incluso los propios equipos de medición van realizando una serie de medidas en el mismo punto, con lo cual pueden calcular la variación de la profundidad respecto a la posición de la ola en el punto de medición.

La variación debido a la marea es un poco más elaborada de realizar, ya que este es un parámetro que es producido por las siguientes variables, localización geográfica, día del año, y hora del día. Los dos primeros, siguen siendo variables muy amplias, es decir, localizada la zona geográfica y el día del año (cuando y donde se realiza el levantamiento) existe una envolvente de características de la marea en esa zona. La tercera, la hora del día es una variable dinámica, es decir conforme va pasando el tiempo en el horario diario, las condiciones del nivel del mar van cambiando, por lo tanto un levantamiento que se inició por ejemplo a las seis horas, no tendrá la misma referencia de nivel del mar a las doce horas.

#### EL GPS.

El GPS (*Global Position System*) se basa en cinco puntos principales para su funcionamiento, mediante la localización de satélites en el espacio, el sistema los toma como puntos de referencia, para calcular una posición definida sobre la superficie terrestre, mediante una triangulación. Tomando una medición muy precisa a cuando menos tres satélites, podemos por medio de triangulación obtener un punto sobre el globo terráqueo con una gran exactitud. Si existe la posibilidad de obtener lecturas de más satélites, la precisión final aumenta considerablemente.

El procedimiento de medición es muy sencillo, ya que la primera medición (distancia al primer satélite) nos da una esfera, de la que podemos estar en cualquier punto. La medición al segundo satélite nos traza una segunda esfera que al cortar a la primera se genera una circunferencia, ahora nuestro punto puede estar en cualquier punto de esa circunferencia. La tercera medición genera igual una esfera, con esta se corta la circunferencia anterior quedando únicamente dos puntos posibles de ubicación sobre la superficie terrestre, ver la figura 1. Una cuarta medición con otro satélite nos daría el punto que estamos buscando, pero aún sin hacerla, podemos definir cuál es el punto que necesitamos ya que uno de ellos es prácticamente imposible localizarlo dentro de la cercanía a la superficie terrestre. Sin embargo es conveniente tener la medición del cuarto satélite.

La medición de la distancia a los satélites es un problema que se resuelve midiendo el tiempo que tarda en viajar la señal de radio, que es una onda electromagnética (300,000 km/s) desde el dispositivo de medición a cada uno de los satélites, para lo cual se debe tener los relojes sincronizados. Como el satélite no es un punto fijo, el tiempo se mide como la diferencia entre los tiempos de transmisión de la señal "pseudo aleatoria" del satélite y la que emite el equipo GPS, de ahí la importancia de la sincronización de los relojes.

El problema consiste en la sincronización y en la exactitud de los relojes, en los satélites esto no es problema, ya que cuentan con relojes atómicos de gran precisión, pero los equipos terrestres (GPS) no cuentan con esos relojes,

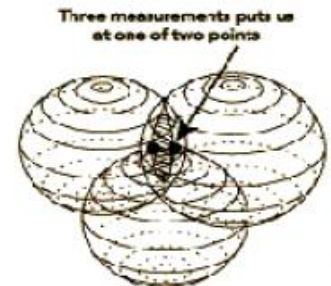


Figura 1 Triangulación obtenida de tres mediciones satelitales.

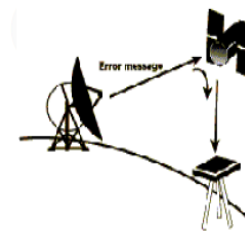


Figura 2 Verificación de la posición de los satélites de referencia.

por lo que la precisión no tan buena, recordemos que un error de un milésimo de segundo, nos daría un error de medición de 300 km, lo cual es enorme.

La solución a este problema se obtiene mediante una cuarta medición a un cuarto satélite, con lo que cuatro mediciones imperfectas nos dan el mismo resultado de tres mediciones perfectas. Una cuarta medición nos dará una serie de puntos que no coinciden debido a la imprecisión de los relojes, con lo que un algoritmo del equipo puede reajustar los tiempos, para hacer coincidir los puntos obteniéndose así los tiempos exactos, convirtiendo el reloj del GPS en un “reloj atómico”.

Con el tiempo preciso se pueden calcular las distancias sin error y determinar por la triangulación básica la distancia exacta buscada. Cabe mencionar que los equipos modernos pueden detectar y sincronizar la señal de 6 a 12 satélites.

Es muy importante conocer donde se encuentran los satélites, la altura ideal está alrededor de los 20,000 km, donde se encuentran libres de la influencia de la atmósfera, es decir las condiciones a esa altura son de atmósfera despejada. Además éstos se encuentran constantemente monitoreados, para asegurar las posiciones de su órbita y así asegurar mediciones precisas, ya que el sistema retransmite sus correcciones orbitales a los equipos GPS. Figura 2

Además el sistema debe tener en cuenta una serie de errores adicionales que se pueden presentar, ya que las mediciones no se presentan en el vacío absoluto del espacio exterior, al pasar por la atmósfera se generan errores en la medición que habrá que considerarse y ajustarse, el paso de la señal por la ionósfera y posteriormente por el vapor de agua de la tropósfera, causa un retraso en la señal, figura 3, creando el mismo efecto de precisión de los relojes.

Otro problema se genera con la señal al llegar a la superficie terrestre y encontrarse con obstáculos que rebotan la señal, pudiendo generar malas lecturas y problemas con la medición. Figura 4.

También se genera un problema cuando el equipo escoge dos señales de satélites muy cercanos, generando “esferas” cuyos cortes entre sí dejan una banda de puntos que pueden generar error, figura 5, es mejor la lectura de dos satélites distantes que la de dos que se encuentran relativamente juntos. Figura 6.

La mayoría de estos errores se corrige con las ventajas de un GPS diferencial, el cual partir de lecturas secundarias hace los algoritmos necesarios para la justificación del error causado por los valores mencionados anteriormente.

En la siguiente tabla 1 se observan los errores típicos en metros, para un GPS estándar y uno diferencial. Actualmente las mediciones para los levantamientos cartográficos se hacen usando un equipo diferencial, con lo que se minimiza el error.

### LEVANTAMIENTO BATIMÉTRICO UTILIZANDO RTK.

Dentro de los métodos aceptados por la Organización Hidrográfica Internacional (OHI), para realizar levantamientos batimétricos seguros en las costas, es el que se realiza con la tecnología *Real Time Kinematic* (RTK), con la cual se obtienen mediciones corregidas de los datos emitidos por los sonares de

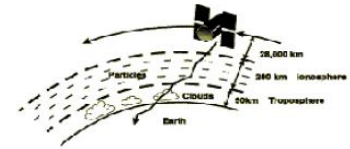


Figura 3 Paso de la señal satelital por la ionósfera y por la atmósfera baja.



Figura 4 Interferencia por obstáculos en la superficie terrestre.



Figura 5 Banda de lectura confusa creada por lecturas de satélites cercanos.

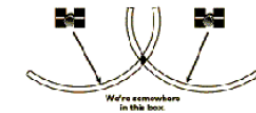


Figura 6 Posicionamiento ideal de satélites para una lectura correcta.

Fuentes de Error	GPS Standard	GPS Diferencial
Reloj del Satélite	1.5	0
Errores Orbitales	2.5	0
Ionosfera	5.0	0.4
Troposfera	0.5	0.2
Ruido en el Receptor	0.3	0.3
Señal Fantasma	0.6	0.6
Disponibilidad Selectiva	30	0
Exactitud Promedio de Posición		
Horizontal	50	1.3
Vertical	78	2.0
3-D	93	2.8

Tabla 1 Errores típicos en metros, para un GPS estándar y uno diferencial.

barrido lateral, de acuerdo a los puntos y niveles de referencia, localizados por el RTK – GPS con una exactitud al centímetro.

Considerando que el Planeta Tierra es un cuerpo irregular con los polos achatados, se han buscado las formas que se asemejen mas a su contorno real. El Geoide es una superficie de nivel que representa al nivel medio del mar, la cual se prolonga por debajo de los continentes y cubre a la Tierra en su totalidad. La función principal del geoide es establecer la superficie de referencia de la altura ortométrica, conocida también como altura sobre el nivel medio del mar. Las mediciones que se realicen en él siempre tendrán un margen de error. De hecho la idealización geométrica para los algoritmos matemáticos que usan los equipos de posicionamiento es el cuerpo denominado elipsoide. Figura 7

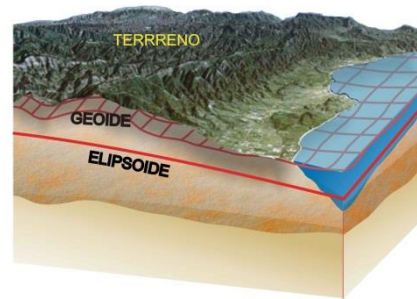


Figura 7 Esquema entre la superficie real, el geoide y el elipsoide.

El procedimiento para realizar el levantamiento consiste en referenciar los datos de la sonda a los de posicionamiento en el momento mismo de la toma de datos, para realizar el posicionamiento RTK, los usuarios colocan un receptor base GNSS (*Global Navigation Satellite System*) sobre un punto conocido para medir los errores de fase de portadora GNSS. Las correcciones RTK se transmiten a un receptor móvil GNSS que luego realiza un posicionamiento RTK preciso mediante la eliminación de errores de propagación GNSS y la inicialización o "fijación" de la solución de fase portadora. Solo hay una combinación correcta de fase de portadora. Una vez que el motor RTK "corrige" la solución correctamente, se logra un posicionamiento continuo a nivel de centímetros siempre que las señales del satélite no se pierdan.

El levantamiento batimétrico se realiza ajustando los parámetros de referencia de los niveles medios del mar medidos en diferentes puntos (si es factible) cercanos al área de exploración. En un área amplia, la ubicación vertical del geoide y el elipsoide en relación con el datum de la carta puede cambiar. Figura 8.

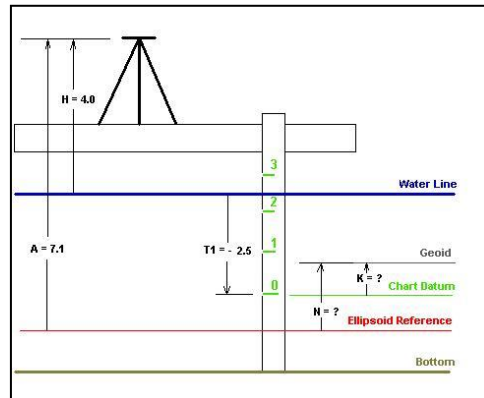


Figura 8 Determinación del nivel de referencia, para ubicar la ubicación vertical del geoide y el elipsoide.

Teniendo referenciado el equipo de transmisión se prosigue con la toma de datos y los cálculos necesarios (que se efectúan por medio de un software) con lo que se obtienen los valores del perfil marino levantado con una precisión de  $\pm 3.00$  cm respecto al nivel del mar que se usó de referencia.

Los datos obtenidos para realizar los cálculos son los

siguientes: figura 9

- T: Corrección de la marea
- Corrección de Marea Computada
- Positivo con línea de agua debajo del Datum del gráfico
- A: Altura del elipsoide
- Salida del GPS
- H: Altura de la antena
- ¡Positivo es hacia abajo!
- Medido sobre la línea de flotación estática cuando Draft estático = 0.
- B: Profundidad medida
- Sonda de sonda calibrada para agua estática.
- CS: Sondeo de gráficos
- D: Borrador dinámico
- K: Altura del geoide sobre el Datum del gráfico
- N: Altura del geoide sobre el elipsoide de referencia.

