

# COVID Y POPULISMO EN MÉXICO

Dr. Armando Adriano Fabre<sup>1</sup>, Mtra. Modesta Lorena Hernández Sánchez<sup>2</sup>

**Resumen**—El Covid-19 es una pandemia que ha permitido advertir diversos estragos de nuestra realidad mexicana. Por una parte, a doce años de haberse aprobado la Ley de Voluntad Anticipada en el Distrito Federal, hoy Ciudad de México, no existe una cultura de planeación sobre el final de la vida, situación que denota tanto el desconocimiento sobre dicha normativa, como la incertidumbre, angustia y miedo a la muerte, a pesar de ser un suceso irreversible con el que se termina el ciclo de la vida. Por otro lado, ha confirmado que el populismo es un fenómeno político que no tiene sentido y razón, cuyo líder es incapaz de implementar estrategias y acciones pertinentes con las que pretende sanear la situación devastadora en la que se encuentra nuestro país a consecuencia de este virus.

**Palabras clave**—Covid, muerte, pandemia, populismo, voluntad anticipada.

## Introducción

Lo que comenzó aproximadamente en noviembre del año pasado como un virus desconocido, se convirtió en la pandemia mortal del siglo XXI. Esta terrible realidad que parece tomada de una película apocalíptica, ha mostrado que no solo se trata de un problema sanitario mundial, sino además, que ha ocasionado severas repercusiones en la economía, educación e impartición de justicia, al haber paralizado de la noche a la mañana todos estos sectores. Asimismo, reveló la ausencia de políticas federales y de acciones pertinentes, con las que se pretenda brindar soluciones a los desafíos impuestos por el Covid.

Esta inédita situación ha dejado en evidencia un panorama complejo: por un lado, una diversidad de opiniones que no han permitido que los ciudadanos tengamos un momento de silencio para reflexionar sobre esta nueva realidad; por otro, la incertidumbre acerca de lo que pasará el día de mañana por el contagio, así como la integración del ser humano a este nuevo ambiente obligado.

## Descripción del Método

Se utiliza el método deductivo por ser el más apropiado para el perfil de esta investigación. Se parte de un análisis reflexivo general sobre los hechos suscitados en México, a partir del mes de marzo del año en curso a la actualidad, a consecuencia del Covid, específicamente en sus repercusiones en el ámbito sanitario y político, concluyendo particularmente en determinados juicios en los que se expone el trance por el que atraviesa el país.

## La pandemia de la muerte

El Covid-19 es un virus que le ha hecho saber a la humanidad tres cosas: la primera, que es un peligroso enemigo que puede dañarnos por tiempo indefinido; la segunda, que tenemos serios problemas relacionados con la mala alimentación, en atención a que la población más vulnerable de ser atacada severamente por el virus, es precisamente la que padece enfermedades crónicas; la tercera, que la práctica de ciertas actividades humanas pueden resultar nocivas para nuestra salud.

Esta pandemia, ha hecho ver la muerte como el danzante que se presenta entre la esfera de los derechos públicos y privados, evidenciando que los pacientes son de todos y de nadie, en virtud de que ha quedado de manifiesto que los enfermos que han fallecido a consecuencia de este virus, lo han hecho en un escenario de total aislamiento y desprecio, es decir, se sabe de pacientes que llegaron a un hospital acompañados, y después, su única compañía en ese aislamiento se volvió soledad, y terminó en una sentencia aterradora del nunca jamás; mostrando el abandono de cualquier actitud que tienda a garantizar la obtención de una muerte digna.

Las circunstancias que actualmente golpean a la humanidad, las apuntó el sociólogo Norbert Elias en su obra *La soledad de los moribundos*, al haber afirmado que “[...] Para los seres humanos es un problema morir y para los animales no...El tácito aislamiento de los seniles y moribundos de la comunidad de los vivos [...]”. (Elias, 2010). Si trasladamos dicha reflexión a nuestro acontecer, se advierte que el enfermo al saber tener Covid y aislarse, se sabe temeroso de la muerte y sumado a esa soledad obligada, la estancia se vuelve un problema, porque las relaciones con cada una de las personas cercanas, se van enfriando paulatinamente hasta finalmente quedarse a solas, sin la sensación de seguridad de quienes se las proporcionaban y únicamente en la espera de su última salida, la muerte.

<sup>1</sup> Dr. Armando Adriano Fabre, es docente de tiempo completo en la Licenciatura en Derecho del Sistema de Enseñanza Abierta de la Universidad Veracruzana, Región Veracruz. [aadriano@uv.mx](mailto:aadriano@uv.mx)

<sup>2</sup> Mtra. Modesta Lorena Hernández Sánchez, es docente por asignatura en la Licenciatura en Derecho del Sistema de Enseñanza Abierta de la Universidad Veracruzana, Región Veracruz. [modhernandez@uv.mx](mailto:modhernandez@uv.mx) (autor corresponsal)

En este tipo de escenarios es en donde deben ser aplicados los principios bioéticos de la medicina: beneficencia, no maleficencia, autonomía y justicia (Tapiero, 2001), con el propósito de que el personal sanitario interprete adecuadamente las actitudes y reacciones de los enfermos, desde un enfoque humanista, en concordancia con las disposiciones legales y sanitarias vigentes. Si ubicamos esta reflexión en el contexto que prevalece a consecuencia del Covid, las autoridades sanitarias deben garantizar en la medida de lo posible, el acompañamiento familiar a los pacientes contagiados de este virus, siguiendo las medidas de protección pertinentes, sobre todo en los casos en los que la enfermedad es irreversible o presenta un diagnóstico grave, para efectos de respetar la dignidad, autonomía y consentimiento informado de los pacientes, y a su vez, garantizar la obtención de una muerte digna, (UNESCO, 2005), dado a que el contexto actual que ha propiciado la pandemia, es que millones de pacientes han muerto en absoluta soledad.

Sumado a la realidad hospitalaria anteriormente descrita, esta pandemia es una situación extraordinaria en la que el actuar de los médicos está encaminado a priorizar los intereses de la comunidad, por lo que deben distribuir justamente los recursos y utilizarlos en los pacientes clínicos que revelen que le serán favorables a su organismo, aplicando un “triage” (Ramírez, 2020) con el que se privilegia la posibilidad de supervivencia. Esta práctica no es discriminatoria, en atención a que prevalece el principio bioético de justicia, y por lo tanto, es totalmente permisible cuando los sistemas de salud no están en óptimas condiciones para atender a muchos pacientes, como sucede actualmente.

En estas condiciones, es precisamente en las que cobra importancia el otorgar una declaración de voluntad anticipada, de manera preventiva y en un escenario de conciencia y tranquilidad, con la que se puede evitar caer en una situación agonizante y dolorosa, así como ser parte de un proceso de selección y clasificación de pacientes, máxime que ha quedado de manifiesto en este tiempo del contagio, que nadie está exento de caer en una situación irreversible para nuestra salud, se sabe de pacientes infectados de Covid que fueron internados en un hospital por su grave diagnóstico y que tuvieron que morir aislados y solos por no haber otorgado una voluntad anticipada (Federal, 2020); este hecho confirma que a doce años de haberse legislado sobre este tema en México, la cultura de planeación sobre la forma en la que deseamos morir sigue siendo nula, y además, que continua considerándose que únicamente las personas enfermas son quienes están obligadas a expresar una voluntad anticipada, a pesar de que el Covid ha validado que cualquier persona puede enfermarse momentáneamente y perder la vida ipso facto.

A grandes rasgos, la voluntad anticipada debe otorgarla una persona mayor de dieciocho años, ante notario público, en pleno uso de sus facultades mentales y designando un representante; también se puede firmar ante la presencia del personal de salud y de dos testigos (Unión, 2008); cualquier persona puede hacerlo sin necesidad de estar enfermo o sufrir un accidente. Es aplicable a todas las instituciones de salud pública, sociales y privadas que prestan sus servicios en la República Mexicana. Con esta legislación, se contempla el mejor interés del paciente en fase terminal, situación que representa un gran componente humanitario sobre el respeto a la vida, autonomía, dignidad y libre desarrollo de la personalidad del ciudadano. (Derecho a la autodeterminación personal, 2015). Suscribir una voluntad anticipada es un asunto de responsabilidad personal, este documento no fue ideado para personas enfermas y senectas, sino por el contrario, su existencia encuentra justificación en el derecho que todos los ciudadanos tienen de disponer de su propia vida, reconocido constitucionalmente en la dignidad humana.

Hasta el momento, el Covid ha validado que pese a la existencia de normas jurídicas que están diseñadas desde la óptica de progresividad de los derechos humanos y que aportan una nueva visión sobre el bien morir, el ciudadano prefiere hacer caso omiso a éstas, y por el contrario, tomar las decisiones sobre el final de la vida de manera improvisada.

### **El populismo ante la emergencia sanitaria**

El Covid-19 es una crisis que ha confirmado que el dejar las decisiones políticas en manos de individuos que únicamente les ofrecen a los ciudadanos voz y representación ficticia, es un peligro inminente para la democracia. El discurso antilicitista, protagonismo, inconciencia y arrogancia que ha manifestado el mandatario de nuestro país durante la pandemia, es una situación que ha ocasionado más cargas de las que intenta resolver.

De acuerdo con el politólogo alemán Jan Werner Müller, el populismo *“es una peculiar imaginación moralista de la política, una forma de percibir el mundo político que sitúa a un pueblo moralmente puro y totalmente unido, -pero ficticio-, en contra de las élites consideradas corruptas o moralmente inferiores”*; (Müller, 2017) siguiendo esa lógica, el populismo se ofrece como una solución ante las crisis que han dejado los partidos políticos, que pretende hacer una simbiosis entre el Estado y su propia doctrina, con la finalidad de hacer valer los derechos del pueblo.

La llegada a la presidencia de nuestro mandatario en turno, es un claro ejemplo de la forma en la que el populismo está operando en nuestro país: promesas sociales, proyectos y visiones diferentes, ofrecimiento de soluciones inmediatas, entre otros; son rubros que nutrieron poderosamente el discurso de su oferta populista, sin

embargo, los términos de la capacidad del Estado para responder a los ciudadanos ante la adversidad que estamos viviendo son decepcionantes, y desde luego, han salido a flote durante esta pandemia, claro ejemplo de ello, es el remedio eficiente con el que nuestro mandatario afirmó que los mexicanos no podrán enfermarse de Covid: “estar bien con nuestra conciencia, no mentir, no robar, no traicionar”, (Forbes, 2020) evidenciando su falta de compromiso y seriedad en este tema crucial para la vida de los mexicanos. Este tipo de actitudes corrobora la teoría de Levitsky y Ziblatt que sostiene que “*las democracias ya no mueren por golpes de Estado militares como en el pasado, sino se deterioran paulatinamente porque líderes electos atentan contra sus principios e instituciones*”. (Ziblatt, 2018).

Cabe precisar que desde la época antigua en la Grecia Clásica, tras la pérdida de la guerra del Peloponeso contra Esparta a finales del siglo V a.C., la democracia pasó por una época de decadencia, esa situación fue descrita por Platón y Aristóteles, quienes argumentaron sobre la necesidad de sujetar el gobierno al derecho para lograr una democracia efectiva; estos hechos ahora aparecen ante nosotros ciertamente como intemporales, sin embargo, actualmente el problema vuelve a resurgir, la crisis derivada de la pandemia ha confirmado que la sujeción del gobierno al derecho es simbólica, como se advierte en lo siguiente: ausencia de políticas y acciones con las que se pretenda obtener una recuperación expedita en diversos sentidos: sanitario, económico, político, educativo y global; ausencia de coordinación con las entidades federativas del país para establecer estrategias de apoyo que saneen el escenario devastador derivado del Covid; decisiones improvisadas; reiterada desinformación; carencia de políticas en materia de desempleo; subestimación de un peligroso virus, a pesar de haber advertido el panorama devastador de otros países del mundo; confirmando con ello, que su actuación gira en torno a un clivaje partidista y no en la consecución del bienestar del pueblo.

Esta delicada situación encaja en la descripción que hizo John Locke acerca del estado de naturaleza: “[...] *es un estado social regido por la ley de la naturaleza, y el inconveniente, acaso, es que no es razonable que los hombres sean jueces de su propia causa; el amor propio los hará juzgar en favor de sí mismos y de sus amigos, sus defectos naturales, su pasión y su deseo de venganza los llevarán demasiado lejos al castigar a otros [...]. Concedo sin reservas que el gobierno civil ha de ser el remedio contra las inconveniencias que lleva consigo el estado de naturaleza, las cuales deben ser, ciertamente, muchas cuando a los hombres se les deja ser jueces de su propia causa [...]*”, (Prieto, 1996), así está sucediendo en el gobierno del territorio mexicano: el discurso obligado y reiterativo, la palpación de intereses, y las promesas, al día de hoy han pasado a segundo término, lo que permite arribar a la conclusión de que el populismo es una antítesis del Estado de Derecho, una falacia que nació y creció en la democracia y que su principal aliciente es la diversidad de promesas mesiánicas que carecen de la idoneidad pertinente para que puedan ejecutarse, con las que su líder estableció un vínculo directo con el pueblo y afirmó que resolvería todos los problemas que lo aquejan, perdiendo de vista un factor importante, no es posible que la democracia florezca en donde no se reconoce el carácter inevitable del conflicto, y por el contrario, el único modo de eliminarlo, es callando al disidente y/o recurriendo a la violencia, con lo que evidentemente se atentaría contra los principios de la democracia.

Para concluir, desde que nuestro actual mandatario llegó a la presidencia en diciembre del año 2018, su actuación se ha caracterizado por el predominio de un fanatismo ideológico hacia sus propios intereses y el de su partido político, que no le ha permitido guiar al país con políticas públicas coherentes y pertinentes, y como acertadamente escribió Thomas Hobbes en su obra *La naturaleza humana o los elementos fundamentales de la política*: “*el hombre es ante todo un nudo de pasiones que se dirige hacia la obtención de ciertos bienes*” (Prieto, 1996), así consideramos que sucede en la esfera del pensamiento del Presidente de la República.

## Comentarios Finales

### Conclusiones

Esta crisis sanitaria ha exacerbado todas las estructuras de nuestro Sistema Nacional de Salud, tanto en las fases de la asistencia, como en las de la muerte: 1) ha evidenciado la necesidad de contar con sistemas de salud universales y gratuitos dotados con medicinas y suministros médicos suficientes; 2) ha puesto de manifiesto la importancia que tiene el expresar una voluntad anticipada en la que se manifieste que tipo de atención médica se desea recibir cuando se tiene mayores posibilidades de morir, que de sobrevivir; 3) ha confirmado que no tenemos una cultura de planeación oportuna sobre la forma en la que deseamos morir; 5) ha validado que no se han roto los paradigmas sobre este tema, e inclusive, que a muchos les sigue incomodando hablar sobre el final de su vida, a pesar de que nadie está exento de caer en una situación irreversible para nuestra salud.

Por otro lado, el Covid es una pandemia mortal que le ha demostrado al populismo y a su líder, que la muerte se mide en hechos y no en informes presidenciales o clivajes partidistas. Igualmente, ha confirmado dos cosas: 1) que el populismo es una pandemia política que ha evidenciado que las pasiones y emociones sustituyen la legalidad; 2) que la falta de experiencia del líder populista en el manejo de un cargo público, ha sido su mayor debilidad durante este tiempo del contagio.

De igual modo, ha quedado de manifiesto que su fanatismo por conservar su popularidad no le ha permitido elaborar juicios objetivos que estén enfocados: en la construcción de una estrategia pertinente con la que se reactive la economía nacional, así como las actividades en los demás sectores; en el ofrecimiento de estímulos para hacer frente al desempleo; en el establecimiento de un plan de contingencia en comunión con las entidades federativas del territorio mexicano con miras a sanear el escenario producto del Covid, con el que se les proporcione seguridad a la población que vive inmersa en la incertidumbre por no saber que les destina el día de mañana.

## Referencias

- Derecho a la autodeterminación personal, Amparo en Revisión 237/2014 (Primera Sala de la Suprema Corte de Justicia de la Nación 04 de Noviembre de 2015).
- Elias, N. (2010). *La soledad de los moribundos*. (T. edición, Ed.) México: Fondo de Cultura Económica.
- Federal, G. (02 de Julio de 2020). Covid 19. Información general. México. Obtenido de <https://coronavirus.gob.mx/datos/>
- Forbes, P. (04 de Junio de 2020). No mentir, no traicionar y no robar ayudan a evitar el Covid-19: AMLO. México. Recuperado el 29 de junio de 2020, de <https://www.forbes.com.mx/politica-amlo-asegura-que-no-mentir-y-tener-la-conciencia-limpia-previene-el-contagio-de-covid-19/>
- Müller, J. W. (2017). *¿Qué es el populismo?* (C. S. Rodríguez, Trad.) México: Grano de Sal.
- Prieto, F. (1996). *Manual de Historia de las Teorías Políticas*. España: Unión Editorial.
- Ramírez, E. (2020). El triage, una respuesta ante la pandemia por Covid-19. (G. d. UNAM, Ed.) México. Recuperado el 30 de junio de 2020, de <http://gaceta.facmed.unam.mx/index.php/2020/05/14/el-triage-una-respuesta-ante-la-pandemia-por-covid-19/>
- Tapiero, A. A. (2001). Los principios bioéticos ¿se aplican en la situación de enfermedad terminal? *Anuario de medicina interna*, 18(12), 60. Recuperado el 30 de junio de 2020, de <https://derechoamorir.org/2001/03/12/los-principios-bioeticos-se-aplican-en-la-situacion-de-enfermedad-terminal/>
- UNESCO. (19 de Octubre de 2005). Declaración Universal sobre Bioética y Derechos Humanos. París, Francia.
- Unión, C. d. (07 de Enero de 2008). Ley de Voluntad Anticipada para el Distrito Federal. México. Recuperado el 29 de junio de 2020, de <https://www.congresocdmx.gob.mx/media/documentos/4968ec8ec15ead7cadb2b8a8fddd49b0f15f3843.pdf>
- Ziblat, S. L. (2018). *Cómo mueren las democracias*. (G. D. Guil, Trad.) España: Ariel.

## Notas biográficas

El **Dr. Armando Adriano Fabre**, es docente de tiempo completo en la Licenciatura en Derecho del Sistema de Enseñanza Abierta de la Universidad Veracruzana, Región Veracruz, es Doctor en Derecho por la Universidad de las Naciones campus Veracruz, titular de la Notaría Pública Número 61 de la décimo séptima demarcación notarial y miembro activo del Colegio de Notarios del Estado de Veracruz A.C. Ha participado en diversos congresos como ponente.

La **Mtra. Modesta Lorena Hernández Sánchez**, es docente por asignatura en la Licenciatura en Derecho del Sistema de Enseñanza Abierta de la Universidad Veracruzana, Región Veracruz, es Maestra en Derecho Penal y Juicio Oral por la Universidad de las Naciones campus Veracruz y abogada postulante. Ha participado en diversos congresos como ponente.

# La gestión del conocimiento (GC) como valoradora de éxito (Caso concesionarios automotrices establecidos en Tepic Nayarit)

Edgar Dagoberto Aldana Ochoa<sup>1</sup>, Efraín Barrios Castañeda<sup>2</sup>, Bulmaro Leonardo Miralrio Hernández<sup>3</sup>, German Bueno Villareal<sup>4</sup>

Tepic, Nayarit, julio 2020

## Resumen

La gestión del conocimiento se inscribe regularmente como un proceso que propicia el intercambio de “*saberes*” entre los profesionales. Con este nuevo termino para identificarla, resulta novedoso, ya que, como función inherente al ser humano, existe desde que surgieron el aprendizaje y la enseñanza.

El interés del hombre por conocer y transformar su realidad, ha concluido al continuo e incesante desarrollo de las ciencias y la producción de conocimiento científico inherente a ellas. Este proceso cíclico y sistémico, se ha convertido a su vez en causa de la abundancia de conocimientos que a diario se crea y difunde, rebasando incluso los espacios físicos donde pueda almacenarse.

Esto genera una problemática actual para las instituciones de cualquier índole, que se ven precisadas, por un lado, a continuar satisfaciendo la necesidad de los sujetos de acceder a más conocimiento, y por otro, como hacerlo de manera más eficaz y eficiente, algo en lo que repercuten los modelos de gestión de la ciencia, de la información del conocimiento y de la propiedad intelectual.

Las asociaciones mexicanas de Distribuidores de Automotores (AMDA) y de la Industria Automotriz (AMIA) publicaron el reporte de ventas correspondientes al cuarto mes de este año, en el que reportaron un crecimiento anual de 24.9 por ciento. Con estos resultados el mercado interno del sector mantiene sus ritmos de crecimiento a doble dígito y en niveles récord, lo que indica que el cierre del año se perfila a cumplir con la expectativa histórica de un millón 400 mil unidades.

Cabe mencionar que según las estadísticas de (AMDA, 2016) Nayarit se encuentra en el lugar número 32 en las ventas de autos, durante el mes de junio de 2016. Es ahí donde puede insertarse la gestión del conocimiento, como proceso que contribuye al intercambio, adquisición y reconstrucción de los conocimientos, entonces... si Nayarit se encuentra en último lugar en la venta de autos en junio de 2016, ¿Qué importancia tiene el desarrollo de la Gestión del Conocimiento para lograr el éxito dentro del entorno competitivo que tienen las empresas Automotrices en la ciudad de Tepic Nayarit?, ¿Las empresas Automotrices de la ciudad de Tepic Nayarit, saben gestionar el conocimiento de sus colaboradores para lograr alcanzar el éxito.

*Palabras Clave:*

Gestión del Conocimiento, Información del Conocimiento, Entorno Competitivo, Rentabilidad, Planificación.

## Introducción

---

<sup>1</sup> M.C.A. Edgar Dagoberto Aldana Ochoa, docente de la Unidad Académica de contaduría y Administración de la Universidad Autónoma de Nayarit, dago.aldana@uan.edu.mx (Autor Corresponsal).

<sup>2</sup> M.C.A. Efraín Barrios Castañeda, docente de la Unidad Académica de contaduría y Administración de la Universidad Autónoma, ebarriosca@gmail.com.

<sup>3</sup> D.R. Bulmaro Leonardo Miralrio Hernández, docente de la Unidad Académica de contaduría y Administración de la Universidad Autónoma, leonardo.miralrio@uan.edu.mx

<sup>4</sup> M.C.A. German Bueno Villareal, docente de la Unidad Académica de contaduría y Administración de la Universidad Autónoma, german@uan.edu.mx



Según Berdrow, H, y Lane, (2003) los principales problemas que genera el poco desarrollo de la Gestión del Conocimiento en las empresas son los siguientes:

- ✓ **Poca comprensión de las empresas para entender su entorno competitivo.** - Es decir, aprender de los acontecimientos que ha afrontado a lo largo de su existencia y como lo transmite a toda la organización. Sin embargo, estas se han ido enfocando de una manera irreal sin contemplar realmente cuales son las características, necesidades, actividades que realizan estas empresas. Se muestran modelos, pero no se cuenta con un patrón o un factor común debido a la diversidad y naturaleza de las empresas, es decir, no contemplan las necesidades que verdaderamente tienen y se crea un objeto estimativo. Por ello es importante que primeramente se enfoquen a identificar el estado o situación que viven las empresas para posteriormente seleccionar las características o variables que intervienen para la GC en tales organizaciones.
- ✓ **Desconocimiento real de sus fortalezas, debilidades, amenazas y oportunidades.** - Para muchas empresas esto se traduce a una labor interna de perfeccionar sus competencias centrales: ser más productivas, más eficientes, más ágiles, más rápidas, más grandes. En la medida en que estas aprendan a conocer su entorno, tanto interno como externo, más rápido será su capacidad de respuesta a los embates generados y como resultado de la competencia.
- ✓ **Falta de Rentabilidad.** - Crecer, ser grande, ágil o productivo tiene sentido únicamente si la empresa es más rentable que sus competidores a través del tiempo. Y lo más probable es que lo logre si encuentra una manera singular de competir, destacarse y diferenciarse, es decir una manera única de crear valor para sus clientes.

Se requiere desarrollar la organización del futuro, gestionar conocimiento prospectivo que colabore con la visión, según el direccionamiento estratégico de la empresa y partir de allí, la gestión comprensiva de las empresas debe conducir todos los esfuerzos críticos de éxito de las diversas áreas funcionales de la organización.

El entorno competitivo actual ha cambiado dramáticamente. No se sabe que pasará mañana, la planificación a largo plazo e incluso a medio plazo ha muerto. Lo importante es el hoy y el ahora. La creación de valor es un imperativo para los accionistas. La empresa que no crea valor está destinada a morir en poco tiempo. (Sanchez y Quiroz, 2008).

Todo contribuye a crear procesos productivos y modelos de negocio más exitosos, estableciendo rutinas en la organización que permitan mejorar los canales de distribución, mejores equipos de trabajo y mejores relaciones con clientes, proveedores, colaboradores, etc. Introducir la gestión del conocimiento en la empresa, tiene la virtud de transformar poco a poco las estructuras rígidas en elementos más flexibles, capaces de dotar a la empresa de la cintura necesaria para transformar amenazas en oportunidades, y de esa forma posiblemente alcanzar el éxito. (Archanco, 2013).

Señala David y Foray (2002) que el conocimiento ha sido el eje del crecimiento económico y del aumento paulatino del bienestar social. Por medio de la G.C. los colaboradores inventan e innovan, es decir, generan nuevos conocimientos e ideas que se conviertan en productos, procesos y organizaciones, siempre impulsando el desarrollo y éxito de una organización.

### Objetivo

Determinar los objetivos nos permite señalar a lo que se aspira en la investigación y deben expresarse con claridad, pues son las guías del estudio (Sampieri, 2015).

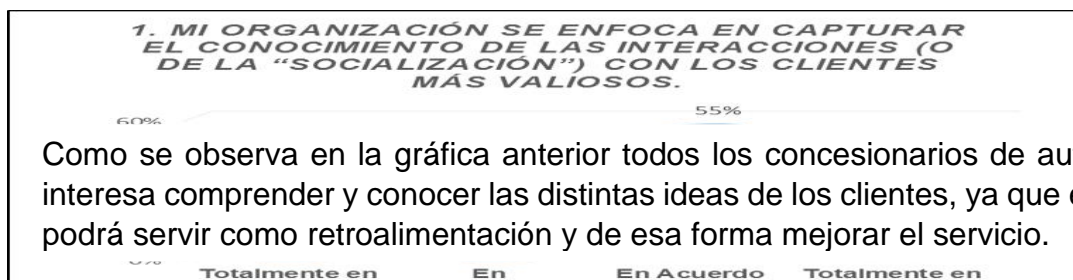
#### General:

“Determinar el enfoque de la Gestión del Conocimiento en las empresas dedicadas a la venta de autos nuevos en Tepic Nayarit y cuantificar el impacto que tiene la Generación del conocimiento con respecto al éxito de estas empresas dentro del entorno competitivo en el que se encuentran.”

### Diseño de la investigación (descripción del Método)

El tipo de estudio en esta investigación es exploratorio ya que Sampieri (2015) expresa que *los estudios exploratorios se efectúan, normalmente, cuando el objeto es examinar un tema o problema de investigación poco estudiado o que*

*no ha sido abordado antes.* Es decir, debido que no se tiene registro de una investigación relacionada con la gestión del conocimiento (G.C.) en las empresas dedicadas a la venta de autos nuevos en la ciudad de Tepic Nayarit, este estudio es considerado exploratorio. Dada la naturaleza de la presente investigación, de un total de 32 reactivos, se tomaron los 3 más significativos.



**2. MI ORGANIZACIÓN CREA UNA CULTURA DE LUGAR DE TRABAJO LA CUAL SE MUEVE HACIA EL CLIENTE CENTRAL.**

En la gráfica, se puede interpretar que los concesionarios se preocupan por mantener lo más valioso de una empresa o sea el conocimiento, este lo mantienen en documentos internos de la organización, así como también mantienen el conocimiento tácito de cada colaborador de la empresa para que este lo transmita a los demás compañeros.



Según los resultados de la gráfica, los concesionarios encuestados cuentan con un nivel competitivo alto, y que los colaboradores se encuentran preparados para resolver cualquier contingencia que se logre presentar en su puesto de trabajo o en la organización en general.

### Conclusiones y comentarios finales

Se desprende en la actualidad una crítica a la concepción del mercado perfecto y al comportamiento predecible de las empresas. Un aspecto central es el tratamiento que las empresas dan a la información que adquieren. Sin embargo, la información que prevalece en los mercados es incompleta e imperfecta, por lo que es imposible conocer todas las condiciones presentes y futuras del comportamiento de los mercados o las empresas. El comportamiento de estas es por tanto heterogéneo, caracterizado por procesos limitados de selección y decisión (tecnológica, organizativa, financiera) que contribuyen a la formulación de sus trayectorias particulares. El presente trabajo de investigación se busca determinar la forma en que las empresas dedicadas a la venta de Autos nuevos en la ciudad de Tepic gestionan el conocimiento de sus colaboradores. En el entorno actual de alta competitividad, globalización, desarrollo tecnológico, reducción de vida de los productos y de crisis mundial, resulta clave la Gestión del Conocimiento (GC) para lograr el éxito sostenible de la empresa. No hay que olvidar que el conocimiento es el único activo que crece con el tiempo y no se desgasta pero que puede desaparecer con las personas, si este no es compartido. Gracias al

conocimiento las empresas gestionan la innovación, la creación de rutinas organizativas más eficaces, el crecimiento empresarial, la sostenibilidad, las capacidades adaptativas al entorno, etc. La aplicación de la G.C. en una empresa facilita una gestión más eficiente de elementos clave como lo son:

- La información interna y externa en la organización,
- La innovación empresarial,
- La creación de rutinas organizativas más eficaces,
- La coordinación entre los distintos niveles organizativos y;
- La rápida incorporación y asimilación de nuevas capacidades a los equipos.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AMDA. (Junio de 2016). Asociación Mexicana De Automotores. Obtenido de <http://amda.mx/index.php/2015-04-21-21-33-40/2015-04-15-14-34-43/2016-02-08-17-56-14/ventas-por-estado>

Archanco, R. (18 de Agosto de 2013). Papeles De Inteligencia. Obtenido de La importancia de la gestion del conocimiento en la empresa: <http://papelesdeinteligencia.com/la-importancia-de-la-gestion-del-conocimiento-en-la-empresa/>

Berdrow, I, H, W., & Lane. (2003). "international Joint Ventures" Creating Value Trough Successful Knowledge Management". En Journal Of World Business (págs. 15-30).

David, P. A., & Foray, D. (2002). Fundamentos economicos de la sociedad del conocimiento . Comercio Exterior, 472.

INEGI. (2016). INSTITUTO NACIONAL DE ESTADISTICA Y GEOGRAFIA. Obtenido de Directorio Estadístico Nacional de Unidades Economicas: <http://www.beta.inegi.org.mx/app/mapa/denue/default.aspx>

Sampieri, R. H. (2015). Metodología de la investigación. Ed. de Mexico: Mc Gran Hill.

Sanchez, J., & Quiroz, J. (2008). La Gestión del conocimiento como generador de competitividad. Guadalajara, Jalisco, Mexico.

Villacencio, D. (2002). Economía Del Conocimiento. Comercio exterior.



# Perspectiva metodológica de rururbanización y transformación socioespacial: Caso de estudio Región Periférica Suroriente de la Zona Metropolitana de Tuxtla Gutiérrez, Chiapas; a partir del siglo XXI

Wílder Álvarez Cisneros<sup>1</sup>, Rodolfo Humberto Ramírez León<sup>2</sup>,  
Rolando Riley Corzo<sup>3</sup> y Carolina Aurora Álvarez Hernández<sup>4</sup>

**Resumen**—Este artículo presenta el bosquejo metodológico para sentar las bases de una toma de postura dentro de la transdisciplina, al momento de abordar el estudio de una región periférica a una zona metropolitana y responde el cuestionamiento sobre *¿Cuál es la perspectiva metodológica para abordar el estudio de rururbanización y transformación socioespacial, desde una postura constructivista estructural?* en la región periférica suroriente de la Zona Metropolitana de Tuxtla Gutiérrez, Chiapas, a partir siglo XXI. Delimitaremos el concepto de transdisciplina, región, desde una perspectiva ontológica, epistemológica y metodológica respectivamente, pasando por el de rururbanización y realidad compleja. Se describirá en forma sucinta el método empleado, los enfoques usados, las características de la muestra, todo en el contexto del constructivismo como explicación de una realidad concreta.

**Palabras clave**—Metodología, epistemología, ontología, rururbanización y región

## Introducción

Según Mardones y Ursua (2000) existen variabilidad de trabajos de investigación, dentro del enfoque de las ciencias sociales con puntos coincidentes y divergentes en el tópic de la fundamentación científica, por lo que ante esta pluralidad destaca la postura empírico-analítica, la postura fenomenológica, hermenéutica y lingüística y la postura dialéctica. Al respecto Corbetta, 2003 (citado en Porta Della, 2013), expone que estos enfoques diversos pueden estudiarse desde su base ontológica<sup>5</sup>, epistemológica<sup>6</sup> y metodológica<sup>7</sup> respectivamente.

Lo ontológico, refiere a *qué* estudiamos, es decir, el objeto de investigación y la manera de como se ensambla ese mundo y como lo interpretamos. Mientras que la epistemología aborda *cómo* se conocen las cosas y desde la dimensión filosófica se ocupa del “carácter, fuentes y límites del conocimiento” (Klein, 2005, en citado en Porta Della, 2013). Lo que en este momento interesa es entender *¿Cómo se conoce las cosas desde la perspectiva del que conoce (investigador) y lo conocible (el objeto de investigación)?*. Hace incapie de un conocimiento proposicional, que exige razones fundamentales para convencer a otros, sobre algo que es así en la realidad; es el caso del contrastamiento de la ciencia social positivista sobre el “mito” aceptado como creencia ampliamente compartida, con la realidad revelada por la investigación empírica. La tarea del sociólogo consiste en denunciar esta falsedad y descartar lo que es comprobable o refutable empíricamente o el mito de las instituciones racionalizadas que dominan las sociedades modernas (Meyer y Rowan 1983, citado en Porta Della, 2013). Las ciencias sociales, también plantean cuatro posturas epistemológicas: *positivista, pospositivista, interpretativa y humanística*. Según la postura *positivista*<sup>8</sup>, desde la cuestión ontológica, el mundo existe como entidad objetiva al margen de la mente del investigador. Desde la cuestión epistemológica, se argumenta el dualismo entre investigador y objeto, donde es posible conocer la realidad objetiva, real y al investigador es posible separarlo del objeto de investigación, posibilitando la realización de observación con carácter neutral, es decir, sin afectar al objeto. El *positivismo* y *neopositivismo*, aluden a que la realidad se considera algo objetivo (externo a la mente humana) y que solo es

<sup>1</sup> Wílder Álvarez Cisneros es Profesor en la Facultad de Arquitectura de la Universidad Autónoma de Chiapas, México, awilder19@hotmail.com (**autor corresponsal**)

<sup>2</sup> Rodolfo Humberto Ramírez León, es Profesor del Centro de Estudios para el Desarrollo Municipal y Políticas Públicas CEDES de la Universidad Autónoma de Chiapas, México rodramirezl@hotmail.com

<sup>3</sup> Rolando Riley Corzo Profesor en la Facultad de Arquitectura de la Universidad Autónoma de Chiapas, México, riley@unach.mx.

<sup>4</sup> Carolina Aurora Álvarez Hernández, colaboradora exalumna del Cuerpo Académico en Consolidación Ciudad Sustentable, Gestión y Políticas Públicas (CISGEPP), au.alhe26@gmail.com.

<sup>5</sup> Relacionada con la existencia de un mundo real y objetivo (Cfr. Porta Della, 2013).

<sup>6</sup> Relacionada con la posibilidad de conocer dicho mundo y las formas que adoptaría ese conocimiento (Cfr. Porta Della, 2013).

<sup>7</sup> Refiere a los instrumentos técnicos utilizados para adquirir el conocimiento.

<sup>8</sup> Esta postura esta representado por las obras de: Comte, Spencer, Durkheim y forman parte del grupo de investigadores de finales del siglo XX.

posible acceder al conocimiento de modo imperfecto, derivado de que algunos fenómenos se rigen por leyes causales y otros por leyes de probabilidades, aceptando cierto grado de incertidumbre. Si bien es cierto, hay un mundo real, no obstante, está condicionado y sometido a desafíos y reinterpretaciones. En ello también está el constructivismo social, que acepta que son los investigadores quienes ordenan el mundo físico, mediante teorías que constituyen modos parciales de entender el mundo, que además, admiten la comparación entre sí para ponderar su capacidad explicativa. Aluden a un mundo que no solo se descubre mediante la investigación empírica, sino que el conocimiento también se filtra a través de la teoría que adopta el investigador. Por otro lado, el enfoque *interpretativo*, acepta los significados objetivos y subjetivos interconectados entre sí, asignando mayor importancia a la volición humana, al descubrimiento de los significados que motivan las acciones humanas, en la cual es imposible comprender los hechos históricos o fenómenos sociales sin considerar las percepciones de los individuos que tienen del mundo exterior (visión subjetiva). Finalmente, el enfoque *humanista*, expone mayor importancia a lo subjetivo, en donde la conducta humana influye altamente las visiones subjetivas de la realidad externa, tanto del objeto de estudio como del investigador. En palabras de Clifford Geertz (1973) “*No es una ciencia experimental que busca leyes, sino una ciencia interpretativa que busca significados*”. Por tanto, la realidad no existe más allá de las imágenes que los distintos agentes tienen de ella, puesto que esta es imposible y se deben centrar en el significado del conocimiento empático.

Por tanto, esta investigación toma el eje principal desde la *perspectiva pospositivista*, acudiendo al *constructivismo estructuralista*, desde los lineamientos esbozados por Pierre Bourdieu, que analiza la realidad del mundo social, desde una dimensión objetiva de las clases, asumiendo la existencia de subjetividad desde la indeterminación de los objetos y donde toma importancia el análisis de clases y los cortes de pertenencia a una determinada clase. Expone que la clase social no es definida por una propiedad o suma de propiedades, en el contexto de relación causa a efecto y de condicionante a condicionado, sino por estructuras de relaciones entre propiedades pertinentes, que confiere su propio valor a cada una de ellas y por efectos que ejerce sobre prácticas sociales. Derivado de la estructura de propiedades se posibilita la construcción de clase social, en donde se asume el rol de límites de clase y además están determinados por intereses del investigador, en la que se requiere incluir la trayectoria social. Por tanto, se debe identificar variables objetivas (bienes), subjetivas (conciencia), prácticas sociales y el aspecto diacrónico (trayectoria). En conclusión, esta concepción teórica alude al estilo de vida, el hábitus, los campos y tipo de clases, que permite definir a Bourdieu el modelo constructivista estructuralista, donde toman importancia el mundo social a través de construcciones históricas triviales, surgiendo lo que se denomina “campos”, vinculados como sistema de relaciones entre posiciones diferentes, diferenciadas y diferenciantes. Al final, las clases son el resumen del lugar que se ocupa en el espacio social, ubicación en el espacio que equivale a las condiciones sociales de existencia del individuo, condicionado por el hábitus, concepto que alude a la mediación existente entre sociedad y prácticas del individuo y su operatividad constituye un arte sociológico, debido a la forma reflexivo-dialéctica de pensar, escribir y discursar.

Así mismo, nos preguntamos si el abordaje de los estudios regionales *¿Constituye un objeto o realidad compleja?*. Por tanto, si consideramos que el objeto de los estudios regionales es la “región” y esta asume un carácter no transdisciplinario, sino constituye un objeto complejo, que por la propiedad de complejidad puede ser abordado desde la transdisciplina.

Pero *¿Qué es la realidad compleja?*. Morin (2014), expone que el objeto observado se debe enfocar como un sistema, considerando la relación compleja existente entre el todo y las partes. Morin conceptúa al sistema como unidad global organizada de interrelaciones entre elementos, acciones e individuos. Además, expone que para observar la realidad se requiere de conceptos complejos o macroconceptos, mismos que surgen al asociar conceptos antagónicos para formar la complejidad. De igual manera, que el núcleo principal de la complejidad está en la unión de lo separado/aislado y en la asociación con lo considerado como antagonista. Dentro de estos macroconceptos están los siguientes: *sapiens/demens* (relación inestable, sensates y locura[regulación-desajuste]; *cambio/ruptura* (desintegración y génesis, muerte de lo viejo composición de lo nuevo); *objeto/sujeto* (donde el objeto se le revela al sujeto y genera interacción/comunicación) y *observador/conceptuador*. También conceptúa tres principios: el *dialógico*, que implica la asociación compleja de instancias conjuntamente necesarias para la existencia, el funcionamiento y el desarrollo de un fenómeno organizado; el *recursivo*, como un proceso en el que los efectos al mismo tiempo son causantes del mismo, en el que los estados finales son necesarios para la generación de los estados iniciales y, finalmente, el *holográfico*, donde el todo está en cierto modo incluido (hologramado) en la parte que esta incluida en el todo. Por último, el bucle *tetralógico*, que aparece por el proceso de interacción del macroconcepto desorden/interacciones/organización/orden. Argumenta que el desorden produce interacciones, las

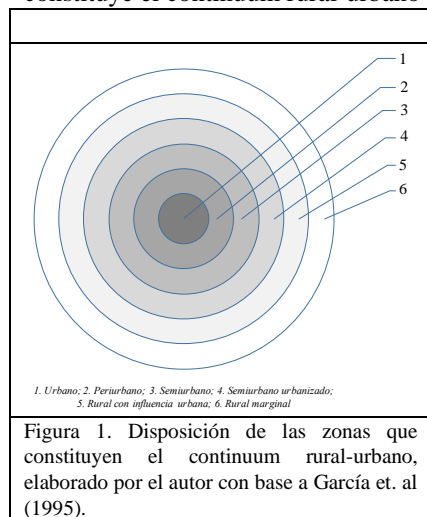
interacciones producen organización. Por tanto, después de generar macroconceptos, se debe relacionar sus elementos generando bucles retroactivos y recursivos. En resumen, si los estudios regionales son un objeto complejo, entonces este inicia con la observación tomando en cuenta al objeto como un sistema. Posteriormente, aplicando el principio dialógico es posible construir los macroconceptos, generando bucles retroactivos y recursivos, cuya lectura muestre el proceso que sigue la relación de conceptos en la realidad, considerando los principios recursivos y hologramáticos. Por lo que los estudios regionales, bien podrían concebirse en función de su organización, su entorno y su observador. Además, la posibilidad de observar un objeto en la lógica de sistemas, construir macroconceptos de elementos contradictorios o complementarios, convertidos en bucles retroactivos y recursivos, e interpretarlos basados en el bucle tetralógico (desorden/interacción/orden/organización).

Si los estudios regionales cumplen con la propiedad de una realidad compleja, vinculado con el carácter transdisciplinar ahora toca preguntarnos *¿Qué es la región?*, *¿Cuáles son sus macroconceptos y sus meta-elementos que lo definen?*. Partimos de la definición de Merchand (2007:50), quien la conceptúa “*Como construcción epistémica, donde el sujeto construye mentalmente el espacio (región) con características homogéneas más allá del espacio físico, donde interactúan sujetos cara a cara y comparten rasgos distintivos e interculturales, situaciones económicas y procesos sociales en un tiempo determinado*”. Entoces si es el sujeto (investigador) quien construye al objeto (región), estaríamos apuntando a una definición subjetiva, dentro de una perspectiva objetiva, *¿Es esto correcto?*. Sin duda la región es una realidad compleja, conformado por elementos que están interrelacionados entre sí y además se circunscriben en la dimensión ontológica de las ciencias naturales, sociales y humanas. Los meta-elementos de la región son: *espacio, tiempo, relación y ántropo* en estrecha interrelación. Los primeros dos meta-elementos se circunscriben en lo espacial, en tanto, los últimos dos en lo social, posibilitando la visibilización de dos grandes dimensiones (social y espacial). Por meta-elementos se conceptúa la parte inherente e indisoluble que en su interrelación conforman la unidad última de la realidad compleja. Es el carácter transdisciplinario lo que permea cualquier estudio, pero *¿Qué es la transdisciplina?*”. Esto implica conjuntar teorías de diversas disciplinas para analizar cualquier objeto de estudio complejo, en el contexto de obtener conocimiento extenso, holístico y amplio sobre la realidad compleja.

Cuando estudiamos una temática en específico, siempre abordamos una perspectiva *ontológica*, pero para nuestro caso, *¿Qué implica lo ontológico?*, en los estudios regionales como realidad compleja. Si partimos según Lévano (2019), quien expone que “*El trabajo de investigación tiene como objetivo generar o aplicar la teoría dentro de un campo científico particular para ampliar el conocimiento científico en el campo de especialidad del investigador...[donde] Todas estas preferencias constituyen un enfoque epistemológico y un paradigma inmerso en el que definirán los requisitos metodológicos...[además] La ontología interactúa con la epistemología*”, podríamos cuestionarnos *¿A que refieren los términos ontológico y epistemológico?*. Si bien es cierto, la elección metodológica se determina por la ontología y la epistemología que caracteriza un enfoque científico; para que tenga solidez una investigación necesita tener coherencia entre su ontología filosófica, social, las técnicas de la metodología y de la investigación. Por tanto, apoyándonos en Lévano (2019) “*La ontología se encarga de estudiar la forma y naturaleza de la realidad, mientras que la epistemología es la teoría del conocimiento y se ocupa en determinar cómo percibimos el conocimiento a partir de la relación que se establece entre el conocedor y el objeto por conocer*”. Así mismo, entre la concepción de lo que es y lo que hay, la ontología estudia “*Las clases y estructuras del ente y las propiedades, categorías, acontecimientos, sucesos, elementos, sistemas, relaciones y procesos de cada área de la realidad*” (Lévano, 2019:7). También se pueden distinguir dos tipos de ontología: *objetiva*, relacionada con el estudio de los hechos sociales, objeto de estudio de las ciencias sociales, que es con la cual esta investigación queda identificada y *subjetiva*, vinculada con hechos brutos, objeto de estudio de las ciencias naturales. En cuanto al conocimiento, se podría distinguir tres niveles del mismo: el *sensible*, sustentado en los sentidos y almacenados en nuestra mente; el *conceptual*, referidos a concepciones universales, abstractas y esenciales; y el *holístico* donde las cosas responden a una situación

Finalmente en torno al concepto de rururbanización, desde la perspectiva rural surge la teoría del *continuum rural-urbano* y la urbanización del campo; creada por Pahl (1966) y su seguidor Clout (1976). Manifiesta que se constituye como un conjunto superpuesto de redes de diferentes texturas, formando un proceso que crea una estructura mucho más compleja y se demuestra que la diferencia entre los dos espacios son cada vez menores y que la dicotomía “rural-urbana” refiere más a los aspectos morfológicos, de paisaje con límites difusos, en tanto el “*continuum*” refiere aspectos culturales y sociales. Por ejemplo, en Gran Bretaña, surgió el término “*obrero-campesino*”, designando a la población rural que vivía en sus tierras (rural) y recorría grandes distancias para trabajar en las fábricas en forma diaria, es decir, se dedicaba a una economía binaria (industria y agraria). Por tanto,

a partir de estos fenómenos, surgen los cambios en el espacio rural con la incorporación de las nuevas funciones como la industria, los servicios a la ciudad, aumento de la movilidad social y espacial a consecuencia de la incorporación masiva del transporte; sumado a los que de antaño han desarrollado tales como: actividades agrícolas, pecuarias y silvícolas. Por tanto, lo rural ya no se define por lo agrario, debido a que ahora, según García, Tullas y Valdovinos (1995) en el territorio se aprecia una gradación de zonas específicas con nuevas vocaciones, lo que constituye el continuum rural-urbano representado en la figura de círculos concéntricos (ver figura 1).