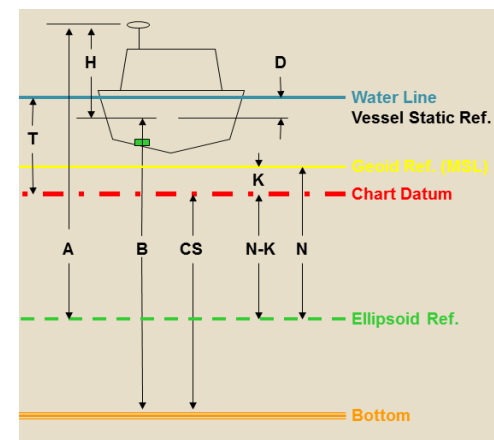


Figura 9 Valores de medición y ajustes de lecturas con RTK.

OHC: Corrección Ortométrica de la Altura.

Existen varios software para realizar los cálculos de los datos obtenidos, el que se utilizó para los levantamientos en las costas de Veracruz, por parte de la Armada de México es el programa HYPACK.

### **CONCLUSIONES**

Los levantamientos utilizando esta técnica tienen un grado de exactitud confiable, además reducen considerablemente el trabajo de corrección de datos por mareógrafo, lo que redundará en tiempo y calidad del producto final.

El costo de los equipos para realizar el trabajo se puede equiparar al ahorro de horas hombre para realizar los trabajos mediante el método tradicional de corrección con mareógrafo.

El único inconveniente es que el área de trabajo está limitada al alcance de la señal del equipo fijo posicionado en costa, el cual utiliza una transmisión del tipo VHF, la cual tiene relativamente poco alcance (de 10 a 12 km) de la costa, sin generar otro tipo de fallas o errores de lectura por problemas de la transmisión.

### **BIBLIOGRAFIA**

King, R.W., E.G. Masters, C. Rizos, A. Stolz, and J. Collins. 1985. Surveying with GPS Kensington:

School of Surveying, University of New South Wales.

Leick, Alfred. 1995. GPS Satellite Surveying New York: John Wiley & Sons.

Parkinson, Bradford W., James J. Spilker Jr., et al. 1996. Global Positioning System: Theory and

Applications. 2 vols. Washington DC: American Institute of Aeronautics and Astronautics, Inc

Wells, David; et al. 1986. Guide to GPS Positioning New Brunswick: Canadian GPS Associates.

Organización Hidrográfica Internacional, OHI. Normas para Levantamientos Hidrográficos.

Dirección General Adjunta de Oceanografía e Hidrografía Marítima, DIGAOHM, SEMAR. Normas para Levantamientos Hidrográficos.

# LA INNOVACIÓN, EL EMPRENDIMIENTO SUSTENTABLE Y SUS CARACTERÍSTICAS: EL CASO DE LOS ESTUDIANTES DE FINANZAS

M. en C. Ericka Molina Ramírez<sup>1</sup>, Dra. Virginia Barba-Sánchez<sup>2</sup>, Dra. Ingrid Yadibel Cuevas Zuñiga<sup>3</sup> y  
Fernanda Méndez Cabrera<sup>4</sup>.

**Resumen**—La innovación es un factor de éxito en las empresas, derivado de lo anterior, la innovación se entiende como elemento clave para una mejorar las características del desempeño de los productos o servicios. Por lo que ha surgido el concepto de Emprendimiento Sustentable. No obstante, existen dudas respecto a la concepción, rentabilidad y beneficios que se desprenden de esta. En este sentido, esta investigación identifica la importancia del emprendimiento sustentable y su relación con la innovación y la concepción de los estudiantes de finanzas.

**Palabras clave**—Innovación, emprendimiento y desarrollo sustentable.

## Introducción

Los bienes y servicios pueden tener éxito internacionalmente por su precio, calidad, diseño, o, porque se ha hecho más publicidad, sin embargo, para que sean competitivos en un mundo cada vez más globalizado se requiere de innovación. Por otro lado, la crisis ambiental repercute en el surgimiento, crecimiento y desarrollo de los negocios debido a que cada día aumentan las barreras para hacerse llegar de los recursos naturales para producir un bien y/o un servicio. En este sentido, surge el emprendimiento sustentable, el cual busca generar beneficios económicos, a la par de potencializar el bienestar humano, por medio de la administración eficiente y racional de los recursos, de manera tal que sea crecer y desarrollarse sin comprometer los recursos naturales y la capacidad de satisfacer las necesidades de las futuras generaciones. Por lo que, el objetivo de esta investigación es identificar la importancia del emprendimiento sustentable en los estudiantes de las ciencias económico administrativas.

## La innovación tecnológica y su relación con el desarrollo sustentable

De acuerdo con Schumpeter (1935), el desarrollo económico está grandemente influenciado por un la innovación, la cual origina, en este caso las nuevas tecnologías sustituyen a antiguas. Existiendo tanto las innovaciones radicales como las progresivas, donde las primeras originan cambios en el mundo y las segundas son alimento para el proceso de cambio.

La teoría de Shumpeter tiende a identificar a la innovación como experimentos de mercado y a buscar cambios que provoquen una reestructuración en los sectores productivos y en el mercado mismo. En este sentido, la innovación se considera como uno de los aspectos a considerar en las estrategias de cualquier sector (Sutton, 1998). Otras teorías señalan que la importancia de considerar los costos históricos, es decir, los recursos comprometidos e irre recuperables para ya sea introducirse a nuevos mercados o bien para crear una ventaja competitiva reposicionando la cadena de valor de la producción o de los productos (Sutton, 1992).

Mientras que Tirole (1995), destaca la importancia del posicionamiento respecto a la competencia y señala que se requiere de innovar para defender su posición en el mercado, así como para obtener ventajas competitivas. De igual manera Rosenberg (1994) señala que la decisión de innovar se retoma en un clima de incertidumbre ya que la adopción de nuevos productos o procesos, o la aplicación de nuevos métodos de comercialización u organización pueden variar según los sectores, el ciclo de vida del producto, y otros factores.

Por lo que las definiciones anteriores coinciden en el hecho de que la innovación finaliza con la introducción con éxito en el mercado de un nuevo producto o proceso. Si los nuevos productos, procesos o servicios no son aceptados por el mercado, no existe innovación. Por otro lado, la innovación será tecnológica cuando se relacione con la ciencia y la tecnología y supone para la empresa la introducción de un cambio técnico en los productos o procesos (Formichella, 2005).

<sup>1</sup> M. en C. Ericka Molina Ramírez es Profesora- Investigadora del Instituto Politécnico Nacional, México y Doctoranda por la Universidad de Castilla-La Mancha, España. [emolinar@ipn.mx](mailto:emolinar@ipn.mx)

<sup>2</sup> Dra. Virginia Barba-Sánchez es Investigadora y Profesora de la Universidad de Castilla-La Mancha, España. [Virginia.Barba@uclm.es](mailto:Virginia.Barba@uclm.es)

<sup>3</sup> Dra. Ingrid Yadibel Cuevas Zuñiga es Jefa del Departamento de Investigación de la Escuela Superior de Comercio y Administración Unidad Santo Tomás del Instituto Politécnico Nacional y profesora de la misma. [icuevasz@ipn.mx](mailto:icuevasz@ipn.mx)

<sup>4</sup> Fernanda Méndez Cabrera es Estudiante de la Licenciatura en Administración y Desarrollo Empresarial del Instituto Politécnico Nacional, México. [nandy\\_mc1@hotmail.com](mailto:nandy_mc1@hotmail.com)



En este sentido, la innovación es relevante para mejorar la calidad de vida de los individuos, por lo que resulta importante para la conservación de los recursos a largo plazo y para la preservación del medio ambiente. La innovación es primordial para que las naciones aumenten su riqueza y, además, permite al hombre cambiar su calidad de vida (Infante, Ortega, & Ortiz, 2005).

De acuerdo a lo establecido en la premisa del desarrollo sustentable, ha surgido la innovación para la sustentabilidad, en la que Fussler & James (1996) la definen como *“nuevos productos y procesos que proporcionan valor al cliente y negocio pero que disminuyen significativamente los impactos ambientales”*. De igual manera Kemp & Pearson (2007), refieren a la innovación para la sustentabilidad como *“la producción, asimilación o explotación de un producto, proceso de producción, servicio, gestión o método de negocio base de la organización pero que considera el ciclo de vida del bien y/o producto, reduciendo su riesgo ambiental, contaminación y otros impactos negativos del uso de recursos”*.

Mientras que Andersen (2008), establece que la innovación para la sustentabilidad es todo *“aquello capaz de atraer utilidades verdes en el mercado”*. Por consiguiente, para efectos de esta investigación se considera que es aquella creación de productos nuevos o mejoras significativas en productos existentes, procesos, métodos, estructuras de organización que conducen a mejoras ambientales, maximizando ganancias.

Bajo la perspectiva del desarrollo y con la consigna de que el sector productivo debe ser más competitivo para mantenerse y crecer en una realidad cambiante y con mercados exigentes, es esencial mejorar las eficiencias de los sectores, así como su desempeño ambiental. En este sentido de acuerdo a la Comisión Social Consultiva en el 2004 identifica que las nuevas tecnologías relacionadas con el desarrollo sustentable son la herramienta clave que permitirá mejorar el desempeño de las organizaciones.

#### **El emprendimiento sustentable y sus características**

Por otro lado, para Carrasco y Castaño (2008, pág. 128) *“el emprendedor es el fundador de una empresa, un innovador que rompe con la forma tradicional de hacer las cosas, con las rutinas establecidas”*. Así, el emprendedor tiene como principal objetivo maximizar las utilidades (Estrin, Mickiewicz, & Stephan, 2013) mientras que otros comienzan una empresa reuniendo recursos, organizando talento y ofreciendo su liderazgo innovador para el éxito comercial con el enfoque de cuidado del medio ambiente y buscando un equilibrio entre sus objetivos económicos, sociales y ambientales ya que, reconocen que la incorporación de la sustentabilidad en su modelo de negocio es una gran oportunidad (Howorth, Tempest, & Coupland, 2005).

De tal manera que estos emprendedores tienen las mismas características emprendedoras que otros, pero con un enfoque específico en su emprendimiento; el cual considera las tres dimensiones que conlleva el desarrollo sustentable, en este mismo sentido Schaper (2005) identifica en estos emprendedores dos motivaciones distintas. Por lo que señala que hay un emprendedor, que a través de una oportunidad identificada busca principalmente maximizar sus ganancias en un negocio sustentable.

En este sentido, el emprendedor sustentable es aquella persona que posee un alto nivel de responsabilidad social y actitudes y habilidades emprendedoras, motivado por valores sociales y de cuidado del medio ambiente. Este emprendedor desarrolla una propuesta de valor a través de la generación de productos, servicios, técnicas y/o modelos de negocios innovadores que ofrecen una alternativa en pro del medio ambiente. Por lo anterior, el emprendedor sustentable debe ser visionario de productos amigables con el medio ambiente. Como ejemplo están los trabajos de Barba-Sánchez y Molina-Ramírez (2015; 2016), quienes han identificado que el factor motivacional principal que impulsa a un tipo de emprendedor sustentable (o social) a crear una empresa es el mantenimiento o conservación del medio ambiente, lo cual no suele ser lo habitual en otro tipo de emprendedores analizados por la literatura especializada

Los emprendimientos en materia sustentable son iniciativas que se encuentran en el nivel micro y logran contribuir con el bienestar humano, el equilibrio ambiental y el desarrollo económico. En su mayoría, están dirigidos por organizaciones comerciales, aunque también existen algunos dirigidos por organizaciones sin fines de lucro, comunitarias o públicas.