Según García et. al. (como se citó en Cardoso y Fritschy, 2012) estas zonas se denominan de la siguiente manera:

1. Espacio urbano: continuo edificado, estructurado por vías de transporte y usos de suelo urbano.
2. Periurbano o áreas urbanas con espacios discontinuos: con situaciones degradadas en lo urbano y residuales en lo agrario. Se caracteriza por situaciones de especulación, marginalidad del uso del suelo y por el desarrollo del hábitat disperso frecuentemente carente de los servicios y equipamientos necesarios.
3. Espacio semiurbano: con alternancia de usos y amplias áreas de residencias urbanas y de industrias y servicios descentralizados.
4. Espacio semirural urbanizado: pueblos–mercado que han desarrollado enormemente su área urbana, residencial e industrial, manteniendo aún la importancia de las actividades agrarias.
5. Rural: con predominio de la actividad agraria y poco desarrollo urbano, incluidos los servicios. Se pueden encontrar una incipiente descentralización

industrial y viviendas de segunda residencia.

6. Rural marginal: algunos son parajes naturales que se deberían proteger (p.31).

En conclusión, esta investigación parte del paradigma de que existe una realidad social, espacial, objetiva y medible, en la que es necesario el uso del método deductivo, con datos y análisis estadístico que permitan aislar causas y efectos de forma rigurosa y tenga capacidad para encontrar explicación única y adecuada; donde no solo se de cabida al enfoque cuantitativo, sino también el cualitativo en la medida que la realidad objetiva requiera explicación adicional y subjetiva.

### Descripción del Método

Se realizará un diseño de investigación con procedimiento estandarizado tipo mixto. Es decir, cuantitativo y cualitativo no experimental con un estudio de caso.

Según Weber (1993), expone que la metodología es el procedimiento adecuado mediante el cual el investigador trabaja y deriva de ello la generación de conocimiento científico. En el método cuantitativo, se valida la cuantificación de variables inmersas en el contexto de la teoría seleccionada, la cual permite problematizar las interacciones que se dan entre lo social y espacial. En el primer caso, el método posibilita el proceso de caracterización social y económica con la selección y descripción de subvariables diversas que interactúan. En el segundo caso, ayuda a comprender la interacción del territorio rururbano, como espacio producido socialmente por múltiples actores.

La población estudiada corresponderá a un marco muestral aleatorio probabilístico estratificado ( $n=x$ ) de familias seleccionadas en las localidades del caso de estudio. Se considerará como estratos las categorías relacionadas con lo social (jefes de familia y colonias/barrios) y se ubicará en un plano, viviendas habitadas, familias a encuestar, barrios de la localidad y manzanas, considerando que en cada vivienda reside al menos una familia que pertenece a la localidad.

En el enfoque cuantitativo, para el acopio de información se usará un cuestionario con diversos ítems según los objetivos planteados y para su análisis la teoría estadística; mientras que, en el enfoque cualitativo, para el acopio de información se usará una guía de observación en campo con diversos ítems y guía de entrevistas a informantes claves, para su interpretación en ambos casos se usará el análisis documental. El procedimiento se fundamenta en un caso de estudio (ver figura2), como investigación descriptiva, transversal con diseño no experimental, recolectando datos en un momento y tiempo único, con análisis estadístico uni-bivariado.





Figura 2. Ubicación geográfica del caso de estudio “Región periférica suroriental de la ZM de Tuxtla Gutiérrez, Chiapas, a partir del siglo XXI”.

El tamaño de la muestra ( $n=x$ ) se calculará con la fórmula para estimar una proporción en poblaciones finitas, con nivel de confianza de 95% ( $Z_{\alpha/2}=1.96$ ), error máximo de estimación de 5% y con probabilidad de ocurrencia de 0.5. La población objetivo será “jefes de familia” y la unidad de análisis “la familia”. La fórmula por usar es:

$$n = \frac{n_0}{1 + \frac{n_0}{N}} \text{ donde: } n_0 = p * (1 - p) * \left( \frac{Z(1 - \frac{\alpha}{2})}{d} \right)^2$$

Para fines de esta investigación, se partirá del constructivismo estructuralista funcional que aluden Weber (2002), Malinowski (1986) y Bourdieu (2011), quienes consideran que el constructivismo tiene por objetivo buscar, reflexionar y explicar las leyes que explican la realidad objetiva o realidad social. El

“espacio social” refiere al espacio de múltiples dimensiones, que emana de la base de los principios de diferenciación o de distribución. Estos principios son propiedades de un universo social específico y las propiedades confieren a los agentes sociales fuerza y poder dentro del universo de movilidad, representados por espacios y posiciones relativas compuestas por diversos campos, que permite la existencia de diversos poderes y capital específico (económico, social, cultural y simbólico). De igual forma, clase social (lugar que se ocupa en el espacio social, condicionado por estructura de relaciones y propiedades), se conforma a partir del individuo en el espacio social y tiene dos componentes: condiciones (ligada a cuestiones materiales de existencia y prácticas) y posiciones (lugar ocupado en el espacio social en relación a otros grupos de clases). En lo metodológico se debe considerar, variables objetivas (bienes), subjetivas (conciencia), prácticas (movilización) y el aspecto diacrónico (trayectoria).

### Comentarios Finales

La revisión preliminar del estado del arte teórico y el paradigma ontológico, epistemológico y metodológico asumido en este trabajo de investigación cuanti-cualitativo en torno al fenómeno de rururbanización y transformación socioespacial en una región específica, dentro del contexto de los estudios regionales, permite concretar y responder *¿Cuáles serán los pasos que deben conducir el proceso de investigación?*. Se asume la perspectiva pospositivista, como una realidad social, espacial, objetiva y medible. Se le da cabida a la visión cuantitativa y cualitativa, como una postura mixta, que posibilite el análisis objetivo y subjetivo de esa realidad compleja, en la que interactúa el sujeto y el objeto. A la región se le analizará desde los cuatro meta-elementos: espacio, tiempo, interrelación y antropos (homosapiens), mismas que conjuntan dos grandes dimensiones lo social y lo espacial. Mientras que lo rururbano, se concreta en el análisis que implica la expansión y crecimiento periférico de los grandes centros metropolitanos (espacial y social), como es el caso de la Zona Metropolitana de Tuxtla Gutiérrez, Chiapas en los albores del inicio del siglo XXI; en la que se generan superposición de elementos y funciones urbanas y rurales, allí donde ocurren transformaciones en los usos del suelo, actividades diversas y pautas del comportamientos de sus habitantes (ántropos), generando esa dialéctica, tensión y conflictos entre la morfología, el paisaje y el territorio periférico que cada día se expande más y más e incorpora grandes extensiones del espacio rural productivo y ambiental a la categoría urbana, con las consecuencias que esto implica a la economía, sociedad y el medio ambiente.

A manera de conclusión, se expone que la revisión teórica realizada, permite orientar el proceso metodológico requerido y delimitar las técnicas de recolección usadas para el acopio de información de fuentes primarias en campo. Así mismo, definir el tipo de análisis estadístico (univariado y bivariado) requerido y necesario la cual con la teoría estadística, posibilite al sujeto conocedor las condiciones de explicar al objeto cognocente.

A manera de recomendaciones, este esbozo metodológico permite analizar los procesos sociales que ocurren sobre espacios periféricos de centros metropolitanos, no solo característico de nuestro caso de estudio; por el contrario, fenómenos similares están ocurriendo en otras zonas metropolitanas distribuidas en todo el territorio nacional y muy bien, la metodología en comento, podría ser adaptada y constituirse en génesis de otros estudios con enfoque regional transdisciplinar que ocurren en otros contextos de complejidad en México.

### Referencias

- BOURDIEU, Pierre (1999). “Espacio social y espacio simbólico”, capítulo 1 de Razones prácticas. Sobre la teoría de la acción. Traducción de Thomas Kauf. Barcelona: Anagrama (segunda edición de 1997), pp. 11-32.  
 CLOUT, H. D. (1976) Geografía rural. Oikos- tau. Barcelona.

- ESPINOZA Montes, Ciro (2012). ¿Cómo observar la realidad compleja?, horizonte de la ciencia, Vol. 2, núm. 2, marzo-julio, Pág. 33-38, Universidad nacional del Centro del Perú, Huancayo, Perú.
- GARCÍA Ramón, M. D., Tullas i Pujol, A., y Valdovinos Perdices, N. (1995). Geografía rural. Síntesis. Madrid.
- Merchand Rojas, M.A. (2007). Las teorías del desarrollo y las estrategias de política económica regional en las economías periféricas en Teorías y conceptos de economía regional y de estudio de casos. México. Universidad de Guadalajara/ Centro Universitario de la Costa. Antología DER.
- MARDONES, J. R. Y N. Ursúa (1996) Filosofía de las ciencias humanas y sociales. Nota histórica de una polémica incesante. Introducción. México, D.F.: Fontamara (séptima edición).
- MORIN, Edgar (s/f). Sobre la interdisciplinariedad. En [www.pensamientocomplejo.com.ar](http://www.pensamientocomplejo.com.ar)
- PAHL, R. (1966). The rural/urban continuum. *Sociología Ruralis*, 6(1).
- PORTA della; D. y Keating, M. (2013). Enfoques y metodologías en las ciencias sociales, Ed. Akal, Madrid, España. Recuperado de [http://www.hugoperezidiart.com.ar/tallerdetesis-ppt/Della-Porta\\_y\\_Keating\\_Enfoques\\_y\\_Metodologias\\_en\\_las\\_CsSs-Cap-%202.pdf](http://www.hugoperezidiart.com.ar/tallerdetesis-ppt/Della-Porta_y_Keating_Enfoques_y_Metodologias_en_las_CsSs-Cap-%202.pdf)
- LÉVANO Castro, Sofia (2019). La ontología, epistemología y los estudios en traducción. Facultad de Humanidades y Lenguas Modernas. Universidad Ricardo Palma.

### Notas Biográficas

El **Dr. Wilder Álvarez Cisneros** es Licenciado en Estadística y Sistemas de Información, Arquitecto, Maestro en Desarrollo Urbano y Ordenamiento del Territorio y Doctor en Urbanismo (distinción en obtención de grado por Mención Honorífica UNAM). Ha publicado diversos libros, capítulos de libros y artículos científicos en revistas diversas. Realizado diversos proyectos de investigación con financiamiento externo, interno y propio (CONACYT, ICTICH, UNACH, MUNICIPIOS). Así también, cuenta con diversos reportes técnicos, dirección de tesis en el nivel pregrado y posgrado, producción de material didáctico de las diversas materias que imparte y participación en diversos congresos, simposium, coloquios nacionales e internacionales. Es miembro del Sistema Nacional de Investigadores (CONACYT) con el Nivel II (01/01/20-31/12/23), miembro del Sistema Estatal del Consejo de Ciencia y Tecnología del Estado de Chiapas, con Categoría VI. Investigador Científico o Tecnólogo Honorífico, Evaluador Nacional de la ANPADEH y miembro de la Comisión Académica Nacional de la Asociación de Instituciones de Enseñanza de la Arquitectura (ASINEA). Además, sde ha desempeñado como Funcionario Público, Asesor Municipal de Diversos Ayuntamientos en Chiapas y Consultor en Desarrollo Urbano en la Elaboración de Planes de Desarrollo Municipal. Así mismo desempeña labores de docencia e investigación y desarrolla la LGAC “Sistemas Dinámicos Urbanos, Innovación y Tendencias en la Gestión Pública” Líder del Cuerpo Académico en Consolidación (CA-UNACH-160) “Ciudad Sustentable, Gestión y Políticas Públicas (CISGEPP)”. Desarrolla soluciones dinámicas, multi e interdisciplinarias a los problemas asociados con el desarrollo urbano en la ciudad, la innovación y calidad de la gestión pública con un enfoque holístico y sustentable. [awilder19@hotmail.com](mailto:awilder19@hotmail.com); [wilder.alvarez@unach.mx](mailto:wilder.alvarez@unach.mx). Celular: 9616571046. Blogs: <https://wilderalvarez.wordpress.com>. Link CAEC CISGEPP: <https://arquitectura.unach.mx/cisgepp>.



## El uso de la mercadotecnia y del distintivo de Pueblo Mágico de Comitán de Domínguez, Chiapas

M.MT. Luis Alberto Alvarez Gutiérrez<sup>1</sup>, M.M.T. María Moramay Muñoz Vargas<sup>2</sup>, I.S.C. Mariano Mario Penagos Macal<sup>3</sup>, Lic. CyTA Yajaira Moramay Alvarez Muñoz<sup>4</sup>.

**Resumen:** El uso de la mercadotecnia y del distintivo de Pueblo Mágico de Comitán, de Domínguez, Chiapas, es una herramienta que deben utilizar todas las empresas turísticas, Públicas y Privadas de México y en especial de las que cuentan con el distintivo de “Pueblo Mágico” en el estado de Chiapas, ya que por medio de este documento tendrán acceso a definiciones de mercadotecnia de servicios, distintivo de Pueblos Mágicos de México, así como de datos que se pueden utilizar en la toma de decisiones turísticas tanto como empresa, como turista de igual manera conocerán las opiniones de una muestra de usuarios de diferentes partes de nuestro país México.

**Abstract:** The use of marketing and the Pueblo Mágico de Comitán Dominguez, Chiapas, is a tool that must be used by all touristic interprice, public and private in México and especially those that have the badge in the state of Chiapas, since through this document they will have access to definitions of service marketing, distinctive of magical towns of México, as well as data that can be used in tourist decision making both as a company and as a tourist, in the same way they will know the opinions of a sample of users from different parts of our country México.

**Palabras clave**—Pueblo Mágico, mercadotecnia de servicios, empresa turística, turismo, mercadotecnia.

**Keywords** — Magical Towns, service touristic interprice, tourism, marketing.

### Introducción.

En la presente ponencia, encontraras las principales definiciones que tiene un Pueblo Mágico de México, la mercadotecnia de servicios, así como los resultados que se obtuvieron de una investigación realizada con la participación de personas encuestadas a través de un cuestionario aplicado por medio de una herramienta electrónica, durante el periodo del 01 de junio al 28 de julio de 2020, de la que se obtienen 286 respuestas muy interesantes sobre los gustos, preferencias y del conocimiento de la designación de Pueblo Mágico a la ciudad de Comitán de Domínguez, Chiapas, y algunos aspectos relacionados a la pandemia de Covid-19.

La ciudad de Comitán de Domínguez, Chiapas, es la cabecera municipal del propio municipio, es conocida de manera tradicional como la ciudad de las flores, y en los últimos años lleva el apellido de Domínguez, en honor al ilustre Dr. Belisario Domínguez Palencia quien es oriundo de este lugar, la ciudad llevo por nombre Comitlan que significa lugar de alfareros y también el nombre que los antiguos mayas denominaron como Balún Canán que significa “lugar de las nueve estrellas”, cuenta con vestigios mayas ya que se encuentran dentro de su territorio, las ruinas arqueológicas de Tenam Puente y las de Junchavin, siendo uno de los municipios de mucha importancia y relevancia para el estado de Chiapas ya que según el INEGI en el año 2015 es considerada como el tercer municipio del estado en importancia en términos de economía y desarrollo y se sitúa dentro de la región XV Meseta Comiteca Tojolabal.

En la actualidad la ciudad de Comitán de Domínguez, Chiapas cuenta con el reconocimiento de ser la ciudad más cultural de Chiapas, por ser en la que se cuenta con más historia, cultura y tradiciones, lo mismo que la posiciono al

---

1 M.MT Luis Alberto Alvarez Gutiérrez es un profesor de medio tiempo en el Instituto Tecnológico de Comitán de Domínguez, Chiapas, [materialesluis@hotmail.com](mailto:materialesluis@hotmail.com)

2.M.MT María Moramay Muñoz Vargas es una profesora de 19 horas en el Instituto Tecnológico de Comitán de Domínguez, Chiapas, [moramaym09@hotmail.com](mailto:moramaym09@hotmail.com)

3 I.S.C. Mariano Mario Penagos Macal un profesor de horas asignatura en el Instituto Tecnológico de Comitán de Domínguez, Chiapas, [mariano.pm@comitan.tecnm.mx](mailto:mariano.pm@comitan.tecnm.mx)

4 Lic. CyTA. Yajaira Moramay Alvarez Muñoz una profesora de asignatura Comitán de Domínguez, Chiapas, [alvarez.moramay01@gmail.com](mailto:alvarez.moramay01@gmail.com)

cumplir con los requisitos y de la gestión gubernamental es que a partir del 9 de octubre de 2012 recibe la nominación de Pueblo Mágico otorgado por la Secretaría de Turismo Federal de México, hasta hoy en día.

Su ubicación específica la pone en un lugar especial en la zona, ya que está rodeada de maravillas naturales como los lagos de Montebello, Lagos de Colón, el centro turístico “San Francisco Uninajab” así como de las cascadas del Chiflón donde se encuentra el “velo de novia” y de edificios culturales e históricos y museos, la cabecera municipal tiene su ubicación en las coordenadas al norte 16°36′ de latitud norte; al sur 16°02′ de latitud, al este 92°09′ de longitud, al oeste 92°21′ de longitud, colindando con los municipios de Amatenango del Valle, Chanal y las Margaritas, al Norte, las Margaritas, la independencia y la Trinitaria, al este, así como al sur con la Trinitaria y Tzimol y al oeste con Socoltenango, Tzimol, las Rosas y Amatenango del Valle y su altitud es 1,600 msnm. El municipio de Comitán de Domínguez cuenta con 153 448 habitantes. (INEGI), (2015)

### **Descripción del Método**

Para el desarrollo del presente proyecto de investigación se propone el uso de dos métodos: el analítico y el deductivo.

En primera la etapa y como instancia inicial se recabara información de varios autores y de igual manera se hace una investigación en el medio que rodea al municipio de Comitán de Domínguez, referente a su historia y desarrollo, y siguiendo con la obtención, recopilación y análisis de información por medio de una investigación aplicada a personas de diferentes estados de la república mexicana mediante un cuestionario aplicado utilizando una herramienta electrónica, durante el periodo del 1 de junio al 28 de julio de 2020, de la que se obtienen 286 respuestas, para ello se considera el uso del método analítico que consiste en la desmembración de un todo, descomponiéndolo en los elementos que lo conforman para observar las causas la naturaleza de los efectos. El análisis es el examen detallado de un hecho en particular (el uso de la mercadotecnia y del uso del distintivo de Comitán de Domínguez, Pueblo Mágico) para estar en posibilidades de conocer sus características o cualidades y así contar con los elementos para generar una conclusión, que se realiza de manera autónoma sobre el hecho en estudio. Una vez determinados los conceptos y elementos que integran el distintivo “Pueblo Mágico” se determina la importancia que radica el contar con información de mercadotecnia y que serán de mucha utilidad para el sector público y privado.

En la segunda etapa de esta investigación se utiliza el método deductivo derivado del estudio realizado mediante una investigación, con la participación de los investigadores y de la obtención de respuestas en un cuestionario aplicado por medio de una herramienta electrónica, durante el periodo del 1 de junio al 28 de julio de 2020, de la que se obtienen 286 respuestas, de un cuestionario de 17 preguntas con enfoque específicamente en investigación de mercados.

### **Resultados**

Como parte de la historia se describe que la ciudad fue fundada en una Ciénega por un nutrido grupo de indígenas mayas-tzeltales, con el paso del tiempo se transforma en un pueblo español que fue fundado en febrero de 1528 y elevado al rango de ciudad en el año de 1556 por frailes Dominicos, que se establecieron en ese tiempo, la cual pertenecía a la capitanía de Guatemala para el 19 de junio de 1768, se lleva a cabo la primer división territorial interna de la provincia de Chiapa, y Comitán queda dentro de la alcaldía mayor de ciudad real, siendo éste otro trascendental hecho el que sea considerada cuna de la independencia de Chiapas, ya que el 28 de agosto de 1821, se declaró libre e independiente y es donde se genera la anexión (federalización) de Chiapas a México. (historico)

Pueblo Mágico: Es un sitio con símbolos y leyendas, poblados con historia que en muchos casos han sido escenario de hechos trascendentes para nuestro país, son lugares que muestran la identidad nacional en cada uno de sus rincones, con una magia que emana de sus atractivos; visitarlos es una oportunidad para descubrir el encanto de México. Este programa contribuye a darle una renovación a una serie de poblaciones del país mexicano que siempre han estado en el imaginar de la nación y que son alternativas bonitas y variadas para que sean visitadas por connacionales y extranjeros y hacen un total de 121 Pueblos Mágicos, distribuidos en todo el país de México. (turismo, 2020)

**Pueblos Mágicos:** Son pequeñas y grandes localidades, que contribuyen a revalorizar una diversidad de poblaciones del territorio mexicano.

El concepto viene de un pueblo que a través del tiempo y ante la modernidad, ha conservado, valorado y defendido, su herencia histórica, cultural y natural; y que la manifiesta en diversas expresiones a través de su patrimonio tangible e intangible y su objetivo es fomentar el desarrollo de las 121 localidades; dar valor a sus atractivos con un título que lo represente y motive, así como fortalecer la propuesta turística del país, y sus requisitos son poseer un área administrativa dedicada al turismo, directorio de prestadores de servicios turísticos, inventario de recursos y atractivos turísticos del municipio así como se analiza la conectividad y comunicación, programa de desarrollo turístico con horizonte al menos de 3 años, evidencia del atractivo simbólica de la localidad aspirante, servicios de salud y seguridad pública para la atención del turista, inversión privada y social en el desarrollo turístico; entre otros. (Grupo en Concreto, , 2019)

Generando una nueva definición de Pueblo Mágico: “Como aquel lugar del territorio de la república mexicana que recibe el nombramiento de parte de la Secretaría de Turismo y que cumple con ser un lugar de mucha cultura, historia, edificios antiguos, tradiciones, leyendas, gastronomía y folklor que hacen que encanten a todos los visitantes por el disfrutar de sus atractivos y que conserva en la actualidad con todos ellos no dejando de estar acompañada de la modernidad y los servicios”.

**Mercadotecnia:** Es una actividad que realizan los seres humanos para crear y satisfacer necesidades, carencias por medio del comercio. (Luis Alberto Alvarez Gutiérrez, María Moramay Muñoz Vargas, 2019)

**Mercadotecnia de servicios:** Es el proceso de intercambio entre consumidores y organizaciones con el objetivo final de satisfacer las demandas y necesidades de los usuarios, pero en función de las características específicas del sector. (Kotler Philip y Armstrong Gary, 2016)

**Mercadotecnia turística:** Es la adaptación sistemática y coordinada de las políticas de los que emprenden negocios turísticos privados o estatales, sobre el plano local, regional, nacional e internacional, para satisfacción óptima de ciertos grupos determinados de consumidores y lograr, de esta forma, un beneficio apropiado. (Salvador, 2004)

Con la información obtenida de la encuesta aplicada a 286 personas, se determinó que existe mucho conocimiento de la existencia del distintivo de “Pueblos Mágicos”, ya que únicamente 5% no desconocen su existencia, eso hace que la estrategia de difusión utilizada por el Gobierno Federal fue buena, pero también es necesario que se dé a conocer más de la existencia de los 4 pueblos mágicos que tiene el estado de Chiapas, ya que el 40% de los encuestados expreso no conocer la existencia de Comitán de Domínguez, San Cristóbal de las Casas, Chiapa de Corzo y Palenque, que conforman los 4 “Pueblos Mágicos” del estado de Chiapas, lo que representa una oportunidad ya sea para los organismos gubernamentales y la iniciativa privada para poder obtener beneficios reales de estos destinos turísticos de México.

Por otro lado resulta importante considerar que los gustos y preferencia de las personas que contestaron la encuesta arrojan los siguientes resultados: de todos únicamente un 5% utiliza los servicios de una agencia de viaje esto resulta importante para ese rubro de empresas ya que representa una oportunidad muy grande el voltear a ver sobre este segmento de connacionales, por otro lado el 43% de las personas prefieren ellos investigar por su cuenta y organizar sus planes de viaje, lo que es de gran oportunidad para los empresarios turísticos de Chiapas el utilizar la mercadotecnia para darse a conocer ya que para un 77% de usuarios resulta importante y convincente para decidir su destino a visitar, así como el precio que en muchos de los casos es una fortaleza para nuestra región chiapaneca, ya que resulta muy atractivo, por otro lado un 43% realizan sus viajes por la recomendación de personas, que ya visitaron a Chiapas y únicamente un 9% realiza sus viajes sin elaborar una planeación de viaje.

Haciendo más referencia al “Pueblo Mágico” Comitán de Domínguez, de Chiapas, se obtuvieron resultados que resultan de mucha importancia y trascendencia darlos a conocer siendo estos los siguientes:

Para el Sector Turístico de Comitán de Domínguez, como Pueblo Mágico, resulta de mucha importancia destinar recursos para hacerle difusión de nuestro municipio para darlo a conocer, puesto que de la muestra tomada resulta importante citar que un 23% de los encuestados desconocían que esta ciudad mágica de Chiapas ostenta la distinción de ser uno de los 121 Pueblos Mágicos de México.

Para agencias de viajes, servicios de transportes turísticos, hoteles y restaurantes: Es importante darse a conocer, ya que un 35% de los encuestados confesaron el desconocimiento de la existencia de hoteles, restaurantes, agencias de viajes y servicios de transporte turísticos, para eso es importante el utilizar la mercadotecnia, ya sea por redes sociales, la creación de sus propios sitios web, y la creación de alianzas estratégicas entre estos organismos del sector, ya que el uso del distintivo de los Pueblos Mágicos vende por sí solo como lo indica el 88% de los encuestados que dijeron ayudaría a decidir por visitarnos como destino turístico y el aprovechar la oportunidad de estar situado dentro de uno de ellos resulta muy atractivo, siendo algo que los inversionistas no han aprovechado para hacerse de ganancias y como se indicó con anterioridad el uso de la herramienta de la mercadotecnia para darse a conocer, ya que el 52% hace uso y el resto la usa muy poco o inclusive no la usa, y agregado a esto el confinamiento ante la pandemia originada por el Virus Covid-19 que en la actualidad acosa a nuestro país y el mundo entero, resulta muy importante mejorar los protocolos de seguridad e higiene que deban de mantenerse en todos los establecimientos, por lo que en la aplicación de diferentes recursos virtuales que se deberán utilizar para brindar de mejor manera los servicios turísticos.

Dentro de las características que deben mostrar los Pueblos Mágicos de México, se encuentra que los lugares cuenten con una leyenda, el “Pueblo Mágico” de Comitán de Domínguez, Chiapas, cuenta con varias leyendas que resultan muy atractivas desde su fundación a la fecha, ya que el 61% de los encuestados indicó desconocer que este lugar tiene leyendas, además de la gastronomía que resulta muy atractiva y competitiva formando parte de las delicias culinarias que tiene nuestro país de lo que el 69% de las respuestas indicaron que regresarían a este destino turístico por disfrutar en su paladar estas delicias, lo pintoresco de la ciudad y el hecho de estar muy cerca de paraísos naturales, sus fiestas típicas, trajes regionales es muy importante ya que puede ser el punto detonante que utilizan otros lugares que se han desarrollado potencialmente turísticamente hablando desde el momento en que recibieron la nominación de “Pueblo Mágico”.

Se determina que durante el desarrollo de la pandemia provocada por el virus Covid-19, Comitán de Domínguez, Pueblo Mágico, deberá contar con la preparación para reactivar el sector turístico, ya que este tardará para recuperarse paulatinamente, por lo que deberá disponerse para recibir al segmento menos vulnerable y a no olvidarse del resto del segmento, aunque tardará más en regresar lo hará, siempre y cuando estén preparados con todas las medidas de sanidad, los programas y certificaciones que otorgue y exija el sector salud, para brindar servicios con la seguridad.

El desarrollo y la modernidad van de la mano y esta ciudad colonial del estado de Chiapas merece que despunte en todos los atractivos, es por eso que se debe considerar la unión de los sectores gubernamentales nacionales, estatales y municipales que busquen la interacción de los sectores turísticos y de servicios así como la población en general para que descubran los beneficios que tiene el ser la ciudad de Comitán de Domínguez, Chiapas un “Pueblo Mágico” que necesita darse a conocer al mundo entero.

### **Comentarios finales**

Es importante destacar entonces que el Gobierno Federal, Estatal y Municipal generen las estrategias y destinen los recursos que sean el detonante, que sirva de punta de lanza para el desarrollo de Comitán de Domínguez, Pueblo Mágico, así como que los prestadores de servicios turísticos, llámese agencias de viajes, hoteles, restaurantes, servicios de transporte turísticos, entre otros deben impulsar grandes cambios en su producto para generar la atracción del turista connacional y extranjero, y que deberán incluir en la difusión de sus servicios las tradiciones, las leyendas y los alimentos que son de mucha riqueza en este lugar mágico de México, así como de los atractivos naturales que le rodean, generando las mejores alianzas estratégicas y realizando la inversión en las mejores estrategias mercadológicas además de generar destinos seguros para darse a conocer al mundo entero ya que son de vital importancia como son el de entregarle un kit de prevención, guantes, cubre bocas y contar con las certificaciones de ser un lugar confiable y seguro para todos.

Una de las claves en estos tiempos de Covid-19, es el de la recuperación de este sector turismo para lo cual se debe dar credibilidad de que está trabajando y utilizando las medidas sanitarias, acreditándolo a través de uno o más certificados que puedan ser difundidos y que den como resultado la seguridad e higiene, “Covid-free” o libre de Covid para otorgar servicios seguros.

Ya que esta crisis obliga a tomar medidas y cambios, no solo a corto plazo, sino que obliga a este sector, a plantear sus formas de interacción y utilizar estrategias de mercadotecnia a largo plazo que generen la cultura de la seguridad e higiene, ya que el Turismo es el sector económico más golpeado por la crisis del Covid-19.

“Las personas que viajan se sentirán más seguras de viajar después de la pandemia, si los destinos o negocios operan bajo un certificado de calidad y seguridad global enfocados al sector turístico”.

### Referencias

**Grupo en Concreto, . 2019.** Grupo enconcreto.com. [En línea] 22 de 10 de 2019. [Citado el: 28 de 07 de 2020.] [www.grupoconcreto.com/ques-un-pueblo-magico/](http://www.grupoconcreto.com/ques-un-pueblo-magico/).

**historico, archivo.** *Archivo Historico de la Ciudad de Comitan de Dominguez, Chiapas.*

**INEGI. INEGI.**

**Kotler Philip y Armstrong Gary. 2016.** Fundamentos de Marketin. [aut. libro] Kotler Philip y Armstrong Gary. *Fundamentos de Marketin.* Inglaterra : Prentice Hall, 2016.

**Luis Alberto Alvarez Gutiérrez, María Moramay Muñoz Vargas. 2019.** Difusión de experiencias y resultados de investigación a nivel superior: Chiapas 2019. [aut. libro] Academia Journals. *Difusión de experiencias y resultados de investigación a nivel superior: Chiapas 2019.* San Cristobal de las Casas Chiapas, México : Academia Journals, 2019, pág. Tomo 1 pag 55.

**Salvador, Mercado. 2004.** Mercaditecna tacticas y estrategias para el exito en la comercializacion de los servicios. [aut. libro] Salvador Mercado H. *Mercaditecna.* Mexico D.F. : Pac, S.A. DE C.V., 2004.

**turismo, secretaria de. 2020.** Gobierno de México. *Pueblos Magicos de Mexico.* [En línea] Gobierno de México, 2020. [Citado el: 28 de 07 de 2020.] <https://www.gob.mx/sectur/articulos/pueblos-magicos-206528?idiom=es>.

# IDENTIFICACIÓN DE FACTORES DE RIESGO PSICOSOCIALES QUE AFECTAN LA PRODUCTIVIDAD LABORAL

M.A.D. Mauricio José Manuel Anguiano Carmona<sup>1</sup>, M.F. y M.A.D. Ma. Luisa Espinosa Águila<sup>2</sup>  
M.I.A. Julissa Tizapantzi Sánchez<sup>3</sup> M.A.O. Adriana Montiel García<sup>4</sup>  
L.N.I. Susana Monserrat Báez Pimentel<sup>5</sup>

**Resumen-** Hoy en día gran competitividad en el mercado de las medianas empresas y varios sectores tanto de servicios como industriales, ha llevado a la generación y acumulación excesiva de trabajo, donde los tiempos de respuesta a través de las actividades que se ejecutan y se desarrollan en los puestos de trabajo es cada vez más instantánea, rápida y busca la mayor precisión como respuestas en los trabajos, derivado de las exigencias que se demandan en éstos tiempos de cambio de eficiencia, eficacia, resultados y productividad.

**Abstract.-** Today, great competitiveness in the market for medium-sized companies and various sectors, both services and industrial, has led to the generation and excessive accumulation of work, where response times through the activities that are carried out and carried out in the Jobs are increasingly instantaneous, fast and seek the greatest precision as answers in the jobs, derived from the demands that are demanded in these times of change in efficiency, effectiveness, results and productivity.

**Palabras Clave.-** Puestos de trabajo, eficiencia, eficacia, productividad

## Introducción

En este estudio tiene la finalidad de comprender en cinco factores ambiente de trabajo, los factores propios de la actividad (es decir la carga de trabajo y la autonomía y desarrollo del trabajo), la organización del tiempo de trabajo, el liderazgo y las relaciones en el trabajo, así como el entorno organizacional. Éstos a su vez están divididos en subfactores denominados dominios, que permiten realizar un estudio más específico a fin de poder lograr comprender los efectos de éstos elementos que se han convertido en la forma de trabajo para algunos puestos.

## PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La sobre carga de trabajo y su acumulación, la ejecución de múltiples tareas y la entrega de resultados inmediatos, genera una presión sobre los trabajadores, provocando irritabilidad, conflictos, insatisfacción, e incrementando en los niveles de estrés, provocando incluso enfermedades físicas que pueden llegar ser degenerativas, aunado a los ambientes de trabajo físicos y sociales en los que se ejecutan las actividades laborales diarias.

## JUSTIFICACIÓN

El propósito del estudio es averiguar el impacto que tiene la salud en el trabajo, su repercusión y los elementos inherentes a las condiciones en que se ejecutan las tareas, mismas que pueden tener un efecto en el rendimiento productivo, así como el aumento de la rotación de personal, derivado de una insatisfacción en el trabajo, que,

---

<sup>1</sup>M.A.D. Mauricio José Manuel Anguiano Carmona Profesor por Asignatura en la Universidad Tecnológica de Tlaxcala. Carrera de Licenciatura en Innovación de Negocios y Mercadotecnia. Carr. A El Carmen Xalpatlahuaya S/N. Huamantla Tlaxcala. México. C.P. 90500. mtro.anguiano@gmail.com

<sup>2</sup>M.F. y M.A.D. Ma. Luisa Espinosa Águila Profesor Investigador T.C. Titular "C" en la Universidad Tecnológica de Tlaxcala. Carrera Administración Área Capital Humano. Carr. A El Carmen Xalpatlahuaya S/N. Huamantla Tlaxcala. México. C.P. 90500. maluea@hotmail.com

<sup>3</sup>M.I.A. Julissa Tizapantzi Sánchez Profesor Investigador T.C. Titular "C" en la Universidad Tecnológica de Tlaxcala. Carrera de Licenciatura en Innovación de Negocios y Mercadotecnia Carr. A El Carmen Xalpatlahuaya S/N. Huamantla Tlaxcala. México. C.P. 90500. juissats@uttlaxcala.edu.mx

<sup>4</sup>M.A.O. Adriana Montiel García. Profesor Investigador T.C. Titular "C" en la Universidad Tecnológica de Tlaxcala. Carrera de Desarrollo de Negocios Área Mercadotecnia. Carr. A El Carmen Xalpatlahuaya S/N. Huamantla Tlaxcala. México. C.P. 90500. adriana.montiel@uttlaxcala.edu.mx

<sup>5</sup>L.N.I. Susana Monserrat Báez Pimentel. Profesor por Asignatura en la Universidad Tecnológica de Tlaxcala. Carrera de Desarrollo de Negocios Área Mercadotecnia. Carr. A El Carmen Xalpatlahuaya S/N. Huamantla Tlaxcala. México. C.P. 90500. monsebaez@uttlaxcala.edu.mx



indiscutiblemente puede afectar gradualmente a la imagen de una empresa, lo que se le denomina (employer branding). Adicionado el estrés laboral que se resulta, como parte del quehacer diario, así como de las mismas exigencias que se demandan en los puestos de trabajo, del mismo modo, la repercusión de las relaciones laborales que pueden impactar al ambiente de trabajo tales como, el ausentismo el acoso y el mobbing laboral que pueda existir.

**Objetivo general:** Descubrir el impacto en la salud ocupacional para conocer el efecto que tiene sobre los trabajadores en el cumplimiento de la norma NOM 035, así como los niveles de satisfacción, la rotación el ausentismo, acoso y el mobbing laboral que se vive.

#### **Objetivos específicos:**

- Identificar los factores de la salud ocupacional a fin de poder llevar a cabo la ejecución del estudio.
- Planear e identificar la metodología para llevar a cabo esta investigación y desarrollar los instrumentos para realizar el estudio.
- Averiguar las acciones violentas psicológicas que viven los trabajadores **de forma sistemática** que provocan aislamiento y baja autoestima y baja nivel de productividad y rotación.

#### **VARIABLES DE ESTUDIO:**

- **Independiente:** Factores psicosociales
- **Dependiente:** Rendimiento, satisfacción y productividad

#### **Delimitación del tipo de investigación**

##### *Diseño descriptivo transversal simple*

Ya que se obtendrá información de tipo cualitativo orientada a los factores psicosociales del trabajo, basada en la obtención de una muestra para el estudio realizada en una sola ocasión.

#### **MARCO TEÓRICO**

##### **El estrés**

El estrés es una respuesta fisiológica normal del organismo para hacer frente a una demanda del entorno.

En sentido amplio, el estrés no es una enfermedad sino una respuesta fisiológica útil y eficiente que únicamente puede resultar nociva en determinadas circunstancias (Torres, 2014).

El estrés es la dinámica creativa que nos hace ponernos pie, sentarnos, correr, caminar, hablar, reír, llorar, jugar, hacer el amor y procrear. Es la fuerza que atrae y rechaza (Adams, 2000).

El estrés es el nerviosismo, la sensación de ansiedad o la tensión física que se presentan cuando un individuo piensa que las exigencias que pesan sobre él son muy superiores a su capacidad para enfrentarlas (Slocum, 2009).

Cuando una persona reacciona con estrés, su cuerpo registra infinidad de cambios. La respiración y el ritmo cardiaco aumentan con el fin de que el cuerpo pueda trabajar al máximo de su capacidad para una acción física. La actividad de las ondas del cerebro aumenta para permitir que este órgano funcione al máximo. El oído y la vista se agudizan de momento y los músculos se preparan para la acción. Un animal que es atacado por un depredador en el bosque tiene dos opciones básicas: huir o pelear. Las respuestas corporales del animal ante el estresor (el depredador) aumentan su posibilidad de supervivencia. Las respuestas de huir o pelear se refieren a los cambios bioquímicos y corporales que representan una reacción natural ante un elemento del entorno que produce estrés.

##### **El costo del estrés**

A menudo se habla en la sociedad, sobre el costo del estrés en términos monetarios, y se gasta mucho dinero en enfermedades provocadas por el estrés:

- I. El costo para industrial, a causa de la pérdida de horas de trabajo, ausentismo, disminución de la producción, aumento de los seguros y gastos extra en salud;
- II. Las investigaciones respecto de las causas y los efectos del estrés;

III. El tratamiento y cuidado de personas con enfermedades producidas por el estrés. El costo es extraordinario en todos los niveles, conjuntamente con la destrucción y devastación física, psicológica y emocional.

### Los estímulos que causan el estrés

El estrés es un estímulo muy específico provocado por factores externos e internos que producen una reacción. El eminente médico Hans Selye, de Montreal, estudió y presentó un concepto biológico del estrés en la década de los treinta. Señalo que el estrés es algo que no se puede evitar porque es la respuesta de adaptación del cuerpo a cualquier demanda que se le haga. El estrés es necesario para el mantenimiento de la vida, y la liberación ocurre sólo después de la muerte. Selye sugiere que no se le debe evitar, ya que es la sal de vida (Adams, 2000).

La respuesta al estrés sigue un patrón definido:

Alarma y preparación para la reacción

Resistencia e intento de adaptación

a) retorno al equilibrio o, después de un estrés continuo e implacable, b) agotamiento

Un estresante físico puede tener efecto específico, por ejemplo: quemaduras excesivas por el calor. Un estresante psicológico, como el aislamiento o la súper abundancia de gente, no tiene necesariamente efecto tan específico. Sin embargo, todos los estresantes poseen un efecto no específico que produce una reacción de estrés, y esto depende de la intensidad de la exigencia y de la capacidad de la persona para enfrentarla y salir a delante. Los efectos pueden ser de poca duración o permanecer mucho tiempo, aún después de que el factor estresante deje de existir (Adams, 2000).

### ¿Qué es la calidad de vida en el trabajo?

De acuerdo con Casas, Repullo, Lorenzo y Cañas (2002) la CVT es un concepto multidimensional y está relacionado con todos los aspectos del trabajo que pueden ser relevantes para la satisfacción, la motivación y el rendimiento laboral.

La calidad de vida en el trabajo se considera como un concepto multifacético y un constructo multidimensional que ha tomado mayor importancia por las crecientes demandas del entorno a que se enfrentan las empresas, organizaciones y negocios de muchas partes del mundo, lo que ha provocado un amplio interés por parte de muchas disciplinas y profesiones (Pérez, 2017)

De acuerdo con lo señalado por Segurado y Agulló (2002), las definiciones identificadas en la literatura se integran en tres grupos:

- Definiciones clásicas enfocadas en el trabajador. Se basan en la valoración del empleado con respecto a su medio laboral, donde predomina la satisfacción laboral, experiencias en la organización, motivación por el trabajo, proceso de humanización, necesidades personales o vida privada.
- Definiciones enfocadas en la organización. Se refieren a un conjunto de factores relacionados con los procesos y cambios en la dinámica organizacional que afecta al trabajador y originan la eficacia organizacional, la participación en la solución de problemas y toma de decisiones; el bienestar de los trabajadores, las estrategias para incrementar los niveles de productividad y la satisfacción laboral, los aspectos operativos y las relaciones del trabajo.
- Definiciones recientes. Estas definiciones se caracterizan por la identificación de la calidad de vida en el trabajo con la satisfacción que el empleo genera al trabajador y que, derivado de las nuevas formas de gestionar el recurso humano, otorgan un papel importante a las organizaciones para determinar la calidad de vida en el trabajo.

### Derechos humanos laborales: el derecho a la calidad de vida en el trabajo

El trabajo, además de ser una actividad económica, representa un espacio de desarrollo y desenvolvimiento del trabajador, el cual le permite aplicar sus habilidades, obtener un ingreso remunerado y realizar aportaciones en beneficio de la sociedad. Reynoso (2006) señala que el trabajo tiene una trascendencia importante en la vida económica, política y social, lo que originó la necesidad

de organizar el trabajo y el establecimiento de leyes laborales que permitirían regular las relaciones laborales. Este autor también destaca diversas connotaciones del trabajo: a) el trabajo como acción y efecto de trabajar. Se refiere al esfuerzo humano aplicado a la producción de la riqueza, b) el trabajo, en su sentido conceptual de origen latino, denota dolor, sufrimiento y tortura. Conceptos que pueden encontrarse en la idea de trabajar como sufrir y esforzarse y c) el trabajo productivo y el trabajo no productivo. El primero se refiere al trabajo como factor generador de riqueza. El segundo, es el trabajo como ocupación en cuya realización puede tener cabida el ocio (Pérez, 2017).

La Ley Federal del Trabajo (Cámara de Diputados, 2012) establece, en su artículo segundo, que el trabajo digno o decente es aquel en el que se respeta plenamente la dignidad humana del trabajador y en el que no existe discriminación por: origen étnico o nacional, género, edad, discapacidad, condición social, condiciones de salud, religión, condición migratoria, opiniones, preferencias sexuales o estado civil. Se tiene acceso a la seguridad social y se percibe un salario remunerador. Se recibe capacitación continua para el incremento de la productividad con beneficios compartidos. Y se cuenta con condiciones óptimas de seguridad e higiene para prevenir riesgos de trabajo. Además, se establece que el trabajo digno y decente incluye el respeto irrestricto a los derechos colectivos de los trabajadores, como la libertad de asociación, de autonomía, el derecho de huelga y de contratación colectiva. Por último, en este precepto se añade la eliminación de la discriminación de la mujer en el trabajo.

Es importante resaltar la figura central del “trabajador”. De acuerdo con Reynoso (2006), el término trabajador abarca un amplio sector de la población y se refiere a todas aquellas personas que realizan trabajos y labores creativas, productivas o de transformación. Este tipo de personas, añade este autor, dedican energía y esfuerzo en la producción de un bien o un servicio.

Por su parte, Azuela (2012) señala el principio y derecho fundamental irrefutable de que el trabajo no es una mercancía y bajo ningún contexto es un artículo de comercio. El trabajo en sí, en teoría, se constituye en un derecho. De acuerdo con Mundlak (2007) existen tres componentes del derecho al trabajo:

1. El derecho al trabajo como libertad (p. ej., la libertad de ejercer una profesión) y no como esclavitud, sin dejar de mencionar la abolición del trabajo forzoso.
2. El derecho a tener trabajo, con la cuestionable obligatoriedad del estado y los empleadores para proveer trabajo a las personas.
3. El derecho a tener un trabajo digno, en cuando a condiciones y trato digno.

No obstante, en la práctica, según Mundlak (2007), el derecho al trabajo es muy endeble y casi inexistente porque muchas veces el estado no puede garantizar un trabajo a cada persona, por lo que el deber del estado o de los empleadores para proporcionar trabajo a las personas es polémico.

### **Fatiga mental**

La fatiga mental es un proceso reversible en el tiempo, su recuperación pasa por los periodos de descanso y más concretamente de los periodos de sueño, además entre los factores del trabajo la recuperación depende en gran medida de que se produzcan en:

- Las exigencias del trabajo
- Las influencias del entorno
- La motivación en el trabajo (estimulación)

Se identifican síntomas de fatiga mental en todos los subsistemas que forman parte del sistema de tratamiento de la información, aunque los más notorios se producen en los sistemas receptivo cognitivo.

Entre los cuales destacan:

- En el sistema perceptivo: disminución de los movimientos oculares, de la discriminación de señales y del umbral necesario para percibir estas.
- En el sistema cognitivo: ampliación del tiempo de decisión, incertidumbre en las decisiones, bloqueos en la secuencia de acciones, etc.
- En el sistema motriz: alteraciones de la coordinación sensomotora, errores en la acción, etc.

### **Existen dos niveles de fatiga mental**

Normal o fisiológica: Implica un deterioro temporal del organismo, que sin embargo es recuperables mediante el descanso. La forma de descansar el cerebro (no existe la no-actividad) es el abandono de éste en su compromiso de dirección, disminuyendo la atención. El principal síntoma de este tipo de fatiga es una reducción de la actividad que se da como consecuencia de\_

- Una disminución de la atención
- Una lentitud del pensamiento.
- Una disminución de la motivación

Crónica: el exceso de fatiga conduce a una desestabilización general del organismo. Se da no por una sobrecarga accidental, sino por la repetición de una determinada carga de trabajo. Los síntomas que parecen pueden sentirse después del trabajo siendo permanentes, estos son:

- Irritabilidad, ansiedad, estados depresivos
- Falta de energía.
- Insomnio, perturbaciones del sueño.
- Alteraciones psicósomáticas.

**Violencia laboral:** Aquellos actos de hostigamiento, acoso o malos tratos en contra del trabajador, que pueden dañar su integridad o salud (Gobernación, 2018).

### El mobbing laboral

El mobbing o acoso psicológico en el trabajo es uno de los elementos de un fenómeno más amplio: la violencia en el lugar de trabajo. El concepto de violencia va más allá de la mera agresión física e incluye otras conductas susceptibles de violentar e intimidar al que las sufre. Así, la violencia en el lugar de trabajo incluiría además de las agresiones físicas las conductas verbales o físicas amenazantes, intimidatorias, abusivas o acosantes (CC.OO.-Madrid, 2003).

Mientras que la violencia física en el trabajo resulta relativamente fácil de detectar en la mayor parte de los casos, al llevar asociados signos externos evidentes, no ocurre lo mismo con la violencia psicológica, cuyas consecuencias pueden en muchos casos negarse o deformarse. Por lo tanto, en el mundo del trabajo la violencia se manifiesta como un abuso de poder para doblegar la voluntad del otro mediante el empleo de la fuerza física, psicológica, económica y política.

El mobbing fue estudiado por primera vez por el etólogo Konrad Lorenz, el cual observó el comportamiento de determinadas especies animales, constatando que en ciertos casos los individuos más débiles del grupo se coaligaban para atacar a otro más fuerte.

Este término inglés puede traducirse al castellano como acoso u hostigamiento, en este caso aplicado al ámbito laboral, para describir situaciones en las que un sujeto se convierte en blanco o diana del grupo al que pertenece, siendo sometido por éste o por alguno de sus miembros –generalmente con la permisividad del resto-, a una persecución que le va a producir importantes trastornos en su salud, tanto física como psíquica, siendo necesario en muchos casos la asistencia médica y psicológica.

En la década de los 80 Heinz Leymann define mobbing como el fenómeno en que una persona o grupo de personas ejerce una violencia psicológica extrema, de forma sistemática y recurrente -al menos una vez por semana- y durante un tiempo prolongado -más de seis meses- sobre otra persona en el lugar de trabajo con la finalidad de destruir las redes de comunicación de la víctima o víctimas, destruir su reputación, perturbar el ejercicio de sus labores y lograr finalmente que esa persona o personas acaben abandonando el lugar de trabajo.

**Factores de Riesgo Psicosocial:** Aquellos que pueden provocar trastornos de ansiedad, no orgánicos del ciclo sueño-vigilia y de estrés grave y de adaptación, derivado de la naturaleza de las funciones del puesto de trabajo, el tipo de jornada de trabajo y la exposición a acontecimientos traumáticos severos o a actos de violencia laboral al trabajador, por el trabajo desarrollado.

Comprenden las condiciones peligrosas e inseguras en el ambiente de trabajo; las cargas de trabajo cuando exceden la capacidad del trabajador; la falta de control sobre el trabajo (posibilidad de influir en la organización y desarrollo del trabajo cuando el proceso lo permite); las jornadas de trabajo superiores a las previstas en la Ley Federal del Trabajo, rotación de turnos que incluyan turno nocturno y turno nocturno sin períodos de recuperación y descanso; interferencia en la relación trabajo-familia, y el liderazgo negativo y las relaciones negativas en el trabajo (Gobernación, 2018).

### Desarrollo de la metodología

Se observó e identificó los criterios contenidos en la Norma Oficial Mexicana NOM 035 STPS 2018, posterior se desarrolló un cuestionario que permitiera obtener los datos para efectuar el estudio de la identificación de los factores psicosociales

Este estudio de caso se realizó en una empresa, la cual cuenta con una plantilla de 72 trabajadores, que están en diferentes áreas, como lo es producción, secuencia, logística, mantenimiento y calidad. Los cuales se encuentran subdivididos de la siguiente forma:

Tabla No 1 Trabajadores por área

Área	Total de trabajadores	Núm. Cuestionarios aplicados
Producción	23	19
Secuencia	12	12
Logística	19	15
Mantenimiento	5	5
Calidad	10	10
Resultado Total		61

Quien de acuerdo a la Norma Oficial Mexicana NOM 035 STPS 2018, conforme a lo establecido, por el número de trabajadores la empresa se encurta en un tercer nivel, para identificar el cumplimiento de esta normatividad.

**Cuestionario para identificación de factores de riesgo psicosociales**

Este cuestionario se aplicó a todos los trabajadores para así detectar los factores de riesgo psicosociales en los que los trabajadores estén expuestos.

Tabla No 2 cuestionario

<b>Instrucciones:</b> Marca con una X según corresponda.						
Para responder las preguntas siguientes considere las condiciones de su centro de trabajo, así como la cantidad y ritmo de trabajo. También considera las condiciones ambientales de su centro de trabajo.						
		<b>Siempre</b>	<b>Casi Siempre</b>	<b>Algunas veces</b>	<b>Casi Nunca</b>	<b>Nunca</b>
<b>1</b>	El espacio donde trabajo me permite realizar mis actividades de manera segura e higiénica	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>

(Una sola pregunta del cuestionario de 72 preguntas del cuestionario, dividido en la siguiente tabla)

Para determinar los resultados del cuestionario, se basaron las respuestas por medio del grupo de ítems que la NOM-035-STPS-2018 determino para así identificar los factores de riesgo psicosociales.

Tabla 3 Grupos de Ítems

<b>Grupos de Ítems por dimensión, dominio y categoría</b>			
<b>Categoría (Ccat)</b>	<b>Dominio (Cdom)</b>	<b>Dimensión</b>	<b>Ítem</b>
Ambiente de trabajo	Condiciones en el ambiente de trabajo	Condiciones peligrosas e inseguras	1, 3
		Condiciones deficientes e insalubres	2, 4
		Trabajos peligrosos	5
Factores propios de la actividad	Carga de trabajo	Cargas cuantitativas	6, 12
		Ritmos de trabajo acelerado	7, 8
		Carga mental	9, 10, 11
		Cargas psicológicas emocionales	65, 66, 67, 68
		Cargas de alta responsabilidad	13, 14
		Cargas contradictorias o inconsistente	15, 16
	Falta de control sobre el trabajo	Falta de Control y autonomía sobre el trabajo	25, 26, 27, 28
		Limitada o nula posibilidad de desarrollo	23, 24
Insuficiente participación y manejo del cambio		29, 30	
Limitada o inexistente capacitación		35, 36	
Organización del tiempo de trabajo	Jornada de trabajo	Jornadas de trabajo extensas	17, 18
	Interferencia en la relación trabajo-familia	Influencia del trabajo fuera del centro laboral	19, 20
		Influencia de las responsabilidades familiares	21, 22
Liderazgo y relaciones en el trabajo	Liderazgo	Escasa claridad de funciones	31, 32, 33, 34
		Características del liderazgo	37, 38, 39, 40, 41
	Relación en el trabajo	Relaciones sociales en el trabajo	42, 43, 44, 45, 46
		Deficiente relación con los colaboradores que supervisa	69, 70, 71, 72
	Violencia	Violencia laboral	57, 58, 59, 60, 61, 62, 63, 64
Entorno organizacional	Reconocimiento del desempeño	Escasa o nula retroalimentación del desempeño	47, 48



		Escaso o nulo reconocimiento y compensación	49, 50, 51, 52
	Insuficiente sentido de pertenencia e inestabilidad	Limitado sentido de pertenencia	55, 56
		Inestabilidad laboral	53, 54

Fuente: NOM-035-STP, 2018

Con base a esta tabla se obtiene la calificación del cuestionario:

- Para obtener la calificación del dominio (Cdom): se suma el puntaje de cada uno de los ítems que integran el dominio.
- Para obtener la calificación de la categoría (Ccat): se suma el puntaje de cada uno de los ítems que integran la categoría.
- Para obtener la calificación final del Cuestionario (Cfinal): se suma de todos los ítems que integran el cuestionario.

La NOM-035-STPS-2018, estableció una serie de rangos, para relacionarlos con los resultados de las encuestas.

### Resultados obtenidos de los cuestionarios

- La calificación final que se obtuvo de todos los cuestionarios aplicados, fue en un rango bajo ( $50 \leq C_{final} < 75$ ).
- La calificación por categoría:

Tabla 4 Calificaciones por categoría

Categoría	Rango	Criterio para la toma de acción
Ambiente de trabajo	$9 \leq C_{cat} < 11$	Medio
Factores propios de la actividad	$30 \leq C_{cat} < 45$	Medio
Organización del tiempo de trabajo	$C_{cat} < 5$	Nulo o despreciable
Liderazgo y relaciones en el trabajo	$C_{cat} < 14$	Nulo o despreciable
Entorno organizacional	$C_{cat} < 10$	Nulo o despreciable

Fuente: Propia, 2020

A partir del resultado de la calificación de cada cuestionario se determinó y analizó el nivel de riesgo al igual que las acciones que se podrían adoptar para controlar los factores de riesgo psicosociales a través de un programa de intervención para los niveles medio, alto y muy alto.

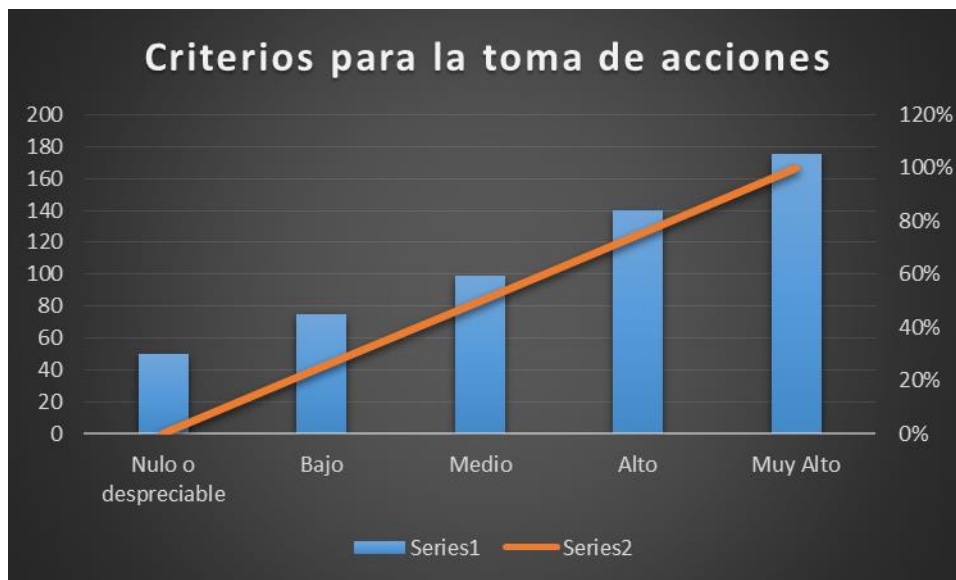


Figura 1 Diagrama de Pareto para la toma de decisiones Fuente: Propia, 2020

- **Muy alto:** Se requiere realizar el análisis de cada categoría y dominio para establecer las acciones de intervención apropiadas, mediante un programa de intervención que deberá incluir evaluaciones específicas (aquella que se integra por el estudio a profundidad de los factores de riesgo psicosociales a través de instrumentos cuantitativos (cuestionarios), cualitativos (entrevistas) o mixtos y en su caso, clínicos, capaces de evaluar el entorno organizacional y el efecto a la salud de los trabajadores para establecer las medidas de control y seguimiento de estos factores. Por ejemplo, la identificación del síndrome de estar quemado por el trabajo (burnout) o acoso psicológico (mobbing), entre otros) y contemplar campañas de sensibilización revisar la política de prevención de riesgos, psicosociales y programas para la prevención de los factores de riesgo psicosocial, la promoción de un entorno organización favorable y la prevención de la violencia laboral, así como reforzar su aplicación y difusión.
- **Alto:** Se requiere realizar un análisis de cada categoría y dominio, de manera que se puedan determinar las acciones de intervención apropiadas a través de un programa de intervención mediante que podrá incluir una evaluación específica y deberá incluir una campaña de sensibilidad, revisar la política de prevención de los factores de riesgos psicosociales y programas para la prevención de los factores de riesgo psicosocial, la promoción de un entorno organización favorable y prevención de la violencia laboral, así como reforzar su aplicación y difusión.
- **Medio:** Se requiere revisar la política de prevención de riesgos psicosociales y programas para la prevención de factores de riesgo psicosocial, la promoción de un entorno organización favorable y la prevención de la violencia laboral, así como reforzar su aplicación y difusión, mediante un programa de intervención.
- **Bajo:** Es necesario una mayor difusión de la política de la prevención de riesgos psicosociales y programas para: la prevención de los factores de riesgo psicosocial, la promoción de un entorno organizacional favorable y la prevención de la violencia laboral.
- **Nulo:** El riesgo resulta despreciable por lo que no se requiere medidas adicionales.

## Análisis de los resultados

Con base a las tablas obtenidos, se observó que la empresa obtuvo un criterio bajo con respecto a la calificación final de los cuestionarios para la identificación de factores psicosociales que pueden afectar en el trabajo a los trabajadores. No obstante, es necesario difundir más la prevención de los factores de riesgo y la promoción de un entorno organizacional favorable.



Figura 2 Criterios para la toma de acciones Fuente: Propia, 2020

Como se observa en la gráfica el 80% de la población tiene un criterio bajo, es decir, las condiciones en las se encuentra el centro de trabajo donde laboran son aptas, pero es importante seguir trabajando en todas las áreas ya que el 20% de la población nos indica que existen factores de riesgo, como los indica la tabla 5 que anteriormente se mostró.

Es recomendable hacer uso y monitorear el buzón de quejas y sugerencias para estar alerta de situaciones que puedan afectar a los trabajadores y así contar con un entorno organizacional favorable para los trabajadores y evitar la rotación de personal de la empresa.

Por lo anterior lo que se puede indicar que el establecimiento hoy en día de la NOM 035 en su primera etapa, permite tener un acercamiento como parte de un proceso de gestión y control, que puede contribuir a través de planes y programas la prevención de aquellos factores que son importantes a tomar en cuenta para los trabajos.

La medida de los planes, los seguimientos a ejecutar, así como el acercamiento y toma en cuenta de los clientes internos orientados al bienestar laboral, y el impacto de los mismos, como parte de las estrategias que los responsables de los departamentos de capital humano lleven a cabo, podrá ayudar a reducir el efecto nocivo a la salud evitando en el corto plazo daños emocionales y físicos, así como mejoras en el rendimiento y productividad laboral.

## Conclusión

Desafortunadamente en muchos centros de trabajo orientados a la generación de resultados e indicadores de productividad, se llega a pasar por alto la toma en cuenta de quienes todos los días contribuyen al desarrollo económico a través de las diferentes tareas en los puestos de trabajo se ejecutan. Ignorando la repercusión derivado de los ambientes, cargas de trabajo, fatiga mental y salud ocupacional que puede llegar a repercutir incluso de forma física a las personas y en sus emociones.

Este estudio efectuado permitió lograr identificar los aspectos de riesgo psicosociales en el trabajo, hoy en día, normativos para efectuar con ellos, una toma de decisiones sobre las formas, condiciones y ambientes en los que

se desarrolla en trabajo, lo cual puede permitir a una organización la prevención de riesgos a fin de poder generar espacios y condiciones laborales que tengan un beneficio común para todos.

## **Bibliografía**

Adams, J. (2000). *Estrés amigo de por vida*. Buenos Aires: Kier.

CC.OO.-Madrid, S. d. (2003). *Acoso psicológico en el trabajo (mobbing)*. Madrid: Unión sindical de madrid-región de CC.OO.

Floría, P. M. (s.f.). *Control del estrés laboral*. España: Fc editorial.

Gobernación, S. d. (23 de Octubre de 2018). *Norma Oficial Mexicana NOM 035 STPS 2018*. Obtenido de Dof.gob.mx:  
[https://www.dof.gob.mx/nota\\_detalle.php?codigo=5541828&fecha=23/10/2018](https://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5541828&fecha=23/10/2018)

Pérez, J. P. (2017). *Calidad de vida en el trabajo*. México, D.F.: Manual Moderno.

Slocum, H. (2009). *Comportamiento organizacional*. México, D.F.: Cengage Learning.

Torres, X. (2014). *Comprender el estrés*. Barcelona: Amat.

# IMPACTO AMBIENTAL DE JÓVENES DE BACHILLERATO

M. D. Eréndira Libertad Arellanes Licea<sup>1</sup> y Dra. Blasa Celerina Cruz Cabrera<sup>2</sup>

**Resumen**—Se presentan los resultados de un análisis sobre el impacto ambiental de estudiantes de bachillerato en el municipio de Santa Cruz Xoxocotlán, Oaxaca, utilizando como indicadores a los hábitos de alimentación, de transporte, de consumo de agua y de energía; con el objetivo de conocer su grado de impacto ambiental, se aplicó una encuesta a 380 estudiantes, observando que el mayor impacto ocurre en el uso de transporte, seguido por el consumo de alimentos, de energía y de agua; aunado a ello, las mujeres poseen mayor impacto ambiental, particularmente en la alimentación y el consumo de energía; además, los jóvenes de sexto semestre tienen un elevado uso de transporte en comparación con los de cuarto y de segundo. Estos resultados permiten a los estudiantes y docentes conocer su impacto ambiental, con lo cual pueden proponerse acciones desde la escuela que mejoren su conciencia ambiental y contribuyan a reducir su impacto.

**Palabras clave**—Educación media, sustentabilidad, impacto ambiental, huella ecológica.

## Introducción

La humanidad ha dependido de los recursos naturales para sobrevivir, utilizando y modificando la tierra a su beneficio, teniendo ésta, en un principio, la capacidad de absorber los impactos y seguir manteniendo la vida; sin embargo, producto de la aplicación de los modelos de desarrollo surgidos desde la revolución industrial hasta la globalización, se ha generado un desequilibrio en los ámbitos ecológico, poblacional, económico, político y social, conocido como crisis socioambiental, la cual se ha agudizado a lo largo del tiempo, hasta convertirse en el asunto más complicado que encara la humanidad, poniendo en riesgo la supervivencia de todos los seres vivos (Bravo, 2013).

Dentro de este marco surge el Desarrollo Sustentable, cuyas primeras ideas se proponen durante la Primera Conferencia Mundial sobre el Medio Ambiente de 1972, en Estocolmo, Suecia, donde se instituye el Programa de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente (PNUMA), el cual busca su preservación y posteriormente se ha orientado a la coordinación de políticas entorno a esta forma de desarrollo; mientras que, en el primer informe del Club de Roma del mismo año, denominado “Los límites del crecimiento”, redactado por Donella y Dennis Meadows, se expresa que el modelo de crecimiento económico es incompatible con el ambiente, por lo cual se llama a limitarlo junto con el crecimiento poblacional, pero mejorando los aspectos educativos, culturales y todos aquellos que afectan la calidad de vida, reduciendo la contaminación y haciendo más eficiente la tecnología para incrementar la productividad (Arias, 2014). Posteriormente, en 1983, la ONU organizó la Comisión Mundial para el Ambiente y el Desarrollo, con el fin de diagnosticar las condiciones mundiales ambientales y generar los lineamientos necesarios para alcanzar el desarrollo manteniendo las condiciones de los ecosistemas; el resultado fue publicado en 1987 como el informe Brundtland o “Nuestro Futuro Común”; definiendo al Desarrollo Sustentable como: “aquel que satisface las necesidades del presente sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras de satisfacer sus propias necesidades” (p. 41); al mismo tiempo, representa un antes y un después en el entendimiento de la problemática ambiental, porque explica su vinculación con el crecimiento económico, las relaciones sociales y las políticas mundiales (ONU, 1987).

Tradicionalmente, el Desarrollo Sustentable ha sido dividido en tres dimensiones: económica, social y ecológica; en esta última, se busca preservar la biodiversidad, el equilibrio de los ecosistemas y los recursos naturales; para mantener a las poblaciones humanas; esto se logra mediante la orientación de las formas de producción y de consumo a partir de los límites que la propia naturaleza impone en la explotación de los recursos y su capacidad de carga; al reconocer su existencia, no puede continuarse con un modelo de crecimiento económico ilimitado (Aznar y Barrón, 2017). En este aspecto se engloba a la atmósfera, la tierra, el agua y la biodiversidad (Ibañez *et al.*, 2017). De esta forma, se busca conservar los recursos para seguir empleándolos en la satisfacción de las necesidades, pero manteniendo el equilibrio ecológico (Aguado *et al.*, 2008).

La dimensión ecológica ha sido estudiada con base en los patrones de alimentación, de uso de agua, de transporte y de energía, haciendo énfasis en su frecuencia (Blancard y Hoarau, 2013; Ibañez *et al.*, 2017; Ibarra-Cisneros y Monroy-Ata, 2014). Una de las propuestas más concretas para analizar esta dimensión es la huella

<sup>1</sup> Eréndira Libertad Arellanes Licea es Maestra en Docencia y estudiante del Doctorado en Ciencias en Desarrollo Regional y Tecnológico, Tecnológico Nacional de México/Instituto Tecnológico de Oaxaca. erendira.arellanes@gmail.com (**autora corresponsal**)

<sup>2</sup> Blasa Celerina Cruz Cabrera es Doctora en Ciencias en Planificación de Empresas y Desarrollo Regional, profesora en el Tecnológico Nacional de México/Instituto Tecnológico de Oaxaca, Posgrado en Ciencias en Desarrollo Regional y Tecnológico. cabreracruz85@hotmail.com

ecológica, la cual es un indicador biofísico propuesto por Wackernagel y Rees (2001) utilizado para conocer el impacto del consumo humano sobre los ecosistemas y los recursos naturales, calculando la cantidad de agua y extensión territorial que se requieren para mantener el flujo de materia y energía que implican los ciclos de producción económica; su conocimiento incide en la toma de decisiones apropiadas a futuro, tanto en el ámbito de las naciones como en el personal.

Por otro lado, dentro de la Educación Media Superior (EMS) en México, desde el 2008, se establecieron 11 competencias genéricas como parte de la formación de todos los estudiantes, independientemente del tipo de bachillerato cursado, la última competencia señala que los egresados participarán dentro del Desarrollo Sustentable con acciones responsables, contribuyendo a la solución de los problemas ambientales y al mantenimiento del equilibrio socioeconómico y ambiental (SEP, 2008).

De manera específica, es durante la asignatura de Ecología, que se cursa en el cuarto semestre en el bachillerato tecnológico (BT) y en el sexto semestre del bachillerato general (BG), cuando se enfatiza la importancia de la naturaleza y el papel que cada persona juega dentro de su cuidado; así, el programa de estudios de Ecología del BT resalta como eje rector al Desarrollo Sustentable, involucrando al mismo tiempo a la Educación Ambiental, de forma que el bachiller establezca una relación con su entorno ambiental y social; participando en la solución de problemas ambientales concretos integrando a la relación entre los servicios ambientales, el impacto humano y los mecanismos para conservar los ecosistemas, siendo dos de los contenidos centrales: la huella hídrica y la huella ecológica; donde los estudiantes identifican los factores que aumentan el impacto ambiental y buscan estrategias para reducirlo (Turrubiate *et al.*, 2018).

Mientras tanto, el programa de Ecología y Medio Ambiente del BG busca que los jóvenes entiendan a la Ecología como ciencia, la estructura de la naturaleza y las aportaciones del Desarrollo Sustentable, de forma que puedan actuar en la solución de los problemas ambientales desde el ámbito local hasta el regional; dicho programa se organiza dentro de tres bloques, donde cada uno implica a la sustentabilidad, en su relación con la Ecología, la estructura de la naturaleza y el impacto ambiental, al tiempo que se articula con los ejes, componentes y contenidos centrales del Nuevo Modelo Educativo en la EMS (Ramírez *et al.*, 2018).

De esta forma la EMS contribuye a formar jóvenes con conocimiento sobre el Desarrollo Sustentable y la capacidad de contribuir al mismo, por ello se planteó dentro de la presente investigación el estudio del impacto ambiental que cada estudiante tiene a partir de sus actividades cotidianas, como una herramienta que les permita a ellos, en primer término, reconocer como afectan sus hábitos al ambiente y en segundo lugar, le sirva a los docentes para establecer estrategias didácticas que fomenten la mejora de dichos hábitos, haciendo hincapié en la dimensión ecológica.

### **Descripción del Método**

El municipio de Santa Cruz Xoxocotlán pertenece a la región de Valles Centrales del estado de Oaxaca, en el distrito Centro, con una población de 93 188 habitantes, de ellos, 46.7% son hombres y 53.3% mujeres (INEGI, 2015). La oferta de EMS es de siete instituciones, cuatro son de sostenimiento privado y tres son públicas, de las cuales, una es de sostenimiento federal y ofrece BT (CBTIS no. 259) y las otras dos son de sostenimiento estatal, ofertando BT (CECYTE no. 29) y BG (EMSAD no. 76), con un aproximado de 3150 estudiantes inscritos.

Con el objetivo de conocer el grado de impacto ambiental de los estudiantes de bachillerato del municipio de Santa Cruz Xoxocotlán, Oaxaca, se planteó una investigación descriptiva bajo un enfoque cuantitativo de tipo transversal; para ello, el impacto ambiental se conceptualizó mediante la articulación entre las actividades cotidianas como hábitos de alimentación, patrones de consumo de agua y de energía y de uso de transporte y su impacto sobre el ambiente; a su vez se integró por cuatro indicadores: alimentación, agua, transporte y energía. La alimentación se caracterizó por la frecuencia semanal en el consumo de alimentos incluyendo verduras, frutas, carnes, lácteos y productos industrializados. El agua se delimitó mediante el conjunto de hábitos y actividades asociadas con el consumo de agua, por medio de la expresión de su periodicidad. El transporte involucró a los hábitos ligados al uso de diversos tipos de transporte. La energía se delimitó con los hábitos y actividades vinculados con el consumo de electricidad principalmente, pero también fueron incluidos el gas, la leña y la energía solar.

A partir de la conceptualización, se diseñó un cuestionario basado en la propuesta del cálculo de la huella ecológica de Ibarra-Cisneros y Monroy-Ata (2014); el cual involucró 26 preguntas en escala de Likert de cinco puntos donde se debería indicar la frecuencia semanal de uso o consumo, desde menos de una vez hasta todos los días. El cuestionario fue aplicado durante abril y mayo de 2019 a una muestra estratificada de 380 estudiantes de las tres escuelas públicas del municipio, dentro de sus salones de clases, en conjunto con otras preguntas diseñadas en un estudio previo (Arellanes y Cruz, 2019); adicionalmente se solicitaron los datos socioeconómicos de los encuestados.



Las respuestas al cuestionario fueron capturadas en una hoja de cálculo de Excel y luego analizadas con el programa IBM SPSS Statistics 22, obteniendo las frecuencias, medidas de tendencia central y de dispersión; también se determinaron las correlaciones de forma global y por indicador, comparando con respecto al género y al semestre cursado, empleando para ello la correlación bivariada de Pearson. Los resultados se expresan en forma de porcentaje para facilitar su comparación, considerando para el cálculo el puntaje máximo para cada pregunta e indicador.

### Resultados

Fueron encuestados 380 estudiantes con una media de edad de 16.5 años ( $\pm 1.076$ ), de ellos, 58.9% fueron mujeres y 41.1% hombres, adicionalmente, 39.5% se encontraban en segundo semestre, otro 39.5% estaba en cuarto y 21.1% eran de sexto. De forma global, se obtuvo un 61.8% de impacto ambiental de los jóvenes de bachillerato del municipio de Santa Cruz Xoxocotlán, Oaxaca ( $\bar{X}= 80.3 \pm 12.820$ ). Por género, se halló 63.0% de impacto ambiental en las mujeres ( $\bar{X}= 81.93 \pm 12.176$ ) y 60.1% en los hombres ( $\bar{X}= 78.1 \pm 13.410$ ), con una correlación significativa al 99%, esto quiere decir que las mujeres tienen mayor impacto ambiental que los hombres. Por grado de estudios, existe 62.5% de impacto ambiental en cuarto semestre ( $\bar{X}= 81.3 \pm 13.088$ ), con 61.7% en sexto ( $\bar{X}= 80.3 \pm 11.291$ ) y 61.1% en segundo ( $\bar{X}= 79.4 \pm 13.319$ ); desafortunadamente, no hubo una relación significativa con respecto al semestre.

En el Gráfico 1 se presentan los porcentajes obtenidos para los cuatro indicadores, donde puede observarse que el porcentaje más alto se obtuvo en el transporte, seguido por la alimentación, el uso de energía y de agua; a continuación, se describen de forma puntual los resultados para cada indicador.

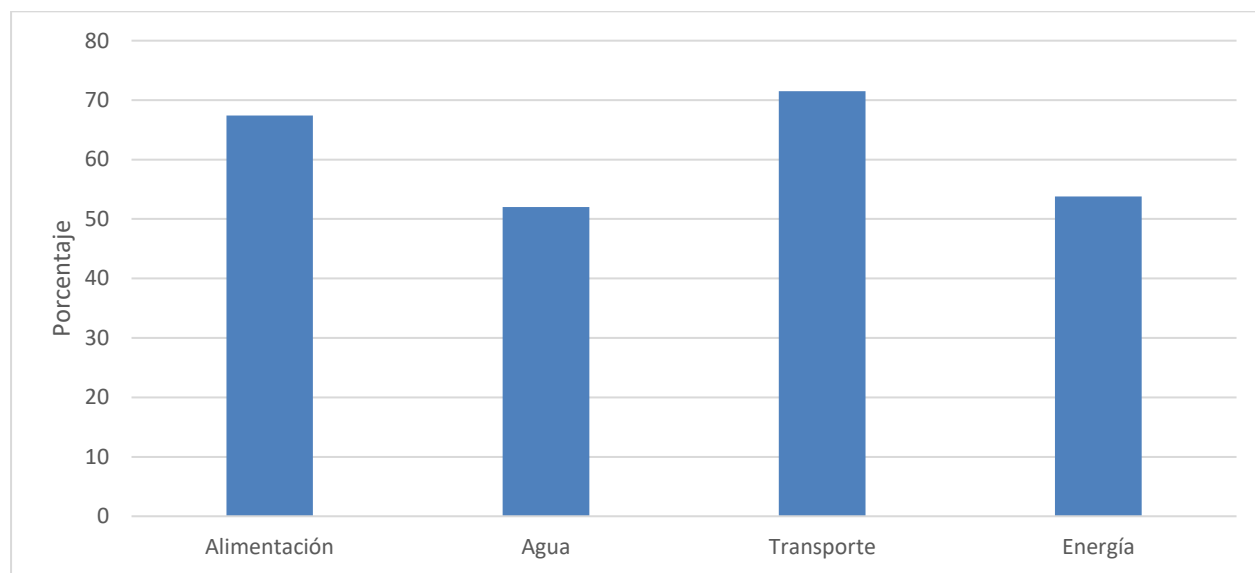


Gráfico 1. Resultados obtenidos para los indicadores del impacto ambiental.

Fuente: Elaboración propia, con base en los resultados obtenidos, N= 380.

#### Indicador alimentación

Para el primer indicador se obtuvo un 67.4% de impacto alimentario ( $\bar{X}= 27.0 \pm 5.303$ ). En primer término, los productos de origen agrícola tienen mayor consumo, iniciando con las frutas y las verduras, con una frecuencia mayor a dos veces por semana (82.4%,  $\bar{X}= 3.5 \pm 1.084$ ); mientras tanto, los productos de origen animal varían, por ejemplo, los lácteos y sus derivados son ingeridos entre una y seis veces (76.1%,  $\bar{X}= 2.9 \pm 1.186$ ); de forma semejante, los blanquillos y la carne de pollo se consumen de dos a cuatro veces por semana (67.6%,  $\bar{X}= 2.7 \pm 1.005$ ); por otro lado, la carne de res o cerdo se ingiere menos de tres veces (60.3%,  $\bar{X}= 2.4 \pm 1.118$ ); lo mismo que el pescado y los mariscos, pero estos últimos en mayor proporción (69.2%,  $\bar{X}= 2.1 \pm 1.096$ ).

Por otra parte, las bebidas embotelladas, entre ellas, agua, refrescos, jugos y bebidas energizantes son ingeridas menos de una vez a cuatro veces (77.4%,  $\bar{X}= 2.7 \pm 1.179$ ); a su vez, la comida rápida es adquirida menos de tres veces por semana (62.4%,  $\bar{X}= 2.3 \pm 1.193$ ); aunado a ello, también los alimentos industrializados como papas, cacahuates, galletas o pan se consumen menos de tres veces (63.2%,  $\bar{X}= 2.3 \pm 1.090$ ).

Como puede apreciarse, las frutas y verduras, junto con los lácteos y sus derivados, presentan un consumo elevado, al igual que las bebidas embotelladas; por otro lado, el consumo de carne está liderado por el pollo, luego la carne de res y el cerdo, sin embargo, los pescados y mariscos obtuvieron la menor frecuencia; al igual que las botanas

industrializadas y la comida rápida. Los resultados coinciden con los reportados por Vega y Martínez (2013) para universitarios de la Ciudad de México, donde las frutas y hortalizas fueron las de mayor consumo, seguidas por el pan, la carne de pollo, de res, de cerdo y los lácteos y en última posición encontraron también al pescado.

Al comparar por género, hubo 69.2% de impacto alimentario en las mujeres ( $\bar{X}= 27.7 \pm 4.974$ ), con 64.8% en los hombres ( $\bar{X}= 25.9 \pm 5.597$ ); habiendo 99% de significancia en su relación, es decir, el género influye en la periodicidad del consumo de alimentos, particularmente, los hombres presentan mayor consumo de carne de res o cerdo, pescado o mariscos y de lácteos y sus derivados. Por grado de estudios, existió 68.3% de patrones de consumo de alimentos en cuarto ( $\bar{X}=27.3 \pm 5.171$ ), con 66.9% en segundo ( $\bar{X}= 26.8 \pm 5.764$ ) y 66.6% de sexto ( $\bar{X}= 26.7 \pm 4.631$ ), sin existir significancia en su relación, sólo en el consumo de carne de pollo y sus derivados se observó una relación ascendente con respecto al semestre cursado.

#### *Indicador agua*

Para el consumo de agua se obtuvo un 52.0% ( $\bar{X}= 10.4 \pm 3.568$ ). De esta forma, como era de esperarse, en el sanitario, los entrevistados la utilizan más de dos veces a la semana (85.8%,  $\bar{X}= 4.1 \pm 1.153$ ); en el lavado de trastes también se emplea con la misma frecuencia, pero en diferente proporción (73.9%,  $\bar{X}= 3.6 \pm 1.295$ ); lo mismo que para regar las plantas aunque disminuye la proporción de uso (65.0%,  $\bar{X}= 3.1 \pm 1.333$ ); por último, en el lavado de ropa, el 69.5% la emplea menos de cinco veces ( $\bar{X}= 2.9 \pm 1.220$ ).

De esta forma, el uso cotidiano del agua ocurre en el sanitario y la limpieza de trastes, mientras que el lavado de ropa y riego de plantas es menos constante. Esto lo reportan también Vega y Martínez (2013), indicando que, dentro del hogar, el mayor consumo de agua ocurre en el sanitario. Aunque en el presente trabajo sólo se hizo referencia al uso doméstico, en realidad se sabe que el mayor impacto en el uso del agua en México se da en los sectores agrícola e industrial (Hernández, 2014).

Al realizar las comparaciones, para los hombres existió 53.8% de uso de agua ( $\bar{X}= 10.8 \pm 3.655$ ) en cambio, para las mujeres fue 50.7% ( $\bar{X}= 10.1 \pm 3.492$ ); similarmente, se halló un 53.2% de hábitos de uso de agua en cuarto ( $\bar{X}= 10.6 \pm 3.396$ ), con 51.3% en segundo ( $\bar{X}= 10.3 \pm 3.752$ ) y 50.8% en sexto ( $\bar{X}= 10.2 \pm 3.545$ ); sin embargo, no hubo significancia en la correlación con respecto al género ni al semestre cursado, pero se verificó que las mujeres utilizan con mayor frecuencia el agua para lavar los trastes y que el uso en el sanitario se incrementa conforme al semestre cursado.

#### *Indicador transporte*

El uso de transporte fue 71.5% ( $\bar{X}= 21.5 \pm 4.895$ ); el camión obtuvo la mayor frecuencia, con 57.9% de uso más de cuatro veces a la semana ( $\bar{X}= 3.4 \pm 1.593$ ); por el contrario, el mototaxi se utiliza menos de cinco veces (71.1%,  $\bar{X}= 2.5 \pm 1.524$ ), junto con el taxi colectivo (76.6%,  $\bar{X}= 2.4 \pm 1.403$ ) y el taxi (78.4%,  $\bar{X}= 2.3 \pm 1.424$ ); por otro lado, el transporte particular es todavía menos empleado, así, el automóvil propio se usa menos de tres veces (70.0%,  $\bar{X}= 2.1 \pm 1.375$ ), lo mismo que la motocicleta (75.5%,  $\bar{X}= 1.9 \pm 1.353$ ).

De esta manera, existió un mayor uso de transportes públicos, particularmente colectivos, porque el taxi particular no se emplea cotidianamente, ni los automóviles o motocicletas propios. Ibarra-Cisneros y Monroy-Ata (2014) también reportan que estudiantes universitarios de la Ciudad de México prefieren el transporte público para sus viajes cotidianos. Lo mismo sucede con Vega y Martínez (2013) quienes además observan un bajo uso de motocicletas, automóviles y taxis.

Por género, las mujeres tuvieron un mayor uso de transporte con 72.4% ( $\bar{X}= 21.7 \pm 4.778$ ), en comparación con 70.3% de los hombres ( $\bar{X}= 21.1 \pm 5.048$ ), sin haber significancia en su correlación, pero los hombres reportan un mayor uso de motocicletas; mientras tanto, en sexto semestre se encontró un 73.5% de hábitos de transporte ( $\bar{X}= 22.1 \pm 4.479$ ), con 72.9% en cuarto ( $\bar{X}= 21.9 \pm 4.968$ ) y 69.1% en segundo ( $\bar{X}= 20.7 \pm 4.971$ ); encontrándose una correlación positiva con 95% de significancia, al mismo tiempo, la periodicidad en el uso de mototaxi y taxi se reduce de acuerdo con el semestre cursado.

#### *Indicador energía*

Se halló un 53.8% de uso de energía ( $\bar{X}= 21.5 \pm 5.017$ ); de esta forma se evidencia que el consumo de energía eléctrica tuvo un uso mayor de cuatro veces a la semana (75.5%,  $\bar{X}= 4.2 \pm 1.191$ ); el gas también se emplea más de cuatro días (70.8%,  $\bar{X}= 4.1 \pm 1.298$ ); por el contrario, el uso de combustibles como leña o carbón para la preparación de alimentos o calentar agua fue menor a tres veces (62.6%,  $\bar{X}= 2.3 \pm 1.333$ ); mientras que el uso de energía solar para calentar agua fue todavía menos frecuente, con un 65.0% que la ocupan menos de tres veces ( $\bar{X}= 2.2 \pm 1.401$ ).

En particular, en el uso de aparatos electrodomésticos, el celular se ocupa más de cuatro días (75.3%,  $\bar{X}= 4.2 \pm 1.256$ ); el equipo de cómputo obtuvo una frecuencia de menos de tres veces semanales (39.7%,  $\bar{X}= 3.0 \pm 1.447$ ), con 24.5% que lo emplean diario; para la televisión o pantallas la periodicidad fue menor a tres veces (42.9%,  $\bar{X}= 3.0 \pm 1.445$ ), con 21.3% que reportan un uso diario también; en cambio, para consolas de videojuegos se encontró un consumo reducido, con un 60.8% que las emplean menos de una vez ( $\bar{X}= 1.9 \pm 1.388$ ).

Este patrón de consumo de energía eléctrica también coincide con los hallazgos de Vega y Martínez (2013), donde los usos primordiales de la electricidad son para cargar los teléfonos celulares, para entretenimiento y para computadoras; además de reportar un alto uso de gas para la cocina y para calentar el agua de la regadera.

Al comparar por género, las mujeres tuvieron un mayor consumo de energía con 55.9% ( $\bar{X}= 22.4 \pm 4.957$ ), mientras los hombres obtuvieron 50.8% ( $\bar{X}= 20.3 \pm 4.870$ ) con 99% de significancia en su relación, además, los hombres usan con mayor frecuencia la computadora, las pantallas y las consolas de videojuegos; por el contrario, los patrones de consumo de energía fueron parecidos en los tres semestres con 54.2% en segundo ( $\bar{X}= 21.7 \pm 5.149$ ), 53.6% en cuarto ( $\bar{X}= 21.5 \pm 5.118$ ) y 53.4% en sexto ( $\bar{X}= 21.4 \pm 4.613$ ), esto explica porque la correlación con respecto al semestre no fue significativa, aun cuando el consumo de electricidad y de gas se incrementa de acuerdo al semestre, pero el uso de videojuegos disminuye.

### Comentarios Finales

Es así como se presentan los resultados obtenidos de la investigación de los hábitos de consumo que tienen los estudiantes de bachillerato del municipio de Santa Cruz Xoxocotlán, Oaxaca, empleando como indicadores a la alimentación, el transporte, el uso del agua y el de la energía.

#### *Resumen de resultados*

De manera puntual, se verificó un mayor impacto en el uso de transporte, seguido por el consumo de alimentos, de energía y de agua; aunado a ello, las mujeres presentan mayor impacto ambiental que los hombres; sin embargo, por semestre no hubo una correlación significativa, también es importante señalar que se analizó la correlación del impacto con respecto a la escuela de adscripción, sin hallar significancia de forma global ni en los indicadores; esto implica que el impacto ambiental es independiente de la escuela a la que se asiste.

En los hábitos alimentarios, se coincidió con otros autores en que las frutas y verduras son las más consumidas, seguidas por los lácteos y el pollo, con una menor frecuencia en el consumo de pescados y mariscos; aunque las bebidas embotelladas tuvieron un importante consumo en contraste con los alimentos industrializados y la comida rápida; adicionalmente, las mujeres reportaron un mayor consumo de alimentos, sin existir significancia con respecto al grado.

En cuanto al uso del agua, también se coincidió con otros autores, al haber mayor uso en el sanitario; de igual manera, en el lavado de trastes hubo una alta frecuencia, a diferencia del uso para riego y para lavado de ropa; aunque los hombres reportaron un mayor uso, la relación no fue significativa, como tampoco lo fue con respecto al grado.

En el transporte, prevaleció el uso de transportes públicos sobre los particulares; lo mismo que ha ocurrido en otras investigaciones; resaltando el transporte en camión y en mototaxi; mientras que los transportes particulares son menos empleados; además los jóvenes de sexto semestre tienen un elevado uso de transporte en comparación con los de cuarto y de segundo; pero no hubo diferencia con respecto al género.

Finalmente, en el consumo de energía, predominó el uso de la electricidad y del gas; con un alto uso de celular, computadoras y pantallas, concordando con otros autores, en cambio, la energía solar es menos utilizada, junto con la leña y el carbón; adicionalmente, las mujeres utilizaron más energía que los hombres, particularmente en el uso de combustibles, mientras ellos emplean más energía eléctrica; en cambio, no se encontró una correlación con respecto al semestre cursado.

#### *Conclusiones*

Los resultados demuestran que las actividades cotidianas de los estudiantes de bachillerato de Santa Cruz Xoxocotlán, Oaxaca son variadas y cada una genera un impacto ambiental en mayor o menor medida, por tanto, deben ser analizadas desde la perspectiva de la huella ecológica, para que los jóvenes puedan darse cuenta del nivel de impacto real que tienen sus hábitos cotidianos, lo cual se puede trabajar dentro del salón de clases, especialmente en la asignatura de Ecología para el cuarto semestre del BT o para la asignatura de Ecología y Medio Ambiente para el sexto semestre del BG; aunque se debería pensar en un proyecto conjunto que implique a todas las asignaturas de cada institución, de forma que toda la escuela pueda involucrarse en la reducción de la huella ecológica y se tenga un mayor efecto sobre el estudiantado.

#### *Recomendaciones*

Se sugiere continuar con este tipo de investigaciones en el ámbito escolar en sus diferentes niveles, para fortalecer el proceso educativo y generar cambios positivos, no sólo para los estudiantes, sino para toda la comunidad escolar en su conjunto, involucrando a la familia y a las autoridades locales.

También sería pertinente profundizar en el papel que juegan los roles de género en los hábitos cotidianos, en esta investigación se encontró que las mujeres señalan una mayor periodicidad de uso de agua en el lavado de los trastes y de la ropa que los hombres, lo cual implicaría que ellas lavan más seguido que ellos; por el contrario, ellos emplean con más frecuencia las computadoras, las pantallas y las consolas de videojuegos, esto significaría que tienen más tiempo para realizar actividades de ocio que las mujeres.