Dichos emprendedores son capaces de inducir una dinámica de mercado que genere un progreso ambiental y a su vez beneficios económicos y sociales. Lo anterior se logra a través de sus objetivos ya que dentro de los mismos se encuentra el promover y garantizar que en las decisiones y los resultados se equilibren tanto el beneficio a corto plazo de la empresa como las expectativas de valor de sus clientes finales. De igual forma, el emprendedor sustentable busca que a largo plazo el beneficio se vea reflejado en la sociedad.

Kilkenny (2006) afirma que los emprendedores sustentables con más conocimientos, son capaces de dar una mayor contribución al medio ambiente. Sin embargo, investigaciones previas han demostrado que más que el conocimiento, es la voluntad y motivación lo que los lleva a incorporar el comportamiento sustentable en su empresa (Park & Boo, 2010), así como la motivación hacia el cambio que va teniendo en sus resultados y el impacto positivo que genera en sus grupos de interés, los cuales presionan a las organizaciones par que se responsabilicen por los daños ocasionados

al medio ambiente derivado de sus actividades productivas y de organización (Díez, Medrano, & Díez de Castro, 2008).

Por lo que la motivación intrínseca es lo que realmente impulsa a un emprendedor sustentable, ya su actividad es emprendida por su propia convicción, más que por responder a una externalidad (Park & Boo, 2010). Esto se encuentra presente en los emprendedores sustentables al realizar acciones en pro del medio ambiente desde una internalización por convicción y como una oportunidad de mercado que no descuida la parte económica, social y ambiental.

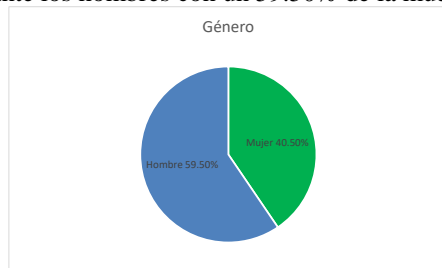
Los emprendedores sustentables se unen al movimiento denominado verde, respetuoso del medio ambiente o ambientalmente responsable. Por lo cual, explotando las nuevas oportunidades y adoptando estrategias de sustentabilidad inician un negocio que considera a la sustentabilidad en cada una de las etapas del proceso administrativo con la finalidad de optimizar el uso de sus recursos, maximizar la eficiencia y minimizar el desperdicio, asimismo, se busca un beneficio y un crecimiento y desarrollo económico.

### Descripción del Método

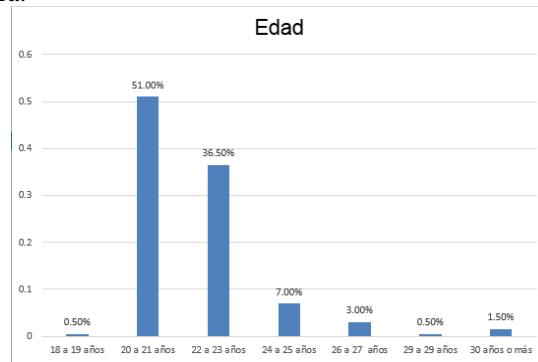
El método utilizado en la presente pesquisa, ha sido cuantitativo, descriptivo, para lograr obtener la información, se realizó una encuesta personal dirigida a estudiantes de la Carrera de Contabilidad de una escuela ubicada en la Delegación Miguel Hidalgo de la Ciudad de México. Los estudiantes encuestados están cursando, principalmente los últimos semestres de su licenciatura. El tamaño de la muestra final asciende a 200 cuestionarios. El método del muestreo es no probabilístico por conveniencia. La información se obtuvo mediante una encuesta online, durante el mes de septiembre de 2017.

### Resultados

De acuerdo con la encuesta aplicada, la edad de los encuestados se encuentra entre 20 y 21 años (51%); siendo predominante los hombres con un 59.50% de la muestra.



Gráfica 1 Género de los encuestados



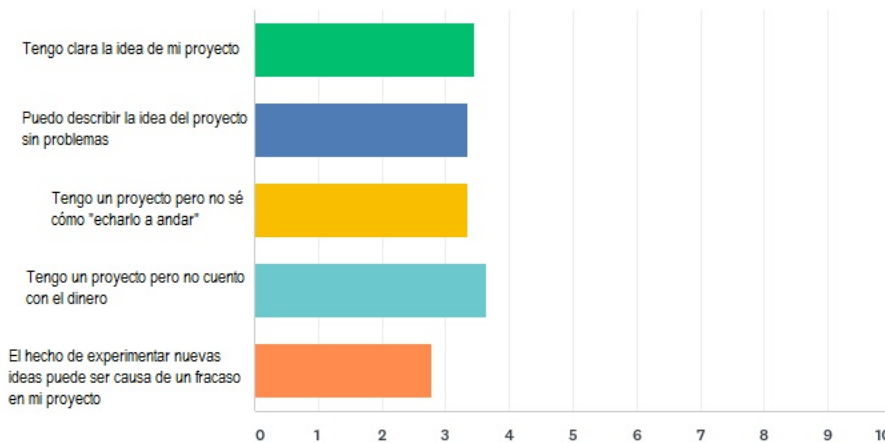
Gráfica 2 Edad de los encuestados

<b>Alguna vez me he planteado crear mi empresa</b>	Sí	89.16%
	No	10.84%
<b>Te has planteado formar tu empresa</b>	Antes de empezar la carrera	24.44%
	Después de empezar la carrera	75.56%
<b>¿Has participado en algún taller, curso, conferencia, etc. que destaque la incorporación de la sustentabilidad en las estrategias de las organizaciones?</b>	Sí	25.39%
	No	74.61%

Tabla 1 Emprendimiento y sustentabilidad

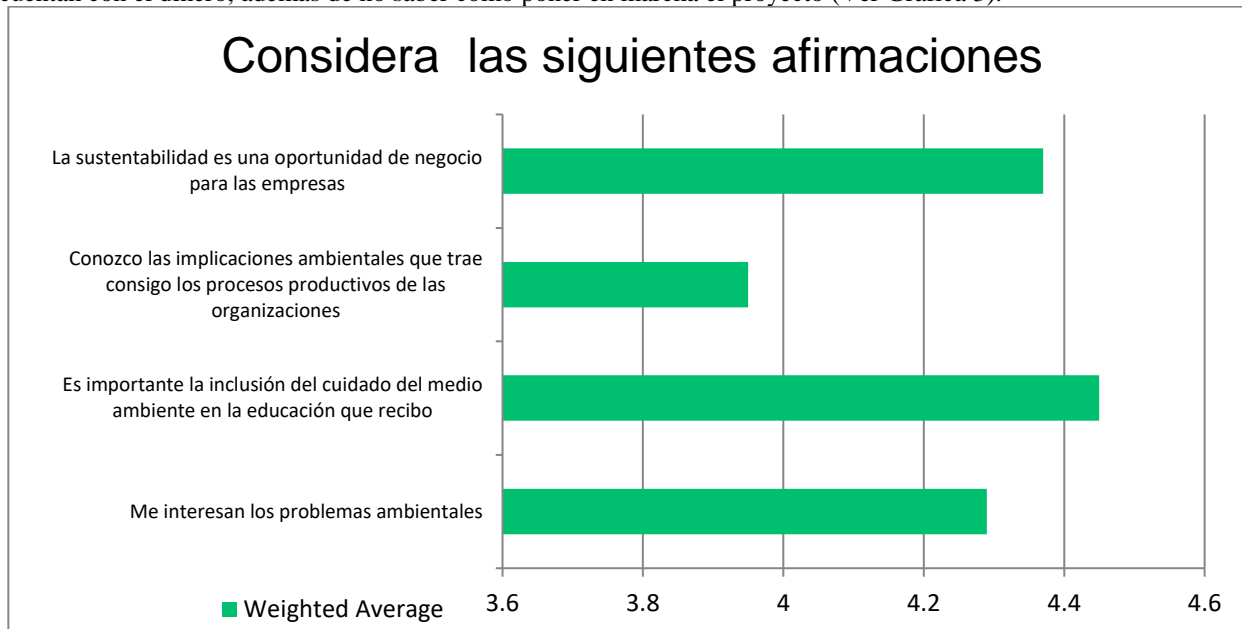
En el caso de las preguntas específicas sobre emprendimiento y sustentabilidad, la mayoría de los estudiantes se inclinan por la idea de crear su empresa, sobre todo después de haber comenzado la carrera universitaria, pero no han participado en cursos que les hablen de sustentabilidad (Ver Tabla1)

En el caso de que tengas una idea, innovación, invento, desarrollo tecnológico, patente, etc. indica:



Gráfica 3 Innovación

Para aquellos estudiantes que tienen idea sobre alguna innovación, en su mayoría tienen la idea clara, pero no cuentan con el dinero, además de no saber cómo poner en marcha el proyecto (Ver Gráfica 3).



Gráfica 4. Medioambiental

En el caso de las preguntas sobre sustentabilidad, fueron preguntas liker, donde los encuestados ven a la sustentabilidad como un negocio, es importante la inclusión de temas medioambientales en su educación y les interesan los mismos.

### Conclusiones

El desarrollo de los emprendedores sustentables está influenciado por factores tanto internos como externos. Los factores internos se refieren a sus atributos personales tales como actitudes, creencias, motivaciones y conocimientos, elementos que se han mencionado en los apartados anteriores. Por otro lado, están los factores externos, como las instituciones sociales, las fuerzas económicas y políticas.

En el caso del estudio realizado, los encuestados han sido permeados por factores internos como son sus conocimientos.

Lo anterior, con la finalidad de que el emprendimiento sustentable se replique con éxito en cualquier país y economía y se fortalezca la innovación tecnológica en esta materia a través de la investigación y desarrollo. En este caso, los estudiantes se han planteado una idea de negocio, sobre todo después de iniciar la carrera y ven en el emprendimiento una oportunidad de negocio.

Los resultados demuestran que en un emprendimiento sustentable la ganancia es interpretada ampliamente para incluir los beneficios económicos y no económicos para los individuos, la economía y la sociedad. Y en este sentido el campo del emprendimiento puede beneficiarse de una visión más holística de la creación de valor.

### Recomendaciones

Los investigadores interesados en continuar nuestra investigación podrían concentrarse en las motivaciones internas y externas de los emprendedores para la creación de negocios sustentables, además de considerar al gobierno y la cultura sustentable como elementos importantes para llevar a cabo lo establecido en la premisa del desarrollo sustentable con éxito en cualquier negocio creado por emprendedores sustentables. Así también, realizar un estudio más profundo sobre perfiles de emprendedores sustentables.