### Referencias

- Aguado, I., Barrutia, J. y Echebarria, C. (2008). Indicadores de desarrollo humano sostenible. *Ciudad y territorio, estudios territoriales*, 40(155), 41-57.
- Arellanes, E. y Cruz, B. (2019). Desarrollo humano sustentable en la educación media superior de Santa Cruz Xoxocotlán, Oaxaca. *Memorias del congreso internacional de investigación Academia Journals*, 11(4), 78-82.
- Arias, A. (2014). *Desarrollo humano sostenible*. Universidad de Valladolid.
- Aznar, P. y Barrón, A. (2017). El desarrollo humano sostenible: Un compromiso educativo. *Teoría de la Educación. Revista Interuniversitaria*, 29(1), 25-53. <https://doi.org/10.14201/teoredu2912553>
- Blancard, S. y Hoarau, J. (2013). A new sustainable human development indicator for small island developing states: A reappraisal from data envelopment analysis. *Economic Modelling*, 30, 623-635. <https://doi.org/10.1016/j.econmod.2012.10.016>
- Bravo, M. (2013). *La dimensión ambiental y su incorporación en el currículum de la Universidad Nacional Autónoma de México (1991-2012)* [Maestría]. Universidad Nacional Autónoma de México.
- Hernández, A. (2014). *La huella ecológica de México 1980-2012* [Licenciatura]. Universidad Nacional Autónoma de México, Facultad de Economía.
- Ibañez, N., Mujica, M. y Castillo, R. (2017). Componentes del desarrollo humano sustentable. *Revista Científica Electrónica de Ciencias Gerenciales*, 12(36), 63-77.
- Ibarra-Cisneros, J. y Monroy-Ata, A. (2014). Cuestionario para calcular la Huella Ecológica de estudiantes universitarios mexicanos y su aplicación en el Campus Zaragoza de la Universidad Nacional. *TIP Revista Especializada en Ciencias Químico-Biológicas*, 17(2). [https://doi.org/10.1016/S1405-888X\(14\)72089-3](https://doi.org/10.1016/S1405-888X(14)72089-3)
- INEGI. (2015). *Encuesta intercensal 2015*. <http://www.beta.inegi.org.mx/proyectos/enchogares/especiales/intercensal/>
- ONU. (1987). *Informe de la Comisión Mundial sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo. Nuestro Futuro Común*. [http://www.ecominga.uqam.ca/PDF/BIBLIOGRAPHIE/GUIDE\\_LECTURE\\_1/CMMAD-Informe-Comision-Brundtland-sobre-Medio-Ambiente-Desarrollo.pdf](http://www.ecominga.uqam.ca/PDF/BIBLIOGRAPHIE/GUIDE_LECTURE_1/CMMAD-Informe-Comision-Brundtland-sobre-Medio-Ambiente-Desarrollo.pdf)
- Ramírez, J., López, J., Villegas, E. y Torres, M. (2018). *Programa de estudios, Ecología y Medio Ambiente*. SEP.
- SEP. (2008). *Acuerdo número 444 por el que se establecen las competencias que constituyen el marco curricular común del Sistema Nacional de Bachillerato*.
- Turrubiate, C., Rebollo, J. y Hernández, D. (2018). *Programa de estudios del componente básico del marco curricular común de la educación media superior, campo disciplinar de ciencias experimentales, bachillerato tecnológico, asignatura Ecología*. SEP.
- Vega, S. y Martínez, N. (2013). *Modelo de cuestionario para el cálculo de la huella ecológica y su aplicación a estudiantes de la carrera de Biología* [Licenciatura]. Universidad Nacional Autónoma de México, Facultad de Estudios Superiores Zaragoza.
- Wackernagel, M. y Rees, W. (2001). *Nuestra huella ecológica: Reduciendo el impacto humano sobre la Tierra*. Lom Ediciones.

# LA ÉTICA COMO LEGITIMACIÓN DEL PODER JUDICIAL

Tania Nayeli Arenas Hernández<sup>1</sup>

**Resumen**—El presente trabajo busca establecer la relación de la ética en la actividad judicial como forma de legitimación del poder judicial. Ello a partir de la crisis de legitimidad por la que están atravesando los órganos jurisdiccionales en México. Por tal razón, se busca que a través de la observación y aplicación de los principios y virtudes judiciales contenidos en los códigos de ética, por parte de los administradores de justicia al momento de emitir sus decisiones, se recupere la confianza y credibilidad de los ciudadanos en las autoridades judiciales.

**Palabras clave**— Ética, poder judicial, legitimidad, códigos de ética, virtudes judiciales.

## Introducción

Conforme a la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, el poder en el Estado mexicano se divide para su ejercicio en legislativo, ejecutivo y judicial. Los dos primeros cuentan con legitimación originaria, mientras que el poder judicial su legitimación no es de origen. No obstante, éste si cuenta con otras formas de legitimar su ejercicio, como es a través de la argumentación de sus decisiones, las cuales deben ser emitidas con base en principios, reglas y virtudes judiciales.

Actualmente el poder judicial está atravesando una crisis de legitimidad que se debe en gran medida a la pérdida de confianza por parte de la sociedad en los administradores de justicia. Por este motivo, se debe de replantear la actividad jurisdiccional desde un enfoque de la ética.

En este contexto, existe una necesidad imperante de observar los principios de independencia, imparcialidad, objetividad, profesionalismos y excelencia, así como las virtudes contenidos en los códigos de ética, los cuales deben de regir la actuación de los jueces, con la finalidad de reivindicar las instituciones judiciales y, además, recuperar la confianza y credibilidad de los ciudadanos en los órganos jurisdiccionales y con ello, garantizar una impartición de justicia real.

Por último, se establece la importancia de buenos jueces, pues en este momento, se requiere que los jueces estén conscientes de que el ejercicio de su cargo repercute en la sociedad y que a través de sus decisiones —apegadas al principio de justicia— contribuyen a fortalecer su legitimidad y en consecuencia, el Estado democrático.

## Descripción del Método

El método utilizado para la elaboración del presente trabajo fue la revisión bibliográfica de diversas fuentes. Se hace un recorrido por la información necesaria que facilite la comprensión del tema. Se trata de un trabajo de tipo exploratorio, que tiene como finalidad analizar la relación de la ética como forma de legitimación del poder judicial.

Tradicionalmente la separación del ejercicio del poder se ha dividido en tres ámbitos. Conforme al artículo 49 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, dispone que: “El Supremo Poder de la Federación se divide para su ejercicio en Legislativo, Ejecutivo y Judicial [...]”. Correspondiéndole al poder legislativo la creación de las leyes, al ejecutivo la administración pública y al judicial la impartición de justicia.

En este sentido, el poder legítimo tiene su origen en el pacto social, donde los ciudadanos una vez que han superado el estado de naturaleza disponen de normas para acceder y ejercer el poder. Más aún, en la democracia, el consentimiento se manifiesta en los procesos electorales con reglas claras, y el poder se ejerce también con reglas que todo el entramado jurídico, empezando por la Constitución, dispone. El derecho legitima el poder tanto en su origen como en su ejercicio (ALGORRI, 2001).

Ahora bien, tanto el poder legislativo como el ejecutivo cuentan con legitimación de origen, pues se eligen de forma democrática, mediante el voto, a través de elecciones libres, auténticas y periódicas. Mientras que el poder judicial no se elige a través de este mecanismo; por consiguiente, la legitimación democrática parecería que es inexistente, dado que los ciudadanos no intervienen de forma directa ni indirecta en la designación o remoción de los integrantes de los órganos jurisdiccionales. Como consecuencia de esto, el poder judicial debe encontrar su legitimación mediante otros mecanismos diferentes a las elecciones libres.

En atención a lo anterior, sabemos que el poder judicial no goza de legitimidad democrática, no obstante, su legitimidad judicial es eminentemente técnica y argumentativa, y fue diseñada para concretar la justicia. La legitimidad del juez radica en la serie de razones y argumentos que el juzgador ha de expresar en sus sentencias, las cuales deben ser razones estrictamente jurídicas, con el objetivo prioritario de hacer justicia (SALDAÑA, 2013). Conforme a esto, se podría creer que la ética no tiene ninguna relevancia en la legitimación de los jueces, pues esta se obtiene a través

<sup>1</sup> Tania Nayeli Arenas Hernández es Abogada por la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla. [tarenas215@gmail.com](mailto:tarenas215@gmail.com)



de la argumentación de sus decisiones; sin embargo, no es así, ya que la ética es pieza fundamental en el quehacer jurisdiccional, pues, un juez que cuente con una sólida ética, será un juzgador que al emitir sus determinaciones lo haga con una argumentación basada en principios éticos.

En el ámbito judicial, la ética juega un papel trascendental, porque a través de esta se busca recuperar la confianza que se ha perdido en las autoridades judiciales. De acuerdo con la encuesta nacional de “Confianza en Instituciones 2019” realizada por Consulta Mitofsky, se evaluó la confianza de los mexicanos en sus instituciones, arrojando que la Suprema Corte de Justicia de la Nación -misma que forma parte del Poder Judicial de la Federación- se posicionó en el lugar 12 con una calificación de 6.3 (Mitofsky, 2019). De igual forma, en la Encuesta Nacional de Victimización y Percepción sobre Seguridad Pública 2019, realizada por el Instituto Nacional de Estadística y Geografía, en la que se evalúa la percepción sobre el desempeño de las autoridades de seguridad pública y justicia. En el rubro de “población de 18 años y más, por tipo de autoridad que identifica y considera que es corrupta”, se evaluó a los jueces con un 68.4 % como corruptos; mientras que en el apartado de “población de 18 años y más, por tipo de autoridad que identifica según nivel de confianza que ésta le inspira”, los jueces obtuvieron un 14.8 % de mucha confianza y 31.9 % de algo de confianza (INEGI, 2019).

Con los datos antes señalados, se puede visibilizar la crisis de legitimidad por la que está atravesando la autoridad judicial tanto federal como local, dado que la percepción que tiene gran parte de la sociedad mexicana hacia la actividad que desarrollan los administradores de justicia es de poca confianza, por este motivo, ahora más que nunca la ética recobra importancia en la impartición de justicia con el único propósito de refrendar su legitimidad a través de jueces que actúen con apego a principios y virtudes éticas en la labor jurisdiccional.

En este sentido, el juez que tiene una labor fundamental en la impartición de justicia debe de cumplir con ciertas idoneidades para desempeñar su profesión y con ello legitimarla. Estas características o idoneidades por lo menos deben ser cuatro:

1. Idoneidad técnica, es decir, el juez debe ser un perito en derecho, el juez debe de estar capacitado y capacitándose permanentemente para poder otorgar justicia.
2. Idoneidad gerencial, el juez debe de administrar los recursos humanos y materiales de su juzgado.
3. Idoneidad física, debe ser un hombre sano y que pueda enfrentar las arduas tareas que impone su juzgado.
4. Idoneidad ética, se refiere a las virtudes propias y personales de toda persona. Si se está actuando en una institución en la cual los que en ella trabajan, se da una serie de principios necesarios para seguir en el ejercicio de la profesión, en consecuencia, la ética deja de pertenecer al aspecto eminentemente intersubjetivo del ser humano para objetivarse (MUÑOZCANO, 2015).

De lo anterior se desprende que para ser juez no solo se requiere contar con conocimientos en el área del Derecho, sino que se requiere de diversas competencias para ejercer de forma eficiente y eficaz la función jurisdiccional. Dado que la última de las idoneidades –ética- es materia del presente trabajo, nos concentraremos en el estudio de esta, en tanto que está vinculada con los principios y virtudes que debe de observar el juez tanto en el desempeño de su actividad judicial como en su vida privada.

Para abordar la ética en el ámbito judicial, primero debemos conceptualizar el término de ética en general. La palabra ética, nacida del griego “*ethos*”, se refiere pues al carácter que forjamos en nuestro madurar, para cumplir con el fin mismo de la vida humana. Mientras que la moral, del latín “*mos-moris*”, se refiere al carácter, costumbres y usos, pero también a la morada en que habita el individuo. De este modo, la ética trata de “la formación del carácter de las personas, de las instituciones y de los pueblos”. De esta manera, la ética tiene sentido porque nos permite ser conscientes de que tanto personas como instituciones tenemos capacidad de cambiar, desde nuestra libertad podemos escoger entre diferentes cursos de acción (MEDINA, 2015).

Ahora, por su parte, las éticas aplicadas entre ellas las éticas profesionales son las que orientan en el ejercicio de una profesión. En este caso, la ética judicial es una ética profesional dirigida en primera instancia a los servidores públicos de los órganos jurisdiccionales, en la que a través de principios, virtudes y deberes, se oriente a su óptimo desempeño para beneficio de la sociedad y, a la vez, fomenta una buena percepción pública para incidir sobre la aceptación y confianza social y, por lo tanto, sobre la legitimidad que se les reconoce (ROJAS, 2019). Así, la ética judicial es concebida como un conjunto de normas morales que prescriben deber de fallar de acuerdo con el sistema jurídico de manera independiente, imparcial y motivada (DE FAZIO, 2019).

En este tenor, cuando se aborda el tema de la ética judicial, se hace referencia a distintos modelos éticos. Siendo tres modelos los más significativos. El primero de ellos es el consecuencialismo, el segundo es el deontologismo y, finalmente, el tercero es el de la ética de la virtud.

El consecuencialismo señala que la acción humana ha de depender exclusivamente de las consecuencias que se sigan del mismo. Con una raíz esencialmente utilitarista, lo que busca el consecuencialismo es maximizar el mayor placer, la mayor felicidad, etcétera. En este modelo se prioriza lo bueno sobre lo correcto, de modo que una acción es moralmente correcta en la medida en que se maximiza lo bueno.



Por otra parte, el deontologismo se propone fundamentar la acción moral del agente acudiendo al reconocimiento y observancia de un código moral, el cual, generalmente se encuentra escrito, así, lo que hace que una acción sea correcta es esa conformidad con el código moral y con sus normas.

Finalmente, la ética de la virtud, pone su atención no tanto en el acto del agente (en el cumplimiento del deber), sino en el sujeto mismo que lo realiza, pues convencido de que con las virtudes será un mejor profesional y persona, las hace suyas voluntariamente y se esfuerza en practicarlas, esto con el ánimo de servir mejor a la justicia (SALDAÑA, 2013).

En este sentido, el estudio de la ética judicial se hará desde la ética de las virtudes, enfoque que han seguido la mayoría de los códigos de ética de los poderes judiciales del país. Además de que este modelo observa los dos primeros –consecuencialismo y deontologismo– en tanto que un juez formado en las virtudes judiciales, sabe cuáles son las consecuencias de sus acciones e igualmente sabe que está obligado a cumplir con las normas contenidas en los códigos.

La ética de las virtudes busca la máxima perfección alcanzable en el ejercicio de una profesión jurídica. El cultivo de las virtudes por parte del juez hace de éste no sólo un “buen profesional”, sino también una buena persona, y en definitiva, un “modelo de excelencia” (SALDAÑA, 2007). En el ejercicio profesional, un buen juez debe de cultivar las virtudes para desempeñar de la mejor manera su actividad jurisdiccional.

De acuerdo a lo anterior, la ética judicial no se agota, sin embargo, en el plano de las normas. El concepto de “buen juez” no se deja definir exclusivamente en términos normativos. El buen juez no es simplemente el que cumple ciertas normas de conducta (y no incurre en responsabilidad penal, civil o administrativa), sino el que ha desarrollado profesionalmente ciertos rasgos de carácter que constituyen las virtudes judiciales (ATIENZA, 2008).

Por ello, la ética de las virtudes es una ética que se construye todos los días a través de la reiterada práctica de ellas. De este modo, entonces, el hombre no nace predeterminadamente bueno o malo, sino que es con la praxis humana que puede hacerse bueno o malo, ya que en él hay una aptitud natural para recibirlas y después ejercitarlas. Como se ve, en este ejercicio cotidiano, la costumbre y la propia praxis son fundamentales. Ahora bien, que la aptitud natural del hombre esté presente en él, y que la praxis reiterada de una acción le pueda llevar a la adquisición del hábito o la virtud (SALDAÑA, 2007).

Ahora bien, para desempeñar la actividad jurisdiccional, el juez requiere no solo de virtudes judiciales, sino además de principios éticos. En este caso, los principios éticos se han caracterizado por su aplicación en la vida ordinaria de los seres humanos, pero en los últimos tiempos, notablemente desde los años postreros del siglo XX, se ha producido un fenómeno digno de llamar la atención, consistente en la proliferación de instrumentos encaminados a normar éticamente las actividades profesionales y laborales en las más diversas actividades (DÍAZ, 2015). Los principios y virtudes judiciales se encuentran plasmados en los códigos de ética, todos estos estatutos encaminados a garantizar no solo la observancia sino el cumplimiento de los principios éticos contenidos en estos, los cuales sirven para mejorar la actividad de los servidores públicos judiciales en el desempeño de su función.

En este aspecto, el código de ética tiene que ser la guía que marque el desempeño profesional tanto en el ámbito profesional como en el ético. En este sentido, las relaciones de confianza no se pueden dar si existe alguna duda sobre la honestidad, la probidad, la rectitud o la sinceridad del juez. El código de ética es un mecanismo que contribuye al fortalecimiento institucional a través del ejercicio de la profesión de los jueces, magistrados y demás operadores jurídicos. De tal manera, que este instrumento ayuda a que se desarrollen prácticas más profesionales, más comprometidas no solo con la competencia profesional sino también con los valores de la institución. Además, permiten incorporar y asumir fundamentos de principios normativos morales y valores éticos de los operadores jurídicos (MERLÍN, 2017).

En el ámbito judicial, la teoría ha recogido diversas funciones de los códigos de ética. Una primera utilidad de los códigos de ética es que realizan una función de compilación, es decir, que en un solo documento son reunidos los principios éticos que pueden encontrarse dispersos en la normativa jurídica. Otra función importante de los códigos es que aclaran el significado de los principios éticos para no dar lugar a interpretaciones. Además de lo anterior, los códigos de ética tienen otra función que resulta trascendental, siendo esta, la de legitimación, dado que permite que los justiciables demanden a los juzgadores un comportamiento estrictamente apegado a los principios éticos consagrados en dichos documentos.

En este contexto, tanto el Código de Ética del Poder Judicial de la Federación como el de los Poderes Judiciales de las entidades federativas son coincidentes en cuanto a los principios y virtudes que regulan la actividad judicial, por tal motivo, nos referiremos al contenido del primero. El Código de Ética del Poder Judicial de la Federación, fue aprobado por los Plenos de la Suprema Corte de Justicia de la Nación y del Consejo de la Judicatura Federal, y por la Sala Superior del Tribunal Electoral del Poder Judicial de la Federación en agosto de 2004. Este código se divide en cinco capítulos, en cada uno de estos se aborda un principio de la ética judicial. Los primeros

cuatro son la independencia, imparcialidad, objetividad y profesionalismos y el último es la excelencia en el cual se incluyen las virtudes judiciales. A continuación se hace mención de cada uno.

- Independencia: Es la actitud del juzgador frente a influencias extrañas al Derecho, provenientes del sistema social. Consiste en juzgar desde la perspectiva del Derecho y no a partir de presiones o intereses extraños a aquél.
- Imparcialidad: Es la actitud del juzgador frente a influencias extrañas al Derecho, provenientes de las partes en los procesos sometidos a su potestad. Consiste en juzgar, con ausencia absoluta de designio anticipado o de prevención a favor o en contra de alguno de los justiciables.
- Objetividad: Es la actitud del juzgador frente a influencias extrañas al Derecho, provenientes de sí mismo. Consiste en emitir sus fallos por las razones que el Derecho le suministra, y no por las que se deriven de su modo personal de pensar o de sentir.
- Profesionalismo: Es la disposición para ejercer de manera responsable y seria la función jurisdiccional, con relevante capacidad y aplicación.
- Excelencia: El juzgador se perfecciona cada día para desarrollar las siguientes virtudes judiciales:
  1. Humanismo: En cada momento de su quehacer está consciente de que las leyes se hicieron para servir al hombre, de modo tal que la persona constituye el motivo primordial de sus afanes.
  2. Justicia: En cada uno de los asuntos sometidos a su potestad, se esfuerza por dar a cada quien lo que le es debido.
  3. Prudencia: En su trabajo jurisdiccional y en las relaciones con sus colaboradores, recoge la información a su alcance con criterios rectos y objetivos; consulta detenidamente las normas del caso, pondera las consecuencias favorables y desfavorables que puedan producirse por su decisión, y luego toma ésta y actúa conforme a lo decidido.
  4. Responsabilidad: Asume plenamente las consecuencias de sus actos, resultado de las decisiones que tome, procurando que sus subordinados hagan lo mismo.
  5. Fortaleza: En situaciones adversas, resiste las influencias nocivas, soporta las molestias y se entrega con valentía para vencer las dificultades y cumplir con su función jurisdiccional.
  6. Patriotismo: Tributa al Estado Mexicano el honor y servicio debidos, defendiendo el conjunto de valores que, como juzgador federal del Estado Mexicano, representa.
  7. Compromiso social: Tiene presentes las condiciones de iniquidad que han afectado a una gran parte de la sociedad a lo largo de nuestra historia, y advierte que la confianza y el respeto sociales que merezca serán el resultado de un trabajo dedicado, responsable y honesto.
  8. Lealtad: Acepta los vínculos implícitos en su adhesión a la Institución a la que pertenece, de tal modo que refuerza y protege, en su trabajo cotidiano, el conjunto de valores que aquélla representa.
  9. Orden: Mantiene la adecuada organización y planificación en el trabajo a su cargo.
  10. Respeto: Se abstiene de lesionar los derechos y dignidad de los demás.
  11. Decoro: Cuida que su comportamiento habitual tanto en su vida pública como privada, esté en concordancia con el cargo y función que desempeña.
  12. Laboriosidad: Cumple diligentemente sus obligaciones de juzgador.
  13. Perseverancia: Una vez tomada una decisión, lleva a cabo los actos necesarios para su cumplimiento, aunque surjan dificultades externas o internas.
  14. Humildad: Es sabedor de sus insuficiencias, para poder superarlas, y también reconoce sus cualidades y capacidades que aprovecha para emitir de la mejor manera posible sus resoluciones, sin pretender llamar la atención ni esperar reconocimientos.
  15. Sencillez: Evita actitudes que denoten alarde de poder.
  16. Sobriedad: Guarda el justo medio entre los extremos y evita actos de ostentación que vayan en demérito de la respetabilidad de su cargo.
  17. Honestidad: Observa un comportamiento probo, recto y honrado.

De los principios contenidos en el código de ética del Poder Judicial de la Federación previamente señalados, podemos decir que estos constituyen un referente deontológico que guían la conducta de los jueces, además de que facilitan la reflexión ética sobre el desarrollo adecuado de la función jurisdiccional.

En este sentido, y dada la importancia de la actividad que desempeñan los jueces, los cuales son los encargados de proteger los derechos de los justiciables, estos deben observar los principios contenidos en el código de ética, ya que ayudan a la legitimación de la función judicial ante la sociedad; pues un juez que rechace recomendaciones externas que busquen influir en su decisión, será un juez que observe el principio de independencia al momento de emitir su resolución, dado que esta será tomada a partir del Derecho y no por presiones o intereses ajenos. De igual forma, al momento de desempeñar su actividad esta debe estar libre de favoritismos o prejuicios, esto

es, el juzgador debe rechazar cualquier influencia proveniente de las partes y este solo debe de resolver con base en disposiciones jurídicas, observando con ello el principio de imparcialidad. Asimismo, no debe de perder de vista las influencias provenientes de sí mismo, debe de actuar con serenidad de ánimo y equilibrio interno, a fin de que sus decisiones estén desprovistas de aprensiones y prejuicios y como consecuencia, dictar sus fallos con base en el Derecho, logrando con esto la objetividad en sus decisiones.

En concordancia con lo anterior, la actividad judicial debe ser desarrollada por un juez profesional en el Derecho, que cuente con amplios conocimientos no solo en el área jurídica, sino además en las ciencias auxiliares de esta. Un juzgador que este en constante actualización, que asuma sus decisiones, acepte sus errores y aprenda de ellos. Aunado a esto, el juez debe prepararse y sensibilizarse con los problemas que son puestos a su conocimiento, pues un juez como profesional no debe ser un mero aplicador del Derecho, sino que debe tener actitudes y compromisos hacia la actividad que desempeña. Logrando con ello, la excelencia, la cual debe ser el fin de todo juzgador, pues esta se logra a partir del desarrollo de las virtudes judiciales.

En suma, un buen juez debe de contar con valores éticos, su actuar debe basarse en la independencia, imparcialidad, objetividad, profesionalismo y excelencia, así como en las virtudes judiciales: humanismo, justicia, prudencia, responsabilidad, fortaleza, patriotismo, compromiso social, lealtad, orden, respeto, decoro, laboriosidad, perseverancia, humildad, sencillez, sobriedad y honestidad. Por consiguiente, la observación y aplicación de estos, se verá reflejado en su persona y en su trabajo, porque una buena administración de justicia solo se alcanza con buenos jueces, que no se limitan a cumplir con las normas, sino que se busca jueces que cuenten con virtudes personales para el mejor desempeño de su cargo, lo que ayuda a acrecentar la confianza de los ciudadanos en los impartidores de justicia.

En esta tesitura, el juzgador que pertenezca a un órgano jurisdiccional para el cual labore y sirva, requiere tener bases firmes en lo que significa impartir justicia. Con los códigos de ética se busca difundir entre los funcionarios judiciales, los principios que contienen las normas éticas, con la finalidad de incrementar la confianza y la autoridad moral de los operadores jurídicos en el país, porque el juez no solo debe de preocuparse por “ser” según la dignidad propia del poder conferido, sino también “parecer”, de manera que su accionar laboral, no suscite ni la más duda en la sociedad y pueda ésta confiadamente tener acceso a una justicia independiente, imparcial, transparente, responsable, eficiente, eficaz y equitativa (SALAS, 2015) y con ello reafirmar la legitimidad de la actividad jurisdiccional.

De igual forma, el poder judicial desempeña un papel crucial en la democracia mexicana, por tanto, se requiere de buenos jueces que ayuden a la legitimación de la función jurisdiccional. Jueces que estén verdaderamente comprometido con la justicia, esto se puede lograr cuando sus resoluciones se pronuncien sin injerencia de factores ajenos al estricto cumplimiento de la ley. Es decir, cuando el sentido de los fallos obedezca a un riguroso apego a la legislación que rige el caso, y no a otros elementos cuya indebida intromisión altera el resultado. Además, para fortalecer la credibilidad que se viene hablando, es imprescindible que las decisiones judiciales estén dotadas de la calidad necesaria, pues así lo exige su trascendencia en el ámbito social para que se conviertan en guías señeros de futuros fallos, y así lo merecen las personas justiciables (ARIZPE, 2006).

En estos términos, la sociedad exige que la actividad jurisdiccional esté en manos de buenos jueces, que respeten y hagan suyas una serie de reglas, principios éticos y virtudes al momento de realizar su trabajo, pues debemos tener claro que un código de ética no hace *per se* ético al poder judicial que lo dio. Lo importante de promulgar un código de ética no es tanto que se expida y se dé a conocer, sino que realmente sea cumplido (SALDAÑA, 2013). De manera que la aplicación de dichos principios ayuda a iniciar un proceso de reconstrucción de la confianza de los ciudadanos en las instituciones de impartición de justicia, porque cuando los ciudadanos pierden la confianza en sus instituciones las cuales tienen el deber de proteger sus derechos, genera desconfianza e incertidumbre en la sociedad, por ello, se busca que la administración de justicia sea impartida por jueces con principios éticos, con la finalidad de que los ciudadanos reconecten con sus instituciones y así fortalecer la confianza de estos en la justicia.

Finalmente, la legitimación del poder judicial puede mejorar sustancialmente si se cuenta con jueces éticos, dado que esto influiría en el reconocimiento social de la actividad que desempeñan, y generaría que el poder judicial sea visto por la sociedad como una institución merecedora de credibilidad, honestidad y prestigio, pues un poder judicial que no observe los valores éticos, se traduciría en un poder judicial incompleto y deficiente y carente de legitimación por parte de la sociedad.

### Conclusión

Los órganos de administración de justicia representados por los jueces llevan a cabo una función relevante en la defensa del Estado democrático. Ante la problemática que atraviesa el poder judicial, se ha recurrido a la ética para legitimar la actividad de los juzgadores. Contar con juzgadores dotados de gran responsabilidad y éticidad en la función que desempeñan, se traduce en resoluciones más justas, que genera confianza y fortalecimiento del poder judicial ante la sociedad.

El papel de la ética es fundamental para mejorar las instituciones encargadas de impartir justicia. Jueces que se apeguen a los principios éticos contenidos en los códigos de ética, provoca mayor certeza y seguridad jurídica en su labor, además de que favorece un mejor funcionamiento del sistema judicial, ya que a través de sus resoluciones y buen ejercicio del cargo público, permite que la sociedad recobre la confianza en sus instituciones, propiciando con ello la legitimación de la función judicial.

Es necesario la observación de los principios de imparcialidad, independencia, objetividad, profesionalismo y excelencia, así como de las virtudes judiciales como el humanismo, justicia, prudencia, responsabilidad, fortaleza, patriotismo, compromiso, lealtad, respeto, decoro, laboriosidad, perseverancia, humildad, sencillez, sobriedad y honestidad, para el desempeño de la actividad jurisdiccional, ya que estas son fuente de legitimación del poder judicial, pues de lo contrario se cuestionaría no solo la legitimidad del ejercicio de la función judicial, sino también del mismo Estado de Derecho.

### Referencias

- Algorri, L. 2001. "La división y legitimidad del poder político", Libro Electrónico Democracia y gobernabilidad. Memoria del IV Congreso Nacional de Derecho Constitucional II, consultado por Internet el 12 de julio de 2020. Dirección de internet: <https://archivos.juridicas.unam.mx/www/bjv/libros/1/93/4.pdf>
- Arizpe, E. "Comentarios al Código de Ética del Poder Judicial de la Federación" Revista del Instituto de la Judicatura Federal (en línea), No. 21, 2006, consultada por Internet el 20 de julio de 2020. Dirección de internet: [https://www.ijf.cjf.gob.mx/Sitio2016/include/sections/revista/rev21\\_C.html](https://www.ijf.cjf.gob.mx/Sitio2016/include/sections/revista/rev21_C.html)
- Atienza, M. 2008. "Reflexiones sobre la Ética Judicial". Suprema Corte de Justicia de la Nación (en línea), consultado por Internet el 24 de julio de 2020. Dirección de internet: <http://sistemabibliotecario.scjn.gob.mx/sisbib/CST/72079/72079.pdf>
- Código de Ética del Poder Judicial de la Federación. Suprema Corte de Justicia de la Nación 2004(en línea), consultada por Internet el 02 de julio de 2020. Dirección de Internet: [https://www.scjn.gob.mx/sites/default/files/material\\_didactico/2016-11/codigo-de-etica.pdf](https://www.scjn.gob.mx/sites/default/files/material_didactico/2016-11/codigo-de-etica.pdf)
- Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos. Cámara de Diputados (en línea), consultada por Internet el 05 de julio de 2020. Dirección de Internet: [http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/1\\_080520.pdf](http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/1_080520.pdf)
- De Fazio, F. "Sobre el concepto de ética judicial", Revista Electrónica. Instituto de Investigaciones Ambrosio L. Gioja (en línea), No. 22, 2019, consultada por Internet el 30 de junio de 2020. Dirección de internet: <http://www.derecho.uba.ar/investigacion/documentos/2019-federico-de-fazio-sobre-el-concepto-de-etica-judicial.pdf>
- Díaz, J. 2015. Ética judicial. En Saldaña, J. (Coord.) Ética jurídica (pp. 185-196) Instituto de Investigaciones Jurídicas de la UNAM.
- Medina-Vicente, M. "Adela Cortina Orts, ¿Para qué sirve realmente la ética? Revista Eikasia Ediciones, 2015 (en línea), consultada por Internet el 06 de julio de 2020. Dirección de Internet: [http://repositorio.uji.es/xmlui/bitstream/handle/10234/132428/Medina-Vicente%20Eikasia\\_2015.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://repositorio.uji.es/xmlui/bitstream/handle/10234/132428/Medina-Vicente%20Eikasia_2015.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- Merlín, R. "El código de ética del Poder Judicial de la Federación desde la perspectiva Aristotélica", Amicus Curiae Revista Electrónica de la Facultad de Derecho de la UNAM (en línea), No. 9, Vol. 1, 2017, consultada por Internet el 10 de julio de 2020. Dirección de internet: <http://www.revistas.unam.mx/index.php/amicus/article/view/62484/54958>
- México: Confianza en instituciones 2019 (en línea), consultada por Internet el 28 de junio de 2020. Dirección de Internet: <http://www.consulta.mx/index.php/encuestas-e-investigaciones/item/1309-mexico-confianza-en-instituciones-2019>
- Muñozcano, A. 2015. La ética como principio en la formación del juez (en línea), consultada por Internet el 28 de junio de 2020. Dirección de Internet: <https://archivos.juridicas.unam.mx/www/bjv/libros/8/3970/18.pdf>
- Percepción sobre el desempeño de las autoridades de seguridad pública y justicia. Instituto Nacional de Estadística y Geografía (en línea), consultada por Internet el 05 de julio de 2020. Dirección de Internet: <https://www.inegi.org.mx/temas/percepciondes/>.
- Rojas, A. "Ética Judicial", Curso básico de formación y preparación de secretarios del Poder Judicial de la Federación Estudio de especialidad 2019 (en línea), consultada por Internet el 01 de julio de 2020. Dirección de Internet: <http://files.basekit.com/35/a0/35a04af6-7529-4808-9925-90fa58987b8b.pdf>
- Salas, J. "La ética judicial como factor sustancial de legitimación del poder judicial de la federación", Revista del Instituto de la Judicatura Federal (en línea), No. 40, 2015, consultada por Internet el 10 de julio de 2020. Dirección de internet: <https://revistas-colaboracion.juridicas.unam.mx/index.php/judicatura/article/view/31489/28475>
- Saldaña, J. "Diez tesis sobre Ética Judicial", Revista del Instituto de la Judicatura Federal (en línea), No. 36, 2013, consultada por Internet el 10 de julio de 2020. Dirección de internet: <https://www.ijf.cjf.gob.mx/publicaciones/revista/36/Javier%20Salda%C3%BAa%20Serrano.pdf>
- Saldaña, J. 2007. "Virtudes del juzgador". Suprema Corte de Justicia de la Nación (en línea), consultado por Internet el 10 de julio de 2020. Dirección de internet: [http://sistemabibliotecario.scjn.gob.mx/sisbib/Publicacion\\_oficial/ETICA\\_JUDICIAL\\_VIRTUDES\\_DEL\\_JUZGADOR/Etica\\_judicial\\_1.pdf](http://sistemabibliotecario.scjn.gob.mx/sisbib/Publicacion_oficial/ETICA_JUDICIAL_VIRTUDES_DEL_JUZGADOR/Etica_judicial_1.pdf)

# ELECTRODIÁLISIS APLICADA A LA REMOCIÓN DE IONES DE HIERRO EN UN EFLUENTE SINTÉTICO

Maximiliano Arreola Castro<sup>1</sup>, Dr. Jaime Cristóbal Rojas Montes<sup>2</sup>,  
Dr. Roberto Pérez Garibay<sup>3</sup>, Dr. Víctor Jesús Martínez Gómez<sup>4</sup> y M.I. María Dolores Josefina Rodríguez Rosales<sup>5</sup>.

**Resumen**—La industria minera tiene gran importancia en México, sin embargo, también es responsable de un gran consumo de agua y la generación de efluentes con altas concentraciones de diferentes elementos, por lo que es necesario un tratamiento del agua residual para disminuir riesgos ambientales, a la salud humana y para obtener aguas que puedan reutilizarse. En este trabajo se plantea la electrodiálisis como un proceso que, por sus características, permita remover iones metálicos de una solución mediante el uso de una membrana de intercambio catiónico. Debido a esto, es necesario establecer las mejores condiciones de pH y densidad de corriente aplicada, así como la influencia de estas variables en la remoción de hierro en una solución análoga en concentración a las encontradas en el procesamiento de minerales de este metal. Las pruebas se ejecutaron en una celda con dos compartimentos y el porcentaje máximo de remoción alcanzado fue de 98.93%.

**Palabras clave**—Electrodiálisis, hierro, membrana, remoción.

## Introducción

De acuerdo al INEGI (2019), México es uno de los principales productores de diferentes minerales, siendo de los más importantes aquellos que contienen el hierro y el plomo (SGM, 2019). La actividad minera se caracteriza, además de su importancia en el desarrollo económico del país, por utilizar grandes volúmenes de agua para llevar a cabo los procesos de obtención y transformación de materiales (CONAGUA, 2019). Durante las etapas de minado y producción se generan residuos que terminan en el ambiente, alterando el medio, lo que representa un peligro potencial ya que la acumulación de estos puede ser alta, e involucrar un riesgo para el medio ambiente y para los seres vivos, pues son un foco de contaminación para el agua, el suelo y el aire (Ramalho y col., 1990).

Los efluentes producidos por esta actividad tienen concentraciones elevadas de iones metálicos, entre otros compuestos, y a pesar de que generalmente en las minas existen áreas destinadas a depositar y almacenar los residuos que se generan durante el proceso, han ocurrido eventos en los que estos se han descargado en cuerpos de agua, como los ríos, ocasionando severos daños en materia ambiental y para la salud de las personas (INECC, 2012).

En años recientes, se han propuesto una serie de procesos para el tratamiento de aguas residuales con la finalidad de reducir los contaminantes presentes en estas, y así poder dar un reuso a este recurso (CONAGUA, 2018). Uno de los procesos de interés es la electrodiálisis, ya que presenta la particularidad de separar los iones que se encuentran presentes en una solución acuosa (Mihovilovic, 2001). Las membranas utilizadas en este proceso tienen grupos iónicos fijos en su estructura polimérica. Estos grupos cargados excluyen parcial o completamente los iones con una carga igual a la de la membrana (Luis, 2018). Las membranas de intercambio iónico destacan por su baja resistencia eléctrica, su resistencia al cambio del pH, y su operación a temperaturas de hasta 100°C, también tienen una larga vida útil por su textura semirrígida, su resistencia a las incrustaciones y además son lavables a mano, lo que permite que puedan reutilizarse (Bernardes y col., 2013).

En un sistema de electrodiálisis convencional, membranas aniónicas y catiónicas se distribuyen alternadamente formando compartimentos que se encuentran entre el cátodo y el ánodo. La solución electrolítica se

<sup>1</sup> Maximiliano Arreola Castro es Estudiante de Posgrado en Sistemas Ambientales en el Tecnológico Nacional de México/I.T. Durango, México. [maximiliano.arcs@outlook.com](mailto:maximiliano.arcs@outlook.com) (autor corresponsal)

<sup>2</sup> El Dr. Jaime Cristóbal Rojas Montes es Profesor Investigador de Cátedras CONACYT/TecNM-IT Durango e Investigador en la Unidad de Posgrado, Investigación y Desarrollo Tecnológico en la Maestría en Sistemas Ambientales, Durango, México. [jcrojas@itdurango.edu.mx](mailto:jcrojas@itdurango.edu.mx)

<sup>3</sup> El Dr. Roberto Pérez Garibay es Profesor Investigador del Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del Instituto Politécnico Nacional, Unidad Saltillo, Coahuila de Zaragoza, México. [roberto.perez@cinvestav.edu.mx](mailto:roberto.perez@cinvestav.edu.mx)

<sup>4</sup> El Dr. Víctor Jesús Martínez Gómez es Profesor Investigador de Cátedras CONACYT/TecNM-IT Durango e Investigador en la Unidad de Posgrado, Investigación y Desarrollo Tecnológico en la Maestría en Sistemas Ambientales, Durango, México. [v.martinez@itdurango.edu.mx](mailto:v.martinez@itdurango.edu.mx)

<sup>5</sup> La M.I. María Dolores Josefina Rodríguez Rosales es Profesora Investigadora en la Unidad de Posgrado, Investigación y Desarrollo Tecnológico en la Maestría en Sistemas Ambientales, Durango, México. [mdjr1958@gmail.com](mailto:mdjr1958@gmail.com)



bombea a través de las celdas mientras se mantiene un potencial eléctrico entre los dos electrodos (Strathmann, 1995). Los cationes cargados positivamente en la solución migran hacia el cátodo y los aniones cargados negativamente migran hacia el ánodo. Los cationes pasan fácilmente a través de la membrana de intercambio catiónico cargada negativamente, pero son retenidos por la membrana de intercambio aniónico cargada positivamente. Del mismo modo, los aniones pasan libremente a través de la membrana aniónica, pero son retenidos por la membrana catiónica (Bard y Faulkner, 2000). Como resultado de este proceso en una celda se obtiene una solución que se agota en iones, mientras que en la celda adyacente la solución restante está enriquecida en estos (Baker, 2012). El presente proyecto de investigación se enfocó en adecuar el proceso de electrodiálisis, estableciendo las mejores condiciones para lograr la remoción de hierro y así obtener agua dura, estudiando las variables de concentración, pH y densidad de corriente a partir de un efluente sintético equivalente en concentración al generado en la industria del procesamiento de minerales.

### Descripción del Método

Para la realización de las pruebas de electrodiálisis se construyó una celda de polimetilmetacrilato de 5 mm de espesor con una capacidad aproximada de 425 cm<sup>3</sup>. Esta fue particionada en dos compartimentos con una membrana de intercambio catiónico modelo CMI-7000 (Membranes International Inc.), para llevar a cabo la separación de los iones indeseables en el agua de alimentación.

Como ánodo se utilizó una placa de una aleación plomo-plata (1% Ag) de 1 cm de espesor, mientras que una placa de acero inoxidable de 1 mm de espesor fue utilizada como cátodo, ambos con un área superficial efectiva de 84 cm<sup>2</sup>. El área expuesta de los electrodos fue pulida antes y después de cada una de las pruebas, para lavarse posteriormente en una solución de ácido clorhídrico 0.5 M para remover cualquier posible residuo formado durante los experimentos.

El suministro de energía eléctrica se realizó mediante una fuente de poder de corriente directa de la marca Tektronix (PWS4305), mientras que la agitación se efectuó con una parrilla de agitación marca IKA (Topolino) con una velocidad de 500 rpm en todas las pruebas. En la Figura 1 se muestra un esquema del aparato experimental utilizado en este trabajo. Durante el desarrollo experimental se realizaron pruebas a 60 y 90 minutos de duración, esto como parte de la estrategia experimental.

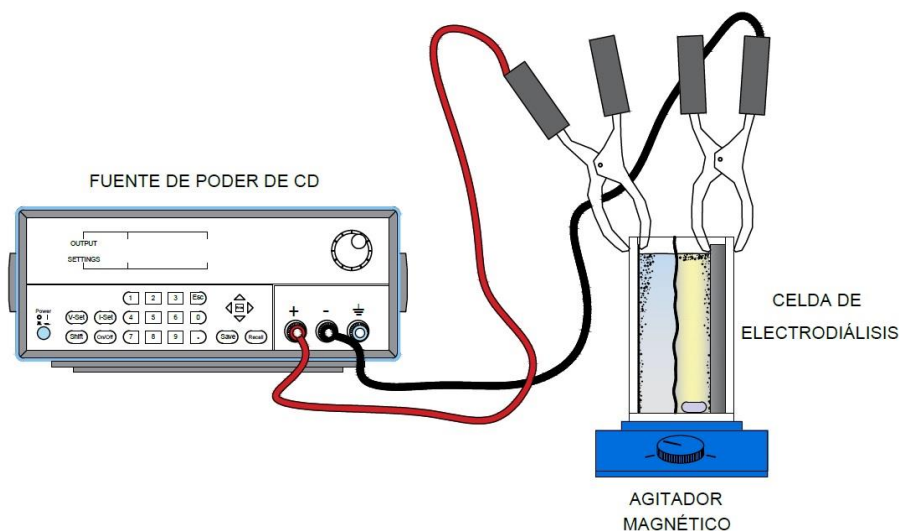


Figura 1. Esquema de la ejecución de las pruebas de electrodiálisis.

En el compartimento catódico (catolito) se colocó una solución acuosa conductora libre de cationes metálicos de cloruro de sodio (NaCl) 0.2 M, mientras que en el compartimento anódico (anolito) se agregaron soluciones (agua de alimentación) de sulfato de amonio (NH<sub>4</sub>)<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 0.01 M con diferentes concentraciones de hierro (Fe), para las diferentes pruebas. Para obtener las concentraciones deseadas, se realizaron los respectivos cálculos estequiométricos de las soluciones que se elaboraron a partir de agua desionizada y reactivos de grado analítico de la marca Fermont.



Los experimentos fueron realizados por lotes, la temperatura de los electrolitos al inicio de cada prueba fue de aproximadamente  $25 \pm 2^\circ\text{C}$  (temperatura ambiente). Las variables que se estudiaron en este proyecto fueron el valor de pH de la solución de alimentación, la densidad de corriente y la concentración inicial de hierro en el compartimento anódico. En el Cuadro 1 se pueden observar las condiciones de operación bajo las cuales se ejecutaron los experimentos. El valor de pH fue medido con un aparato marca Hanna (HI98103), cabe mencionar que el valor de esta variable fue ajustado al inicio de las pruebas con una solución de ácido sulfúrico ( $\text{H}_2\text{SO}_4$ ) 1 M o hidróxido de sodio (NaOH) 1 M, según el valor requerido.

Variable	Rangos de operación
Densidad de corriente ( $\text{A}/\text{m}^2$ )	45, 90, 200, 390.
pH	2, 4, 6.
Concentración (mg/L)	10, 25, 40.

Cuadro 1. Condiciones de operación para las pruebas de electrodiálisis.

Durante las pruebas se realizó un muestreo a intervalos de tiempo determinados, tomando una muestra desde la celda para aforarla en un matraz volumétrico de 10 ml con agua destilada, y posteriormente determinar su concentración mediante análisis químico. La medición de la concentración de hierro se hizo en un espectrofotómetro de absorción atómica (Varian SpectrAA 220 FS). Durante el desarrollo de las pruebas se monitoreó el voltaje y la temperatura. A partir de los datos obtenidos en el análisis químico, se elaboraron los cálculos para determinar el porcentaje de remoción alcanzado para cada intervalo de tiempo, y para cada una de las pruebas. Con estos cálculos se elaboraron gráficos de cinéticas de remoción y gráficos comparativos en función de las diferentes variables estudiadas.

### Comentarios Finales

Al evaluar la densidad de corriente en un tiempo primeramente de 60 minutos para las diferentes concentraciones, manteniendo fijo el valor del pH en 4, se obtuvieron los porcentajes de remoción que se muestran en el Cuadro 2. Se observa que a medida que se incrementa la corriente aplicada en la celda electrolítica, el porcentaje de remoción aumenta, lo que puede asociarse a un mayor potencial alcanzado en el compartimento anódico y al valor inicial del pH en este compartimento.

Concentración (mg/L)	Remoción (%)			
	45 $\text{A}/\text{m}^2$	90 $\text{A}/\text{m}^2$	200 $\text{A}/\text{m}^2$	390 $\text{A}/\text{m}^2$
10	63.15	67.10	80.50	93.70
25	68.32	74.51	77.86	90.69
40	74.93	81.26	88.40	97.15

Cuadro 2. Remoción de hierro a diferentes densidades de corriente para un valor de pH de 4 y tiempo de 60 minutos.

En la Figura 2, se observa el gráfico de superficie que establece la relación existente entre el porcentaje de remoción, la concentración inicial y la densidad de corriente suministrada en el proceso de electrodiálisis con un pH de 4. Es evidente que a medida que la densidad de corriente va incrementando, las remociones obtenidas son mayores para todos los valores de concentraciones estudiados, principalmente los porcentajes más elevados se presentan para densidades superiores a  $200 \text{ A}/\text{m}^2$ . Esto puede relacionarse a que una mayor energía aplicada actúa en una mayor cantidad de los iones que están en solución y por lo tanto hay condiciones más favorables para que se produzca la migración hacia el cátodo.

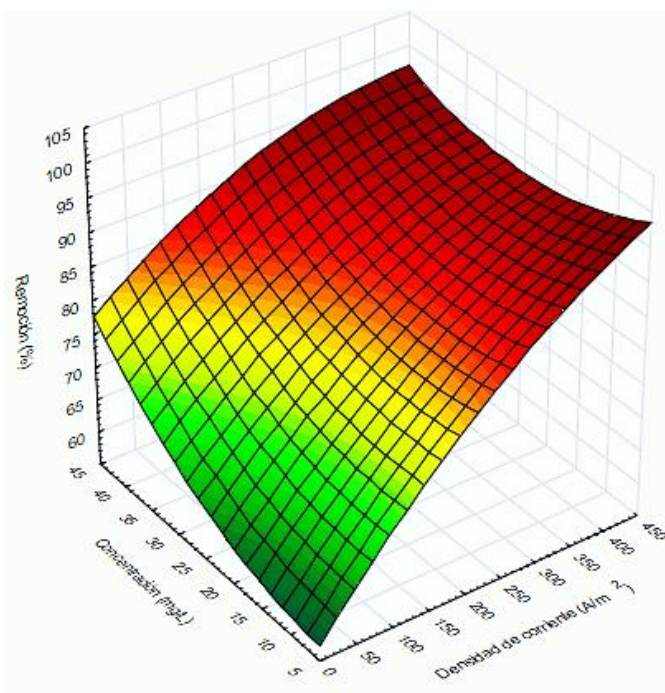


Figura 2. Gráfico tridimensional de remoción en función de la densidad de corriente y la concentración inicial de hierro con un pH de 4.

Al ampliar las pruebas a 90 minutos, en la Figura 3 se puede observar que los porcentajes de remoción incrementan hasta valores cercanos al cien por ciento cuando se realizan las pruebas con una concentración inicial de hierro de 40 mg/L y una densidad de corriente de 390 A/m². Esto es relevante, ya que a pesar de que el pH se mantuvo en 4, se obtuvieron buenas remociones, únicamente en función de la concentración y la densidad de corriente.

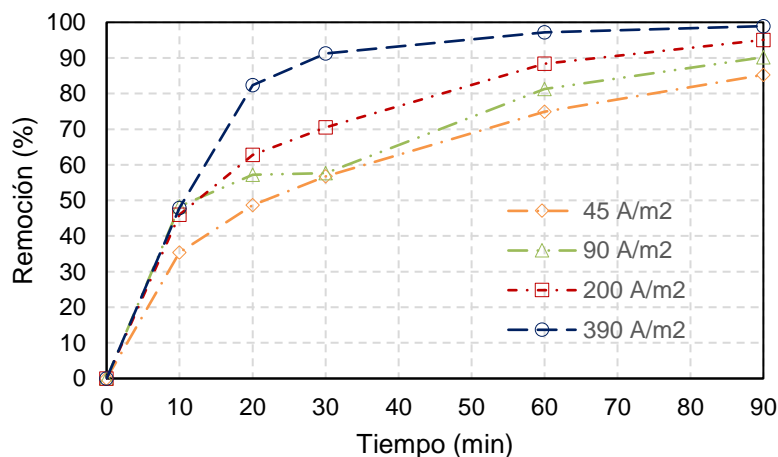


Figura 3. Porcentaje de remoción del hierro con una concentración inicial de 40 mg/L y un pH de 4 a diferentes densidades de corriente mediante el proceso de electrodiálisis.

Posteriormente se evaluó el efecto que tiene el pH en el porcentaje de remoción, manteniendo fija la densidad de corriente para diferentes concentraciones. Para una concentración de 25 mg/L no hubo una diferencia significativa en el porcentaje de remoción a los 90 minutos con diferentes valores de pH, por lo que se hace más énfasis en las

concentraciones de 10 y 40 mg/L, con densidades de corriente de 45 y 200 A/m<sup>2</sup>. Los resultados obtenidos se muestran en el Cuadro 3.

Para una concentración menor (10 mg/L) y una densidad de 45 A/m<sup>2</sup>, valores de pH más cercanos a la neutralidad favorecen un mayor porcentaje de remoción, mientras que, para esos mismos valores de pH y densidad de corriente, pero con una concentración mayor (40 mg/L), el porcentaje de remoción, presenta un comportamiento discontinuo, creciente y decreciente. Esto puede asociarse a la especiación del hierro producida bajo ciertos valores de pH, y a la disponibilidad de los iones a partir de la concentración inicial, lo que afecta la difusión y condiciona la cantidad de iones que migran hacia el compartimento catódico.

Concentración inicial (mg/L)	pH	Remoción (%)	
		45 A/m <sup>2</sup>	200 A/m <sup>2</sup>
10	2	58.40	84.55
	4	74.05	91.80
	6	75.05	92.40
40	2	75.10	95.74
	4	85.25	95.06
	6	65.76	82.48

Cuadro 3. Efecto del pH en concentraciones de 10 y 40 mg/L y densidades de corriente de 45 y 200 A/m<sup>2</sup>.

Sin embargo, se observa que evaluando el efecto que el pH tiene en la remoción de hierro para diferentes concentraciones y densidades de corriente, se alcanzaron los valores más altos de remoción con una concentración de 40 mg/L y una densidad de corriente de 200 A/m<sup>2</sup>, como se indica en la Figura 4. Se observa que para valores ácidos de pH de 2 y 4 la concentración de iones de hierro en el compartimento anódico disminuye rápidamente en los primeros 10 minutos de las pruebas, sin embargo, con un pH de 6 más cercano a la neutralidad, la migración de iones hacia el compartimento catódico es más lenta. Los porcentajes de remoción alcanzados para un pH de 2 y 4, son 95.74 y 95.06% respectivamente, mientras que para un pH de 6 ese porcentaje disminuye hasta 82.48%, este comportamiento podría asociarse a que valores más ácidos de pH, favorecen una especiación de Fe<sup>+2</sup> en la solución, misma que resulta más fácil de transportar hacia el cátodo.

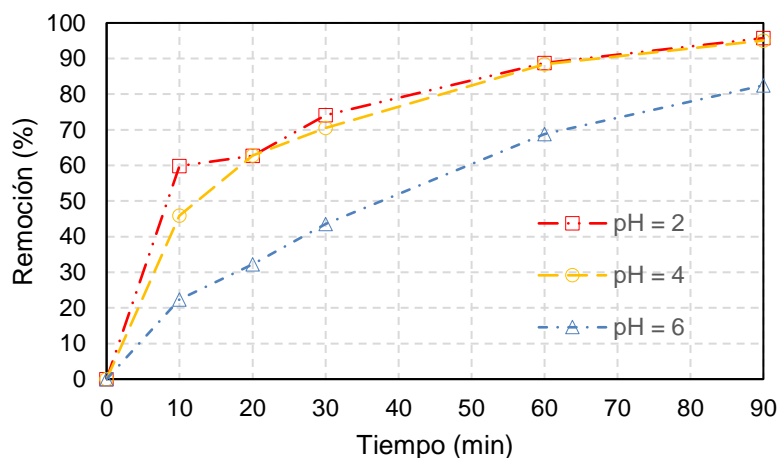


Figura 4. Porcentaje de remoción del hierro con una concentración inicial de 40 mg/L, una densidad de corriente de 200 A/m<sup>2</sup> y diferentes valores de pH.

### *Conclusiones*

La membrana de intercambio iónico utilizada en las pruebas, permite el paso de los cationes de hierro, que durante los primeros 30 minutos del proceso de electrodiálisis, permite alcanzar un porcentaje de remoción en la mayoría de las pruebas, que oscila entre el 50 y el 60% de la concentración inicial en el compartimento anódico. El mayor porcentaje de remoción alcanzado fue de 98.93% para un tiempo de 90 minutos, una densidad de corriente de 390 A/m<sup>2</sup>, una concentración inicial de 40 mg/L, pH de 4 y agitación de 500 rpm.

Una vez removido el hierro del compartimento anódico, y transportado al compartimento catódico, este se precipita en forma de hidróxido, debido al pH que tiene la solución en contacto con el cátodo y el potencial de reducción alcanzado que permite que se lleve a cabo la reacción química que da origen a este compuesto.

El efecto que tiene el pH en la remoción de hierro, varía principalmente en función de las concentraciones iniciales de 10 y 40 mg/L, para una menor cantidad de iones en solución, el incremento del pH inicial a valores cercanos a la neutralidad, favorece un mayor porcentaje de remoción. Mientras que, para una concentración mayor, un incremento del pH inicial a valores cercanos a la neutralidad favorece un menor porcentaje de remoción. Para una concentración inicial de 25 mg/L, el pH inicial no influye de manera significativa en los porcentajes de remoción.

### **Referencias**

- Baker, R.W., 2012. Membrane Technology and Applications. Wiley.
- Bard, A.J. y Faulkner, L.R., 2000. Electrochemical Methods: Fundamentals and Applications, 2nd Edition. John Wiley & Sons.
- Bernardes, A.M., Rodrigues, M.A.S. y Ferreira, J.Z., 2013. Electrodialysis and Water Reuse: Novel Approaches. Springer Berlin Heidelberg.
- CONAGUA, 2018. Manual de Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento. Comisión Nacional del Agua, México.
- CONAGUA, 2019. Estadísticas del Agua en México, edición 2018. Comisión Nacional del Agua, México.
- INECC, 2012. Diagnóstico Básico para la Gestión Integral de los Residuos 2012, Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático, México.
- INEGI, 2019. Estadística Mensual de la Industria Minerometalúrgica. Instituto Nacional de Estadística y Geografía, México.
- Luis, P., 2018. Fundamental Modeling of Membrane Systems: Membrane and Process Performance. Elsevier Science.
- Mihovilovic, E.M.D., 2001. Hidrometalurgia: fundamentos, procesos y aplicaciones.
- Ramalho, R.S., Beltrán, D.J. y de Lora, F., 1990. Tratamiento de aguas residuales. Reverté.
- SGM, 2019. Anuario Estadístico de la Minería Mexicana 2018, Servicio Geológico Mexicano, México.
- Strathmann, H., 1995. Chapter 6 Electrodialysis and related processes. In: R.D. Noble y S.A. Stern (Eds.), Membrane Science and Technology. Elsevier, pp. 213-281.

# Sentimientos provocados ante el uso de discusiones virtuales en los estudiantes de enseñanza en línea

Dr. José René Arroyo Ávila<sup>1</sup>, Dra. María del Rosario de Fátima Alvídrez Díaz<sup>2</sup>, C.Dr. César Báez Terrazas<sup>3</sup>

**Resumen.** Los sentimientos son procesos de corta duración provocadas por la presencia de algún estímulo, que dan lugar a una serie de cambios subjetivos, cognitivos, fisiológicos y motórico-expresivos que establecen una posición con respecto al entorno, impulsando al individuo hacia ciertas acciones e ideas. El objetivo de la investigación fue describir los sentimientos que el uso de discusiones virtuales provoca en los estudiantes de ciencias económico-administrativas en la modalidad en línea. Fue un estudio no experimental cuantitativo de tipo transeccional descriptivo. Los resultados que se obtuvieron muestran que los principales sentimientos provocadas en los alumnos cuando el profesor participa y atiende adecuadamente los foros de discusión (discusiones virtuales) son: satisfacción, orientación, confianza, seguridad, estímulo, agradecimiento, tranquilidad, optimismo, entusiasmo y acompañamiento; pero que cuando el profesor no atiende de forma adecuada las discusiones virtuales, los alumnos sienten: frustración, desesperación, desorientación, inseguridad, tensión-preocupación, enfado, desconfianza, impotencia y estrés-cansancio.

**Palabras clave:** *emociones, sentimientos, discusiones virtuales*

## INTRODUCCIÓN

La convergencia de nuevas tendencias y nuevos órdenes globales están creando oportunidades económicas y sociales que representan grandes desafíos para la sociedad moderna. Con sorprendente velocidad, la presencia masiva de las tecnologías de información y comunicaciones (TIC) en el quehacer del ser humano, han modificado sustancialmente la manera en que las personas se comunican y establecen relaciones para producir, difundir y atraer información cambiando las formas en que se desempeñan; su uso generalizado ha transformado los procesos y contextos de casi todas las áreas del conocimiento, provocando grandes desafíos para la sociedad moderna.

En el contexto educativo, las TIC han provocado la transformación de los ambientes y los procesos de enseñanza-aprendizaje, permitiendo que los alumnos mejoren sus capacidades de análisis, de interacción y de adquisición de nuevos conocimientos y destrezas; y que los docentes fortalezcan y diversifiquen sus estrategias didácticas, en beneficio de la comunidad estudiantil.

Con el uso de las TIC, la educación ha migrado hacia la oferta de programas de estudio en la modalidad en línea o lo que frecuentemente se señala como enseñanza virtual, con lo que se han podido resolver algunas barreras que se presentan con la educación tradicional, como son la ubicación geográfica y distante entre alumno y los centros de estudio; la dificultad de coincidencia en el tiempo disponible de los alumnos y los horarios ofrecidos por las escuelas; y la atención a la demanda de quienes tienen dificultad de acceder a la educación presencial por limitaciones de todo tipo (Gallego & Martínez, 2003).

La educación en la modalidad en línea se ha convertido en una alternativa que permite dar solución a estos problemas, sin embargo se han observado algunos inconvenientes que el alumno tiene al utilizar la mediación de las tecnologías de información y comunicación (TIC), al no acostumbrarse a no tener frente a ellos al docente y a su grupo de estudio, lo que provoca diversos sentimientos que en cierto grado pueden convertirse en limitantes en el proceso de creación de conocimiento.

## Antecedentes

Para situar el contexto de la investigación, se señalará que en el nivel nacional hay un total de 4'210,250 alumnos en nivel licenciatura y el estado de Chihuahua ocupa el noveno lugar con 129,189 alumnos que representan el 3.1% del total, que participan en los 569 programas de las 82 Instituciones de Educación Superior que se encuentran en el territorio estatal (Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior, 2020).

La Universidad Autónoma de Chihuahua (UACH) ofrece 49 programas de licenciatura con una población de 26,575 alumnos en sus Unidades Académicas, que cubren prácticamente todo el estado y el 18.8% de esos alumnos participa en la Facultad de Contaduría y Administración (Universidad Autónoma de Chihuahua, 2020), que es quien concentra la mayor población educativa registrada; ofrece cinco licenciaturas, nueve maestrías y un doctorado. Permite

<sup>1</sup> Doctor en Administración, docente-investigador, Universidad Autónoma de Chihuahua, [rarroyo@uach.mx](mailto:rarroyo@uach.mx)

<sup>2</sup> Doctora en Administración, docente-investigador, Universidad Autónoma de Chihuahua, [malvidre@uach.mx](mailto:malvidre@uach.mx)

<sup>3</sup> Cand. a Doctor en Economía, docente-investigador, Universidad Autónoma de Chihuahua, [cbaz@uach.mx](mailto:cbaz@uach.mx)

cursar estudios de licenciatura y maestría en la modalidad virtual; de la población estudiantil, el 12.6% estudia en línea en ambos niveles.

Considerando de que para Seitzinger (2006), el aprendizaje en línea, se apoya en una pedagogía constructivista en la cual el aprendizaje colaborativo juega un papel importante, que debe ser activo e involucre a los estudiantes para que sean ellos quienes interactúan y exploran; dándoles oportunidad de concientizar el resultado de la manipulación de su aprendizaje, de tal manera que sea constructivo, reflexivo, intencional, cooperativo, colaborativo y conversacional; que sirva para discutir problemas, aclarar dudas y compartir ideas, se observa que en la realidad es limitado el número de estrategias didácticas que se están aplicando en la enseñanza en la modalidad en línea y no todos los profesores están incluyendo ni aprovechando los beneficios que se obtienen con el uso de foros de discusión, dentro del contexto de la enseñanza significativa. Incluso hay quienes utilizándolos, no muestran preocupación por mantenerse en constante comunicación virtual (interacción) con sus alumnos, provocando molestias y desilusiones tanto con sus profesores, como con la propia institución.

Con la presente investigación se buscó describir los sentimientos que el uso de discusiones virtuales provoca en los estudiantes en la modalidad en línea de la Facultad de Contaduría y Administración de la Universidad Autónoma de Chihuahua. Fue importante ya que permitió, una vez conocido el resultado, proponer acciones que modifiquen lo que no se realiza adecuadamente y fortalecer las buenas prácticas que se están realizando.

## MARCO TEÓRICO

### *El aprendizaje en línea*

El proceso de formación profesional del universitario se concibe como una actividad dinámica, en la cual se van estructurando las exigencias de la sociedad con respecto al futuro profesional; debe ser un proceso que le asegure la adquisición de conocimientos significativos y el desarrollo de capacidades que le permitan concebirse inmerso en una realidad social de la que es parte activa y frente a la cual se desempeña, no sólo como experto del conocimiento en un ámbito específico, sino como ciudadano competente para la sociedad (Colmenarez de Saavedra, 2004).

En la docencia centrada en el aprendizaje se sugiere como recurso metodológico el aprendizaje social a partir del desarrollo de grupos operativos y colaborativos. Estos tienen como característica el análisis, la discusión y la construcción en interrelación constante, donde el alumno puede dialogar con sus compañeros cara a cara; el grupo se fija como compromiso la realización de la “tarea”, la cual se constituye para lograr alcanzar una meta particular (Perales, 2007).

El nuevo papel del profesor es ayudar al alumno a construir su propio conocimiento y guiándolo en esa experiencia; el docente es un promotor del desarrollo y de la autonomía de los alumnos; su papel fundamental consiste en promover una atmósfera en donde se genere la oportunidad para el aprendizaje auto-estructurante mediante la “enseñanza indirecta” y del planteamiento de problemas y conflictos cognoscitivos. En cuanto al método de enseñanza, se deben diseñar y desarrollar actividades de interacción entre los alumnos durante el aprendizaje de contenidos escolares, el intercambio y confrontación de opiniones fundadas en relaciones de reciprocidad y respeto, los lleva a reestructuraciones en los esquemas y estructuras cognitivas (Guzmán & Hernández, 1993).

El aprendizaje en línea, se apoya en una pedagogía constructivista en la cual el aprendizaje colaborativo juega un papel vital; es relevante mencionar algunas características que deben estar presentes en el aprendizaje constructivista el cual debe ser activo y que involucre a los estudiantes, de manera que sean ellos mismos quienes interactúan y exploran; además de darles oportunidad de concientizar el resultado de su manipulación del aprendizaje, por lo tanto debe ser:

- Constructivo y reflexivo: permitiendo al estudiante hacerse con nuevos conocimientos y acomodarlos a los previos, lo cual lleva a la reflexión de su aprendizaje.
- Intencional: permitiendo que sea el estudiante quien proponga metas a alcanzar y además le lleve a monitorear hasta qué punto logra cumplirlas.
- Auténtico, retador y contextualizado: ayudando a que el estudiante sitúe su aprendizaje en situaciones reales, lo cual le prepara para futuros retos.
- Cooperativo, colaborativo y conversacional: fomentando la interacción entre estudiantes para discutir problemas, aclarar dudas y compartir ideas (Seitzinger, 2006).

### *El estudiante en la educación en línea*

El éxito de la enseñanza virtual recae en mayor medida en el alumno y depende de que éste se muestre proactivo, que tenga iniciativa, que demuestre habilidad para el uso de las tecnologías de información básicas y que tenga la capacidad de manejar su motivación y su tiempo de manera eficiente. Los rasgos y cualidades de los estudiantes virtuales de hoy en día siguen los patrones de los primeros estudiantes a distancia, adoptando las nuevas tecnologías para su provecho personal, creando una nueva cosecha de profesionales autónomos en su desarrollo. En general poseen las siguientes cualidades:



- Son personas auto-motivadas, ya sea por sus circunstancias personales o por su personalidad.
- Son tecnológicamente hábiles, rápidamente adoptan las herramientas necesarias para completar con éxito sus cursos.
- Se comunican bien por escrito, aunque existan sistemas de video o de audio para interconectarse, el principal medio de conversación interactiva es la escritura.
- Están listos a comprometer su tiempo y su energía en el curso, la carga de trabajo de un curso virtual puede ser tan pesada como la de un curso presencial.
- Creen en el proceso de aprendizaje fuera del aula tradicional, saben que el éxito depende de su propio esfuerzo y están dispuestos a asumir el reto.
- Están dispuestos a conformar grupos de trabajo para proyectos colaborativos; asumen con seriedad su participación en foros y realizan sus tareas digitales (Ramirez, 2011).
- Son metódicos y organizados; están dispuestos a asumir compromisos y retos; tienen la capacidad para aprender autónomamente; gustan del aprendizaje colaborativo.
- Son capaces de adaptarse a un ambiente que se modifica constantemente, son independientes, creativos y sobre todo disciplinados (Roquet-García, 2005).

#### *Sentimientos en el estudiante*

Los sentimientos (emociones) son comportamientos psicológicos que alteran la atención, hacen subir de rango ciertas conductas en la jerarquía de respuestas del individuo y activan redes asociativas relevantes en la memoria; son procesos multidimensionales de corta duración que, provocadas por la presencia de algún estímulo, dan lugar a una serie de cambios o respuestas subjetivas, cognitivas, fisiológicas y motórico-expresivas, conductualmente sirven para establecer una posición con respecto al entorno, impulsando al individuo hacia ciertas personas, objetos, acciones, ideas y alejándolo de otras. Actúan también como depósito de influencias innatas y aprendidas, poseyendo ciertas características invariables y otras que muestran cierta variación entre individuos, grupos y culturas (Palmero & Martínez-Sánchez, 2008).

Los sentimientos se sustentan en las siguientes consideraciones: cuando se habla de ellos el individuo no se refiere a un proceso exclusivamente individual e interno, sino a un proceso relacional; los sentimientos están mediados por instrumentos y recursos culturales de naturaleza simbólica que proveen los contextos sociales, los cuales son claves para construir una identidad; tienen un horizonte moral, es decir, suponen indicadores de la relación que se establecen con los contextos en tanto que éstos encarnan unos determinados valores culturales y actúan en relación con ellos privilegiándolos o rechazándolos (Rebollo, García, Barragán, Buzón, & Vega, 2008).

Se han desarrollado diversas taxonomías para clasificar los sentimientos, pero para efectos de esta investigación se consideró pertinente la aproximación dimensional de Russel y Barret (1999), que sostienen que están construidas sobre la base de dos dimensiones: valencia (placer-displacer) y activación (alta-baja) y se complementará con lo que establecen Rebollo, García, Barragán, Buzón, & Vega (2008) que llaman a la valencia de placer cómo “sentimientos positivos” y a la valencia de displacer cómo “sentimientos negativos”.

Los sentimientos positivos son intensas respuestas asociadas a la consecución de objetivos importantes; la experiencia subjetiva de dichos sentimientos se asocia con estados experimentados como agradables y placenteros para el individuo; son fuente de bienestar, relajación y felicidad, y son producidos por diferentes experiencias o situaciones de carácter psicosocial que ocurren a lo largo del proceso de desarrollo humano; por otro lado los sentimientos negativos se producen cada vez que el individuo percibe que una meta importante se ha perdido, se está perdiendo o se perderá, fundamentalmente si las mismas se producen con excesiva frecuencia, intensidad y duración; además de los eventuales trastornos que pueden producir, los sentimientos negativos se encuentran asociadas también a las distorsiones cognitivas, las preocupaciones, los pensamientos negativos y derrotistas, un estilo de vida estresante, los sentimientos de pérdida mal resueltos, la tendencia a la hostilidad y la agresividad, la experiencia de resentimiento o desesperanza, y una actitud negativa ante la vida. El resultado es obvio, la excesiva experiencia de los sentimientos negativos disminuye la calidad de vida en el individuo en cuestión y en quienes comparten su vida con él (Palmero & Martínez-Sánchez, 2008).

Para la presente investigación se consideraron los sentimientos (emociones), tanto positivos como negativos descritas por Rebollo, García, Barragán, Buzón, & Vega (2008); los sentimientos positivos son: satisfacción, entusiasmo, orgullo, optimismo, competencia, alegría, alivio, serenidad, euforia, seguridad, tranquilidad, perseverancia, acompañamiento, confianza, orientación, atracción, reconocimiento, agradecimiento, poder y estímulo; los sentimientos negativos son: aburrimiento, frustración, enfado, fastidio, culpabilidad, tristeza, inseguridad, arrepentimiento, soledad, angustia-ansiedad, desesperación, estrés-cansancio, apatía-desgano, desconfianza, vergüenza, asco-repulsión, desorientación, rabia-ira, impotencia y tensión-preocupación.

### DESCRIPCIÓN DEL MÉTODO

La naturaleza de la investigación fue cuantitativa ya que, se utilizaron cuestionarios como instrumentos de evaluación, en los que se asignaron valores a los indicadores de las variables con la finalidad de ser tratados estadísticamente y obtener los resultados que se presentan.

Fue una investigación aplicada, ya que aborda un problema al que se busca proponer alternativas de solución; de tipo no experimental, ya que no se manipuló intencionalmente la variable. Fue de diseño descriptivo transeccional (transversal) ya que se midieron de manera independiente cada uno de los indicadores de las variables y se recolectaron los datos en un solo momento (en un tiempo único), con lo que se logró el propósito de valorar su incidencia en una población (objeto de estudio) y proporcionar los hallazgos.

La variable de la investigación fue sentimientos percibidos por los alumnos. Los indicadores correspondieron a los sentimientos, tanto positivos como negativos descritos por Rebollo, García, Barragán, Buzón, & Vega (2008).

La población considerada en esta investigación, estuvo compuesta por 645 estudiantes de modalidad en línea de la Facultad de Contaduría y Administración (FCA) de la Universidad Autónoma de Chihuahua (UACH). La unidad de análisis para la investigación (el universo) fueron los estudiantes que estaban inscritos en el semestre enero-junio de 2020 en la modalidad en línea. El tamaño de la muestra para un margen de error del 5% y un nivel de confianza del 95% fue de 240 estudiantes (Creative Research Systems, 2017).

La técnica de recolección de datos con fines de recoger, generar, analizar y presentar información fue la encuesta, para lo cual se diseñó un cuestionario en línea, con una sección de preguntas generales de ubicación del alumno y tres secciones adicionales: la primera para determinar los sentimientos de los alumnos al participar en foros de discusión, la segunda para determinar los sentimientos de los alumnos ante *una adecuada participación* del docente en los foros de discusión y la tercera para determinar los sentimientos de los alumnos ante *una inadecuada participación* del docente en los foros de discusión.

El proceso de aplicación consistió solicitarles a los estudiantes contestaran el cuestionario dispuesto en una plataforma digital, tratándose que fuera de forma espontánea y franca; se recibieron 234 respuestas (con lo que el margen de error cambió a 5.12%). Una vez recabada la información, se capturaron los datos en una hoja de Microsoft Excel para posteriormente migrarse al Programa Estadístico SPSS versión 20, haciéndose un análisis del cuestionario a través de Alfa de Cronbach, que permite estimar la fiabilidad del instrumento, obteniéndose un valor de fiabilidad de Alfa de Cronbach de 0.824 con lo que se confirma que el instrumento tiene muy alta fiabilidad (Pérez López, 2005).

### RESULTADOS

La primera sección analizada fue para determinar los sentimientos que cada alumno siente al trabajar con foros de discusión en ambiente virtual, de donde se obtiene, en el análisis estadístico de frecuencias, que los sentimientos positivos predominantes son orientación con el 13.4%, satisfacción con el 12.3%, estímulo con el 9.0%, seguridad con el 8.7%, confianza con el 7.7%, entusiasmo con el 7.1%, optimismo y competencia con el 6.6%, tranquilidad con el 4.9%, agradecimiento con el 4.8% y acompañamiento.

Llama la atención que participar en foros de discusión también generó, aunque en un menor porcentaje, sentimientos negativos tales como tensión-preocupación con el 2%, desesperación con el 1.9%, aburrimiento, frustración y estrés-cansancio con el 1.3% cada uno, desorientación e inseguridad con el 1.2% cada uno, lo que permite deducir que no están acostumbrados a usar esta herramienta para el aprendizaje cooperativo, provocado por las limitaciones en el diseño pedagógico de los docentes.

La segunda sección se trabajó inicialmente a través de un análisis de conglomerados, para determinar los sentimientos que cada alumno siente cuando recibe una adecuada atención y retroalimentación por parte de sus docentes al estar trabajando con foros de discusión en ambiente virtual, mismas que se pueden observar en la tabla 1. que complementado con un análisis estadístico de frecuencias, destaca que los estudiantes, al ser adecuadamente atendidos por sus docentes cuando están trabajando con Foros de Discusión, sienten satisfacción con un 13.4%, orientación con el 12.0%, confianza con el 11.3%, seguridad con el 11.1%, estímulo con el 8.9%, agradecimiento con el 8.4%, tranquilidad con el 8.0%, optimismo con el 6.7%, entusiasmo con el 6.5% y acompañamiento con el 4.9%, tal como se muestra en la figura 3. Cabe destacar que los sentimientos percibidos por los alumnos al ser adecuadamente atendidos corresponden sólo a sentimientos positivos, según la taxonomía descrita por Rebollo, García, Barragán, Buzón, & Vega (2008).

**Tabla 1.** Análisis de conglomerados de los sentimientos percibidos por los estudiantes cuando reciben una adecuada atención por parte de sus docentes al trabajar en Foros de Discusión en clases virtuales

	Conglomerado		
	1	2	3
Satisfacción	.73	.45	.83

Entusiasmo	.07	.61	.32
Optimismo	.26	.17	.68
Competencia	.01	.12	.18
Alegría	.10	.01	.40
Serenidad	.24	.03	.23
Euforia	.00	.00	.02
Seguridad	.27	.78	.65
Tranquilidad	.28	.40	.53
Acompañamiento	.19	.38	.10
Confianza	.55	.73	.28
Orientación	.89	.56	.13
Agradecimiento	.54	.30	.33
Estímulo	.67	.40	.08

Fuente: Propia de los autores.

La tercera sección se trabajó inicialmente a través de un análisis de conglomerados, para determinar los sentimientos que cada alumno percibe cuando **no recibe** una adecuada atención por parte de sus docentes al trabajar con foros de discusión en ambiente virtual, mismas que se pueden observar en la tabla 2, que complementado con un análisis estadístico de frecuencias, destaca que los estudiantes, al no ser adecuadamente atendidos por sus docentes, cuando están trabajando con Foros de Discusión, sienten frustración con un 13.5%, desesperación con el 13.0%, desorientación con el 11.4%, inseguridad con el 10.0%, tensión-preocupación con el 9.9%, enfado con el 8.7%, desconfianza con el 7.9%, impotencia con el 7.2% y estrés-cansancio con el 4.9%, tal como se muestra en la figura 4. Cabe destacar que los sentimientos percibidos por los alumnos al no ser adecuadamente atendidos corresponden sólo a sentimientos negativos, según la taxonomía descrita por Rebollo, García, Barragán, Buzón, & Vega (2008).

**Tabla 2.** Sentimientos percibidos por los estudiantes cuando no reciben una adecuada atención por parte de sus docentes al trabajar en Foros de Discusión en clases virtuales

	Conglomerado		
	1	2	3
Aburrimiento	.09	.17	.12
Frustración	.52	.92	.65
Enfado	.01	.08	1.00
Inseguridad	.65	.48	.34
Soledad	.12	.08	.08
Angustia-ansiedad	.20	.27	.13
Desesperación	.68	.52	.66
Estrés-cansancio	.03	.75	.13
Apatía-desgano	.04	.44	.18
Desconfianza	.47	.04	.09
Desorientación	.66	.37	.52
Rabia-Ira	.09	.10	.04
Impotencia	.50	.08	.36
Tensión-preocupación	.66	.31	.37

Fuente: Propia de los autores.

### CONCLUSIONES

Frente al uso de foros de discusión, los principales sentimientos provocados en los alumnos son orientación, satisfacción, estímulo, seguridad, confianza, entusiasmo, optimismo, tranquilidad, agradecimiento y acompañamiento. Cuando el profesor **participa adecuadamente** en los foros de discusión, los alumnos sienten satisfacción, orientación, confianza, seguridad, estímulo, agradecimiento, tranquilidad, optimismo, entusiasmo y acompañamiento, en otras palabras se les provoca una sensación placentera o positiva. Cuando el profesor **no participa adecuadamente** en los foros de discusión, los alumnos sienten frustración, desesperación, desorientación, inseguridad, tensión-preocupación, enfado, desconfianza, impotencia y estrés-cansancio, en otras palabras se les provoca una sensación no placentera o negativa.

Estos hallazgos permiten aceptar la hipótesis planteada inicialmente en donde se señalaba que los sentimientos de los estudiantes de nivel licenciatura que cursan la modalidad en línea ante el uso de foros de discusión son placenteros cuando hay una adecuada interacción con el profesor y son no placenteros cuando no existe una adecuada participación del docente.

#### Recomendaciones

- 1.- La Coordinación de Educación Virtual (CEV) de la Facultad de Contaduría y Administración de la Universidad Autónoma de Chihuahua debe mejorar el monitoreo a cada docente que atiende grupos en la modalidad de enseñanza en línea, para evitar la desatención de los maestros para sus grupos.
- 2.- Es vital impulsar en los docentes en el uso de foros ya que es una herramienta didáctica fundamental para provocar discusiones sobre los temas tratados en los cursos, de tal forma que el alumno pueda socializar su aprendizaje y, en caso necesario modifique la percepción sobre los temas que se habían entendido erróneamente.
- 3.- Los alumnos deben comentar con la Coordinación de Educación Virtual, los casos en que se sientan desatendidos por sus docentes ante el uso de foros de discusión, de tal manera que coadyuven en la mejora en el uso de esta herramienta didáctica.

#### BIBLIOGRAFÍA

- Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior. (2018). *Anuario Estadístico de Educación Superior*. Obtenido de Información Estadística de Educación Superior: <http://www.anuies.mx/iinformacion-y-servicios/informacion-estadistica-de-educacion-superior/anuario-estadistico-de-educacion-superior>
- Ausubel, D. P. (1968). *Educational Psychology: A Cognitive View*. New York, USA.: Holt, Rinehart & Winston.
- Colmenarez de Saavedra, L. (2004). Construcción Teórica de la Vinculación Universidad y Sector Productivo. *Compendium Revista de Investigación Científica*, 7(13). Obtenido de Compendium Revista de Investigación Científica: <http://www.ucla.edu.ve/dac/compendium/Revista13/Lidia%20investigacion.pdf>
- Gallego, R., & Martínez, C. (2003). Estilos de aprendizaje y e-learning. Hacia un mayor rendimiento académico. *RED Revista de Educación a Distancia*(7).
- Guzmán, J., & Hernández, G. (1993). *Implicaciones Educativas de las Seis Teorías Psicológicas*. México: UNAM-CONALTE.
- Jiménez González, A., & Robles Zepeda, F. (ene-mar de 2016). Las estrategias didácticas y su papel en el desarrollo del proceso de enseñanza aprendizaje. *EDUCATECONCIENCIA*, 9(10), 106-113.
- Palmero, F., & Martínez-Sánchez, F. (2008). *Motivación y Emoción*. Madrid: McGraw-Hill.
- Perales, S. (2007). *Hablemos del constructivismo. Selecciones y realidades*. Obtenido de <http://seleccionesyrealidades.wordpress.com/2007/09/05/hablemos-deconstructivismo>
- Ramirez, G. (2011). *El Profe Virtual: ¿Estamos listos para la educación virtual? Nuestros estudiantes sí lo están*. Bogotá, Colombia: Creative Commons.
- Rebollo, C., García, P., Barragán, S., Buzón, G., & Vega, C. (2008). *Las Emociones en el Aprendizaje Online*. Obtenido de RELIEVE Revista Electrónica de Investigación y Evaluación Educativa 14(1): [http://www.uv.es/RELIEVE/v14n1/RELIEVEv14n1\\_2.pdf](http://www.uv.es/RELIEVE/v14n1/RELIEVEv14n1_2.pdf)
- Roquet-García, G. (2005). *Pilares de la Educación Abierta y a Distancia*. Obtenido de Universidad Nacional Autónoma de México: <http://www.tuobra.unam.mx/publicadas/050205030125.pdf>
- Rusell, J., & Barret, L. (1999). Core affect, prototypical emotional episodes and other things called emotion: Dissecting the elephant. *Journal of Personality and Social Psychology*(76).
- Seitzinger, J. (2006). Be constructive: blogs, podcasts and wikis as constructivist learning tools. *Learning solutions e-Magazine: practical applications of technology for learning*, 1(14). Obtenido de Learning solutions e-Magazine: practical applications of technology for learning: <http://www.elearningguild.com/pdf/2/073106DES.pdf>
- Universidad Autónoma de Chihuahua. (2015). *Estadística básica UACH 2013-2014*. Obtenido de Dirección de Planeación y Desarrollo Institucional: [http://www.uach.mx/planeacion/agenda/2014/08/22/estadistica\\_basica\\_uach\\_2013-2014.pdf](http://www.uach.mx/planeacion/agenda/2014/08/22/estadistica_basica_uach_2013-2014.pdf)

# Inversor Trifásico Multinivel con un Enfoque Bond Graph

Dr. Gerardo Ayala Jaimes<sup>1</sup>, Dr. Gilberto González Avalos<sup>2</sup>, Noe Barrera Gallegos<sup>3</sup>, Joel A. Gonzalez Vieyra<sup>4</sup>

**Resumen**— Se presenta el modelado de un inversor multinivel en Bond Graph compuesto por fuente de alimentación, dinámicas híbridas, control de interruptores y carga resistiva como un sistema a pequeña escala. El modelado en Bond Graph permite obtener sistemas formados por diferentes dominios de energía. Los convertidores de energía son un buen ejemplo para mostrar una representación de la viabilidad de un modelado gráfico. El sistema de conversión de energía eléctrica a modelar es trifásico; se propone el uso de MultiBond para modelar las fases del sistema. Para mostrar los resultados se presenta la simulación del modelo gráfico utilizando el Software 20Sim. La motivación para desarrollar estos modelos en un enfoque de gráfico es diseñar y construir convertidores de energía a bajo costo.

Por lo tanto, la principal contribución de este documento es el modelo de gráfico de un inversor de nueve niveles trifásico.

**Palabras clave**— Bond Graph, Sistema Híbrido, Inversor, Modelado.

## Introducción

En los sistemas eléctricos, mecánicos, hidráulicos y todos los que involucren ingeniería, es bien sabido que estos involucran procesos muy complejos dentro de la industria, además de que año con año siguen creciendo y englobando nuevas tecnologías. De igual manera, contienen elementos de diferentes dominios de energía que interactúan todos juntos (voltaje, presión, velocidad, etc.). Con la perspectiva de una creciente industria en constante evolución, la necesidad de seguridad en sistemas complejos de control, monitoreo y supervisión para perpetuar la funcionalidad de un proceso, e incluso cuando existiera una falla crítica. De manera análoga, los sistemas necesitan ser controlados basados en múltiples entradas y múltiples salidas, o bajo la influencia de una entrada desconocida. Un sistema puede fallar de muchas maneras; por ejemplo, una falla en un sensor cuando se toman mediciones y luego se retroalimenta con un control. Como resultado, en este caso, la dinámica del sistema global podría dañarse o incluso ser inconsistente. Por lo tanto, desarrollar un modelo preciso y, además, crear simulaciones para evitar posibles escenarios de fallas, es una pieza crucial durante el diseño de sistemas dinámicos como parte de complejos sistemas autónomos de dominio múltiple.

El objetivo de este trabajo es desarrollar un modelo electrónico de potencia para sistemas híbridos utilizando la metodología de Bond Graph, lo que significa obtener un enfoque teórico para obtener modelos basados en principios de conmutación física. Esos sistemas en general incluyen múltiples dinámicas de energía. El enfoque de Bond Graph se eligió porque generaliza el intercambio de energía entre los puertos de alimentación de los componentes del sistema, utilizando dos variables globales (esfuerzo y flujo), es decir, permite evaluar un modelo considerando cambios en la dinámica interna del sistema.

## Descripción del Método

*Modelado en Bond Graph.*

En diferentes sistemas, los distintos estados de energía se pueden almacenar, disipar o cambiar de estado. Por ejemplo, si acoplamos un par de sistemas, ambos tendrán distintas representaciones energéticas; por consiguiente, al usar Bond

<sup>1</sup> El Dr. Gerardo Ayala Jaimes es profesor de Ingeniería Eléctrica en la Facultad de Ciencias de la Ingeniería y Tecnología, Universidad Autónoma de Baja California, Tijuana, México. [ayala.gerardo@uabc.edu.mx](mailto:ayala.gerardo@uabc.edu.mx) (autor correspondiente)

<sup>2</sup> El Dr. Gilberto González Profesor, División de Estudios de Posgrado de la Facultad de Ingeniería Mecánica, Universidad de Michoacán, Morelia, México. [gilmichga@yahoo.com.mx](mailto:gilmichga@yahoo.com.mx)

<sup>3</sup> El Dr. Noe Barrera Gallegos, División de Estudios de Posgrado de la Facultad de Ingeniería Mecánica, Universidad de Michoacán, Morelia, México. [noebg20@gmail.com](mailto:noebg20@gmail.com)

<sup>4</sup> El Dr. Joel A. Gonzalez Vieyra, Facultad de Ingeniería Eléctrica, Universidad de Michoacán, Morelia, México. [joelabrahamgv@gmail.com](mailto:joelabrahamgv@gmail.com)

Graph (BG), el sistema de intercambio de energía se puede simbolizar con una media flecha que en este trabajo llamaremos enlace (Borutzky, W. (2009)).

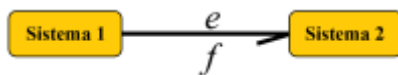


Figura 1. Bond de intercambio de energía.

Además, la potencia instantánea se expresa en el tiempo y, por lo tanto, se presenta mediante la multiplicación de dos variables  $P(t) = e(t)f(t)$ .

La relación entre estas dos variables tiene implicaciones físicas. Por ejemplo, en el caso del circuito eléctrico tenemos un voltaje  $e(t)$ , una corriente que está representada por  $f(t)$ , y la potencia eléctrica en vatios relacionada con  $P(t)$ . En consecuencia, en la teoría de Bon Graph, cada bon está conformado por dos variables asociadas con su valor. Estos están correlacionados con un esfuerzo y un flujo. Si dos puertos están unidos, la potencia puede fluir a través de los puertos acoplados y la potencia puede expresarse como el producto de un esfuerzo y una cantidad de flujo. Además, esta técnica utiliza otras dos variables: una basada en la energía, y una dinámica, que representa el desplazamiento  $q(t)$  y momento  $p(t)$ .

$$p(t) \equiv \int_0^t e(t)dt = p_0 + \int_0^t e(t)dt$$

$$q(t) \equiv \int_0^t f(t)dt = q_0 + \int_0^t f(t)dt$$

$$\frac{dp(t)}{dt} = e(t), \quad \frac{dq(t)}{dt} = f(t)$$

1

Para explicar el modelado gráfico se presenta un ejemplo de un motor de Corriente Continua (CC) básico (ver Figura 2.a) controlado por una entrada de voltaje  $V_1$ , que genera una transferencia de corriente  $i$  y una velocidad angular  $\omega$ . Los devanados tienen una inductancia interna  $I_a$  y resistencia  $R_a$ . Por otro lado, consideramos el momento de inercia  $J$  y su respectiva fricción  $R_b$ . Del mismo modo, en la figura 2.b se muestra la interacción de todos los elementos a modelar mediante las semiflechas, mostrando la distribución de la energía en todo nuestro sistema que, en este caso, pasa de la fuente de alimentación al giro del motor. En Bond Graph (BG) existen distintos tipos de elementos, activos y pasivos, que se encargan de representar la distribución, el almacenamiento y la disipación de la energía a través del sistema. El primero es el elemento resistivo, el cual representa una relación entre esfuerzo y flujo. Un ejemplo más claro es la resistencia eléctrica en la ley de Ohm ( $R_a$ ). Ésta se puede visualizar en la Figura 2.c en el elemento  $R: R_b$ . La alimentación que toma el sistema se toma de una batería o una conexión de externa y en BG se usa el elemento  $Se$ . La inductancia se representa con el elemento de almacenamiento  $I: I_a$  visualizado en el modelo.

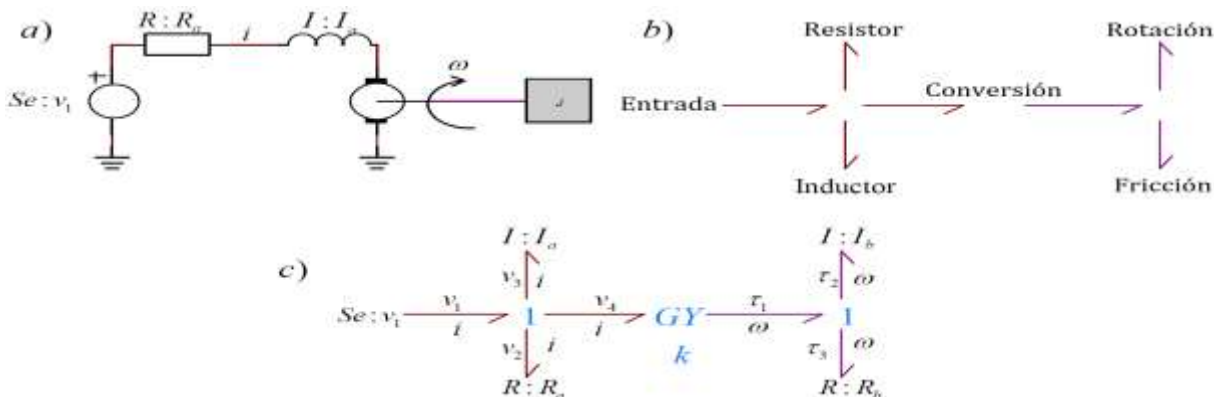


Figura 2. A) Modelo de un Motor de CC, b) Bond de intercambio de energía, c) Modelo en Bond Graph.