### Referencias

- Andersen, M. (2008). Eco-innovation—towards a taxonomy and a theory. *25th Celebration DRUID Conference 2008 on Entrepreneurship and Innovation Organizations, Institutions, Systems and Regions*. Copenhagen, Denmark.
- Anderson, D. R., Sweeney, D. J., & Williams, T. A. (2008). *Estadística para administración y economía*. Compañía de Cengage Learning, Inc.
- Arroyave, R. J., & Garcés, G. L. (2007). Tecnologías ambientalmente sostenibles. *Environmentally sustainable technologies*.
- Barba-Sánchez, V. & Molina-Ramírez, E. (2014). *Entrepreneurship as a Survival-Seeking Strategy for Indigenous Communities: The Case of Indigenous Ecotourism SMEs in Mexico*. In Todorov, K & Smallbone, R. Strategic Management in Small and Medium Enterprises: Theory and Practice. IGI-Global.
- Barba-Sánchez, V. & Molina-Ramírez, E. (2016). *Social Entrepreneurship in Mexico*. In Laratta, R. Social Enterprise - Context-Dependent Dynamics in a Global Perspective. In Tech
- Carrasco, I., & Castaño, M. S. (2008). El emprendedor shumpeteriano y el contexto social. *ICE*, 122-134.
- Cassis, Y., & Minoglou, I. (2005). Entrepreneurship in Theory and History. *Business History Review*, 211.
- Comisión Social Consultiva. (2004). *Tecnologías limpias para la mejora de procesos y la minimización de residuos en el Uruguay*. Uruguay: Universidad de la República.
- Díez, M. F., Medrano, G. M., & Díez de Castro, E. P. (2008). Los grupos de interés y al presión medioambiental. *Cuadernos de gestión*, 81-96.
- Drucker, P. (1997). *La Innovación y el empresariado innovador: la práctica y los principios*. Barcelona: Clásicos del Management.
- Drucker, P. (2002). *La gerencia en la sociedad futura*. Bogotá: Grupo Editorial Norma.
- Easterby-Smith, M., Thorpe, R., & Lowe, A. (2002). *Management Research: an Introduction*. Londres: Sage Publications.
- Estrin, S., Mickiewicz, T., & Stephan, U. (2013). Entrepreneurship, Social Capital, and Institutions: Social and Commercial Entrepreneurship Across Nations. *Entrepreneurship Theory and Practice*.
- Formichella, M. M. (2005). *La evolución del concepto de innovación y su relación con el desarrollo*. Estación Experimental Agropecuaria Integrada Barrow.
- Fussler, C., & James, P. (1996). *Driving Eco-Innovation: A Breakthrough Discipline for Innovation and Sustainability*. Londres: Pitman Publishing.
- Howorth, C., Tempest, S., & Coupland, C. (2005). Rethinking entrepreneurship methodology and definitions of the entrepreneur. *Journal of Small Business and Enterprise Development*, 24-40.
- Infante, J. Z., Ortega, G. P., & Ortiz, P. C. (2005). *Estrategias de Innovación y Transferencia de Tecnología Agrícola Orgánica en la localidad de Los Reyes, Michoacán, México*.
- Kemp, R., & Pearson, P. (2007). *Final report of the MEI project measuring eco innovation*. UM Merit Maastricht.
- Kilkenny, S. (2006). *The complete guide to successful event planning*. Florida: Atlantic.
- Levy, Y., & Ellis, T. (2006). A systems approach to conduct an effective literature review in support of information systems research. *Informing Sciences*, 181-212.
- Marulanda-Valencia, F. Á., & Montoya-Restrepo, I. A.-R. (2014). Teorías motivacionales en el estudio del emprendimiento. *Pensamiento & Gestión*(36), 206-238. Obtenido de <http://www.scielo.org.co/>
- Park, E., & Boo, S. (2010). An assessment of convention tourism's potential contribution to environmentally sustainable growth. *Journal of Sustainable Tourism*, 95-113.
- Pavon, J., & Goodman, R. (1981). *Proyecto MODELTEC. La planificación del desarrollo tecnológico*. Madrid: CDTI-CSIC.
- Rosenberg, N. (1994). *Exploring the black box: technology, economics, and history*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Sandoval, A. L. (2006). *Manual de Tecnologías Limpias en PyMEs del Sector Residuos Sólidos*. Organización de Estados Americanos.
- Schaper, M. (2005). *Making ecopreneurs: developing sustainable entrepreneurship*. Nueva York: Ashgate.
- Schumpeter, J. (1935). *Análisis del cambio económico. Ensayos sobre el ciclo económico*. México: Fondo de Cultura Económica.
- Shumpeter, J. (1997). *Teoría del desenvolvimiento económico*. México: FCE.
- Sutton. (1992). *Sunk costs and market structure*. Massachusetts: MIT Press, Cambridge.
- Sutton. (1998). *Technology and market structure*. Massachusetts: MIT Press, Cambridge.
- Tirole, J. (1995). *The theory of industrial organization*. MIT Press.
- WCED. (1987). *Our Common Future*. Naciones Unidas.
- Webster, J., & Watson, R. (2002). Analyzing the past to prepare for the future: writing a literature review. *MIS Quarterly*, 13-23.
- Wiklund, J., Davidsson, P., & Audretsch, D. (2011). The Future of Entrepreneurship Research. *Entrepreneurship Theory and Practice*, 1-9.

### Notas Biográficas

La **M. en C. Ericka Molina Ramírez** es Profesora-Investigadora en el Instituto Politécnico Nacional, de la Escuela Superior de Comercio y Administración, Ciudad de México. Es Maestra en Administración, por la Unidad Interdisciplinaria de Ingeniería y Ciencias Sociales y Administrativas del IPN. Actualmente está terminando su Doctorado en Economía y Empresa por la Universidad de Castilla-La Mancha (España). Para obtener el grado, desarrolla una investigación referente a emprendimiento y grupos indígenas como tema principal de su tesis doctoral. Ha sido coordinadora de Investigación del departamento de Contador Público y Presidenta de Academia del área de Finanzas en la Escuela Superior de Comercio y Administración (Unidad Santo Tomás). Como investigadora, sus principales líneas de investigación es Emprendimiento, Capital social y PYMES y su financiamiento.

La **Dra. Virginia Barba-Sánchez** es Doctora en Ciencias Económicas y Negocios con mención Europea por la Universidad of Castilla-La Mancha (España), Actualmente es coordinadora del grupo de investigación multidisciplinar ENSITMA (Equipo Interdisciplinario de Estrategia y Gestión Ambiental). Como investigadora, su principal enfoque de investigación es la gestión ambiental, el emprendimiento, las TIC y la innovación.

La **Dra. Ingrid Yadibel Cuevas Zuñiga** es Jefa del Departamento de Investigación y profesora del Instituto Politécnico Nacional de la Escuela Superior de Comercio y Administración Unidad Santo Tomás en la Ciudad de México. Terminó sus estudios de posgrado en el Doctorado en Ciencias Administrativas y su Maestría en Administración de Negocios. Fue ganadora de la Presea Lázaro Cárdenas en el 2016, el máximo reconocimiento que otorga el Instituto a los miembros más destacados de su comunidad. Ha publicado artículos y presentado ponencias; además de poseer premios institucionales, nacionales e internacionales.

**Fernanda Méndez Cabrera** es estudiante de excelencia de la Licenciatura en Administración y Desarrollo Empresarial del Instituto Politécnico Nacional: Ha participado en diferentes congresos nacionales y foros de becarios de Investigación. Recientemente ha concluido una estancia académica de investigación de verano del programa Delfín.

# La actividad artesanal en el Ejido Monterrey Municipio de Villacorzo, Chiapas

Mtra. Rebeca Molina Sol<sup>1</sup>, C. Ana Lizbeth Fernández Espinosa<sup>2</sup>,  
Dr. Moises Hussein Chávez Hernández<sup>3</sup>, Mtra. Ruth López Aguilar<sup>4</sup>, y Dra. Reyna E. Zea Gordillo<sup>5</sup>

**Resumen.**-Este trabajo se enfoca en el valor agregado al maíz en el Ejido Monterrey Municipio de Villacorzo Chiapas; el 20% de la población se dedica al cultivo de maíz, y un porcentaje similar prepara derivados de este grano ofreciéndolo a la región. Alrededor del mundo más personas consumen estos productos debido al mínimo contenido de gluten comparado al trigo, por lo que podrían introducirse al mercado nacional e internacional. Debe conocerse el aporte de ésta actividad a la economía de las personas que lo practican. Se diseñaron dos encuestas, una entrevista y una guía de observación; se utilizó el muestreo probabilístico. Los costos, el margen de utilidad, y el punto de equilibrio de los tamales de maíz como producto ejemplo, constataue podría ser esta propuesta.

**Palabras Clave:** Pobreza en Chiapas, Valor agregado, Organización, Certificación, Internacionalización

## Introducción

El desarrollo de productos a base de maíz y su comercialización, es un tema que debe mantener ocupados a muchos estudiantes, investigadores, y mercadólogos de Chiapas, dada la oportunidad de ubicarse dentro de los principales proveedores de panes, galletas; tostadas, totopos, tortillas, bebidas refrescantes bebidas calientes, suplementos alimenticios ventajosamente sustitutos de calcetose y chocomilk entre otros, además de los ya conocidos y aceptados alimentos para granjas. La actividad industrial transforma y desarrolla a las sociedades; razón por la cual La Frailesca, pese a ser rica en actividades primarias no logra elevar su economía. Los agricultores de esta región han acostumbrado a través de la historia vender su producción como materia prima a otras entidades y a otros países. La falta de iniciativa privada y la corrupción de la clase política han hecho de Chiapas la entidad con mayor rezago económico y educativo de México.

Aunque las ciudades, los ejidos, municipios y regiones que la componen están integradas por personas trabajadoras e incluso emprendedoras, no se aprecia un nivel de vida digno para muchas familias. En el Ejido Monterrey, la población se ocupa de manera oficial y básicamente en actividades primarias, específicamente en los cultivos de maíz, café, frijol y crianza de animales de corral; las actividades de valor agregado, al no estar registradas ante el estado; realizarse en la informalidad y en bajos volúmenes no son reconocidas, por lo que no existen apoyos para su desarrollo. El problema consiste en que el ingreso por estas actividades primarias y secundarias no son suficientes para elevar el nivel de vida de las familias.

*Durante la última década, México ha experimentado una de las tasas de crecimiento más bajas de América Latina. El crecimiento del producto interno bruto (PIB) por habitante creció a un ritmo de 1,3% anual, sólo por encima de Guatemala (1,0%) y Haití (0,1%). Aunque parte de ese desempeño fue influido por la merma de algunos yacimientos petroleros, la tasa de crecimiento no petrolera también ha sido baja (1,8%). 3 Dentro de México, se observa una enorme diversidad entre sus 32 entidades federativas en su nivel de ingreso. Chiapas es el estado más pobre de México. En comparación, Nuevo León, el estado más rico, posee un ingreso por habitante 4.5 veces mayor que el de Chiapas. En esa década, Chiapas registra además la tasa de crecimiento más baja de todos los estados de México, lo que resulta en una amplia brecha en los ingresos en comparación con los estados del norte.*

<sup>1</sup> Rebeca Molina Sol es Profesora Investigadora de Tiempo Completo de la Escuela de Ciencias Administrativas de la Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas. rebeca.molina@unicach.mx (**autor corresponsal**)

<sup>2</sup> La C. Ana Lizbeth Fernández Espinosa es tesista del programa educativo de Licenciatura en Gestión y Desarrollo de Neogocios de la Escuela de Ciencias Administrativas, de la Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas

<sup>3</sup> El Dr. Moises Hussein Chávez Hernández es Profesor Investigador de Tiempo Completo de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas moises.chavez@unicach.mx

<sup>4</sup> La Mtra. Ruth López Aguilar es profesora Investigadora de Tiempo Completo de la Escuela de Ciencias Administrativas de la Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas ruth.lopez@unicach.mx

<sup>5</sup> La Dra. Reyna Esperanza Zea Gordillo es coordinadora del programa educativo licenciatura en gestión y desarrollo de negocios de la Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas, Sede Villacorzo. reyna.zea@unicach.mx

*Se entiende por diversificación el número de productos diferentes que un país o región es capaz de producir y exportar; mientras ubicuidad se refiere al número de países que son capaces de hacer un producto. Existe una relación inversa entre diversidad y ubicuidad. Los países con mayor variedad de piezas de Lego serán capaces de ensamblar no sólo más modelos (mayor diversificación), sino también modelos más complejos, que muy pocos países son capaces de hacer (menos ubicuos). En contraste, los países que sólo cuentan con unas pocas piezas de Lego en su cesta no sólo serán capaces de hacer menos modelos (baja diversificación), sino que además harán modelos más simples, que muchos países son capaces de hacer (alta ubicuidad). El desarrollo económico resulta de un proceso de expansión de estas capacidades productivas hacia la producción de un número de bienes cada vez más diverso y menos ubicuo.<sup>6</sup>*

#### CERTIFICACIÓN

En algunos casos sólo a partir de la certificación se logra la exportación cuyos productos deben someterse a los controles o auditorías que le propongan para así lograr el reconocimiento que confirme su calidad y fiabilidad ante los compradores externos. Al proporcionar a los consumidores garantías respecto del origen, método de procesamiento, identificación, rastreabilidad y credibilidad mediante controles por tercera parte, los productos certificados se encuentran en armonía perfecta con las aspiraciones más actuales de los consumidores.<sup>7</sup>

#### Descripción de método

Se acudió a dos fuentes de información; a documentos científicos publicados, a productores de maíz y, a productores artesanales de valor agregado al maíz del Ejido Monterrey. Para eso se diseñaron tres tipos de instrumentos; encuestas entrevista y guía de observación. El objetivo fue identificar el destino de la producción de maíz, saber quienes integran el grupo de productores de valor agregado al maíz, identificar cuales son los productos que se elaboran con mayor frecuencia, así como el volumen de producción, los costos, el margen de utilidad, el sistema de venta o canal de distribución y su mercado. Además de investigar mediante la observación acerca de los empaques, etiquetas, nombre y marca con que cuentan estos productos. Se aplicaron en diferentes momentos; en el caso de los agricultores, se obtuvo una muestra, tomando como base a los miembros del comité de ejidatarios de la localidad y, se aplicó en una de las fechas en que se reúnen para llevar a cabo su asamblea mensual, invitándolos de manera aleatoria a participar en dicha encuesta, la aplicación de este instrumento fue personal tipo entrevista, debido a que gran parte de esta población es analfabeta. En cuanto a los productores artesanales, de valor agregado, al no existir información estadística sobre el número de ellos, se les abordó durante una semana en el lugar donde ellas se presentan a vender su producto por las tardes, logrando encuestar y entrevistar al 100%.

#### Resultados

Datos de Inegi, 2017<sup>8</sup> publica que el Ejido Monterrey Municipio de Villacorzo, Chiapas, tiene una población económicamente activa de 400 personas. El comité de Ejidatarios de dicho lugar contempla a 180 de ellos con cultivo de maíz. es decir el 20% de la población total y 45% de la población económicamente activa, alcanzando una producción alrededor de 3,000 toneladas de maíz al año. El cultivo es de temporal, aprovechando el ciclo de lluvias.

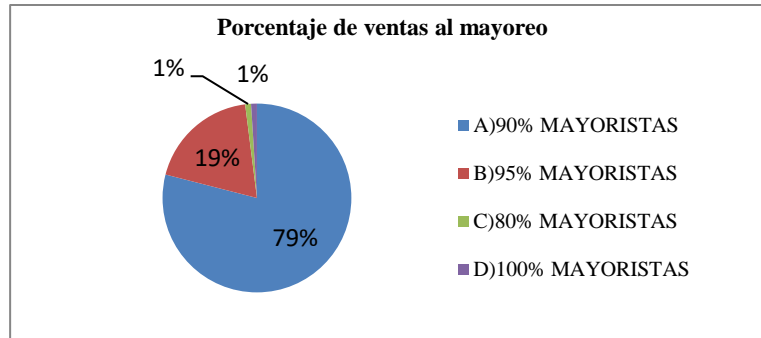
El 79% de los productores vende el 90% a mayoristas y reserva el 10 % para vender en la localidad, el 19% de ellos, vende el 95% a mayoristas y reserva 5% para autoconsumo; el 1% de ellos dijo vender el 80% a mayoristas reservando 20%, el 1% vende el 100% a mayoristas. En todos los casos el porcentaje reservado es transformado en variedad de alimentos, bebidas y postres. La gráfica 1 muestra que en promedio los agricultores venden del 80 al 90% de su producción a mayoristas, reservando el resto para vender a artesanas locales o para que miembros de su familia elaboren productos de autoconsumo y venta.

---

<sup>6</sup> Hausman Ricardo, Cheston Tomothy and Santos Miguel Angel “La complejidad económica de Chiapas, análisis de capacidades y posibilidades de diversificación productiva” Center for International Development Working Papers Working Papers 2015. Documento en línea consultado el 2 de junio de 2018. <https://www.hks.harvard.edu/faculty/ricardo-hausmann>

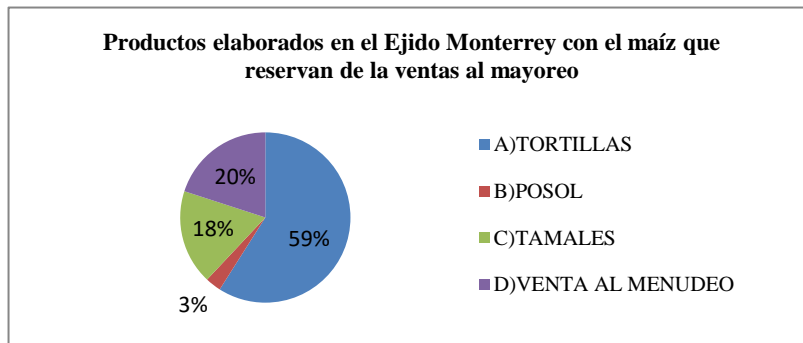
<sup>7</sup> Chemin de la Voice-Creuse. “Secretaría central de la ISO”. Revista Progreso más rápidamente año 2010. Pág.1

<sup>8</sup> INEGI Instituto Nacional de estadística y Geografía. <http://www.beta.inegi.org.mx/default.html>



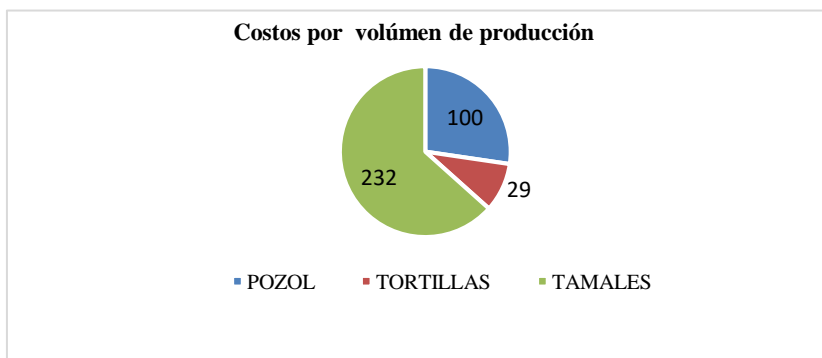
Gráfica 1. Gráfica de porcentaje de ventas al mayoreo.

Los agricultores reservan parte de su cosecha y un miembro de su familia elabora productos para vender, convirtiendo a este ente de la familia en artesana para efectos del presente trabajo. El 59% elabora tortillas, el 3% elaborar pozol, el 18% elabora tamales<sup>9</sup>, mientras que el 20% de ellos vende el maíz al menudeo, es decir, por kilos. Dato que corresponde al 20% del grano que los campesinos reservan para vender a artesanos locales. La grafica 2 muestra los productos de valor agregado al maíz que elaboran los habitantes de la localidad.



Gráfica 2. Productos de valor agregado al maíz en el ejido Monterrey

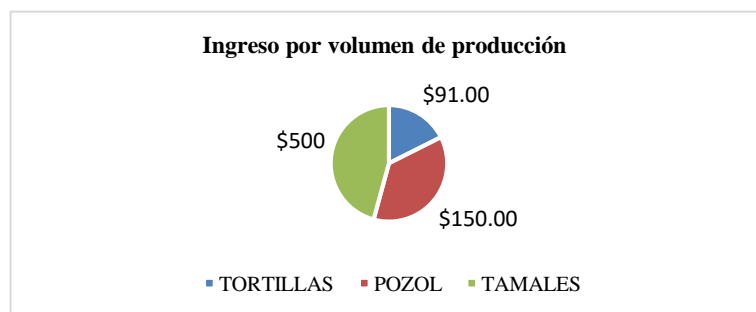
La grafica 3 muestra la inversión de las artesanos por cada producto. En el caso de elaboración de tortillas invierten \$29.00 por cada volumen de producción , para la elaboración de tamales \$232.00 y \$100.00 por producción de pozol



<sup>9</sup> Tamales. Plato que consiste en masa de maíz rellena de carne, pollo, chile u otros ingredientes, envuelta en hojas de mazorca de maíz o plátano y cocida al vapor o al horno; según los países, varían los ingredientes y presenta distintas formas. Consultado en línea el 2 de agosto de 2018. <https://es.oxforddictionaries.com/definicion/tamal>



La inversión es sumamente baja debido a que muchos de los elementos utilizados en la elaboración no se toman en cuenta porque lo obtienen sin costo alguno en la localidad como el combustible en la cocción del maíz; prácticamente los costos fijos no se reflejan debido a la naturaleza del tipo de producción. El canal de distribución es de productor a consumidor final, muchos consumidores acuden al domicilio de la artesana para adquirir el producto, o se dirigen al punto de venta de la localidad. La gráfica 4 muestra el ingreso obtenido por ventas por cada volumen de producción. El de tortillas es \$91.00; de pozol \$150.00 y el ingreso por tamales es de \$ 500.00 a \$550.00



Gráfica 4. Ingreso por cada volumen de producción

En promedio, por cada proceso de producción obtienen. 20 kilos de tortillas; 50 unidades de pozol y , 110 tamales; elaboran sus productos diariamente.y lo venden en la localidad directamente al consumidor final. Ninguno de los productos cuenta con empaque, nombre logo marca; el consumidor acostumbra llevar un recipiente de su cocina o una bolsa de polietileno para colocar el producto adquirido. El horario de ventas en el parque es de 5:00 a 8:00 pm. de la tarde al anochecer; se observa que es un tiempo que las artesanas disfrutan para platicar entre ellas y sus clientes

#### Análisis de los Resultados

Los productores de maíz del Ejido Monterrey en promedio trabajan 5 has. al año como cultivo de temporal por falta de tecnología de riego; el rendimiento es de 3.5 a 4 ton/ha. El gasto por hectárea oscila en un rango de 2,500 a 3,000 pesos, consistente en semillas, herbicidas y fertilizantes. El precio de venta es fluctuante pues está sujeto a la oferta y demanda internacional; durante el año 2017, iniciaron con un precio de \$3200 por hectárea para empezar a pagar las deudas adquiridas por el mismo concepto, y finalizaron la temporada en \$4,000 por tonelada. Los productores que logran guardar su producto hasta que el precio alcanza su mejor nivel, son aquellos que autofinancian sus insumos y que no les aflige pagar deuda alguna. Los agricultores venden del 80 al 95% de su cosecha a los mayoristas, el resto, el 5 al 20 porciento lo reservan para elaborar productos para autoconsumo y venta o, para vender el grano a artesanos locales. El margen de utilidad que estos agricultores obtienen por cultivo es casi nulo; la razón de la existencia de esta actividad, es que se trata de un grano en el que basan la dieta familiar y la actividad de uno o dos miembros de la familia, normalmente mujeres, cuyos productos alimentan a la familia además de generar mediante la venta, un ingreso constante y seguro.