### Desarrollo

#### Inversor trifásico.

Como definición global, un inversor de energía es un convertidor de corriente continua a corriente alterna. Basándonos en este principio es posible obtener tanto un voltaje monofásico como uno trifásico. En el presente trabajo solamente se abordará el segundo mencionado. Por consiguiente, el modelado en Bond Graph sólo se desarrollará en modo trifásico. La Figura 3 muestra un circuito inversor trifásico (Nagaraju y Prakash, 2011). Se supone que la entrada a los inversores de modo de conmutación es una fuente de voltaje de CC, o puede ser considerado un grupo de inversores dependiendo de los niveles que se pretendan emplear. Para el caso, el circuito (Ver Figura 3) cuenta solamente con una fuente. El inversor debe ser capaz de controlar la magnitud y la frecuencia de los voltajes de salida de CA. Esto se obtiene mediante un control en los dispositivos de potencia (Tiristores, MOSFETs, etc.) que actuarán como una compuerta que deja pasar la energía o cierra la circulación de ésta. Los dispositivos implícitos son el interruptor  $T_A$  y el diodo  $D_A$  que está a cargo de evitar el flujo de corrientes inversas presentes en una carga con componentes inductivos.

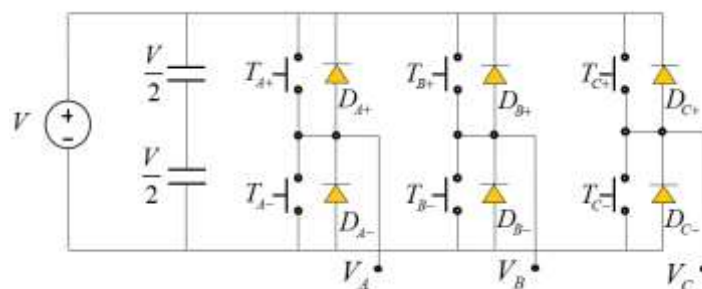


Figura 3. Inversor Trifásico.

En 1975 se propuso el concepto de *topología de convertidor multinivel*. En las últimas décadas se han patentado varias topologías de convertidor multinivel. Para lograr un alto voltaje utilizando dispositivos de conmutación de bajo voltaje, la topología del convertidor multinivel utiliza una serie de dispositivos de conmutación con fuentes de CC de bajo voltaje. El control adecuado de los dispositivos de conmutación superpone estas múltiples fuentes de CC en forma de escalera para lograr un alto voltaje en la salida (Rodríguez, J., et al. 2002).

#### Modelado en Bond Graph Multinivel.

Un elemento multipuerto es la versión análoga de Bond, pero simplemente se le considera un vector con n variables (Ver Figura 4), las cuales almacenan energía eléctrica y también la distribuyen. El elemento multipuerto energético se llamará MultiBond. Además, de forma análoga, contamos con su resistencia eléctrica, con elementos multipuerto como inductores de almacenamiento de energía y con elementos de transformación que se encargarán de generar una relación entre sus elementos.

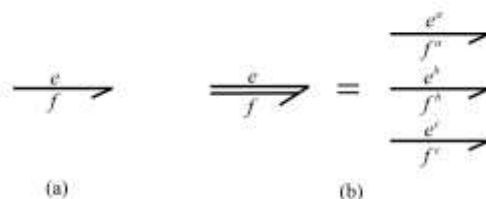


Figura 4. Bond de intercambio de energía.

De acuerdo con la terminología actual del modelado en Bond Graph, todos los elementos multipuerto no energéticos, fuentes de alimentación y transformadores pertenecen a un elemento multipuerto llamado estructura de unión generalizada (Breedveld, 1985; Tiernego y Bos, 1985).

La relación de energía vista desde esta perspectiva, e y f, serán definidas como vectores  $e_{3 \times 1}$  y  $f_{3 \times 1}$ .

$$e = [e^a \ e^b \ e^c] \text{ y } f = [f^a \ f^b \ f^c] \tag{1}$$

*Modelado de un inversor trifásico multinivel.*

El principal objetivo de este artículo es mostrar cómo a partir de un modelado simple de Bond Graph se puede crear un multinivel que contribuya a analizar características complejas, como análisis de transitorios o aplicaciones para sistemas híbridos. El inversor multinivel consiste en crear un voltaje sinusoidal a partir de un nivel de voltaje y dividirlo en múltiples etapas. Es llamado multinivel por la característica de que es posible variar sus niveles con tan sólo cambiar los parámetros de una matriz.

Este modelado se le conoce como híbrido debido a la conmutación de distintos estados; cambiando los voltajes a partir de uno máximo. Además, nos permite tener una múltiple salida trifásica de n niveles. El ejemplo por desarrollar consiste en nueve niveles, pero se pueden desarrollar n niveles (ver Figura 6).

En el modelo propuesto (Ver Figura 5) se muestra un grupo de bonos numerados del uno al doce. En el primer bond se conecta una fuente de alimentación ( $Se: V$ ) cuyo voltaje está vinculada a la unión 0 para ser dividido en tres voltajes a través de un bloque  $1 \text{ to } 3 \times 1$ , de esta manera se forma un enlace múltiple de un conjunto de enlaces simples. Asimismo, los voltajes multinivel se transforman a través del elemento transformador variable MTF visto en los bonds cinco y siete, que representa el cambio de voltajes de  $\pm V, \pm \frac{V}{4}, \pm \frac{2V}{4}$  y  $\pm \frac{3V}{4}$  para cada fase y emular una salida sinusoidal. En la ecuación 2 se muestra la relación entre la entrada y la salida del elemento, la cual se escribe como una matriz S de 3x3 y la relación de transformación que se establece mediante una señal de entrada de la señal de control.

$$\begin{aligned} \vec{f}_{out} &= [S] \vec{f}_{in} \\ \vec{e}_{out} &= [S]^{-1} \vec{e}_{in} \end{aligned} \tag{2}$$

La ecuación 3 contiene los coeficientes que cambian de acuerdo con el ángulo de transición del período de la señal ( $\rho_a, \rho_b$  y  $\rho_c$ ). Los nueve valores forman los niveles de voltajes, debido a que la matriz inversa de una matriz diagonal regular S es una matriz diagonal cuyos elementos diagonales son el inverso de M, por lo que los valores irán cambiado de acuerdo al nivel de salida proporcionado. A continuación la transición se presenta en la ecuación 4.

$$\begin{bmatrix} v_a \\ v_b \\ v_c \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \rho_a & 0 & 0 \\ 0 & \rho_b & 0 \\ 0 & 0 & \rho_c \end{bmatrix}^{-1} \begin{bmatrix} e_1 \\ e_2 \\ e_3 \end{bmatrix} \tag{3}$$

$$S_{3 \times 3} = \begin{cases} \text{diag} [1000, -1.3333, 2]; & 0 < \omega t \leq \pi / 18 \\ \text{diag} [4, -1, 4]; & \pi / 18 < \omega t \leq \pi / 9 \\ \text{diag} [2, -1.333, 1000]; & \pi / 9 < \omega t \leq \pi / 6 \\ \vdots \\ \text{diag} [2, -2, 1.333]; & 17\pi / 18 < \omega t \leq 2\pi \end{cases} \tag{4}$$

Finalmente, en la salida del transformador se conecta una unión de conmutación múltiple de enlace (X1), dependiendo del estado en que se pueda conectar o desconectar. Los enlaces 7, 9, 10 están conectados; cuando la condición es diferente será cero, es decir, el valor de la suma de los voltajes en los enlaces mencionados es cero y las corrientes en todos los enlaces conectados es igual cuando la condición es 1.

$$C_{3 \times 1} = \begin{cases} \text{diag}[0,1,1]; & 0 < \omega t \leq \pi/18 \\ \text{diag}[1,1,1]; & \pi/18 < \omega t \leq \pi/9 \\ \text{diag}[1,1,0]; & \pi/9 < \omega t \leq \pi/6 \\ \vdots \\ \text{diag}[1,1,1]; & 17\pi/18 < \omega t \leq 2\pi \end{cases} \quad 5)$$

La señal de entrada es una matriz (ecuación 5) de la señal de control que cambia la salida del bond 10, por lo tanto, la unión X1 crea la topología del inversor multinivel trifásico de 9 niveles.

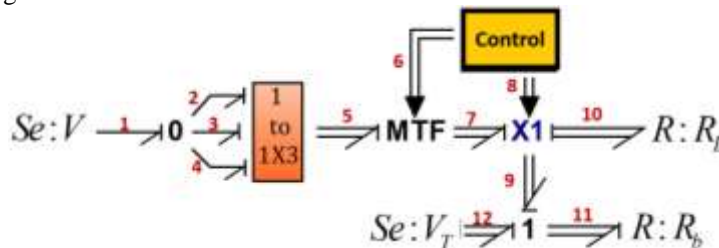


Figura 5. Inversor trifásico de nueve niveles.

*Simulaciones.*

Para mostrar la efectividad de los modelos en Bond Graph se representan los resultados de la simulación de la Figura 6, donde se muestra la salida de los tres voltajes  $V_a$ ,  $V_b$  y  $V_c$ . El comportamiento dinámico de cada fase se muestra y se compara con tres señales puramente senoidales, pero solamente para visualizar la evolución de las señales desfasadas 120 grados. Para dichas simulaciones se implementó el software 20Sim y así visualizar las dinámicas de éstas.

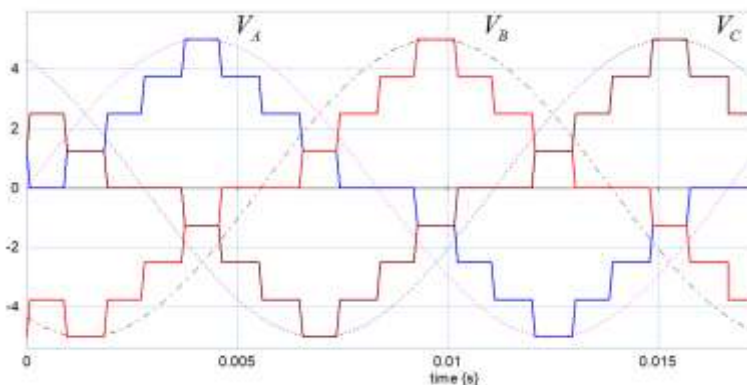


Figura 6. Dinámica de los voltajes trifásicos.

*Conclusiones.*

El sistema eléctrico formado por diferentes elementos de energía y transformación, disipación, almacenamiento y conmutación, pueden ser modelados e, inclusive, diseñar la dinámica híbrida. Por lo tanto, la metodología del modelado en Bond Graph permite modelar estos elementos de un convertidor de energía en un enfoque unificado. Las uniones híbridas sirven como conmutación para emular un dispositivo electrónica de potencia ideal. Los modos discontinuos en la electrónica de potencia a menudo se ignoran, pero de esta manera podemos aprovechar las herramientas Hibrid Bond Graph para sistemas discontinuos. El uso del gráfico MultiBond simplifica para sistemas más complejos como es el caso de inversores trifásicos. Esta metodología puede ampliarse para otros dispositivos de conmutación (Power MOSFET o Silicon Controlled Rectifier).

## Referencias

- Breedveld, P. C. (1985). Multibond graph elements in physical systems theory. *Journal of the Franklin Institute*, 319(1-2), 1-36.
- Borutzky, W. (2009). *Bond graph methodology: development and analysis of multidisciplinary dynamic system models*. Springer Science & Business Media.
- Etxeberri, J.M. y J.A. Blanco Gorrichóa. (2003). Un método óptimo para la extracción de proteínas del mero en Bilbao, *Revista Castellana (en línea)*, Vol. 2, No. 12, 2003, consultada por Internet el 21 de abril del 2004. Dirección de internet: <http://revistacastellana.com.es>.
- Nagaraju, B., & Prakash, K. (2011). Modeling and simulation of a single-phase photovoltaic inverter and investigation of switching strategies for harmonic minimization. *International Journal of Advances in Engineering & Technology*, 1(5), 394.
- Rodriguez, J., Lai, J. S., & Peng, F. Z. (2002). Multilevel inverters: a survey of topologies, controls, and applications. *IEEE Transactions on industrial electronics*, 49(4), 724-738.
- Tiernego, M. J. L., & Bos, A. M. (1985). Modelling the dynamics and kinematics of mechanical systems with multibond graphs. *Journal of the Franklin Institute*, 319(1-2), 37-50.

## Notas Biográficas

El **Dr. Gerardo Ayala Jaimes** obtuvo su doctorado en Ciencias de la Ingeniería Automática e Informática de la Universidad de Lille 1 en Francia. Actualmente es profesor de Ingeniería Eléctrica en la Facultad de Ciencias de la Ingeniería y Tecnología de la Universidad Autónoma de Baja California, Tijuana, México. Sus intereses de investigación incluyen modelado, electrónica de potencia, bond-graph y detección de fallas.

El **Dr. Gilberto González Avalos** obtuvo su doctorado en Ciencias en ingeniería Eléctrica de la universidad Autónoma de Nuevo León. Actualmente es profesor de la facultad de Ingeniería Mecánica en la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, Morelia, México. Sus intereses de investigación incluyen modelado, electrónica de potencia, bond-graph y análisis de sistemas.

El **Dr. Noe Barrera Gallegos** obtuvo su doctorado en Ingeniería Automática e Informática de la Escuela Central de Lille en Francia. Actualmente es profesor de la facultad de Ingeniería Mecánica de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, México. Sus intereses de investigación incluyen modelado y análisis de sistemas de energía renovable, la electrónica de potencia, el modelado y automatización de sistemas en Bond-Graph.

El **Dr. Joel A. González Vieyra** obtuvo su doctorado en Ingeniería Automática e Informática de la Escuela Central de Lille en Francia. Actualmente es profesor de la facultad de Ingeniería Eléctrica de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, México. Sus intereses de investigación incluyen análisis y modelado sistemas, Bond Graph, eficiencia en sistemas basados en energías alternativas y eliminación de perturbaciones.

# Propuesta algorítmica para la validación de un modelo de gestión de capacidades tecnológicas en un caso de estudio de generadoras eléctricas en Colombia y México

Ms(C) Neider Barbosa<sup>1</sup>, MsC Milcon Montenegro<sup>2</sup>,  
MsC Evy Tapias<sup>3</sup>, MsC José Camarillo<sup>4</sup>, PhD Francisco Zorrilla<sup>5</sup> y PhD Fabiola Sáenz<sup>6</sup>

**Resumen**— Este artículo busca poner a disposición de la comunidad académica una propuesta algorítmica que permita validar un modelo de gestión de capacidades tecnológicas utilizando herramientas de inteligencia computacional; lo anterior se planea realizar en la industria eléctrica en dos países, México y Colombia. Para comenzar se realizarán unos mapas de ciencia mostrando la relación entre gestión tecnológica y empresas eléctricas, luego se trabajará en una contextualización de los conceptos de capacidades tecnológicas, se mostrará el modelo planteado, se efectuará una revisión del modelo en el sector energético, se describe el método y se finaliza colocando los resultados proyectados. El modelo a validar es diseñado por 2 investigadores colombianos autores de esta propuesta (Sáenz Blanco, 2016) y los aportes a la propuesta algorítmica y metodológica para la validación del mismo son dispuestos por expertos colombianos y mexicanos.

**Palabras clave**— capacidades tecnológicas, propuesta algorítmica, generación, Colombia y México.

## Introducción

Por medio de este artículo se busca establecer una propuesta metodológica para el desarrollo de un algoritmo, que permita la validación de un modelo de gestión de capacidades tecnológicas (Sáenz Blanco, Barbosa Castro, & Tapias Forero, 2019) tomando como caso de estudio la industria de generación eléctrica en dos países hermanos como lo son México y Colombia.

Esta investigación es desarrollada en conjunto por 3 universidades colombianas y una universidad mexicana a saber: La Fundación Universitaria Panamericana Compensar (UNIPANAMERICANA), la Universidad distrital Francisco José de Caldas y la Corporación Tecnológica Industrial Colombiana (TEINCO), por Colombia y por México el Tecnológico Nacional de México/I.T. de Ciudad Juárez.

En esta propuesta se estructura en cuatro apartados: en primer y segundo lugar una referencia a capacidades tecnológicas, enfocadas desde el modelo propuesto por los investigadores colombianos (Sáenz Blanco, 2016), luego se describe el planteamiento del problema y por qué la necesidad de gestionar las capacidades tecnológicas en las industrias de generación eléctrica, en tercer lugar se describirá el método que se va a utilizar y por último se pondrá a disposición de la comunidad académica una metodología de investigación particular que ha de permitir el cumplimiento de los objetivos propuestos en la investigación.

## Capacidades tecnológicas en contexto eléctrico Latinoamericano

Al revisar en el contexto científico el término capacidades tecnológicas; y utilizando la técnica VOS que permite utilizar algoritmos de *clustering* para posicionar y clasificar los conceptos, términos, en áreas temáticas de relación homogénea (GALVEZ, 2018) bajo la utilización del software VOSviewer, basado en búsqueda cuantitativa y bibliográficas de 2 bases de datos, Scopus y Web of Science encontramos las siguientes redes de conocimiento.

<sup>1</sup> El Ingeniero Neider Duan Barbosa Castro es docente Tiempo completo facultad de Ingeniería Fundación Universitaria Panamericana. Investigador grupo de investigación GIIS Y ARCOSES [ndbarbosac@unipanamericana.edu.co](mailto:ndbarbosac@unipanamericana.edu.co) (**Autor Corresponsal**)

<sup>2</sup> El Ingeniero Milcon Montenegro Gamba es docente Tiempo completo facultad de Ingeniería Fundación Universitaria Panamericana. Investigador grupo de investigación GIIS [mimontenegrog@unipanamericana.edu.co](mailto:mimontenegrog@unipanamericana.edu.co)

<sup>3</sup> La Ingeniera Evy Fernanda Tapias Forero es asesora de investigación en la corporación Tecnológica Industrial Colombiana, Investigadora del Grupo de investigación INOVATE [eftapias@unal.edu.co](mailto:eftapias@unal.edu.co) (**Autor Corresponsal**)

<sup>4</sup> El ingeniero Jose Camarillo es docente en instituto tecnológico nacional de Mexico, Ciudad Juarez [jmcamarillo@itcj.edu.mx](mailto:jmcamarillo@itcj.edu.mx)

<sup>5</sup> El ingeniero Francisco Zorrilla es docente en el tecnológico nacional de Mexico, Ciudad Juárez [fzorrilla@itcj.edu.mx](mailto:fzorrilla@itcj.edu.mx) (**Autor Corresponsal**)

<sup>6</sup> La ingeniera Fabiola Sáenz Blanco es docente de planta de la facultad de Ingeniería Universidad Distrital Francisco Jose de Caldas Investigador grupo de investigación ARCOSES [fsaenz@udistrital.edu.co](mailto:fsaenz@udistrital.edu.co) (**Autor Corresponsal**)





Bajo la anterior primicia, y basados en la base de datos web of Science, se realiza una búsqueda a profundidad en los países agrupados en el clúster anterior, obteniendo que el tema capacidades tecnológicas en el estudio de la ingeniería aparece en un 4to lugar, y es precisamente en temas de ingeniería eléctrica y electrónica como se puede observar en las Figura 3 y 4 y que uno de sus principales enfoques son la optimización de procesos. esta informacion se complementa

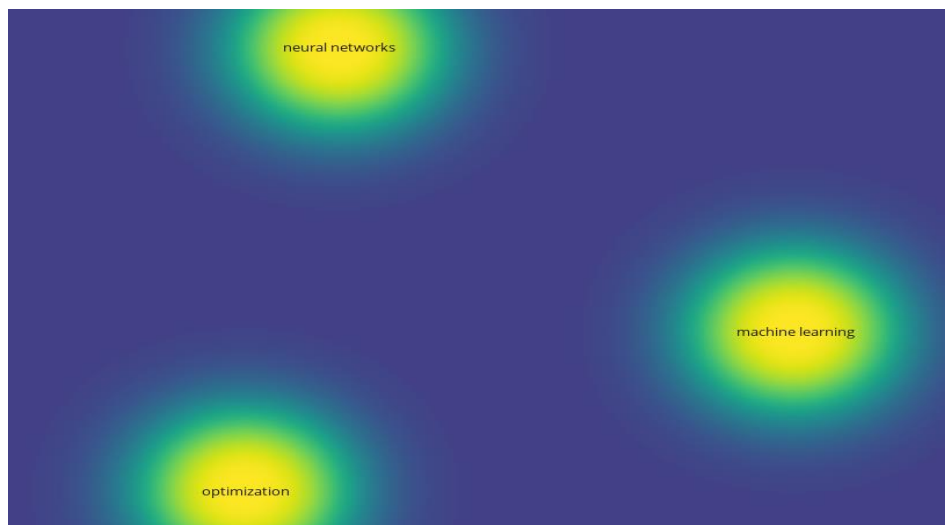


Figura 3 Mapa de Calor Clouster  
Fuente: (Clarivate Analytics, 2020; Universidad De Leiden, 2020)



Figura 4 Áreas de Conocimiento del Clouster  
Fuente: (Clarivate Analytics, 2020)

En ese orden de ideas algunos autores han desarrollado propuestas vinculando la gestión tecnológica en búsqueda de la optimización de procesos de producción eléctrica: como en el montaje de subestaciones y en el despacho ideal de energía eléctrica (Sáenz Blanco, Barbosa, & Tapias Forero, 2018; Tapias, Evy Fernanda Santamaría, Francisco Alarcón, 2019; Tapias Forero, Barbosa Castro, Alarcón, Santamaría, Francisco Sáenz Blanco, & Zorrilla, 2019), pero se evidencia la necesidad de optimizar los procesos administrativos, tácticos y operacionales de otros procesos de la industria eléctrica como lo son en este caso la generación eléctrica.

## Capacidades tecnológicas

El concepto de capacidad tecnológica no es muy nuevo y es así como Kim en el año 1997 afirma que “El aprendizaje tecnológico no puede ser explicado por uno o dos factores; requiere de un sistema nacional de innovación efectivo, que implica un proceso complejo, interactivo y por consiguiente integrado socialmente, donde intervienen instituciones formales e informales en los contextos circunstancial y cultural de un estado-nación.” (Kim, 1997) y también “Al uso eficaz del conocimiento tecnológico con el propósito de mantener la competitividad en precio y en calidad. Dicha capacidad permite a la organización asimilar, emplear, adaptar y modificar las tecnologías existentes, así como la creación de nuevas tecnologías y el desarrollo de nuevos productos y métodos de fabricación, todo esto para responder a los cambios del entorno.” (Kim, 2000).

Pero para entender dicho término en primer lugar se debe romper mitos sobre el concepto de tecnología ya que este se considera el fruto evolutivo de la técnica mediante la aplicación de métodos sistemáticos desarrollados a partir del conocimiento científico (Mandado & Fernandez, 2003) y además es: “el conjunto de conocimientos científicos, ingenieriles, gerenciales y empíricos, que contribuyen a la creación, producción, distribución, comercialización y mejoramiento de un producto, siendo una actividad de búsqueda de aplicaciones a conocimientos existentes” (Brito Viñas, Hernández Pérez, & González, 1998). Por ello el concepto de tecnología se definirá: Como conjunto e complejo que comprende la evolución de la técnica a través de conocimientos científicos bajo la experiencia, habilidades y organización del mismo (Pitt, 2006).

### Modelo de gestión tecnológica.

Como lo dan a entender los apartados anteriores, en búsqueda de esa optimización de procesos administrativos, tácticos y Operativos, bajo el concepto de la gestión tecnológica aplicada en pocas palabras capacidades tecnológicas, entre los años 2016 -2018 los autores colombianos Sáenz y Barbosa han identificado que la tecnología en las organizaciones se puede dividir en 3 ejes: Conocimiento, Recursos y Redes (Barbosa & Sáenz Blanco, 2017), y que la optimización de sus capacidades puede buscarse a través de la propuesta de un modelo de gestión de capacidades tecnológicas (Sáenz Blanco et al., 2019) que se compone de las siguientes variables a saber:

- **CAPACIDADES DE GESTIONAR CONOCIMIENTO:**

- Dimensión Humana:
  - Capacidad de generar ideas nuevas.
  - Absorción de conocimiento.
  - Aplicación de Técnicas.
  - Desarrollo de Procesos de Creatividad.
  - Trabajo en equipo y Liderazgo
- Dimensión Organizacional:
  - Aprendizaje y des-aprendizaje.
  - Integración.
  - Coordinación.
  - Compromiso con el aprendizaje.
  - Distribución del conocimiento.
  - Apertura mental.
  - Estructura enfocada en Gestión Tecnológica.

- **CAPACIDADES DE GESTIONAR RECURSOS TANGIBLES E INTANGIBLES:**

- Orientar y Priorizar inversiones en Tecnología.
- Control y Análisis de Obsolescencia.
- Política de Apoyo a las actividades de diseño e Ingeniería.
- Orientar y priorizar procesos y prácticas diferenciadoras.
- Asignación de espacios físicos.

- Gestión de la propiedad intelectual.
  - Incorporación de rutinas para innovar en tecnología.
  - Introducción de certificaciones.
- **CAPACIDADES DE GESTIONAR REDES:**
    - Relación técnica con proveedores.
    - Grado de participación de los clientes.
    - Cooperación directa o indirecta con la competencia.
    - Imagen corporativa.
    - Conocimiento sectorial.
    - Utilización de mecanismos gubernamentales y privados para enriquecer patrimonio tecnológico.

### **Gestión de capacidades tecnológicas en la industria de generación eléctrica de Colombia y México.**

En primer lugar la industria eléctrica ha permitido la búsqueda de nuevas formas de desarrollo energético acordes con los cambios: climáticos, naturales, sociales y económicos de una sociedad dinámica; por eso se plantea un a propuesta de investigación que propenda la optimización de los procesos de generación eléctrica bajo la gestión de sus capacidades tecnológicas. Es así que al realizar un análisis de las diferentes teorías de gestión tecnológica nace la inquietud de ¿cómo hacer que las empresas de generación eléctrica sean competitivos en sus escenarios de medición y ante la sociedad?

Asumiendo las generadoras de energía como organizaciones prestadoras de servicios industriales que emplean para ello inteligencia competitiva (Barbosa & Saenz Blanco, 2017; Valverde Castro, 2011), se debe buscar es uso adecuado y óptimo del conocimiento en búsqueda de competitividad.(Kim, 2000a) lo cual involucra el concepto de capacidad tecnológica. Por cuanto la sola realización de ejercicios de vigilancia tecnológica e inteligencia competitiva (Robledo V & Aguirre R, 2010), provee sólo de directrices para una ejecución plana, es decir la organización se comporta de una manera estática, lo cual se contradice con las organizaciones dinámicas del mundo actual inmersa en cambios complejos (Campos Naranjo & Ramírez Castañeda, 2018); es así que se ha propuesto la validación del modelo de gestión tecnológica ya expuesto.

La industria eléctrica en el ámbito Colombiano y mexicano es motivada por los diferentes cambios de implementación y creación de nuevas formas de energía, lo cual invita a dinamizar la institucionalidad de las mismas (Tobón Orozco & Valencia Agudelo, 2003), en búsqueda se validar formas de buscar la competitividad en las organizaciones de la industria eléctrica por medio de la gestión de capacidades tecnológicas (Saenz Blanco & Barbosa Castro, 2017), se propone el diseño de un algoritmo cuyo objetivos son:

- Caracterizar la industria eléctrica colombiana y mexicana, con el fin de identificar puntos clave de estos.
- Determinar los elementos claves que me permitan mejorar la gestión tecnológica en las organizaciones eléctricas de dichos países.
- Desarrollar un instrumento de análisis, determinación y medición de las variables de dicho modelo a partir de herramientas computacionales.
- Formular formas de cooperación entre Colombia y México cuyos resultados beneficien a la academia e industria eléctrica.

### **Descripción de la metodología o del proceso metodológico**

El método a utilizar se basa principalmente en varias actividades como lo puede denotar el siguiente gráfico.

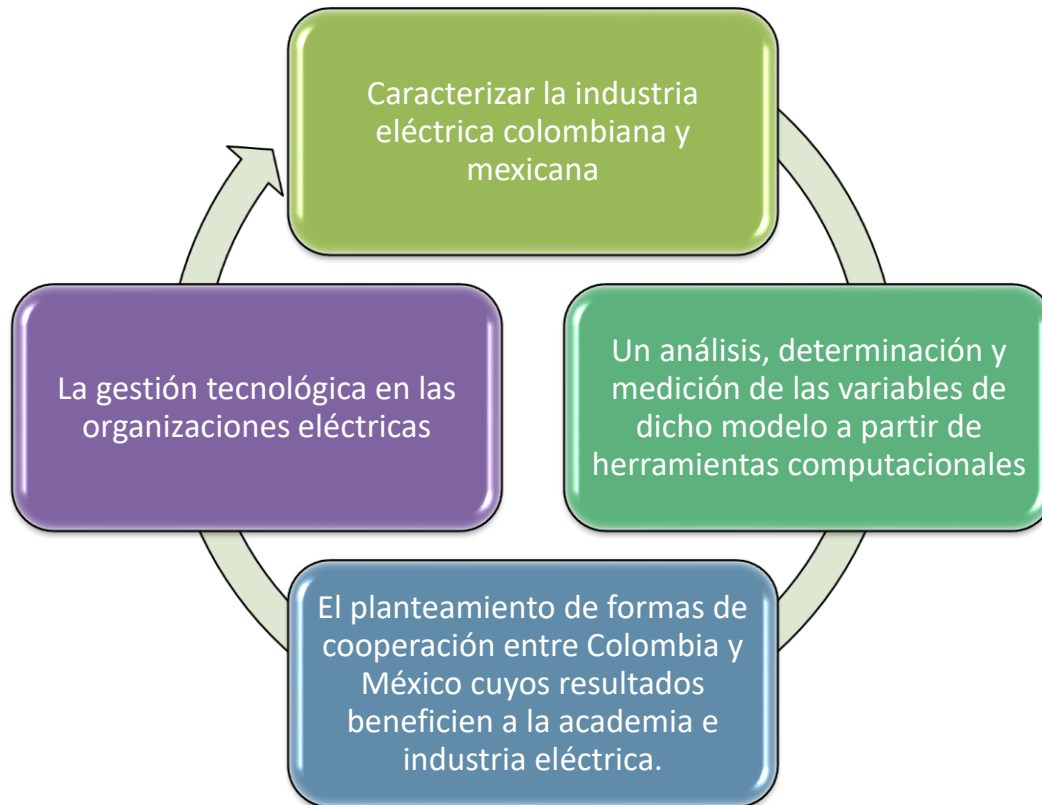


Figura 5 Principales actividades del método  
Fuente: Autores

El método anterior se desarrolla bajo una metodología de fases, la cual permite correlacionar su objetivo con diferentes actividades específicas que aprueban el desarrollo de los mismos. Esta articulación también debe estar dada en función de la jerarquía de los ellos; donde estos son la esencia del proyecto (Bernal Torres, 2010).

- **Caracterizar la industria eléctrica colombiana y mexicana, con el fin de identificar puntos clave de los mismos.**
  - Diseñar el estado del arte
  - Diseñar instrumento de medición
  - Implementar Instrumento de Medición
- **Determinar los elementos claves que me permitan mejorar la gestión tecnológica en las organizaciones eléctricas de dichos países.**
  - Realizar análisis estadístico y/o o comportamental del instrumento de medición
  - Conceptualizar el modelo
  - Reducir el modelo
- **Desarrollar un instrumento de análisis, determinación y medición de las variables de dicho modelo a partir de herramientas computacionales.**
  - Definir el modelo
  - Verificar el modelo
  - Implementar el modelo
  - Implementar la herramienta

- Escalar el software
- **Proponer formas de cooperación entre Colombia y México cuyos resultados beneficien a la academia e industria eléctrica.**
- Diseñar propuesta de políticas, acuerdos de cooperación

### Resultados esperados

En primer lugar, espera la validación del modelo de gestión de capacidades tecnológico aplicado a la industria de generación eléctrica en algunos casos mexicanos y colombianos sea un aporte es válido en la literatura científica que busque la optimización de los procesos administrativos, tácticos y operacionales en esta industria.

También se busca que la propuesta algorítmica para la validación de dicho modelo establezca las pautas para crear un software basado técnicas de inteligencia computacional que permita tomar decisiones respecto a su tecnología las industrias de generación eléctrica.

Por medio de esta propuesta algorítmica se busca establecer políticas, formas de cooperación y directrices de búsqueda; buscando mejorar los lazos industriales y gubernamentales entre dos países como lo son Colombia y México.

### Referencias

- Aguirre, J. (2011). Vigilancia Tecnológica Como Estrategia de Crecimiento Económico para el Sistema Sectorial De Innovación de la Cadena Eléctrica Colombiana. (January 2012).
- Barbosa, N. D., & Sáenz Blanco, F. (2017). Anteproyecto de grado : Diseño , estructuración y validacion de un modelo de gestión de capacidades tecnológicas: aplicado a grupos de investigación categorizados de la universidad distrita. Universidad Distrital Francisco Jose de Caldas.
- Brito Viñas, B. C., Hernández Pérez, G., & González, A. Á. (1998). Gestión tecnológica y desarrollo sostenible y solidario en los países latinoamericanos: experiencia cubana. Espacios, 2. Retrieved from <http://www.revistaespacios.com/a98v19n02/40981902.html>
- Clarivate Analytics. (2020). web of Science. Retrieved from [http://wcs.webofknowledge.com/RA/analyze.do?product=WOS&SID=7CFRTzHIPZD77QIAeW4&field=TASCA\\_JCRCategories\\_JCRCategories\\_en&yearSort=false](http://wcs.webofknowledge.com/RA/analyze.do?product=WOS&SID=7CFRTzHIPZD77QIAeW4&field=TASCA_JCRCategories_JCRCategories_en&yearSort=false)
- Eibenschutz, J. (2006). El sector eléctrico mexicano, ¿paradigma de la industria paraestatal? Economía UNAM, 3(7), 69–78.
- Elsevier. (2020). SCOPUS.
- GALVEZ, C. (2018). Análisis de co-palabras aplicado a los artículos muy citados en Biblioteconomía y Ciencias de la Información (2007-2017). Transinformação, 30(3), 277–286. <https://doi.org/10.1590/2318-08892018000300001>
- Kim, L. (1997). Learning and innovation in economic development (Edward Elgar Publishing., Ed.).
- Kim, L. (2000). La dinámica del aprendizaje tecnológico en la industrialización Linsu Kim 1. Sala de Lectura Ciencia, Tecnología, Sociedad e Innovación, 17. Retrieved from [www.oei.es/historico/salactsi/limsu.pdf](http://www.oei.es/historico/salactsi/limsu.pdf)
- Mandado, E., & Fernandez, F. (2003). Técnicas, ciencia, tecnología e innovación. Madrid: Thomson.
- Pitt, J. (2006). Thinking about Technology: Foundations of the Philosophy of Technology. IEEE Micro. Retrieved from <http://www.computer.org/portal/web/csdl/doi/10.1109/MM.2007.76>
- Sáenz Blanco, F. (2016). Modelo de gestión de Capacidades Tecnológicas.
- Sáenz Blanco, F., Barbosa Castro, N. D., & Tapias Forero, E. F. (2019). MODELO DE GESTIÓN DE CAPACIDADES TECNOLÓGICAS. Academia Journals Chetumal Mexico 2019.
- Sáenz Blanco, F., Barbosa, N. D., & Tapias Forero, E. F. (2018). Propuesta metodológica para determinar las capacidades tecnológicas estratégicas necesarias del montaje de una subestación eléctrica de transformación, con configuración Europea de doble barra (barra principal y de transferencia). 10(5), 883–1056.
- Tapias, Evy Fernanda Santamaría, Francisco Alarcón, A. (2019). Estrategia educativa para el despacho económico y el impacto ambiental en una red eléctrica utilizando algoritmos genéticos y optimización lineal.
- Tapias Forero, E. F., Barbosa Castro, N. D., Alarcón, A., Santamaría, Francisco Sáenz Blanco, F., & Zorrilla, F. (2019). Activos tecnológicos estratégicos para mejorar el despacho ideal de una red eléctrica utilizando matriz de mckinsey y la herramienta linprog de matlab.
- UNIVERSIDAD DE LEIDEN. (2020). VOSviewer. Retrieved from <https://www.vosviewer.com/>

# El acoso sexual en estudiantes de preparatoria: un estudio cualitativo

Barrera Galarce Sinai Brenda<sup>1</sup>, Salas Genis Steffi Nadesha<sup>2</sup>, Erika Egleontina Barrios González<sup>3</sup>

## Resumen

**El acoso sexual es un tipo de violencia donde el acosador atenta contra la dignidad de la víctima, aprovechando su posición de poder. Esto es especialmente complejo en el contexto escolar. El objetivo fue la búsqueda y rescate de las experiencias de acoso sexual en estudiantes de preparatoria. Método: El diseño fue fenomenológico. Se entrevistó a 7 estudiantes de preparatoria de diferentes instituciones ubicadas en Morelos. Resultados: El acoso sexual provino principalmente de profesores, aunque también por parte de compañeros. Solo una estudiante denunció, ya que tenían miedo a represalias. Las víctimas preferían contarles a sus amigas que a un adulto. La experiencia las afectó emocionalmente y en sus relaciones. Conclusiones: Las estudiantes consideran que no denunciaron por miedo, que existe poco apoyo a las víctimas y desconocen los protocolos de denuncia. Es importante generar programas para reconocer el acoso sexual y los protocolos de denuncia. Palabras clave: Acoso sexual, violencia sexual, nivel medio superior, cualitativo, entrevistas.**

## Introducción

El acoso sexual es definido por Jewkes (2002) como:

todo acto sexual, la tentativa de consumar un acto sexual, los comentarios o insinuaciones sexuales no deseados, o las acciones para comercializar o utilizar de cualquier otro modo la sexualidad de una persona mediante coacción por otra persona, independientemente de la relación de ésta con la víctima, en cualquier ámbito (p. 1423).

Aunque el acoso se da en ambos sexos, en la actualidad el predominante sigue dándose de hombres a mujeres, ya que la violencia contra la mujer expresada en el dominio masculino como una expresión de poder, se da a raíz de ideas arcaicas de la masculinidad, de expectativas impuestas por la cultura de lo que debe ser una masculinidad exitosa (Jewkes, 2002). Como muestra de esto, el estudio realizado en el 2012 por parte del Ministerio de la Mujer y Poblaciones Vulnerables aplicada en universitarios arrojó como resultados que “una de tres mujeres había padecido de acoso sexual y que esto había repercutido en su vida diaria y salud mental” (Bardales y Ortiz, 2012, p.63). En el ámbito escolar se ha encontrado que el acoso sexual puede generar problemas de autoestima, depresión, ansiedad, irritabilidad, problemas de aprovechamiento y en casos extremos puede llevar a intentos de suicidio (Salinas y Espinosa, 2013). Se ha encontrado que en algunas instituciones educativas la prevalencia del acoso sexual es de un 20 a 40% (OPS, 2013), ya que frecuentemente se han levantado acusaciones de maestros hostigando a estudiantes, lo cual genera situaciones de presión, sumisión y desigualdad debido al puesto de autoridad que se tiene entre la víctima y quien ejerce la violencia (IUG, 2017). Debido a esto, a los alumnos no les es sencillo denunciar, ya que se cuestiona su credibilidad y temen ser perjudicados en cuestiones académicas, además, muchos de estos hechos son ocultados para que el prestigio de la institución siga intacto (Bermeo, 2008). El acoso sexual también se puede dar entre los mismos compañeros de clase o pertenecientes a la misma institución educativa (OPS, 2013), la cual, si se efectúa de un varón a una mujer, se tiende a dar por una búsqueda constante del mantenimiento de un estatus y popularidad con ciertos grupos (Blaya et al, 2007).

Para los estudiantes que están pasando por una situación de acoso sexual les resulta difícil el poder expresar lo que están sufriendo puesto que pueden sentirse responsables o se les culpabiliza por la situación que viven (Blaya et al, 2007), por lo cual es importante que la institución cuente con personal enfocado en el resguardo de la integridad física y emocional del alumnado.

---

<sup>1</sup> Estudiante de la Licenciatura en Psicología de la “Escuela de Estudios Superiores de Yautepec” perteneciente a la UAEM, Morelos. [sinaibren@hotmail.com](mailto:sinaibren@hotmail.com)

<sup>2</sup> Estudiante de la Licenciatura en Psicología de la “Escuela de Estudios Superiores de Yautepec” perteneciente a la UAEM, Morelos. [steffi.salas@uaem.edu.mx](mailto:steffi.salas@uaem.edu.mx)

<sup>3</sup> Estudiante del Doctorado en Psicología de la Universidad Autónoma del Estado de Morelos. Coordinadora del Semillero de Investigadores en Morelos, México. [info@semilleroinvestigadores.org](mailto:info@semilleroinvestigadores.org)



Las instituciones académicas deben de asumir responsabilidad al proveer la prevención por medio de programas contra la violencia de género en el ámbito escolar (Morrison, Ellsberg y Bott, 2005) pues esto se reflejará en “la calidad de la convivencia escolar influye directamente en los logros académicos y en el desarrollo integral de los estudiantes” (Musri, 2012, p. 50)

El acoso sexual no solo tiene una repercusión en el ámbito escolar, también se verá reflejado a nivel emocional y de salud, también afectando sus relaciones personales (Bermeo, 2008).

El objetivo de la presente investigación fue la búsqueda y rescate de las experiencias de acoso sexual en estudiantes de preparatoria

## Método

### *Diseño*

El estudio fue de tipo cualitativo con un diseño fenomenológico cuya finalidad era rescatar las experiencias de las participantes.

### *Escenario.*

Originalmente la investigación se iba a realizar en una preparatoria del Estado de Morelos, sin embargo, debido a la contingencia derivada del Covid-19, se tuvo que modificar, por lo que las entrevistas se hicieron mediante llamadas telefónicas. Las participantes provenían de 4 preparatorias distintas del Estado de Morelos.

### *Participantes.*

El muestreo fue de tipo bola de nieve. Los requisitos de inclusión fueron manifestar haber vivido una experiencia de acoso sexual en el contexto escolar, desear participar en la investigación y firmar el consentimiento informado. Participaron 7 estudiantes de preparatoria con una edad promedio de 18 años.

### *Técnica o instrumento.*

La técnica de recolección de datos fue la entrevista telefónica, se administró la guía de entrevista que se muestra en la tabla 1. Las entrevistas se transcribieron y analizaron por categorías bajo la propuesta de Echeverria (2005).

Tabla 1 Guía de entrevista

Preguntas	Objetivo
¿Cómo fue el incidente de acoso sexual que viviste?	Identificar el incidente, de quién provino, cómo fue el proceso previo, si se dio dentro de la escuela y la relación con el agresor.
¿Cómo te sentiste después del evento de acoso?	Identificar emociones derivadas durante y después el incidente
¿Qué cambió en ti a partir de ese evento?	Los cambios que identifica en sus relaciones, emociones, seguridad, desempeño, etc.
¿Buscaste apoyo de algún adulto o amiga?	Identificar las redes de apoyo de las estudiantes
¿Qué acciones tomaste después del evento?	Identificar si se denunció al agresor, si se conocían y activaron los protocolos para este tipo de casos.
¿Qué pasó después de evento?	Identificar si hubo consecuencias para el agresor, represalias para la víctima, si pudo retomar su vida académica o de qué manera le afectó en su vida escolar.

### *Procedimiento*

Se contactó con los posibles participantes y se les explicó la investigación, destacando que sus datos serían confidenciales y que podían retirar su información en cualquier momento. Se les envió por correo electrónico el consentimiento informado y enviaron su autorización por la misma vía. Se agendaron las entrevistas en el horario

que las participantes elegían, se aplicó la entrevista telefónica que fue grabada, transcritas en Word y posteriormente analizada por categorías en una matriz de datos.

## Resultados

### a) Incidente de acoso sexual.

Para las estudiantes es difícil identificar las formas más sutiles de acoso sexual, porque se tiende a minimizar pensando que es una broma o que es un malentendido. Muchas veces, el acoso sexual inicia con comentarios –como “bonita”, “hermosa” – que las víctimas no saben cómo identificar o catalogar, debido a la falta de información. Aun cuando estos comentarios les hacen sentir incómodas, no los califican inicialmente como acoso.

*“yo me llevaba bien con ese maestro...a veces me daba aventón en su coche a donde me pudiera dejar. En varias ocasiones nos despedíamos, pero nunca fue de beso. Tampoco tantas veces, pero si algunas, y ya en una ocasión que él me quiso dar un beso en la boca y la verdad si sentí cosa, fue como guey, ¿qué onda? Lo deje pasar porque pues a lo mejor no coordinamos y pues se le fue de lado ¿no? Y ya la segunda vez me dijo que fuera por unas pastillas a la enfermería y fui. Entonces se me quedo viendo y me quiso dar otro beso. Desde ahí dije pues ya no es normal” (Participante 1).*

Una de las vías más utilizadas para el acoso fueron mensajes a través de redes sociales, sin embargo, no es hasta que llega al contacto físico cuando la víctima se da cuenta de su situación. En su mayoría, el acoso sexual proviene de los docentes, donde se establece una posición de poder, lo que causa un impedimento a la hora de denunciar. Aunque también hay casos donde el acoso proviene de los compañeros de grupo

*“Me dijo: un día te voy a golpear con una piedra y te voy a violar. Desde ahí nunca más le volví a hablar ni a estar con él, incluso mis amigas nunca me dejaban con él en ningún momento. Fue algo muy traumante para mí en ese momento, porque pues era mi amigo, ¿no? Uno no se espera ese tipo de cosas” (Participante 2).*

### b) Sentimientos generados después del acoso sexual.

Todas las víctimas coincidieron en sentirse violentadas ante el acoso sexual, especialmente por parte de los docentes, ya que los veían como una figura a la cual se supone deben tenerle confianza o sentir seguridad. Las participantes sentían miedo de las represalias que pudiese tomar el agresor, desde bajar sus calificaciones –que en un caso sí ocurrió– hasta que el acoso sexual avanzara hasta el abuso sexual.

La humillación y repulsión que sentían debido a la situación las hacía sentir sin valor, enojadas y con odio hacia los agresores. Estos sentimientos involucrados pueden hacer entrar a la víctima en un estado de ansiedad debido a la situación de pelgro e impresión en la que se encuentran, sin saber cómo reaccionar o defenderse.

*“Me sentí de manera incómoda, sentía asco y sobre todo enojo porque nadie hizo nada al respecto” (Participante 7).*

### c) Cambios generados después del acoso sexual.

Principalmente se notaron cambios emocionales, así como una modificación de la conducta. Las participantes notaron un aumento de la inseguridad y miedo hacía los agresores, además de una notable desconfianza al estar rodeada de otras personas –principalmente de otros maestros– asumiendo que le causarían el mismo daño. Se notó que presentaban un miedo cuando alguien ajeno las trataba de tocar. Relatan una falta de confianza al realizar actividades dentro del aula –acercarse a solicitar ayuda cuando se tenían dudas. Fuera del aula, al salir de la escuela necesitaban salir en compañía de amigas para sentirse seguras, temiendo encontrarse con sus agresores. También reportan una pérdida en su ánimo al realizar actividades que usualmente disfrutaban de hacer.