El valor agregado consiste en someter el grano a proceso de nixtamalización<sup>10</sup>, molerlo y obtener una masa voluminosa, aromática y fibrosa; una vez obtenida la consistencia deseada elaboran una variedad sorprendente de productos, aunque para venta, básicamente tres productos; tortillas, pozol y tamales. La producción es diaria, y lo venden directamente al consumidor final de la localidad. El cienporciento de estos productores son mujeres madres de familia; más del 50% de ellas son esposas, hermanas o madres de los agricultores. Estas cambian su actividad de amas de casa con dicha labor. Los costos de producción son sumamente bajos debido a que no contemplan gastos

<sup>10</sup> Nixtamalización. Este es el principal proceso de transformación del maíz para consumo humano; involucra cambios químicos, estructurales y nutricionales en los diversos constituyentes del grano Actualmente se dispone de procesos alternativos enfocandose a la reducción de tiempo de procesamiento y de efluentes contaminantes; así, se han desarrollado tecnologías que optimizan el contenido de antocianinas en productos nixtamalizados para obtener un beneficio adicional a la salud de la población..”La nixtamalización y su efecto en el contenido de antocianinas de maíces pigmentados, una revisión.” Escalante-Aburto Anayansi, Benjamín Ramírez-Wong , Patricia I. Torres-Chávez , J. Manuel Barrón-Hoyos , Juan de Dios Figueroa-Cárdenas y Jaime López-Cervantes Rev. Fitotec. Mex. Vol. 36 (4): 429 - 437, 2013 consultado en línea el 2 de agosto de 2018. [www.revistafitotecniamexicana.org/documentos/36-4/8a.pdf](http://www.revistafitotecniamexicana.org/documentos/36-4/8a.pdf)

fijos, con excepción de las que elaboran tamales que ocupan la ayuda por dos o tres horas de una persona ajena a la familia además de que los productos no cuentan con nombre, imagen y marca. Tampoco cuentan con empaque; es normal que los consumidores acuden a comprar el producto con un recipiente de su propia cocina o una bolsa de polietileno para colocar el producto adquirido. En los tres casos el proceso de producción es diario. La tabla 1 muestra la inversión requerida, el ingreso obtenido; la utilidad y la tasa promedio de rendimiento.

Tabla 1. Tasa Promedio de rendimiento

Producto	Inversión por volumen de producción	Monto recuperado por volumen de producción	Utilidad por volumen	Tasa promedio de rendimiento
Tortillas	\$ 29.00	\$ 91.00	\$ 62.00	213.79 %
Pozol	\$ 100.00	\$ 150.00	\$ 50.00	50 %
Tamales	\$ 232.00	\$ 550.00	\$ 318.00	115.51 %

La tasa promedio de rendimiento es igual a las utilidades anuales promedio sobre la inversión inicial del proyecto multiplicado por cien. Aunque la tasa de rendimiento mayor corresponde a la producción de tortillas, se considera un producto que presenta más barreras en cuanto a la demanda nacional o internacional, ya que es un producto que complementa un platillo; su lugar en la dieta es la del arroz en los platillos orientales o el pan blanco en la dieta norteamericana y europea, a diferencia de los tamales que constituyen un alimento por si mismo, sustituye varios alimentos rápidos como sandwich, pizzas, burritos, hotdog, baguets, o cuernitos. La tabla 2 muestra los costos incurridos en la elaboración de tamales, así como la utilidad por volumen de producción.

Tabla 2. Costos fijos y variables de la producción de tamales

Costos fijos y variables en la producción de tamales	Producto obtenido	Costo unitario	Precio de venta	Ingreso obtenido	Utilidad por volumen de producción
-Maza de maíz \$110.00 -1 litro de aceite: \$29.00 -Insumos: Verduras y carne: \$50.00 -Servicio de molido \$ 8.00 -Ayudante (2 a 3 hrs ) \$35.00 <b>Total: \$232.00</b>	110 tamales	\$2.16	\$ 5.00	\$ 550.00	\$ 318.00

La tabla 3 muestra el punto de equilibrio de la producción de tamales.

Tabla 3 Tabla del Punto de equilibrio de tamales

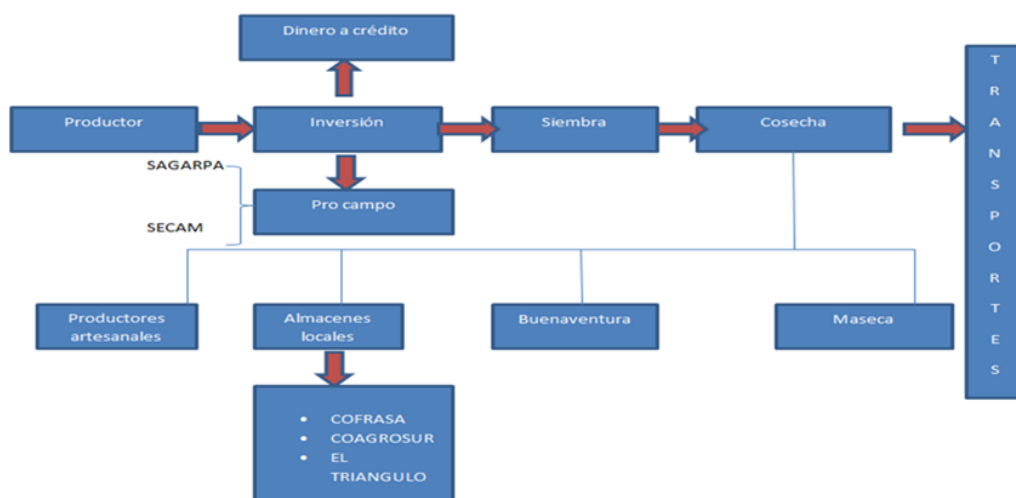
CF/(PV-CV)	Costos Fijos divididos entre la resta de precio de venta y costos variables $35/(5.00-1.79) = 10.90$
------------	---

La tabla muestra un índice de casi 11, revelando que 11 tamales es lo mínimo que debe vender una artesana para cubrir los costos de producción, lo cual deja un amplio margen hasta 110, que es lo que obtienen en cada volumen, pero lo que se mencionó como razón explicativa de la perseverancia de los agricultores en cultivos de maíz, de ser un grano base en la dieta de la población se hace evidente en este punto; ninguna de ellas oferta la totalidad de su producción debido a que es prioridad el consumo de la familia; consistente en alrededor del 20% de la producción, quedando un margen de 80 a 90 piezas para vender. Las artesanas de este lugar trabajan de forma individual, cada una tiene su propia receta, propio sazón y, los insumos que utilizan también varían; el tamaño de cada pieza es casi uniforme de 125 a 150 gr. Toda esta información revela que una artesana aparte de alimentar a su familia con sus productos obtiene ingresos de alrededor de \$ 7,000.00 al mes, que ocupa en educación de sus hijos o nietos; medicinas y/o gastos generales de la familia.

La ilustración 1 muestra la cadena de valor del maíz en el municipio de Villa Corzo, permite apreciar que las actividades contempladas se dan a partir del cultivo; y que la actividad artesanal de valor agregado de la localidad carece de importancia porque no genera un solo eslabón, contrario a la actividad generada por la venta del

grano al mayoreo, que beneficia a particulares con capacidad adquisitiva y visión de negocios que adquieren el producto para comercializar en grano con diferentes entidades del país; así también a dos industrias de, una de ellas ubicada en el Municipio de Ocozucua de Espinoza, Chiapas; elabora harina de maíz comercializándola en escala y la otra, ubicada en el Municipio de Villaflores; elabora sus propios alimentos principalmente para aves que procesa y comercializa también a nivel exportación. El porcentaje que los agricultores apartan para consumo, alimenta a la población, mantiene ocupada a las amas de casa y genera modestos ingresos a las artesanas, originando una entretenida y comunicativa actividad comercial todas las tardes en el parque de la localidad.

Ilustración 1. Cadena de valor del maíz en la Frailesca



Fuente: elaboración propia.

### Comentarios finales

#### Conclusiones

La pobreza en todas las regiones de Chiapas justifica la creación de fuentes de empleo; y más aun, justifica la diversificación. Aunque las sociedades y los gobiernos deban esforzarse por otras actividades que generen una baja ubicuidad. Es decir, el hecho de que los países ricos tengan una alta diversificación y baja ubicuidad elaborando diversidad de productos que pocos países son capaces de producir, no significa que los países en desarrollo deban permanecer inactivos y no se esfuerzan por elaborar productos altamente ubicuos. Este trabajo sostiene que de la manera en que estas actividades artesanales que se comercializan muy localmente en una pequeña comunidad aportando significativamente a la economía de las familias del Ejido Monterrey Municipio de Villacorzo, Chiapas, deberían aportar a la economía de México. El trabajo de equipo, la organización de grupos de artesanas y la asesoría honesta y limpia de entidades educativas y gubernamentales es indispensable para generar proyectos y planes de trabajo que abran puertas a la gestión y obtención de recursos para implementar industrias que adopten procesos de producción certificados originando productos alimenticios de calidad que respondan a las necesidades y gustos de diversos nichos de mercados consumidores.

### Referencias

Chemin de la Voie-Creuse. "Secretaría central de la ISO". Revista Progreso más rápidamente año 2010.

Escalante-Aburto Anayansi, Benjamín Ramírez-Wong , Patricia I. Torres-Chávez , J. Manuel Barrón-Hoyos , Juan de Dios Figueroa-Cárdenas y Jaime López-Cervantes *La nixtamalización y su efecto en el contenido de antocianinas de maíces pigmentados, una revisión* Rev. Fitotec. Mex. Vol. 36 (4): 429 - 437, 2013 . [www.revistafitotecniamexicana.org/documentos/36-4/8a.pdf](http://www.revistafitotecniamexicana.org/documentos/36-4/8a.pdf)

Hausman Ricardo, Cheston Timothy and Santos Miguel Angel *"La complejidad económica de Chiapas, análisis de capacidades y posibilidades de diversificación productiva"* Center for International Development Working Papers Working Papers 2015. <https://www.hks.harvard.edu/faculty/ricardo-hausmann>

<sup>1</sup> Chemin de la Voie-Creuse. "Secretaría central de la ISO". Revista Progreso más rápidamente año 2010. Pág.1

INEGI Instituto Nacional de Estadística y Geografía <http://www.beta.inegi.org.mx/default.html>

<https://es.oxforddictionaries.com/definicion/tamal>

# PROPUESTA DE UN SISTEMA REEMPLAZABLE DE PERFUSIÓN DE SUERO DE ALTA PRECISIÓN

Ing. Eliel Eduardo Montijo-Valenzuela<sup>1</sup>, MISP Laura Elena Rodríguez-Barraza<sup>2</sup>,  
MC Flor Ramírez-Torres<sup>3</sup> y MC Aureliano Cerón-Franco<sup>4</sup>

**Resumen**— En este trabajo de investigación se realiza una propuesta de un sistema reemplazable de perfusión de suero de alta precisión, mediante el uso de mecanismos de estrangulación de flujo y sistemas digitales de precisión. La metodología empleada para realizar el análisis y selección del modelo, está basada en el programa de Células de Innovación de la Confederación de Cámaras Industriales de los Estados Unidos Mexicanos (CONCAMIN), en donde participa la empresa Aarson Productos Hospitalarios y el Instituto Tecnológico de Hermosillo. Como producto final, se presenta un concepto con características de innovación de mercado local.

**Palabras clave**—perfusión de suero, precisión, sistema reemplazable, células de innovación

## Introducción

Una vía parental para la administración de medicamentos es por medio de intravenosa, mediante el uso de agujas o sondas introducidas dentro de la vena, permitiendo un acceso rápido e inmediato del líquido al torrente sanguíneo (American Accreditation Health Care Commission). Como antecedente, el suministro de medicamentos vía intravenosa se descubrió en el siglo XVIII, como un procedimiento en el suministro de fármacos de forma experimental, y fue hasta en 1656 que Christopher Wren, inyectó vino y cerveza en las venas de un perro para observar sus resultados (Ballón-Lazarte, 2016).