*“me sentía más insegura al estar con otros maestros, intentaba mantener mi distancia con las personas porque pensaba que me iban a hacer lo mismo, deje de confiar en las personas. Eso me dio demasiado miedo, me sentía asustada más que nada y asumí que todos eran malos, sé que no todas las personas son iguales, pero pues eso me causó mucha inseguridad y mucho miedo al estar con otros maestros, y más con él, intentaba alejarme lo más podía” (Participante 6).*

Todas las participantes consideran que la experiencia de acoso sexual afectó su vida, aunque de manera distinta, para algunas fue la vida académica y para otras la personal. Reportan que bajaron sus calificaciones, debido a que trataban de no tener contacto con el docente, incluso si eso implicaba faltar a la clase. A nivel personal para muchas afectó su confianza y autoestima, llegando incluso a cuestionar si de alguna forma tenían la culpa de lo que había pasado.

*d) Búsqueda de apoyo.*

Las alumnas no suelen buscar apoyo sino más bien desahogo. Se encontró que todas las víctimas les contaban sus problemas a sus amigas y en una menor medida a un adulto –profesora o directora–. En su mayoría no recurrían a los padres por temor a la que se quejaran en la escuela y tuvieran represalias por parte del agresor, como bajar de calificaciones o impedir que siguiera con sus estudios. Únicamente una estudiante le contó a sus padres cuando se sintió superada por la situación.

*“No, la verdad no le conté a nadie... solo a dos amigas más cercanas les contaba cómo me sentía. No le quise comentar a mi mamá porque no quería que viniera a reclamar, pues la verdad no quería que el profe se la llevara contra mí y me reprobara.” (Participante 2).*

*e) Denuncia.*

La mayoría no presentó una denuncia contra su agresor para evitar tener más problemas y agrandar la situación, temiendo ser expuestas y ser víctimas de represalias. Las participantes reportan que prefirieron callar la situación hasta el término de semestre, sabiendo que para la mayoría de ellas era el último año y ya no volverían a ver a su agresor.

Únicamente dos víctimas reportaron el incidente, una presentando una queja ante la directora y la otra denunciando mediante un oficio. En ambos casos consideran que no recibieron ningún apoyo por parte del plantel, en el caso del agresor que era alumno se le justificó debido a sus calificaciones excelentes. En el caso del docente se dijo que se tomarían medidas que no se hizo nada. Nunca de las víctimas conocía los protocolos y las instituciones ante las cuales se podía denunciar.

*“No, nunca denuncié, quise evitar problemas y que se hiciera más grande todo eso. Creo que si me arrepiento que no haber denunciado porque así ya le pondrían un alto al profesor y porque no creo que yo haya sido la única niña que ha sufrido con él, pero pues ya, tal vez una autoridad se llegue a dar cuenta y le van a poner un alto” (Participante 3).*

*f) El agresor protegido.*

Debido a que la mayoría de las víctimas no denunciaron, no se pudieron tomar acciones contra los agresores, por lo que las participantes optaban por alejarse, marcar distancia en la escuela e incluso los bloquearon en redes sociales, existiendo rechazo e incomodidad por parte de las víctimas hacia su agresor cuando estos mostraban intentos de volver a tener acercamientos con normalidad, a pesar de sus agresiones.

Las únicas dos participantes que, si denunciaron el suceso de forma directa y por medio de un oficio, las autoridades escolares no dieron apoyo ni tomaron ninguna acción contra los agresores. En el caso del acoso sexual por parte del alumno, se le justificó debido a sus excelentes calificaciones.

*“No, a pesar del oficio que le metí porque teníamos que hacer nuestro servicio social y se supone que con el oficio no lo dejarían hacer su servicio por la gravedad del asunto, porque anteriormente ya había tenido un reporte de que había golpeado a su novia y la había mandado al hospital, y aun así hicieron como si no hubiera pasado nada” (Participante 4).*

## Discusión

Con los resultados obtenidos en este trabajo, se notó que la predominante en el acoso sexual se sigue dando de hombres a mujeres, tal cual lo expuso Jewkes (2002), no solo perpetuado de maestro a alumnas, sino también por parte de los mismos compañeros tanto conocidos como desconocidos, confirmando así lo investigado por la OPS (2013).

Como menciono Bermeo (2008), se notaron cambios en las participantes en cuanto a un nivel emocional, disminución de la autoestima, modificación de la conducta dentro y fuera del aula. El miedo e inseguridad se presentaron y comenzando a afectar sus relaciones personales.

Al igual que Blaya et al (2007) las participantes no denuncian por miedo a las represalias que el agresor (en el caso de ser un docente) pudiera tomar contra ellas, esto debiéndose a la desigualdad del puesto de autoridad entre ellas y el agresor, tal como lo menciona Instituto de Unidad de Género (2007).

### Conclusión

Hablar acerca del acoso sexual académico sigue siendo delicado ya que, sin importar la institución académica de procedencia y semestre cursado, las estudiantes femeninas son las que siguen sufriendo en mayor parte de acoso sexual escolar cada día, desde comentarios no deseados, gestos e incluso hostigamiento vía mensajes en redes sociales.

Se notó que el acoso sexual fue perpetuado por una figura de autoridad, la mayoría de las veces, al inicio llevaban una relación buena en términos amistosos –o bien de solo respeto– pero que esta misma se vio distorsionada. En un inicio las víctimas tienen dificultades para identificar las formas más sutiles de acosos sexuales. La mayoría de las estudiantes prefieren mantenerse en silencio por temor no solo a las represalias que el agresor tome contra ellas, sino a ser culpabilizadas por la situación indeseada que están viviendo.

Eso acompañado de la falta de sensibilidad de las instituciones en cuanto un reporte de acoso sexual proveniente de un maestro hacia una estudiante, puesto que en lugar de ofrecerles ayuda para que se erradique el problema, prefieren ignorar las denuncias como si no hubiesen sido presentadas.

Cuando el acoso sexual se dio por parte de los mismos compañeros –ceranos como desconocidos– también resulto difícil identificar la situación como tal, debido a que estas inician en algunos casos como bromas, que sin embargo a la víctima le resultan incómodas.

Los resultados obtenidos nos permiten visibilizar que la mayoría de estos casos son silenciados, dañando a la víctima, en su autoestima y generando problemas emocionales como depresión, ansiedad, inseguridad con quienes estén a su alrededor, etc. Es importante generar programas para reconocer el acoso sexual en el contexto escolar, así como los protocolos y la cultura de la denuncia, para poder detener este tipo de conductas. Así mismo, generar proyectos para brindar atención psicológica a quienes han sido víctimas de acoso sexual, para ayudar a superar las secuelas de estas experiencias.

### Referencias

- Bardales, O.; Ortiz, Z. (2012). Hostigamiento sexual en mujeres y varones universitarios. Estudio exploratorio. MIMP, Lima.
- Bermeo A. (2008). Acoso sexual en las universidades: "una fuerte muralla de prejuicio y miedo". [Blog] GUA 3.0 Periodismo ciudadano Sitio web: <https://gua30.wordpress.com/2008/03/09/acoso-sexual-en-las-universidades%e2%80%9d-una-fuerte-muralla-de-prejuicio-y-miedo%e2%80%9d/>
- Blaya, C.; Debarbieux, E y Lucas Molina, B. (2007): La violencia hacia las mujeres y hacia otras personas percibidas como distintas a la norma dominante: el caso de los centros educativos. Revista de Educación, (342) 61-81.
- Blaya, C.; Debarbieux, E y Lucas Molina, B. (2007): La violencia hacia las mujeres y hacia otras personas percibidas como distintas a la norma dominante: el caso de los centros educativos. Revista de Educación, (342) 61-81.
- Cortázar, R. C. J. F. (2019). Acoso y hostigamiento de género en la universidad de Guadalajara. Habla el estudiantado. Estudios de género la ventana, 50, 175-204.
- Cuencas, C. C. P. (2013). El acoso sexual en el ámbito académico. Una aproximación. Revista de la asociación de sociología de la educación, 6(2), 426-440.
- Departamento de Educación Superior EE.UU Oficina de Derechos Civiles. (2010). La carta 'Estimado Colega': Acoso y hostigamiento. Antecedentes, resumen y puntos principales. De U.S. Department of Education Sitio web: <https://www2.ed.gov/about/offices/list/ocr/docs/dcl-factsheet-201010-sp.pdf>
- Echeverría, G. (2005) Análisis cualitativo por categorías. Chile: Universidad Academia humanismo cristiano.
- Echeverría, R.; Paredes, L.; Kantún, M. D.; Batún, J. L. y Carrillo, C. D. (2017). Acoso y hostigamiento sexual en estudiantes universitarios: un acercamiento cuantitativo. Enseñanza e Investigación en Psicología, 22 (1), 15-26. <http://redi.uady.mx:8080/bitstream/handle/123456789/2710/29251161002.pdf?sequence=1>

- Equal Opportunities Commission. (2015). The EOC Announces Results of “Sexual Harassment – Questionnaire Survey for Education Sector 2014”. 2013, de Equal Opportunities Commission Sitio <https://www.eoc.org.hk/eoc/graphicsfolder/ShowContent.aspx?ItemID=12793>
- INEGI. (2015). Encuesta Intercensal. 2020, de INEGI Sitio web: <https://www.inegi.org.mx/app/indicadores/?t=0060&ag=17006#D006000100020#divFV6207019029>
- INMUJERES. (2009). Componentes del acoso sexual. En Protocolo de intervención para casos de hostigamiento y acoso sexual. (8). México: Instituto Nacional de la Mujer. [http://cedoc.inmujeres.gob.mx/documentos\\_download/protocolo\\_coah.pdf](http://cedoc.inmujeres.gob.mx/documentos_download/protocolo_coah.pdf)
- Jewkes, R. (2002). Intimate partner violence: causes and prevention. *The lancet*, 359 (9315), 1423-1429.
- Musri, S. (2012). Acoso escolar y estrategias de prevención en educación escolar básica y nivel medio. Tesis inédita de maestría. San Lorenzo (Paraguay): Universidad Tecnológica Intercontinental.
- Organización Panamericana de la Salud. (2013). Comprender y abordar la violencia contra las mujeres: Violencia sexual. de OMS. [https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/98821/WHO\\_RHR\\_12.37\\_spa.pdf;jsessionid=05D6697954BB2D1C94ABBC822817B68A?sequence=1](https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/98821/WHO_RHR_12.37_spa.pdf;jsessionid=05D6697954BB2D1C94ABBC822817B68A?sequence=1)
- Palomino, P. F. (2012). Acoso sexual en México: análisis y propuestas. *En claves del pensamiento*, 6(12), 133–157.
- Llerena, R. C. (2016). Percepción y actitudes frente al acoso sexual callejero en estudiantes mujeres de una universidad privada de medicina. *Horizonte Médico*, vol.16 (162), 62–68. [http://www.scielo.org.pe/scielo.php?pid=S1727-558X2016000100009&script=sci\\_arttext](http://www.scielo.org.pe/scielo.php?pid=S1727-558X2016000100009&script=sci_arttext)
- Salinas, J. L., & Espinosa, V. (2013). Prevalencia y percepción del acoso sexual de profesores hacia estudiantes de la Licenciatura de Psicología en la Facultad de Estudios Superiores-Iztacala: Un estudio exploratorio. *Revista Electrónica de Psicología Iztacala*, 16(1).
- Universidad Complutense de Madrid. (2017). Guía de prevención y detección del acoso sexual, acoso sexista y acoso por orientación sexual e identidad o expresión de género. Madrid, España: Unidad de Igualdad de Género.

# ACTIVIDAD BIOLÓGICA DEL EXTRACTO METANÓLICO DE HOJAS DE *Saurauia pedunculata* Hook

Ana Briseyda Basilio Hernández<sup>1</sup>, Dra. Miriam Pastelin Solano<sup>2</sup>,  
Dra. Ma. del Rocío Bulás Mendoza<sup>3</sup>, IAlí Dennys Ojeda Juárez<sup>4</sup> y Dra. Marina Guevara Valencia<sup>5</sup>

**Resumen**— La medicina tradicional es parte de la riqueza de México. Una especie poco reconocida y ensayadas es *Saurauia pedunculata* Hook., nativa de México, empleada en la zona montañosa del estado de Veracruz, utilizando las hojas como agente cicatrizante, para el control de la fiebre y enfermedades respiratorias. En trabajos previos en 2018, se realizó un tamizaje fitoquímico que revelo los metabolitos secundarios que contiene. Este trabajo determinó su capacidad antioxidante y antimicrobiana. Utilizando hojas colectadas en Coscomatepec de Bravo, Ver; se realizó un extracto metanólico. Se empleó el método del DPPH para determinar la capacidad antioxidante y el método de Kirby-Bauer para la prueba de inhibición microbiana frente a diez cepas de origen hospitalario. Los resultados señalan que la mejor respuesta como antioxidante fue 8.7 mgmL<sup>-1</sup> de concentración con porcentaje de inhibición de 90.84%. Únicamente se consiguió efecto antibacteriano frente a *Serratia marcescens* con una CMI de 80 mgmL<sup>-1</sup>.

**Palabras clave**— plantas medicinales, antioxidante, antimicrobiano, bacterias patógenas

## Introducción

Las plantas han proporcionado al hombre en todas las regiones del mundo, en su constante interacción con el medio que lo rodea, y en la búsqueda del equilibrio indispensable para su supervivencia, una respuesta a sus necesidades primordiales de alimento y medicina. El transcurso del aprendizaje sobre la eficacia de tales recursos vegetales, su diferenciación y consecuente cultivo, forma parte del desarrollo de los grupos humanos que fueron poblando distintos territorios.

Si bien el conocimiento científico sobre el número de la flora en el planeta aún es desconocido, se calculan alrededor de 35,000 especies medicinales. México, por su ubicación geográfica privilegiada, abunda en ecosistemas, en los que encontramos más de treinta tipos de vegetación y aproximadamente 30, 000 especies, de las cuales escasamente hay cerca de 20 000 estudiadas y registradas, se estima un aproximado de 4,500 plantas de uso medicinal, y solo en un 11 % de ellas se ha verificado su eficacia química, farmacológica y biomédica (Schlaepfer y Mendoza-Espinoza, 2010).

Veracruz cuenta con una gran cantidad de especies endémicas en donde la importancia social de las plantas medicinales en la comunidad es esencial para la salud pública y la conservación del conocimiento tradicional, pero para la mayoría de estas aún faltan estudios detallados sobre sus acciones (Lara *et al.*, 2019).

Conocido popularmente como pipicho o eslaboncillo (*Saurauia pedunculata*), es un ejemplar propio del bosque mesófilo de montaña a menudo en la vegetación secundaria correspondiente, bosque de pino, bosque caducifolio, selva alta y mediana subperennifolia y tipos secundarios derivados de ellos. Se encuentra en bosques húmedos, laderas, matorrales, a lo largo de arroyos, acantilados de piedra caliza, en regiones montañosas templadas; en elevaciones de 900 a 1 000 metros en bosque húmedo o mixto y alrededor de 750 a 2 700 metros en bosques de pinos o matorrales (<https://www.inecol.mx>).

La insuficiente atención médica, aunado a los escasos hábitos higiénicos preventivos y condiciones de marginación de la población en la zona templada de los altos de Chiapa, hacen que las enfermedades respiratorias más comunes se vean agravadas, por lo que se utilizan las hojas y el fruto del pipicho (*S. pedunculata*), para el tratamiento de tos y gripe. La preparan ya sea por infusión, decocción o maceración en aguardiente para poder administrarlo vía

<sup>1</sup> Ana Briseyda Basilio Hernández, alumna de PE de Química Industrial adscrito a la Facultad de Ciencias Químicas de la Universidad Veracruzana Orizaba, Ver., México. [ana.briseyda.basilio.13.abbh@gmail.com](mailto:ana.briseyda.basilio.13.abbh@gmail.com)

<sup>2</sup> Dra. Miriam Pastelin Solano, integrante del CA de Biotecnología y Criobiología vegetal, adscrito a la Facultad de Ciencias Químicas de la Universidad Veracruzana Orizaba, Ver., México. [mpastelin@uv.mx](mailto:mpastelin@uv.mx)

<sup>3</sup> El Dra. Ma. del Rocío Bulás Mendoza, integrante del CA Farmacología Clínica y Molecular, adscrito a la Facultad de Ciencias Químicas de la Universidad Veracruzana Orizaba, Ver., México. [robulas@uv.mx](mailto:robulas@uv.mx)

<sup>4</sup> I.Ali. Dennys Ojeda Juárez, profesor del PE de Ingeniería de Alimentos adscrito a la Facultad de Ciencias Químicas de la Universidad Veracruzana Orizaba, Ver., México. [dojeda@uv.mx](mailto:dojeda@uv.mx)

<sup>5</sup> Dra. Marina Guevara Valencia, integrante del CA de Biotecnología y Criobiología vegetal, adscrito a la Facultad de Ciencias Químicas de la Universidad Veracruzana Orizaba, Ver., México. [mguevara@uv.mx](mailto:mguevara@uv.mx) (autor corresponsal)



oral o untándolo en el cuerpo para malestares de espalda. En caso de fiebres por presencia de infección, las hojas son preparadas en infusión y se ingieren en forma de té o por medio de baños (Nepomuceno, 2010).

En el centro del estado de Veracruz, particularmente en los municipios de Coscomatepec de Bravo e Ixhuatlán del Café; se emplean las hojas frescas de *S. pedunculata* en forma de infusiones, té y baño para el alivio en el caso de la varicela, el control de las fiebres y en algunos casos problemas respiratorios (Hernández Hernández, 2018).

Considerando la información anterior, en este trabajo se realizó la actividad antioxidante y antibacteriana del extracto metanólico de hojas de *Saurauia Pedunculata* Hook frente a diez bacterias patógenas, aportando información científica que hasta ahora no ha sido reportada para fundamentar de la medicina tradicional.

### Descripción del Método

Este trabajo forma parte de un proyecto que inicia con el tamizaje fitoquímico, realizado por Hernández Hernández (2018), donde se identifica que la mayor parte de los metabolitos secundarios se encuentra en el extracto metanólico, por lo que este trabajo da continuidad a la investigación que se realiza sobre *S. pedunculata*

#### Material vegetal

La colecta de las hojas de *S. pedunculata* se realizó en la localidad de la Estación, rancho Las Saiberas, ubicado en el municipio de Coscomatepec de Bravo, localizado en la zona montañosa central del estado de Veracruz, durante el mes de abril del año 2019. Se realizó el muestreo de hojas en un árbol de 15 m. Situado en una zona de vegetación riparia y vegetación secundaria de bosque mesófilo, a la orilla de un arroyo. Se colectaron también diversas partes del árbol para ser clasificadas y depositadas en el Herbario de la Facultad de Ciencias Biológicas Agropecuarias de la UV en Peñuela, Ver. Una vez colectadas, se seleccionaron las hojas eliminando las dañadas por agentes físicos y biológicos. Se secaron temperatura ambiente, por cuatro semanas, protegidas en bolsas de papel Kraft. Posteriormente se trituro el material seco hasta obtener un polvo fino y se pesó (Figura 1).



Figura 1. Hoja de *S. pedunculata*. a) Fresca, b) Secas y c) Finamente triturada

#### Preparación de extractos

Para la obtención del extracto con el material vegetal seco y triturado, se llevó a cabo mediante dos maceraciones con metanol en una proporción 1:10 (m/v), con agitación constante y calentamiento moderado a 36°C durante 24 h. El sobrenadante (solvente) se separó del material vegetal por medio de filtración al vacío. El solvente de las dos extracciones se combinó y se redujo el volumen mediante rotavapor marca BÜCHI R-124 00-42792®, y se dejaron en campana de extracción para llegar a un extracto seco. El rendimiento, se obtuvo por diferencia de peso. También se determinó la densidad del extracto obtenido de las hojas de *S. pedunculata* a través del método del picnómetro.

#### Determinación de la capacidad antioxidante

Se preparó una solución de 25 mgL<sup>-1</sup> de DPPH, para lo cual se pesó 0.025 g de DPPH en balanza analítica, aforando a un litro con metanol grado HPLC en un matraz ámbar para protegerlo de la luz y conservando en la oscuridad por 30 min. Para comprobar la actividad antioxidante se midieron 100 uL del extracto concentrado, adicionando 900 uL de la solución de DPPH en la que pudo observarse una decoloración rápida, lo que revela la presencia de moléculas antioxidantes considerándose un resultado positivo, e indica la factibilidad de la prueba para continuarla.

Con este criterio se procedió a realizar diferentes diluciones del extracto metanólico y establecer un rango de diluciones para conocer la capacidad real del mismo.

Posteriormente se realizó una dilución 1:100 del extracto metanólico (v/v), con ayuda de una micropipeta, de acuerdo con el Cuadro 1 se realizaron las siguientes diluciones, ensayando tres replicas por cada determinación.

Diluciones	Extracto metanólico (uL)	H <sub>2</sub> O (uL)	Sol. DPPH (uL)
100	900	100	3900
200	500	500	3900
300	330	670	3900
400	250	750	3900
500	200	800	3900

Cuadro 1. Diluciones establecidas para la evaluación de actividad antioxidante

Se determinó la actividad antioxidante del extracto metanólico de *S. pedunculata* por el método químico del radical libre DPPH. Las condiciones de reacción empleadas se desarrollaron a temperatura ambiente por 30 minutos en la oscuridad. Se emplearon en celdas de cuarzo y se procedió a leer la absorbancia, a 515 nm de cada una de las réplicas y de la solución de DPPH en un espectrofotómetro UV-VIS marca Thermo Scientific GENESYS™ 10S.

La actividad antioxidante se expresa como porcentaje de inhibición lo cual corresponde a la cantidad de radical DPPH neutralizado por el extracto a una determinada concentración, se utilizó el intercepto y la pendiente de la línea de regresión lineal para calcular el valor de IC<sub>50</sub>, aplicando la ecuación 1.

$$\%Inhibicion = \frac{A-A_1}{A} \times 100 \dots \dots \text{ecuación 1}$$

Donde:

A= Absorbancia del blanco; A1= Absorbancia de la muestra

Los análisis fueron realizados por triplicado. Los valores obtenidos se expresaron como la media ± desviación estándar. Se graficó los porcentajes de captura de radicales DPPH contra las concentraciones del extracto metanólico de *S. pedunculata*.

#### Pruebas biológicas para determinar actividad antibacteriana

Las cepas bacterianas utilizadas fueron donadas por el banco de microorganismos del Hospital Regional del Instituto Mexicano del Seguro Social, ubicado en Orizaba, Ver. Posteriormente se sembraron en los medios de cultivo correspondientes, mediante la técnica de estriado simple para la replicación de estas (Cuadro 2). Todo el material empleado, así como los medios de cultivo, se esterilizaron en autoclave por 15 min a 121 lb/in<sup>2</sup>, posteriormente se dejó enfriar y se distribuyó en cajas Petri, hasta solidificación, evitando la formación de agua de condensación, finalmente se conservaron el área estéril hasta su inoculación.

#### Preparación del estándar de McFarland

El patrón 0.5 de McFarland se utiliza para la preparación de inóculos en dilución de agar estandarizado, procedimientos de macro y microdilución de caldo, de difusión de disco y pruebas de sensibilidad para microorganismos (NCCLS 2001; NCCLS 2003). Se preparó añadiendo 99.5 mL de H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> al 0.18 M a una solución acuosa de 0.5 mL de BaCl<sub>2</sub> al 0.048 M, que produce la formación de un precipitado de BaSO<sub>4</sub> suspendido. El patrón 0.5 de McFarland corresponde aproximadamente a una suspensión homogénea de *Escherichia coli* de 1.5 x 10<sup>8</sup> células por mL (Vila *et al.*, 2017; Montes Jiménez, 2011).

Microorganismo	Procedencia	Medio de cultivo	Microorganismo	Procedencia	Medio de cultivo
<i>Candida tropicalis</i>	Exudado vaginal	Agar Dextrosa Sabouraud	<i>Proteus mirabilis</i>	Exudado vaginal	Agar MacConkey
<i>Citrobacter koseri</i>	Urocultivo	Agar MacConkey	<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	Hemocultivo	Agar MacConkey
<i>Enterococcus faecalis</i>	Urocultivo	Agar sangre	<i>Serratia marcescens</i>	Urocultivo	Agar sangre
<i>Escherichia coli</i>	Urocultivo	Agar EMB)	<i>Staphylococcus epidermidis</i>	Exudado vaginal	Agar sangre
<i>Klebsiella pneumoniae</i>	Exudado faríngeo	Agar MacConkey	<i>Staphylococcus aureus</i>	Exudado vaginal	Agar para Estafilococos S110

Cuadro 2. Microorganismos y medios de cultivo empleados para su reactivación

#### Prueba de Kirby-Bauer

Se preparó medio de cultivo Agar Mueller Hinton MCD LAB®, discos de 0.5 cm de diámetro de papel filtro Whatman N°1 estériles, los cuales en campana de flujo laminar se impregnaron con los extractos, secando mediante

calor seco, de igual forma se impregnó el testigo positivo utilizando una solución de ciprofloxacino con una concentración de  $0.0002 \text{ mgmL}^{-1}$  en solución salina estéril. Como control positivo antimicótico se empleó una solución de fluconazol con una concentración de  $0.1 \text{ mgmL}^{-1}$  en solución salina estéril. Como control negativo se utilizó un mL de metanol. Para determinar la inhibición bacteriana, se utilizaron las soluciones salinas microbianas estandarizadas al patrón 0.5 de Mac Farland. Utilizando un hisopo estéril, se sembró por estriado en agar, procurando cubrir la totalidad de la caja, enseguida se colocaron sobre la placa los discos ya impregnados y secos, colocando en los cuadrantes superiores los discos con los extractos a ensayar y en los inferiores los testigos (+) y (-), identificando su posición.

Las cajas Petri se incubaron a  $35 \text{ }^\circ\text{C}$  por 24 h en una estufa de cultivo, seguidamente se procedió a la observación de crecimiento y determinación de los halos de inhibición en dos ejes utilizando un vernier. El porcentaje de inhibición se calculó de acuerdo con Ramírez *et al.*, (2007), mediante la ecuación 2, teniendo como referencia la medición del diámetro de la zona de inhibición del control positivo y la medición del halo de los extractos ensayados. Los resultados obtenidos se analizaron con el paquete estadístico Minitab 18.

$$\% \text{ Inhibición} = \frac{(\text{Halo del extracto} - \text{Halo blanco})}{(\text{Halo control positivo} - \text{Halo blanco})} \times 10 \dots \dots \text{ecuación 2}$$

### Resultados y discusión

#### Actividad antioxidante de las de las hojas de *S. pedunculata*

A continuación, se muestran las lecturas de absorbancia obtenidas y el % de inhibición de radicales DPPH en cada dilución. En cada ocasión se midió la absorbancia de la solución de DPPH y se ajustó el blanco de metanol a cero (Cuadro 3). Donde A, corresponde a la medición de absorbancia a 515 nm y %Inb representa el porcentaje de inhibición.

Dilución	Replica 1 A	%Inb	Replica 2 A	%Inb	Replica 3 A	%Inb
100	0.060	89.94	0.057	90.51	0.055	91.01
200	0.184	69.17	0.138	77.03	0.083	83.43
300	0.277	53.60	0.353	41.26	0.201	67.15
400	0.323	45.89	0.361	39.93	0.384	37.25
500	0.403	32.49	0.397	33.94	0.416	32.02

Cuadro 3. Valores de Absorbancia (nm) y de Inhibición obtenido

Se puede observar que la cantidad de antioxidantes presentes muestra una relación lineal con la concentración del extracto. Ya que a mayor concentración del extracto metanólico se observa un mayor porcentaje de inhibición de radicales DPPH sumado a la decoloración que ocurre rápidamente, a diferencia en los extractos más diluidos el porcentaje de inhibición de radicales DPPH es menor y la decoloración ocurre lentamente.

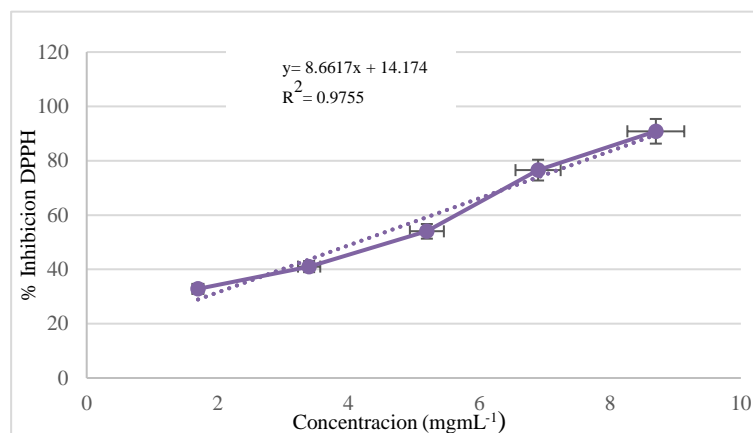


Figura 2. Actividad actioxidante del extracto metanólico de *S. pedunculata*

La ecuación de regresión lineal tiene un valor positivo  $b = 14.174$ , lo que indica que la curva, es creciente (Sudjana, 2002). Por cada concentración de la muestra (x) el % de inhibición (y) aumento 8.6617. La curva de regresión también muestra que existe una estrecha correlación entre la concentración y el % de inhibición mediante el valor de

R<sup>2</sup> (Coeficiente de determinación) por encima de 0.90. También indica que más del 97% del porcentaje de inhibición se ve afectado por la concentración de los ingredientes, mientras que menos del 3% se ve afectado por otros factores.

La actividad antioxidante es expresada como concentración inhibidora media (IC<sub>50</sub>). El extracto metanólico de *S. pedunculata* presenta un IC<sub>50</sub> de 5.22 mgmL<sup>-1</sup> con un porcentaje de inhibición del 54%. La mejor respuesta alcanzada se encuentra en una concentración próxima a 8.7 mgmL<sup>-1</sup>, el mayor porcentaje de inhibición mostrado fue de 90.84 %.

De acuerdo con Phongpaichi *et al.*, (2007), se considera que los extractos que poseen valores de IC<sub>50</sub> que varían de 50 a 100 mgmL<sup>-1</sup> exhiben actividad antioxidante intermedia, mientras que los extractos con un valor IC<sub>50</sub> que oscila entre 10 y 50 mgmL<sup>-1</sup> se considera que posee una fuerte actividad antioxidante; en este caso, el extracto metanólico de hojas de *S. pedunculata* ensayado posee actividad antioxidante intermedia.

Los resultados de la actividad antioxidante indican que el extracto metanólico de hojas de *S. pedunculata* fue capaz de atrapar radicales DPPH de una manera dependiente de la concentración.

Avella *et al.*, (2008), señala que la relación entre actividad antioxidante de extractos vegetales y su acción terapéutica contra padecimientos ocasionados por el estrés oxidativo está bien demostrada. Sin embargo, se requiere el establecimiento de métodos confiables para apoyar el tratamiento de enfermedades por medio de agentes antioxidantes. Considerando el contenido de compuestos fenólicos, flavonoides, taninos y alcaloides reportado por Hernández-Hernández (2019), se puede atribuir la bioactividad del extracto a su respectiva composición de metabolitos secundarios.

#### Actividad antibacteriana del extracto metanólico de hojas de *S. pedunculata*

De los microorganismos ensayados únicamente se obtuvo efecto bactericida con *Serratia marcescens*. En la Figura 3, se observa el halo de inhibición desarrollado. En cuanto a los otros microorganismos examinados con las concentraciones propuestas únicamente mostraron una ligera atenuación en el desarrollo bacteriano, y con respecto a *Candida tropicali*, fue nula la actividad inhibitoria presentada.



Figura 3. Halos de inhibición presentes contra *Serratia marcescens* a 120 mgmL<sup>-1</sup>

A continuación, se presentan los diámetros de los halos de inhibición desarrollados por el extracto metanólico de *S. pedunculata*, comparado con el testigo (+) de ciprofloxacino en presencia de *Serratia marcescens* ensayando tres concentraciones (Figura 4). El testigo negativo (-) de metanol no presenta halo de inhibición.

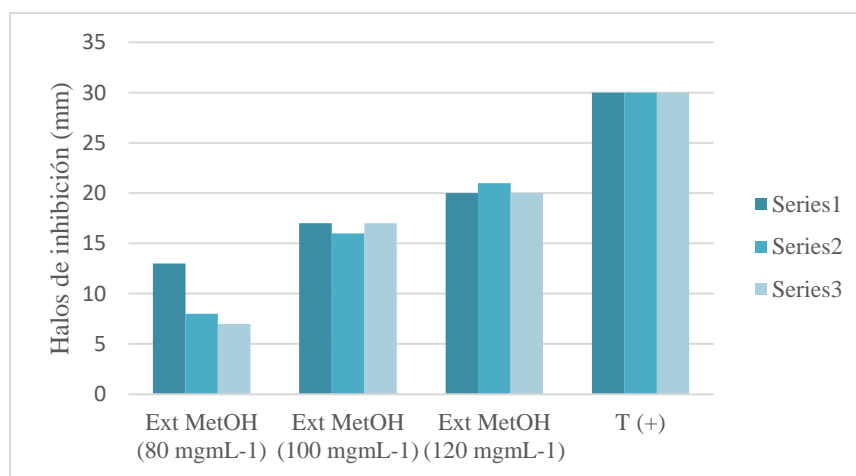


Figura 3. Diámetro de los halos de inhibición de *S. pedunculata* frente a *Serratia marcescens*

La cepa de *Serratia marcescens* presentó una sensibilidad intermedia frente al extracto metanólico de *S. pedunculata* y un Concentración mínima inhibitoria (CMI) de  $80 \text{ mgmL}^{-1}$ , comparado contra la actividad antimicrobiana desarrollada por el Testigo (+) ciprofloxacino. Esta propiedad se atribuye a los metabolitos secundarios presentes en el extracto etanólico de *S. pedunculata*.

### Conclusiones

El uso en la medicina tradicional de extractos de hojas de *S. pedunculata* está sustentados en los resultados obtenidos al presentar actividad antioxidante intermedia, valorada por el método del DPPH.

En cuanto a su uso como antibacteriano únicamente mostro inhibición el extracto metanólico de hojas de *S. pedunculata* frente a *Serratia marcescens*, bacteria procedente de un urocultivo. Sería conveniente utilizar concentraciones mayores para evaluar si al incrementarse la cantidad de extracto aplicado se consigue la inhibición.

### Referencias

- Avella D, Ortiz C y Mendoza A (2008). Medición de Fenoles y Actividad Antioxidante en Malezas Usadas para Alimentación Animal. Simposio de Metrología en Santiago de Querétaro, México, 22 al 24 de octubre.
- Hernández Hernández M. J., (2018). Caracterización fitoquímica y actividad antibacteriana de hojas de pipicho (*Saurauia pedunculata* Hook). Tesis de licenciatura. Facultad de Ciencias Químicas Universidad Veracruzana
- Lara E, Fernández E, Lara J, Chaloupkova P, Zepeda V, Milella L, Russo D. (2019). An Ethnobotanical Survey of Medicinal Plants Used in Papantla, Veracruz, Mexico. *Plants* 2019, 8(8), 246.
- Montes Jiménez L. C. (2011). Técnicas actuales de Diagnóstico Microbiológico. Fesitess Andalucía, España  
National Committee for Clinical Laboratory Standards 2001 y 2003
- Nepomuceno, E. (2010). Las plantas empleadas para el tratamiento de las infecciones respiratorias en los altos de Chiapas (México). *Etnobiología*, 19. pág. 11-30
- Phongpaichit, J. Nikom, N. Rungjindamai, J. Sakayaroj, N. Hutadilok-Towatana, V. Rukachaisirikul y Kirtikara, K. (2007). *FEMS Immunol. Med. Microbiol.* Vol 51, Num 3, Pág. 517-525.
- Ramírez L. y Diaz H. (2007). Actividad antibacteriana de extractos y fracciones del ruibarbo (*Rumex conglomeratus*). *Scientia et Technica*, 33: 0122-1701.
- Schlaepfer L. y Mendoza-Espinoza J. A. (2010). Las plantas medicinales en la lucha contra el cáncer, relevancia para México. *Revista Mexicana de Ciencias Farmacéuticas*. 41(4): 18-27.
- Sudjana (2002). *Method of statistics*. Tarsito: Bandung.
- Vila J., Gómez M.D., Salavert M. y Bosch J. (2017). Métodos de diagnóstico rápido en microbiología clínica: necesidades clínicas. *Enfermedades infecciosas y microbiología clínica*, 35(1): 41-46

# Factores de forma elásticos de los mesones pseudoescalares $D^+, B^+$ y $B_c^+$

Dr. Marco Antonio Bedolla Hernández<sup>1</sup>

**Resumen**—Se presentan los factores de forma elásticos de los mesones pseudoescalares  $D^+, B^+$  y  $B_c^+$ , compuestos por un quark ligero (*up, down*) más un quark pesado (*charm, bottom*). Dentro del formalismo de las ecuaciones de Schwinger-Dyson y Bethe-Salpeter, se utiliza una interacción de contacto que preserva las simetrías fundamentales de la cromodinámica cuántica. Se obtiene que los mesones que contienen un quark *bottom* tienen un radio de carga de carga más pequeño que los formados con un quark *charm*, lo cual coincide con la teoría de las interacciones fuertes. Los resultados ofrecen una perspectiva sobre el valor de los radios de carga cuando se midan los resultados experimentales.

**Palabras clave**—Interacción de contacto, mesones pesados, ecuaciones de Schwinger-Dyson, Factores de forma.

## Introducción

Comprender la naturaleza de mesones compuestos por un quark pesado y uno ligero, donde la interacción entre quarks con masas diferentes representa un puente entre el régimen de dinámica quiral de quarks ligeros y el reino de las simetrías de quarks pesados, es de fundamental importancia para explicar las interacciones fuertes (Hilger et.al., 2009 y 2011). Sin embargo, debido a la dificultad para resolver numéricamente estos sistemas, realizar estudios teóricos extensos para calcular sus propiedades por medio del formalismo de las ecuaciones de Schwinger-Dyson (ESD) se convierte en una labor titánica (Jain y Munczek, 1994).

En particular, calcular los factores de forma elásticos mesones pseudoescalares proporciona información crucial sobre su distribución de carga, así como determinar la validez de QCD perturbativa a altas energías. No obstante, a pesar de la buena cantidad de estudios sobre factores de forma de mesones pseudoescalares ligeros, como el trabajo hecho por Maris y Tandy (2000), hay muy pocos sobre mesones pesados (Raya et.al., 2017) y prácticamente ninguno sobre mesones pesados. Además, el corto periodo de vida de estos mesones dificulta la medición experimental de sus factores de forma (Tanabashi, 2018).

En este trabajo se presentan los primeros resultados numéricos para calcular los factores de forma de los mesones  $D^+, B^+$  y  $B_c^+$  dentro del formalismo de las ESD. Para ello usamos un modelo con una interacción de contacto, donde los quarks interactúan no mediante el intercambio de gluones, sino adhiriendo a los quarks por medio de una interacción vector-vector que conserva las simetrías de QCD (Gutiérrez-Guerrero et.al., 2010).

## Descripción del Método

### *La interacción de contacto y el formalismo de las ecuaciones de Schwinger Dyson*

Dado que este trabajo es una aplicación directa del modelo unificado de la interacción de contacto presentado por Raya (2017), solamente describiremos las ecuaciones básicas.

En el formalismo de las ESD se resuelve el problema de dos cuerpos en términos de sus quarks y sus interacciones con gluones. Para resolver la ecuación del estado ligado del mesón, necesitamos conocer el propagador de quarks, el propagador del gluon y la interacción quark-gluon. Suponemos que la interacción quark-gluon viene dada por una interacción de contacto vector-vector que preserva las simetrías de QCD (Gutiérrez-Guerrero et.al., 2010); aquí, los quarks se unen a través de la interacción definida por:

$$g^2 D_{\mu\nu}(k) = \frac{4\pi\alpha_{IR}}{m_g^2} \delta_{\mu\nu} = \frac{1}{m_g^2} \delta_{\mu\nu} \quad (1)$$

donde  $m_g^2 = 800 \text{ MeV}$  es una masa del gluon generada dinámicamente en QCD (Boucad et.al., 2012), y  $\alpha_{IR}$  es el parámetro de la interacción de contacto que indica la intensidad de la interacción. Usando esta interacción, se tiene la siguiente función de masa:

$$M_f = m_f + \frac{M_f}{3\pi^2 m_g^2} \int_0^\infty ds \frac{s}{s+M_f^2} \quad (2)$$

<sup>1</sup> Dr. Marco Antonio Bedolla Hernández es Investigador y Profesor de Física en la Universidad Autónoma de Chiapas, Tuxtla Gutiérrez, Chiapas. [marco.bedolla@unach.mx](mailto:marco.bedolla@unach.mx) (autor corresponsal)



Como las integrales que se van a resolver son divergentes, utilizamos la regularización del tiempo propio (Ebert et.al., 1996) para poder regularizar la integral. Así, la solución de la ecuación anterior es:

$$M_f = m_f + \Gamma(-1, \tau_{UV}^2 M_f^2, \tau_{IR}^2 M_f^2) \tag{3}$$

Donde  $\Gamma(a, z_1, z_2)$  es la función Gamma generalizada:

$$\Gamma(a, z_1, z_2) = \Gamma(a, z_1) - \Gamma(a, z_2) \tag{5}$$

Los parámetros  $\tau_{UV,IR}^2$  son los cortes ultravioleta e infrarrojo, respectivamente. Roberts (2008) menciona que un valor diferente de cero para  $\tau_{IR}^2 = 1/\Lambda_{IR}^2$  implementa confinamiento. Además, como la interacción de contacto es una teoría no renormalizable,  $\tau_{UV}^2 = 1/\Lambda_{UV}^2$  se vuelve parte del modelo y determina la escala de las cantidades dimensionales. Las masas calculadas y los parámetros usados los resume Gutiérrez-Guerrero (2019) se presentan en el

quark	<i>up/down</i>	<i>strange</i>	<i>charm</i>	<i>bottom</i>
$m_f$	7	170	1081	3800
$M_f$	367	533	1602	4679

Cuadro 1. Masas vestidas de los quarks (en MeV) generadas dinámicamente por la interacción de contacto definida en la ecuación (1).

El siguiente paso es resolver la ecuación relativista para un estado ligado de dos partículas, conocida como la ecuación de Bethe-Salpeter (Salpeter y Bethe, 1951). Esto con el fin de calcular las respectivas amplitudes de Bethe-Salpeter, las cuales serán empleadas para calcular los factores de forma. La ecuación de Bethe-Salpeter homogénea la reescribió Gross (1993) cómo:

$$[\Gamma_H(p, P)]_{tu} = \int \frac{d^4q}{(2\pi)^4} K_{tu,rs}(p, q; P) \chi(q; P)_{sr} \tag{6}$$

donde  $\chi(q; P) = S_f(q_+) \Gamma_H(q; P) S_g(q_-)$  es la función de onda de Bethe-Salpeter:  $q_+ = q + \eta P, q_- = q - (1 - \eta)P; \eta \in [0,1]$  es un parámetro que separa la contribución del momento total de cada quark,  $p$  es el momento relativo y  $P$  es el momento total del quark, respectivamente.  $S_f$  es el propagador del quark con sabor  $f$ ,  $\Gamma_H(p, P)$  Es la amplitud de Bethe-Salpeter,  $H$  indica el número cuántico de las dos componentes de sabor de los quarks que componen al mesón;  $r, s, t$  y  $u$  representan los índices de color, de Dirac y de sabor, y  $K(p, q; P)$  es el *kernel* de dispersión quark-antiquark.

quarks	$\Lambda_{UV}$	$\alpha_{IR}$	$\alpha$	Cociente
<i>u, d, s</i>	0.905	4.565	3.739	1.00
<i>c, d, s</i>	1.322	1.504	2.629	0.703
<i>b, u, s</i>	2.223	0.769	2.210	0.591
<i>b, c</i>	4.244	0.260	1.740	0.465

Cuadro 2. Constante de acoplamiento adimensional  $\alpha = \alpha_{IR} \Lambda_{UV}^2$ , de la interacción de contacto. Los parámetros los sumaria el Cuadro I de Gutiérrez-Guerrero (2019). Los parámetros fijos son  $m_g = 800 MeV$  y  $\Lambda_{IR} = 0.24 GeV$ .

En el Cuadro 2, presentamos el conjunto de parámetros utilizados para realizar estudios de mesones según su contenido de quarks. Siguiendo el análisis de Bedolla (2015) para los mesones formados por solo quarks ligeros o pesados: “Una extensión al sector pesado requiere un cambio en los parámetros del modelo: un aumento en el regulador ultravioleta, y una reducción en el acoplamiento fuerza con respecto a los del sector ligero”. Con la ayuda de estos parámetros, se define un acoplamiento adimensional  $\alpha$  guiado Farias et.al. (2006):

$$\alpha = \frac{\alpha_{IR}}{m_g^2} \Lambda_{UV}^2 \tag{7}$$

La caída en  $\alpha$  se, relaciona con su valor cuando se estudian mesones formados por quarks ligeros, se mira en la última columna del Cuadro 2. De hecho,  $\alpha$  se reduce en un factor de 2: 1 - 2: 3 al moverse del sector ligero al pesado,

en lugar de los grandes factores enumerados en la segunda columna del Cuadro 2. Además, en trabajos con núcleos completamente covariantes, Binosi (2019) confirmó que los parámetros de quarks pesados no son apropiados para quarks ligeros.

Además, al encontrar un paralelismo con el acoplamiento QCD en marcha con la escala de momento en la que se mide, ajustamos la dependencia funcional de  $\alpha(\Lambda_{UV})$  como una curva logarítmica inversa:

$$\alpha(\Lambda_{UV}) = a \ln^{-1}(\Lambda_{UV}/\Lambda_0) \quad (8)$$

donde  $a = 0.923$  y  $\Lambda_0 = 0.357 GeV$  (Raya et.al., 2017). Con este ajuste se puede encontrar el valor del acoplamiento  $a$  una vez que se tiene el valor de  $\Lambda_{UV}$ .

### Factores de Forma Elásticos

Los factores de forma electromagnéticos de pseudoescalar mesones proporcionan información crucial sobre su estructura (Maris y Tandy, 2000). En particular, el factor de forma electromagnética a altas energías determina la validez de la QCD perturbativa. En esta sección acoplamos una corriente vectorial a un quark constituyente individual, esta corriente se acopla al quark a través de el vértice de interacción quark-fotón.