Los métodos existentes para la administración de medicamentos vía intravenosa se suelen aplicar de dos maneras, una es introducir el medicamento solo o diluido de forma directa (forma de bolo) mediante el uso de jeringuillas, y el otro método es por medio de goteo intravenoso, canalizando una vía venosa, este último es más utilizado, debido a que en la mayoría de los casos, los tiempos de infusión debe de ser prolongado (por ejemplo, en casos de tratamientos para crisis asmáticas, cólicos, etc.), o para derivación hospitalaria más adecuada (Botella Dorta, 2004).

Desde su descubrimiento en el siglo XVIII, hasta la actualidad, el estado del arte en temas sobre tecnología de infusión de fármacos vía intravenosa, han pasado de ser dispositivos puramente mecánicos, a sistemas con introducción de sistemas electrónicos y mecatrónicos, que van desde la introducción de medicamento por medio de control de flujo automatizado para inyección de insulina en personas diabéticas (Hermoso y Bahillo, 2007), y sistemas de mayor precisión, para el suministro de anestésicos en la escala de los micrones, por medio de asistentes computacionales (Candía Arana y Ratti Acosta, 2001), hasta sistemas integrados con bombas de suministro inteligente (Batiston, 2018).

Pese a que los sistemas y dispositivos utilizados en el área de la medicina, tienen el objetivo de mejorar la calidad de vida de los pacientes con innovaciones continuas, la FDA (Food and Drug Administration) establece que el 60% de muertes y/o lesiones graves en humanos atendidos, es debido a error de operación de los instrumentos o medicamentos utilizados (Olvera, 2013). Es por ello, que surge la necesidad de desarrollar tecnología de fácil manejo e interacción entre el humano-sistema-dispositivo, con alto nivel de precisión, sobre todo en el área de la medicina.

<sup>1</sup> Ing. Eliel Eduardo Montijo-Valenzuela es profesor de la Universidad Estatal de Sonora, adscrito a la academia de ingeniería mecatrónica. Es profesor y coordinador académico del Instituto Tecnológico de Hermosillo, adscrito al departamento de metal mecánica, en Hermosillo, Sonora, México. [elielmontijo@gmail.com](mailto:elielmontijo@gmail.com) (autor correspondiente)

<sup>2</sup> La MISP Laura Elena Rodríguez-Barraza es profesora de tiempo completo de la Universidad Estatal de Sonora, en Hermosillo, Sonora, México, adscrita a la academia de ingeniería industrial. [lerb@tlive.com](mailto:lerb@tlive.com)

<sup>3</sup> La MC Flor Ramírez-Torres es profesora y jefe de laboratorio de mecatrónica del Instituto Tecnológico de Hermosillo, adscrita al departamento de metal mecánica. [ramirez.flor@gmail.com](mailto:ramirez.flor@gmail.com)

<sup>4</sup> El MC Aureliano Cerón-Franco es profesor del Instituto Tecnológico de Hermosillo, miembro de la academia de mecatrónica y adscrito al departamento de metal mecánica, en Hermosillo, Sonora, México. [aceronf@gmail.com](mailto:aceronf@gmail.com)

## Descripción del Método

Para la propuesta del medidor de glucosa no invasivo se aplicó la metodología de Células de Innovación, coordinado por la CONCAMIN, mediante un proceso estructurado que permite poner en práctica habilidades, metodologías y herramientas de innovación en la solución de problemáticas reales de empresas o emprendedores.

El programa de Células de Innovación se muestra en la figura 1 y consta de diez etapas metodológicas (Herrera-Vega, 2018).

Etapa 1. Definición: el objetivo de esta etapa es atraer proyectos de innovación de empresas y apoyarlos en la definición clara de un reto de innovación y los perfiles requeridos para su desarrollo.

Etapa 2. Reclutar: atraer alumnos universitarios con los perfiles deseables en base a la definición del reto.

Etapa 3. *Kick off*: arranque del programa; convivencia entre alumno-empresa donde se discuten y conocen los roles de trabajo.

Etapa 4. Explorar: los equipos descubren, diseñan y ponen en práctica herramientas y técnicas de exploración para generar información valiosa.

Etapa 5. Idear: los equipos descubren, diseñan y ponen en práctica herramientas y técnicas de creatividad para generar una gran cantidad de propuestas de solución a su reto.

Etapa 6. Retroalimentar: evento en el que los equipos presentan sus propuestas de solución a una gran cantidad de personas para retroalimentar y seleccionar las mejores soluciones.

Etapa 7. Prototipar: los equipos descubren, diseñan y ponen en práctica herramientas y técnicas de prototipado para materializar y ser capaces de mostrar sus soluciones.

Etapa 8. Validar: los equipos descubren, diseñan y ponen en práctica herramientas y técnicas de validación y experimentación para evaluar la pertinencia de sus soluciones y mejorarlas.

Etapa 9. Presentación final: evento en el que los equipos presentan los resultados finales del proceso y muestran sus prototipos o conceptos.

Etapa 10. Evaluar: evaluación del desempeño a nivel equipo y a nivel individual de todos los participantes. Identificación de los siguientes pasos del proyecto.

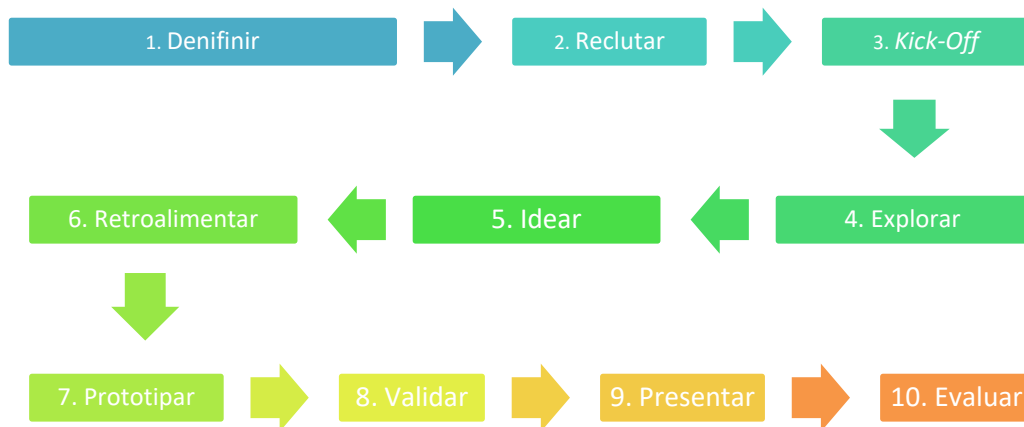


Figura 1. Etapas de la metodología empleada en esta investigación.

## Resultados

Basados en la metodología propuesta, los resultados fueron los siguientes.

Etapa 1. La empresa Aarson Productos Hospitalarios de Hermosillo Sonora, en conjunto al Instituto Tecnológico de Hermosillo, lanzaron el reto de proponer un dispositivo biomédico con impacto significativo en el mercado nacional e internacional.

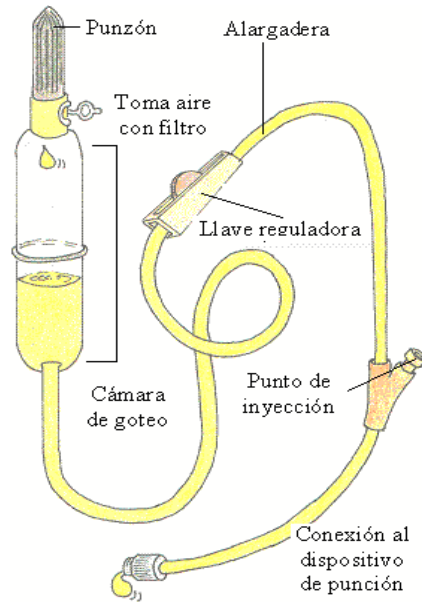
Etapa 2. Se formó un grupo interdisciplinario de alumnos del Instituto Tecnológico de Hermosillo, integrado por 2 alumnos de ingeniería biomédica, 1 alumno de ingeniería mecatrónica y 1 alumno de ingeniería en gestión empresarial, acompañados de un profesor del área de metal-mecánica con perfil en mecatrónica.

Etapa 3. Se realizó una visita a la empresa Aarson Productos Hospitalarios por parte de los alumnos y asesor, donde se discutieron los aspectos generales del programa, los alcances y limitaciones del reto propuesto y un análisis global de la problemática.

Etapa 4. La información básica recopilada en esta etapa fue la siguiente.

Las partes que integran un sistema de perfusión convencional (ver figura 2) se muestran en el cuadro 1.

Parte	Descripción
Punzón	Sirve para penetrar el material del tapón del contenedor de medicamento.
Cámara de goteo o cuenta gotas	Contenedor en el que cae el medicamento “gota a gota”, sirve para visualizar la cantidad de gotas que fluyen dentro del sistema en una unidad de tiempo.
Alargadera	Tubo flexible que parte de la cámara de goteo y acaba en conexión en el punzón.
Llave reguladora	Regula el flujo de perfusión.
Puerto de inyección	A través de ellos se puede inyectar medicamento sin tener que desconectar el sistema (solo lo poseen algunos sistemas).



Cuadro 1. Descripción de las partes que componen un sistema de perfusión convencional. Adaptado de Botella Dorta, (2004).

Figura 2. Esquemización de las partes que componen un sistema de perfusión convencional. Fuente: Botella Dorta, (2004).

Se puede implementar un flujómetro (sensor de flujo), para medir las partículas o cantidad de flujo que se mueve dentro de un conducto cerrado, enlazando la medición en tiempo real a una pantalla o indicador. Los tipos de flujómetros según Miller (1996) pueden ser de velocidad, de volumen, de densidad o masa. Comercialmente existen muchos tipos de sensores de caudal para medición de flujo en una sección en un tiempo determinado. La posición del flujómetro estaría posterior al punzón, dentro de la cámara de goteo, con la finalidad de contabilizar en tiempo real la cantidad de medicamento suministrado.

En la llave reguladora, se puede implementar una electroválvula de estrangulamiento, vinculada directamente con el controlador (un microprocesador), de forma que el operador del sistema pueda programar la cantidad exacta de medicamento que se desea suministrar en un tiempo específico.

Etapa 5. En esta etapa se presentaron tres conceptos distintos como posibles soluciones a la problemática y se describieron cada uno de ellos. En el cuadro 2 se muestra la descripción del modelo elegido.

Etapa 6. Se eligió el concepto con las características de mayor relevancia; análisis del mapa de competencia o soluciones existentes (ver figura 3), especificación del concepto (ver cuadro 3), mapa de oportunidades de innovación (ver figura 4) y matriz de diseño (ver cuadro 4).

En el análisis del mapa de competencia, se muestran los valores obtenidos por posibles clientes potenciales, mediante una encuesta de percepción de los tres modelos propuestos.

Se observa que el modelo P2 (en azul) y el modelo P3 (en verde), presentan un puntaje de 22 en las características medibles.

En el análisis de la especificación del concepto del cuadro 3, se puede observar que el modelo P3, presenta un mayor puntaje, con un total de 60, seguido del modelo P2 con 48 y por último el modelo P1 con 36 puntos.

Segmento o nicho objetivo	Detalles del concepto
<p><i>¿Quién?:</i> Hospitales y centros de salud (públicos y privados)</p> <p><i>¿Qué características tiene?:</i> Es una pequeña válvula estranguladora mecánica, que regula el flujo de caudal con alta precisión, de tal forma que un indicador (numero), nos indique el número de gotas y total de mililitros suministrados al paciente.</p> <p style="text-align: center;"><i>La vida fluye por tus venas.</i> <i>Estabiliza el flujo de tus medicamentos vía intravenosa con sistemas de alta eficiencia y tecnología avanzada al mejor costo</i> <b>Enunciado de propuesta de valor</b></p>	<p><i>¿Qué contiene o de qué se trata?:</i> Un regulador de flujo por medio de extrangulamiento</p> <p><i>¿Cómo se comprará o será adquirido?:</i> Puede venderse en farmacias o supermercados. Otra opción es la de ventas en Internet sobre pedido.</p> <p><i>¿Cómo se empaca y se entrega?</i> Bolsa plástica de forma individual. Caja de cartón con absorción de impactos en lote.</p> <p><i>¿Cómo se usa?</i> Se coloca sobre la manguera conductora de flujo antes de llegar al catéter. Una perilla regula la extrangulación y flujo. La misma perilla indica cantidad en gotas o ML.</p>
Proposición única de venta (PUV) y beneficios para usuarios	PUV y beneficios para clientes
<p><i>¿Por qué el usuario necesita y comprará el producto?:</i> A diferencia de otros reguladores, este está por fuera de las mangueras, por lo que puede reutilizarse, otros productos son desechados.</p> <p><i>¿Qué posicionamiento o diferenciación tendrá respecto a la competencia?:</i> Alta precisión, menor precio y no es desechado.</p>	<p><i>¿Por qué los proveedores o aliados apoyarán o venderán este producto?:</i> Porque es la mejor opción en cuanto a regulación de flujo por medios mecánicos.</p> <p><i>¿Por qué otros recomendarán este producto?:</i> Porque es fácil de usar, práctico y conveniente.</p> <p><i>¿Qué posicionamiento o diferenciación tendrá respecto a la competencia?:</i> Su uso cómodo y fácil. Su precisa funcionalidad y diseño ergonómico.</p>
Promoción, distribución y aliados	Impacto para el negocio
<p><i>¿Branding y promoción?</i> Se puede hacer campaña en Internet (YouTube, Facebook y Twitter), mostrando los beneficios del producto y experiencia de usuarios.</p> <p><i>¿Co-branding?</i> Por el diseño y modo de uso, se podría hacer una alianza con Apple, ya que sus productos tienen conceptos relacionados. Se podría integrar al marketing de Apple Watch de alguna manera. <i>¿Distribución?</i></p> <p><i>¿Colaboración para entrega?</i> Colaboración con paqueterías, Amazon.com, Mercadolibre.com y otras tiendas en la Web para facilitar el acceso al producto.</p>	<p><i>Posicionamiento, market share, contribución, ingresos, ganancias:</i> Si se logra patentar la tecnología se tendrá una gran ventaja competitiva frente a los demás productos en el mercado. Dependiendo del precio de venta, se podría llegar a tener un mercado de hasta 5% de la población diabética (350 millones de personas) por la gran conveniencia que representa el uso de un producto con estas cualidades.</p>

Cuadro 2. Descripción del modelo elegido.

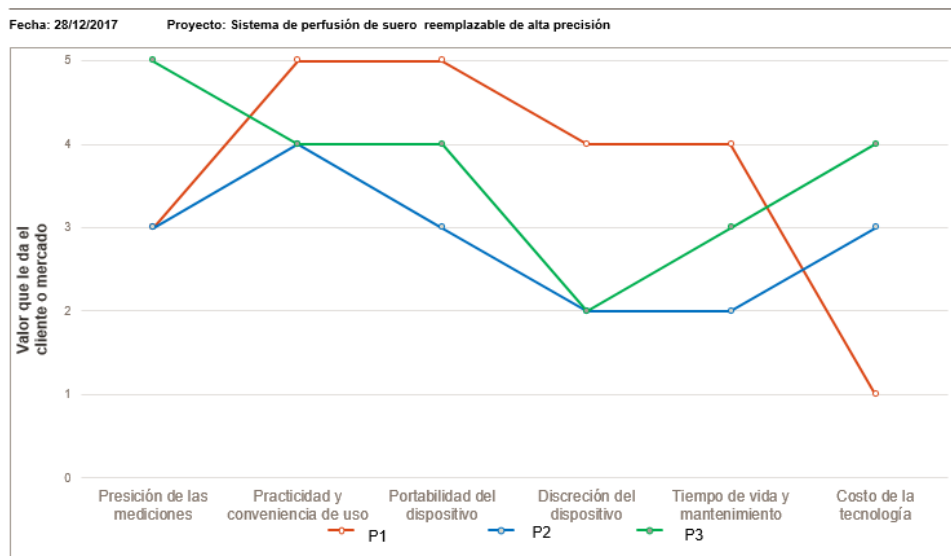


Figura 3. Mapa de competencias o soluciones existentes.

Área	Criterio del concepto	Requerimientos de usuario o cliente	P1	P2	P3
<b>Confiabilidad del producto</b>	A. Precisión de las mediciones	Se requiere la mayor precisión posible para que el usuario tome las decisiones correctas en base a la información obtenida. La FDA exige un margen de error del 1% del valor real.	9	9	9
	B. Practicidad y conveniencia de uso del dispositivo	Debe ser fácil de utilizar y la información debe desplegarse de manera clara y concisa. Las mediciones deben tomarse en poco tiempo con sólo tareas simples. Debe poder digitalizarse la información y mostrarla a través de una pantalla.	9	4	14
<b>Funcionalidad del dispositivo</b>	C. Portabilidad del dispositivo	Se necesita un dispositivo ligero, pequeño y que opere con baterías. Que no pese más que un celular. Que quepa en el bolsillo. Que opere con baterías y se mantenga energizado al menos 24 horas.	9	9	9
	D. Discreción del dispositivo	Es importante que el dispositivo no sea muy escandaloso (en su apariencia y en su uso) para que el usuario no se desmotive de utilizarlo en público.	7	4	10
<b>Viabilidad del concepto</b>	E. Tiempo de vida y mantenimiento del dispositivo o sus componentes	Que el tiempo de vida y ciclos de mantenimiento compitan con los glucómetros actuales (calibración de 3 meses, tiempos de vida de 2 años o más – no tomar en cuenta los elementos desechables).	7	4	10
	F. Costo de la tecnología	Los costos de producción deben ser bajos para que el producto sea accesible a la mayor población posible.	7	6	8

Cuadro 3. Especificación del diseño.

En el diagrama de la figura 4, se pueden observar las oportunidades de innovación, enlistadas a continuación de mayor a menor:

- B. Practicidad y conveniencia de uso del dispositivo
- D. Discreción del dispositivo
- E. Tiempo de vida y mantenimiento del dispositivo o sus componentes
- F. Costo de la tecnología
- A. Precisión de las mediciones
- C. Portabilidad del dispositivo

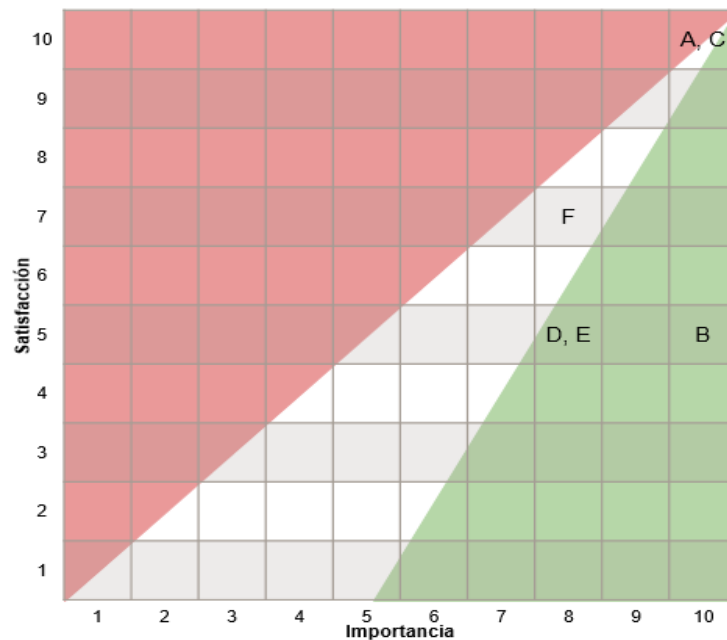


Figura 4. Mapa de oportunidades de innovación. Nota: Puntaje de oportunidad=  $\text{Importancia} + (\text{Importancia} - \text{Satisfacción})$  /La cantidad en paréntesis nunca debe ser cero.

Elementos o variables	A	B	C	D
-----------------------	---	---	---	---



Tecnología para medición	Electrovalvulas			
Forma física del producto	Cilindro	Prisma rectangular		
Material	PVC	Plástico	Polímeros aprobados por FDA	
Mantenimiento	Electrónico	Eléctrico	Mecánico	Calibración continua
Alarmas	Sonora	Visual	Ambas	
Display	LCD			
Empaque	Caja	Plástico		
Controles	Botones			

Cuadro 4. Matriz de diseño.

### Conclusiones

Los equipos multidisciplinares de ingenierías diversas, en conjunto con la academia y la industria, pueden resolver problemáticas de una gran diversidad de ramas, por ejemplo, las pertenecientes a la rama de la salud, basados en metodologías bien estructuradas, probadas y fundamentadas.

En el sector biomédico, las áreas de oportunidad para la innovación y patente de nuevos productos se abre a un panorama amplio de posibilidades, con la característica de que se puede trabajar en sinergia con ingenieros de varias disciplinas, que pueden ser biomédicos, mecatrónicos e ingenieros en gestión empresarial (por citar alguno), para dar como resultado, propuestas de valor para la industria, que pueden convertirse posteriormente en productos o patentes. Se propone, en futuras investigaciones, complementar la etapa 7 y 8, para validar el modelo propuesto.

### Referencias

American Accreditation Health Care Commission. "Intravenoso", consultado por internet el 1 de junio de 2018. Dirección de internet <https://medlineplus.gov/spanish/ency/article/002383.htm>

Ballón-Lazarte, R.J. "Estudio comparativo de los beneficios del catéter percutáneo en relación al uso de las bránulas en recién nacidos internados de la unidad de terapia intensiva neonatal del hospital de la mujer", Universidad Mayor de San Andrés, 2016.

Batiston, MC. "O uso da bomba de infusão inteligente em pacientes hospitalizados", Universidade Estadual Paulista, Botacu, 2018.

Botella Dorta, C. Administración parenteral de medicamentos: la vía intravenosa (el goteo intravenoso). 1 ed., La Laguna-Mercedes: Servicio Canario de la Salud, 2004.

Candía Arana, CA. y Ratti Acosta EA. "Anestesia cuantitativa continua asistida por computador Evaluación de un controlador de ASA abierta", *Revista Colombiana de Anestesiología*, Vol. 29, No. 1, 2001.

Hermoso, F. y Bahillo, P. "Tratamiento con insulina en el niño con diabetes, antes y después de la pubertad", *Avances en diabetología*, Vol. 23, No. 4, 2007.

Herrera-Vega M. Informe de resultados 2016/2017. Concamin@, 2018.

Miller, R. Flow Measurement Engineering Handbook. New York. MC Graw Hill, 1996.

Olvera, JC. "Análisis de interfaz de usuario en bombas de infusión: Un enfoque sobre usabilidad", *Research Gate* (en línea), 2013, consultado por internet el 10 junio 2018. Dirección de internet [https://www.researchgate.net/publication/252930878 Analisis de interfaz de usuario en bombas de infusion Un enfoque sobre usabilidad](https://www.researchgate.net/publication/252930878_Analisis_de_interfaz_de_usuario_en_bombas_de_infusion_Un_enfoque_sobre_usabilidad)