Marys y Tandy (2000) describen el proceso para calcular el único factor de forma  $F_H(Q^2)$  de un mesón pseudoescalar. Denotan al vértice fotón-mesón  $\gamma^*H$  como:

$$\Lambda_\mu^{\gamma^*H}(P_i, P_o; Q) = F_H(Q^2)(P_i + P_o)_\mu \quad (9)$$

Donde  $Q = P_o - P_i$  es el momento virtual del fotón,  $P_i$  es el momento del fotón entrante y  $P_o$  del saliente. En la aproximación de impulso, el vértice  $\gamma^*H_f$  que describe la interacción entre un quark (o antiquark) de sabor  $f$  con un fotón es:

$$\Lambda_\mu^{\gamma^*H_f}(P, Q) = 2N_c \int \frac{d^4k}{(2\pi)^4} Tr[i\Gamma_H(-P_o)S_f(k_2)i\Gamma_\mu(Q)S_f(k_1)i\Gamma_H(P_i)S_g(k)] \quad (10)$$

Donde  $\Gamma_\mu(Q)$  es el vértice quark-fotón. Notemos que  $P_o = P_i + Q$ . Elegimos  $P_i = P - Q/2$ , de esta forma  $P_o = P + Q/2$ ,  $k_1 = k + P - Q/2$  y  $k_2 = k + P + Q/2$ . Como la dispersión es elástica,  $P_i^2 = P_o^2 = -m_H^2$ , lo cual indica que  $P \cdot Q = 0$  y  $P^2 + \frac{Q^2}{4} = -m_H^2$ , siendo  $m_H^2$  es cuadrado de la masa del mesón pseudoescalar.

Con la ecuación (10) se puede calcular el factor de forma elástico para cada quark individual  $F_{H_f}(Q^2)$  y, de esta manera, calcular el factor de forma total  $F_H(Q^2)$  como la suma de los factores de forma individuales de cada quark:

$$F_H(Q^2) = e_f F_{H_f}(Q^2) + e_g F_{H_g}(Q^2) \quad (11)$$

Además, se puede calcular el radio de carga de un mesón mediante la ecuación:

$$r_H^2 = -6 \frac{dF_H(Q^2)}{dQ^2} \Big|_{Q^2=0} \quad (12)$$

el cual ofrece una estimación del tamaño del mesón o del quark. En mesones compuestos por un quark ligero y uno pesado, la dinámica de los quarks ligeros se afecta principalmente por la dinámica de un quark pesado, el cual permanece *quasi* estático. Este efecto se nota en las Figuras. 1-3, donde se muestran los factores de forma elásticos de algunos mesones. Se calculan usando el vértice vestido quark-fotón como describen Marys y Tandy (2000).

En las Figuras 1 a 3 se muestran los factores de forma individuales para cada quark que componen a los mesones  $D^+$ ,  $B^+$  y  $B_c^+$ , respectivamente. También el factor de forma total de estos mesones, dado por la ecuación (11). Debido a que el quark *bottom* es más pesado que el quark *charm*, el quark ligero bajo el campo de un quark más pesado se vuelve menos puntual, como se puede ver al comparar la curva del quark ligero en las Figuras 1 y 2. Aquí, el factor de forma del quark ligero interactuando el quark *bottom* es más pronunciado que la curva del quark interactuando con el quark *charm*. En el Cuadro 3 se escribe el valor numérico del radio de carga calculado con la ecuación (12) y se comprueba que el radio de carga del quark *up* que interactúa con *bottom* es mayor. Como mostró Bedolla (2015), el revestimiento del vértice tiene un efecto insignificante sobre el factor de forma elástico en quarks pesados, como ocurre con  $\eta_c$  y  $\eta_b$ , por lo que los factores de forma de los quarks pesados no cambian mucho respecto a Raya (2017).

Sin embargo, en la Figura 3 mostramos los factores de forma del mesón  $B_c^+$  y sus quarks individuales, en este caso, el factor de forma del quark *charm* también se ve afectado con respecto al visto en Raya (2017), aunque su cambio no es tan notorio como el del quark *up*. En el Cuadro 3 se resumen los radios de carga obtenidos.

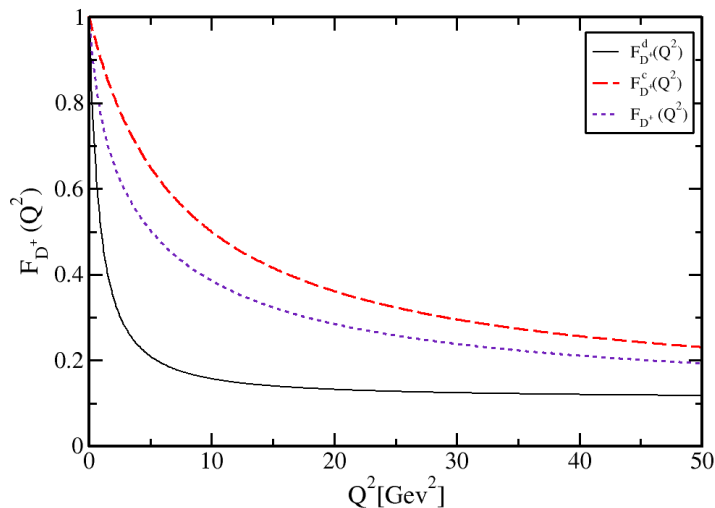


Figura 1. Factor de forma del mesón  $D^+$ , compuesto por un quark pesado *charm* ( $c$ ) y un quark ligero *down* ( $d$ ). Se muestran también los valores individuales para cada quark.

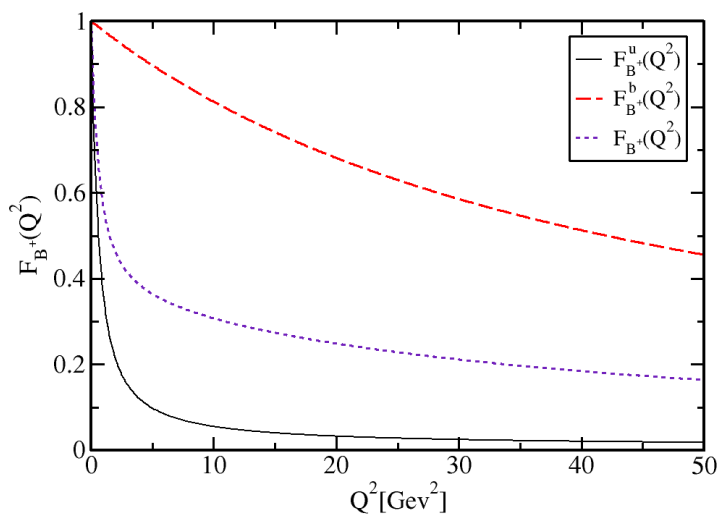


Figura 1. Factor de forma del mesón  $B^+$ , compuesto por un quark pesado *bottom* ( $b$ ) y un quark ligero *up* ( $u$ ). Se muestran también los valores individuales para cada quark.

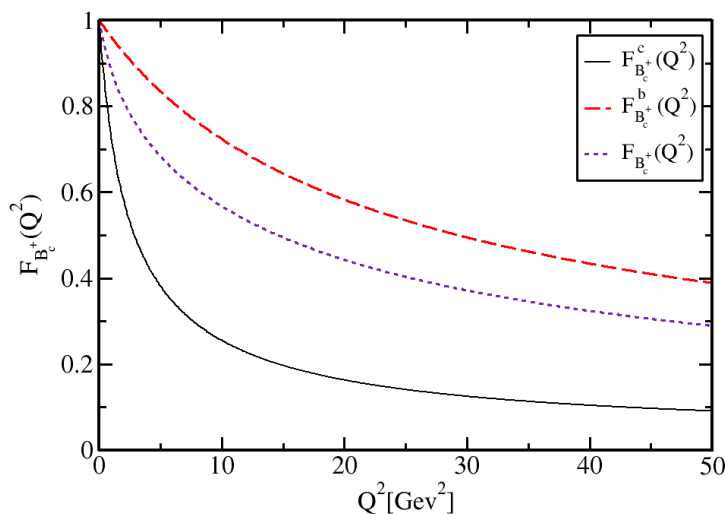


Figura 3. Factor de forma del mesón  $B_c^+$ , compuesto por un quark pesado *bottom* (*b*) y un quark pesado *charm* (*c*). Se muestran también los valores individuales para cada quark.

### Comentarios Finales

Sería aquí el espacio para añadir los comentarios finales, que casi siempre incluyen un resumen de los resultados, las conclusiones, y las recomendaciones que hacen los autores para seguir el trabajo. Esta sección puede tener subsecciones.

#### Resumen de resultados

En este trabajo se estudiaron los factores de forma elásticos para mesones pseudoescalares  $D^+$ ,  $B^+$  y  $B_c^+$ , formados por quarks *charm-down*, *bottom-up* y *bottom-charm*, respectivamente. Se utilizó el formalismo de las ecuaciones de Schwinger-Dyson con una interacción vector-vector que preserva las simetrías fundamentales de QCD. De estos resultados, se puede inferir que el campo producido por un quark pesado afecta fuertemente al quark ligero, aumentando su radio de carga. Los radios de carga calculados se listan en el Cuadro 3. Por ejemplo, en Gutierrez-Guerrero (2010) calcula el factor de forma del mesón  $\pi$  formado con dos quarks ligeros, obteniendo un valor de radio de carga del quark *up* de 0.290fm. Aquí se obtiene que el quark ligero adquiere un radio de carga de 0.48fm cuando está bajo el campo del quark *charm*, y de 0.61 cuando está bajo el campo del quark *bottom*. El quark *charm* también se ve afectado por el campo del quark *bottom*, aunque en menor medida que los quarks ligeros. Las expresiones matemáticas para calcular los factores de forma serán presentadas en un trabajo futuro.

#### Conclusiones

Desafortunadamente, debido al tiempo corto de vida de los mesones que estudiamos, no se ha podido medir experimentalmente su factor de forma (Tanabashi et.al., 2018). Se piensa que en algunos años será posible con aceleradores a más altas energías, y consideramos que los resultados presentados aquí proporcionen algún indicio sobre el valor exacto, en especial aquellos obtenidos para los quarks más pesados.

#### Recomendaciones

En este trabajo se estudiaron los factores de forma de los mesones pseudoescalres cargados  $D^+$ ,  $B^+$  y  $B_c^+$ . El trabajo se puede extender para calcular los mesones restantes, o también se pueden estudiar los mesones vectoriales. También se recomendaría usar modelos que vayan más allá de la interacción de contacto, por ejemplo, un modelo más completo como el de Maris y Tandy (2000) sería.

Radio de carga (fm)			
Mesón	Quark ligero	Quark pesado	Total
$D^+$	0.480	0.156	0.305
$B^+$	0.618	0.085	0.477
$B_c^+$	0.243	0.079	0.203

Cuadro 3. Radio de carga en femtómetros (fm) para los mesones pseudoescalares  $D^+$ ,  $B^+$  y  $B_c^+$ .

### Referencias

- Hilger, T., Thomas, R., Kampf B. " QCD sum rules for D and B mesons in nuclear matter," *Phys. Rev. C* **79**, 025202 (2009).
- Hilger, T., Kampf, B., Leupold, S., " Chiral QCD sum rules for open charm mesons," *Phys. Rev. C* **84**, 045202 (2011).
- Jain, P., Munczek, H. J., " q anti-q bound states in the Bethe-Salpeter formalism," *Phys. Rev. D* **48**, 5403-5411 (1993).
- Maris, P., Tandy, P. C., " The pi, K+, and K0 electromagnetic form-factors," *Phys. Rev. C* **62**, 055204 (2000).
- Raya, K., Bedolla, M. A. Cobos-Martínez, J.J., Bashir, A., " Heavy quarkonia in a contact interaction and an algebraic model: mass spectrum, decay constants, charge radii and elastic and transition form factors," *Few Body Syst.* **59**, no.6, 133 (2018).
- Particle Data Group, Tanabashi, M., et.al., " Review of Particle Physics," *Phys. Rev. D* **98**, no.3, 030001 (2018).
- Gutiérrez-Guerrero, L.X., Bashir, A., Cloet, I.C., Roberts, C.D., " Pion form factor from a contact interaction," *Phys. Rev. C* **81**, 065202 (2010).
- Boucad, P., Leroy, J.P., Yaouanc, A.L. Micheli, J., Pene, O., Rodríguez-Quintero, J., " he Infrared Behaviour of the Pure Yang-Mills Green Functions," *Few Body Syst.* **53**, 387-436 (2012).
- Ebert, D., Feldmann, T., Reinhardt, H., " Extended NJL model for light and heavy mesons without q - anti-q thresholds," *Phys. Lett. B* **388**, 154-160 (1996).
- Roberts, C.D., " Hadron Properties and Dyson-Schwinger Equations," *Prog. Part. Nucl. Phys.* **61**, 50-65 (2008).
- Gutiérrez-Guerrero, L.X., Bashir, A., Bedolla, M.A., Santopinto, E., " Masses of Light and Heavy Mesons and Baryons: A Unified Picture," *Phys. Rev. D* **100**, no.11, 114032 (2019).
- Salpeter, E.E., Bethe, H.A., " A Relativistic equation for bound state problems," *Phys. Rev.* **84**, 1232-1242 (1951).
- Gross, F. " Relativistic quantum mechanics and field theory," New York, USA: Wiley (1993) 629 p.
- Bedolla, M. A. Cobos-Martínez, J.J., Bashir, A., " Charmonia in a contact interaction," *Phys. Rev. D* **92**, no.5, 054031 (2015).
- Farias, R.L.S., Dallabona, G., Krein, G., Battistel, O.A., " Cutoff-independent regularization of four-fermion interactions for color superconductivity," *Phys. Rev. C* **73**, 018201 (2006).
- Binosi, D., Chang, L., Ding, M., Gao, F., Papavassiliou, J., " Distribution Amplitudes of Heavy-Light Mesons," *Phys. Lett. B* **790**, 257-262 (2019).

# DETERMINACIÓN DE LA DEMANDA DE PRODUCTOS PARA EL PROCESO DE DISTRIBUCIÓN DE UN CDIS, MEDIANTE UN PRONÓSTICO A TRAVÉS DEL MODELO DE REGRESIÓN LINEAL SIMPLE

Dr. Guillermo Benítez López<sup>1</sup>, M.C. Margarita Cruz Chávez<sup>2</sup>,  
M.C. María de los Ángeles Valdez Pérez<sup>3</sup>

**Resumen**— El presente trabajo tiene como objetivo buscar mejorar la recepción adecuada de productos en el almacén del centro de distribución de una empresa refresquera, incluyendo las políticas internas considerando las variables de las ventas y tiempo en que transcurren, para ello nos apoyamos basándonos en datos históricos. Mediante la aplicación del Modelo de Regresión Lineal Simple basándonos en 3 etapas: La primera se identificaron variables a utilizar tomadas de datos históricos; En una segunda etapa, se determinó el pronóstico mensual de ventas y la tendencia del comportamiento del primer año; para la última fase partiendo de la línea de tendencias, se elaboró el pronóstico de ventas para el año 2020. Concluyendo que al determinarse éste, conocimos la cantidad de productos necesarios que se deberán recibir este CDIS evitando un sobre inventario que genere costes innecesarios de almacenamiento y mermas, mejorando la recepción de productos alineados a las políticas internas.

**Palabras clave**— CDIS, Variables, Modelo de Regresión Lineal Simple, Pronóstico de Ventas.

## Introducción

La relación ante una variable que suscita especial interés respecto a un conjunto de variables, existen varias opciones para estimar un modelo de regresión, entre los que destacan por su facilidad de aplicación e interpretación, el modelo de regresión lineal, teniendo en cuenta el tipo de variable que deseamos estimar (variable dependiente o respuesta) aplicaremos un modelo de regresión u otro. Simplificando, cuando la variable dependiente es una variable continua, el modelo de regresión más frecuentemente utilizado es la regresión lineal. Peláez, I. M. (2016).

La aplicación de este modelo implica un supuesto de linealidad cuando la demanda presenta un comportamiento creciente o decreciente, haciendo indispensable un análisis de regresión que determine la intensidad de las relaciones entre las variables que componen el modelo.

Este trabajo de investigación se aplicó la Metodología del Modelo de Regresión Lineal Simple a una empresa refresquera buscando mejorar la recepción adecuada de productos en el almacén de uno de sus CDIS, la cual fue desarrollada a través de en 3 etapas:

Esta primera etapa se enfocó en la identificación de las variables y la recopilación de datos históricos que para este caso fueron las ventas de productos por caja de manera mensual considerando una relación entre demanda y tiempo.

En una segunda etapa con los datos históricos ya recabados se determinó el pronóstico de ventas con la tendencia de comportamiento para el año 2020 y así poder determinar en qué momento es conveniente utilizar este modelo de regresión lineal.

Y para finalizar en esta tercer etapa se consideró la relación lineal existente entre las variables utilizadas para este caso: (Ventas) de productos por caja y de manera mensual (Tiempo).

Rodríguez, E. C. (2015). Nos dice que, una Reducción en los costos de inventario y un incremento en el beneficio económico de la organización, mediante la planificación y control de las compras y ventas de los productos, a fin de lograr una reducción en los costos y un incremento en el beneficio económico de la organización, mediante la planificación y control de las compras y ventas.

Según señala Bautista Angarita, E. (2015). Las mermas en los inventarios y los métodos de control en la cadena de suministros se clasificaran y se definirán cuáles son sus posibles soluciones, siempre teniendo en cuenta que la "merma cero" es imposible de obtener como resultado, pero si se puede controlar el impacto negativo que esta tenga.

<sup>1</sup> Dr. Guillermo Benítez López es Profesor de Ingeniería en Logística, en el Instituto Tecnológico Superior de Naranjos, Veracruz, México. [guillermo.benitez@itsna.edu.mx](mailto:guillermo.benitez@itsna.edu.mx) (autor corresponsal).

<sup>2</sup> La M.C. Margarita Cruz Chávez es Profesora de Ingeniería en Logística, en el Instituto Tecnológico Superior de Naranjos, Veracruz, México [margarita.chavez@itsna.edu.mx](mailto:margarita.chavez@itsna.edu.mx)

<sup>3</sup> Y La M.C. María de los Ángeles Valdez Pérez es Profesora de Ingeniería Industrial, en el Instituto Tecnológico Superior de Naranjos, Veracruz, México [angeles.valdez@itsna.edu.mx](mailto:angeles.valdez@itsna.edu.mx)



### Descripción del Método

#### Modelo de Regresión Lineal Simple

El modelo de pronóstico de regresión lineal simple, permite hallar el valor esperado de una variable aleatoria a cuando b toma un valor específico. La aplicación de este método implica un supuesto de linealidad cuando la demanda presenta un comportamiento creciente o decreciente, por tal razón, se hace indispensable que previo a la selección de este método exista un análisis de regresión que determine la intensidad de las relaciones entre las variables que componen el modelo.

El pronóstico de regresión lineal simple es un modelo óptimo para patrones de demanda con tendencia (creciente o decreciente), es decir, patrones que presenten una relación de linealidad entre la demanda y el tiempo.

El objetivo de un análisis de regresión es determinar la relación que existe entre una variable dependiente y una o más variables independientes. Para poder realizar esta relación, se debe postular una relación funcional entre las variables. Cuando se trata de una variable independiente, la forma funcional que más se utiliza en la práctica es la relación lineal. El análisis de regresión entonces determina la intensidad entre las variables a través de coeficientes de correlación y determinación.

#### Referencias bibliográficas:

El uso adecuado de inventarios colaborativos dentro de una empresa, Arango-Serna, M. D. et al (2013) su impacto en los pronósticos, Arias-Vargas, M. (2017). Para ir generando nuevas estrategias para el desarrollo de modelos de gestión a partir de pronósticos de la demanda que además contribuyan a técnicas novedosas para un mejor impacto en este tipo de modelos. Marroquín Pazmiño, R. E. (2018). Debemos pensar también en Considerar una correcta distribución de los productos que son manejados en los CDIS. Rodríguez, E. C. (2015). Para así ir rediseñando las técnicas de abastecimiento para cualquier tipo de productos. Benique, M., & Esther, F. M. (2019). Mediante el análisis adecuado de series de tiempo para pronósticos de la demanda. Juárez, A. C. et al (2016). Conlleva esto a la propuesta de mejoras en dichos modelos para pronosticar la demanda en cualquier tipo de empresas y productos que estas manejen. Chicaiza Ipiales, J. A. (2019).

#### Datos Requeridos de la empresa Refresquera

A continuación se describe el Layout del almacén del CDIS de la empresa donde se desarrolló este proyecto ubicado en Comercializadora Pureza de Bebidas, S. de R.L de C.V. Carretera Nacional Tuxpan - Tampico km 78.5, Congregación Cervantes Naranjos, Ver.

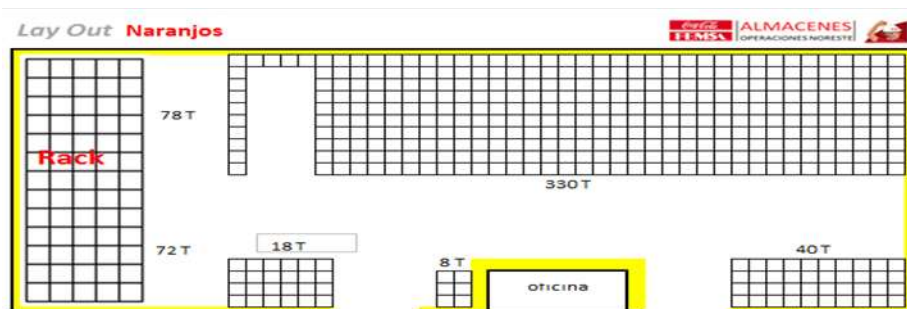


Figura 1: Layout del Almacén del Centro de Distribución de la empresa Refresquera.

#### Políticas Internas de Almacenamiento de la empresa para Centros de Distribución, CDIS.

Para el análisis de una completa información de este centro de distribución se tuvieron que conocer las políticas internas de la empresa que impactan este proceso de distribución para CDIS, las cuales se describen en las siguientes tablas.

No.	Actividad	Responsable	Descripción
1	Solicitan información de las ventas	Coordinador de Bodega	Esta información se refiere a la venta generada en un periodo de tiempo por SKU y es la base para poder determinar el abasto requerido en el CEDIS.
2	Baja información de las ventas	Analista de Ventas	Explota la información de las ventas empleando el software Business Warehouse Analyzer (BW) Ver Manual de Usuario de la aplicación. Esta información se puede explotar por SKU, por Ruta, y/o por Cliente.

No.	Actividad	Responsable	Descripción
			<b>NOTA:</b> Esta información después de ser explotada por BW, se identifica como “copia no controlada” (Ver procedimiento <b>DCS – PR – ADC – 001 Control de Información Documentada</b> ).
3	Determinan la capacidad de la bodega	Coordinador de Bodega	Con base a la infraestructura existente, determinan la capacidad de almacenamiento de la nave  Se calcula a partir de las capacidades de racks y de piso disponible.
4	Solicitud de política de inventarios	Ejecutivo de ingeniería industrial estatal	Solicita información de política de inventario por unidad operativa, días piso, en cajas físicas.
5	Asignan posiciones	Coordinador de Bodega	En función con las ventas se clasifican los SKU en 4 tipos: A – Los productos de mayor rotación B – Los productos de moderada rotación C – Los productos de menor rotación D – Los productos de poco desplazamiento
6	Elabora Lay Out en Excel	Coordinador de Bodega	Generan los archivos <b>DCS-TE-APT-001 Lay out almacén</b> en base a la política de inventarios establecidas y a las ventas por CEDIS. Este layout solo considera ubicaciones físicas de tarimas dentro de la nave de almacén.  NOTA: Existe layout del sitio el cual considera: infraestructura de la nave, andenes de fleteo y rutas, área de envase, área de producto no conforme, pasos peatonales, espacios para extintores e hidrantes y rutas de evacuación. El cual lo resguarda área de Seguridad.
7	Validación de layout	Ejecutivo de ingeniería industrial estatal / Ejecutivo Bodega/Gerente del CEDIS	Una vez concluido el proceso de generación del Lay Out y de la política de inventarios se valida en conjunto y se da visto bueno por parte del staff
8	Difusión Lay Out de bodega	Coordinador de Bodega / Ejecutivo Bodega	La difusión del layout se realiza mínimo cada año o cuando la funcionalidad lo requiera, debe ser comunicado a los diferentes puestos que intervienen en el almacenamiento y rotación del producto y envase mínimo cada año, es decir, el total de la Planta Operativa del Almacén. Puede ser a través publicación, correo electrónico y/o reunión.
9	Entrega de información del lay out	Coordinador de Bodega	Entrega layout a Supervisor y Auxiliar de bodega para el aseguramiento del acomodo de acuerdo Lay Out  Nota: Asegurar que Operador de Montacargas respete acomodo de acuerdo a Lay Out.

**Tabla 1:** Políticas del Layout.

No.	Actividad	Responsable	Descripción
1	Transportar producto a zona asignada	Operador de Montacargas	Con base al Lay Out <b>DCS-TE-APT-001 Lay out almacén</b> , ubica los productos provenientes de Fleteo a las ubicaciones determinadas por cada tipo de producto.
2	Descarga de producto	Operador de Montacargas	Para las UO que cuenten con una zona de inventario móvil, los Operadores de Montacargas pueden colocar, temporalmente el producto proveniente de fletes en esta zona (Zona Buffer), una vez que el rack tenga posiciones disponibles, traslada el producto a la ubicación correspondiente.
3	Acomodo de Producto	Operador de Montacargas	Acomoda los productos en los Racks y Piso que favorezca la rotación para garantizar las primeras entradas y primeras salidas (PEP’s); en el caso de producto almacenado en piso, deberá ingresarse en la última posición a fin de garantizar que los producto con FCP próximos a vencer, queden a la “salida” de la calle.

**Tabla 2:** Políticas de Almacenamiento.

No.	Actividad	Responsable	Descripción
1	Programa levantamiento de FCP	Supervisor de bodega	Programa las familias a las cuales se les realizará el levantamiento de FCP. <b>NOTA 1:</b> Se debe asegurar que las FCP se les levante al 100% de SKU existentes, esto se puede cumplir ya sea: - Asignar un día para el levantamiento de todos los SKU, o  - Programar durante los 6 días de la semana, el levantamiento de los SKU’s

No.	Actividad	Responsable	Descripción								
			<b>NOTA 2:</b> Se debe asegurar que la información de FCP esté disponible cada semana, para ser enviada a Coordinador de Información en las fechas establecidas.								
2	Revisa por sistema, la existencia de los SKU por familia	Auxiliar de Bodega / Supervisor de Bodega	Por medio de SAP, consulta los SKU's con libre utilización y hace el levantamiento de FCP segmentado por familia								
3	Verifica las ubicaciones de los SKU	Auxiliar de Bodega / Supervisor de Bodega	De acuerdo a Lay Out ubica la localización de los SKU dentro de la bodega para agilizar el levantamiento de las FCP.								
4	Revisa FCP del SKU	Auxiliar de Bodega / Supervisor de Bodega	Realiza el levantamiento de las FCP del producto tomando en cuenta si la posición es en un Rack o en Piso. ¿Tipo de posición? <table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td>Piso</td> <td>Pasa a la actividad 5</td> </tr> <tr> <td>Rack</td> <td>Pasa a la actividad 4.1</td> </tr> </table>	Piso	Pasa a la actividad 5	Rack	Pasa a la actividad 4.1				
Piso	Pasa a la actividad 5										
Rack	Pasa a la actividad 4.1										
4.1	Revisa la primera y la última tarima	Auxiliar de Bodega / Supervisor de Bodega	<b>RACK</b> Revisa la FCP de la primera y la última tarima (la del frente y la trasera en el rack). <b>NOTA 1:</b> esta revisión es a estas únicas tarimas, ya que por seguridad y por tiempo resulta más segura y más eficiente que si se toma una tercera FCP a la mitad de la calle. <b>NOTA 2:</b> Para la actividad de hacer el levantamiento de las FCP en los RACK o piso donde se rebase el 1.5m de altura con respecto al piso, se deberá realizar el levantamiento bajo un Permiso de Trabajo en Alturas. <b>NOTA 3:</b> Para los productos sensitivos se revisa el 100% de las tarimas.								
5	Revisa la primera y la última tarima	Auxiliar de bodega / Supervisor de Bodega	<b>PISO</b> Revisa las FCP en dos situaciones: <ol style="list-style-type: none"> <li>1) A estiba de tarima completa</li> <li>2) En picking</li> </ol> <p>Para ambos casos se debe considerar revisar la primera y última tarima (De acuerdo al Manual de TPM MX-C-EM-0053)</p> <p>Se encuentran FCP</p> <table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td>Si</td> <td>¿Está dentro de política?  <table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td>Si</td> <td>Pasa a la actividad 6</td> </tr> <tr> <td>No</td> <td>Ejecuta el procedimiento de Producto No Conforme</td> </tr> </table> </td> </tr> <tr> <td>No</td> <td>Ejecuta conforma a lo determinado en el procedimiento de Producto No Conforme</td> </tr> </table> <p><b>NOTA:</b> En este mecanismo, también se puede detectar producto que ha sufrido daño en su empaque o que de alguna manera necesita ser "reacondicionado", para lo cual se aplica la Instrucción <b>DCS-IT-APT-003 Reacondicionado de producto</b></p>	Si	¿Está dentro de política? <table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td>Si</td> <td>Pasa a la actividad 6</td> </tr> <tr> <td>No</td> <td>Ejecuta el procedimiento de Producto No Conforme</td> </tr> </table>	Si	Pasa a la actividad 6	No	Ejecuta el procedimiento de Producto No Conforme	No	Ejecuta conforma a lo determinado en el procedimiento de Producto No Conforme
Si	¿Está dentro de política? <table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td>Si</td> <td>Pasa a la actividad 6</td> </tr> <tr> <td>No</td> <td>Ejecuta el procedimiento de Producto No Conforme</td> </tr> </table>	Si	Pasa a la actividad 6	No	Ejecuta el procedimiento de Producto No Conforme						
Si	Pasa a la actividad 6										
No	Ejecuta el procedimiento de Producto No Conforme										
No	Ejecuta conforma a lo determinado en el procedimiento de Producto No Conforme										
6	Pide realizar la rotación de las tarimas	Auxiliar de bodega / Supervisor de Bodega	Pide al Operador de Montacargas que haga la rotación adecuada del producto considerando que se puedan cumplir las PEPS y PVPS <b>NOTA:</b> Si el producto es de asignación o de bajo desplazamiento se retroalimenta a STAFF y ventas para crear una estrategia y que el producto se desplace.								
6a	Avisa al supervisor que se encuentra producto con mala rotación.	Auxiliar de bodega / Supervisor de Bodega	De manera informativa, avisa al Supervisor / Coordinador de Almacén que se han encontrado desviaciones en la rotación de los productos.								
7	Da rotación al producto	Operador de Montacargas	Acomoda el producto fuera de la ubicación para hacer la rotación (colocar FCP próximas a vencer, al frente). <b>NOTA:</b> Se debe asegurar que, al acomodar el producto en los pasillos, éste no genere riesgos al otro Operador de Montacargas o a las personas que puedan transitar en el almacén. Ejecuta conforme a lo determinado en el procedimiento <b>DCS – PR – APT - 001 Preparación, armado y carga de rutas</b>								

**Tabla 3:** Políticas de Rotación.

*Problemáticas que enfrenta el CDIS*

Uno de los problemas más comunes a los que se enfrenta este CDIS es el de quedarse sin mercancía, pero qué pasa cuando sucede lo contrario y nos enfrentamos a una acumulación de inventario, ¿cuáles son las medidas que deberíamos tomar?

El exceso de inventario no implica otra cosa más que la acumulación de stock en nuestros almacenes. Esto sucede porque la rotación de algunos productos es sumamente baja, hasta llegar a ser nula. El inventario es una parte importante de los activos de la empresa, por lo tanto, la posesión de los mismos incrementa el valor de ésta. Pero estos activos deben estar en movimiento constante, su salida rápida a los mercados y si esto no se produce, el equilibrio financiero de la empresa se deteriora. Tal como se muestra en la siguiente tabla de la empresa con algunos de los productos que están bloqueados para este centro de distribución por sobre inventario o nivel de stock excesivo.

Ce.	Alm.	Material	Texto breve de material	Disponible	Bloqueado sobre inventario	UMB	Costos Bloqueados por sobre inventario
MJGA	2000	395	COCA COLA 2 LT PET NR 9 C	576	864	CJ	\$ 102,409.88
MJGA	2000	400	Fresca 2L Pet NR 4pk	162	80	CJ	3,389.15
MJGA	2000	445	COCA COLA 3 LT PET NR 4 PK	3,037	1,664	CJ	113,368.18
MJGA	2000	450	FRESCA 3LT PETNR 4PK	178	512	CJ	29,302.27
MJGA	2000	500	CC 2.5L NO RET 8 PACK	404	1,344	CJ	158,874.31
MJGA	2000	2887	C ENERGY lean 235ml 24pk	9	8	CJ	823.45
MJGA	2000	84290	TOPOCHICO 600ML NR 12PK	661	196	CJ	12,189.20
MJGA	2000	84291	TOPOCHICO MIN BOT 1.5ML NR 6PK	284	360	CJ	20,491.20
MJGA	2000	84485	CIEL EXPRIM JAMAICA 600ML PET 6PK	1	7	CJ	126.46
MJGA	2000	99546	Escuis Manzana 2L Pet NR 4pk	214	640	CJ	30,822.31
MJGA	2000	99547	Escuis Fresa 2L Pet NR 4pk	224	240	CJ	11,177.08
MJGA	2000	99548	Escuis Piña 2L Pet NR 4pk	53	320	CJ	15,131.31
				65,551	6,235	CJ	498,104.80
				14,657	0	PZA	

**Tabla 4:** Productos sobre inventariados y los costos que implica para la empresa refresquera.

*Metodología*

Este Modelo de Regresión Lineal Simple se basó en su primer etapa a las ventas de refresco de cola obtenidas por mes durante el año 2019 por ser el producto más demandado y con más alto impacto en las ventas del CDIS, con la finalidad de proyectar con anticipación las ventas para que de acuerdo a las políticas que impactan estas actividades como: los procesos de recepción, el cuidado de las fechas optimas de consumo y el seguimiento de sus desplazamientos para así poder tener el abasto óptimo para este centro de distribución CDIS por lo que al determinar las variables del método basadas en VENTAS y TIEMPO y la recopilación de datos históricos de estos como se muestra en la siguiente tabla 5:

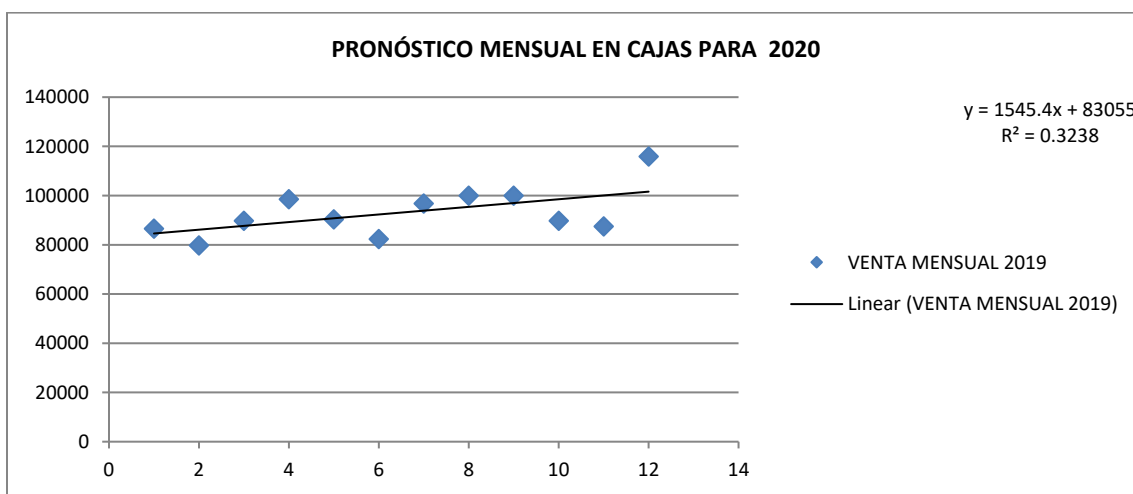
MES	VENTAS MENSUALES POR CAJAS
1	86587
2	79765
3	89763
4	98547
5	90342
6	82365
7	96786
8	99987
9	99958
10	89752
11	87456
12	115899

**Tabla 5:** Datos históricos de Venta mensual Por caja de cada de productos del CDIS

En una segunda etapa, una vez realizado el análisis por regresión lineal de los datos históricos mensuales del año 2019 encontramos la línea de tendencia de las ventas haciendo referencia al pronóstico del año 2020. Como se muestra en la siguiente gráfica.

Denominamos coeficiente de determinación  $R^2$  como el coeficiente que nos indica el porcentaje del ajuste que se ha conseguido con el modelo lineal, es decir el porcentaje de la variación de Y (ventas) que se explica a través del modelo lineal que se ha estimado, es decir a través del comportamiento de X (tiempo). A mayor porcentaje mejor es nuestro modelo para predecir el comportamiento de la variable Y

Podemos observar en la gráfica 1, que en los meses de abril y diciembre del próximo año la demanda de las cajas de refresco de cola tendrá un incremento de 9,310 y 14,299 cajas más con respecto al año anterior



**Gráfica 1:** Línea de tendencias sobre las ventas pronosticadas.

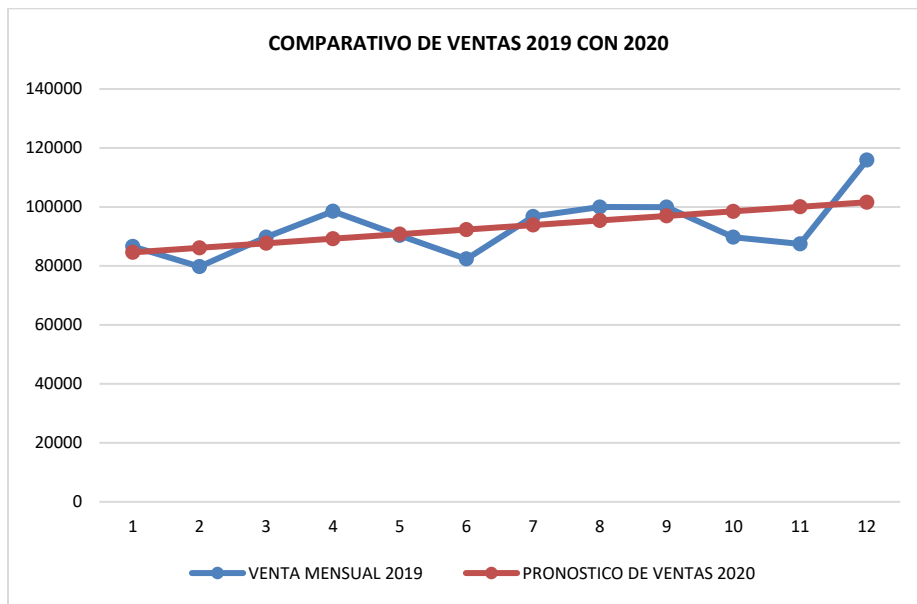
El siguiente paso consiste en analizar si la regresión en efecto es válida y la podemos utilizar para predecir. Para ello debemos contrastar si la correlación entre ambas variables es distinta de cero o si el modelo de regresión es válido en el sentido de contrastar si el análisis de nuestra variable endógena (Y). Es válido a través de la influencia de la variable explicativa (X).

Y como etapa final se procedió a elaborar partiendo de la línea de tendencias sobre el comportamiento del pronóstico para el 2020, el diseño de la tabla 6 sobre las ventas pronosticadas por caja de productos para cada mes el comportamiento de la demanda para el producto por caja del refresco de cola como se muestra a continuación:

PERIODO	VENTA MENSUAL EN CAJAS 2019	PRONÓSTICO DE VENTAS EN CAJAS 2020	PRUEBA DE ERROR
			$e1=X_t-x_t$
1	86587	84600.40	1986.60
2	79765	86145.80	-6380.80
3	89763	87691.20	2071.80
4	98547	89236.60	9310.40
5	90342	90782.00	-440.00
6	82365	92327.40	-9962.40
7	96786	93872.80	2913.20
8	99987	95418.20	4568.80
9	99958	96963.60	2994.40
10	89752	98509.00	-8757.00
11	87456	100054.40	-12598.40
12	115899	101599.80	14299.20

**Tabla 6:** Pronóstico de ventas para el 2020

Con la elaboración y concentrado de esta información en la tabla anterior se realizó la siguiente grafica 3 sobre comparativo de comportamiento mensual de las ventas pronosticadas para el año 2020,



**Gráfico 3:** Comparativo de ventas mensuales 2019 y 2020



### Comentarios Finales

Los resultados obtenidos en la aplicación de este modelo de regresión lineal simple para determinar la demanda que satisface este CDIS de la empresa refresquera, nos permitió conocer que aunque existen políticas internas, para llevar a cabo un correcto manejo de este proceso de distribución, estas no se cumplen debido a que no hay un seguimiento para el cumplimiento de ellas y los resultados se ven reflejados en los bloqueos de productos por saturación y que supuestamente este centro de distribución tiene en exceso por uno o varios productos que son enviados a este sin una rotación adecuada de los inventarios y sin conocer la demanda específica, que finalmente impacta en los costos y mermas innecesarios de productos que generan un impacto negativo en las finanzas de la empresa.

#### *Resumen de resultados*

En este trabajo de investigación se aplicó el modelo de regresión lineal simple donde se determinó la demanda de productos vendidos por caja únicamente en refrescos de cola, que se envían a este CDIS en exceso y derivado de estos resultados, se pudo realizar una distribución basada en el pronóstico de demanda determinado evitando así el sobre inventario o exceso de stock de productos.

#### *Conclusiones*

Estos resultados demuestran la necesidad de alinear y verificar el cumplimiento de las políticas internas de los almacenes en los centros de distribución; ya que al no sincronizarlas con este tipo de procesos se generan cantidades excesivas en stock de productos no demandados y caducos que generan altos costos y mermas a la empresa.

#### *Recomendaciones*

Los investigadores que deseen continuar a futuro con nuestra investigación deberán considerar las variables en juego de la problemática para cada CDIS, ya que estas pueden variar dependiendo de la ubicación de este y de la magnitud en ventas de los productos que manejen así como del impacto económico que genere dentro de la empresa, esto también permitirá cambiar el tipo de método que se debe usar para pronosticar el tipo de demanda si partimos de los datos históricos.

### Referencias

- Peláez, I. M. (2016). Modelos de regresión: lineal simple y regresión logística. Revista Seden.
- Rodríguez, E. C. (2015). Modelo de inventarios para control económico de pedidos en empresa comercializadora de alimentos. Revista de Ingenierías: Universidad de Medellín, 14(27), 163-177.
- Bautista Angarita, E. (2015). Control de mermas en los inventarios para la cadena de suministro farmacéutico.
- Arango-Serna, M. D., Adarme-Jaimes, W., & Zapata-Cortes, J. A. (2013). Inventarios colaborativos en la optimización de la cadena de suministros. Dyna, 80(181), 71-80. [2].
- Marín Marín, W., & Gutiérrez Gutiérrez, E. V. (2013). Desarrollo e implementación de un modelo de teoría de restricciones para sincronizar las operaciones en la cadena de suministro. Revista eia, (19), 67-77.
- Arias-Vargas, M. (2017). Impacto en el inventario de seguridad por la utilización de la desviación estándar de los errores de pronóstico. Revista Tecnología en Marcha, 30(1), 49-54.
- Marroquín Pazmiño, R. E. (2018). Propuesta de un sistema de gestión de inventarios a partir de pronósticos de la demanda dentro de una imprenta (Bachelor's thesis, Quito: Universidad de las Américas, 2018).
- Alviar Romero, A. A. (2015). Caracterización del comercio tradicional de distribución minorista de productos de consumo masivo. Caso barrio la enea de Manizales. Departamento de Administración.
- Benique, M., & Esther, F. M. (2019). Rediseño del proceso abastecimiento en línea de productos cárnicos para empresa de comida rápida.
- Juárez, A. C., Zuñiga, C. A., Flores, J. L. M., & Partida, D. S. (2016). Análisis de series de tiempo en el pronóstico de la demanda de almacenamiento de productos perecederos. Estudios Gerenciales, 32(141), 387-396.
- Chicaiza Ipiales, J. A. (2019). Diseño de un modelo para el pronóstico de la demanda para una empresa embotelladora de agua purificada mediante redes neuronales (Bachelor's thesis).

### Notas Biográficas

El **Dr. Guillermo Benítez López**. Este autor es profesor de tiempo completo en el programa educativo de Ingeniería en Logística del Instituto Tecnológico Superior de Naranjos, Veracruz, México. Terminó sus estudios de postgrado de Doctorado Educación en la Universidad del Golfo en Tampico, Tamaulipas. Es líder de un Cuerpo Académico en Formación. Y obtuvo el reconocimiento CONACYT como Candidato a Investigador Nacional en la convocatoria 2019. Ha publicado artículos en revistas **INDEXADAS** y presentado Ponencias en los congresos derivados de investigaciones; como **CIM-Orizaba, Veracruz. CIERMMI Querétaro, Qro.** Y la Revista **INGENIANTES** de Misantla, Veracruz celebrado en Colima, Colima, México. Ha publicado capítulos de libro en **“INVESTIGACION EN EL SISTEMA DE EDUCACION SUPERIOR TECNOLOGICA EN EL ESTADO DE VERACRUZ”**, publicado por **Transferencia e Innovación Tecnológica del ITSX**, Capítulo 2 y como colaborador en **“CIERMMI Mujeres en la Ciencia Handbook III**, con el Capítulo 5 publicado por **ECORFAN, México**.

La **M.C. Margarita Cruz Chávez** es profesora de tiempo completo en el programa educativo de Ingeniería en Logística del Instituto Tecnológico Superior de Naranjos, Veracruz, México. Es integrante del Cuerpo Académico en Formación. Su maestría en Ciencias de la Administración la realizó en el Centro de Estudios Universitarios del Norte de Veracruz, México CEUNV. Ha participado en la elaboración de los artículos publicado en las revistas **INDEXADAS** de los congresos **CIM-Orizaba, Veracruz. CIERMMI Querétaro, Qro.** Y la Revista **INGENIANTES de Misantla, Veracruz** celebrado en Colima, Colima. **Margarita Cruz**, Ha participado como colaboradora en el capítulo de libro en **“INVESTIGACION EN EL SISTEMA DE EDUCACION SUPERIOR TECNOLOGICA EN EL ESTADO DE VERACRUZ”**, publicado por **Transferencia e Innovación Tecnológica del ITSX**, Capítulo 2. Es titular del Capítulo 5 del Libro **CIERMMI Mujeres en la Ciencia, Handbook III**”, publicado por **ECORFAN, México**.

La **M.C. María de los Ángeles Valdez Pérez** es profesora de tiempo completo en el programa educativo de Ingeniería Industrial del Instituto Tecnológico Superior de Naranjos, Veracruz, México. Es integrante del Cuerpo Académico en Formación. Es candidata a Doctora por la Universidad Cultural Metropolitana en México, UCM. **María de los Ángeles Valdez**, ha participado en la elaboración de los artículos publicado en las revistas **INDEXADAS** y presentado algunas ponencias en los congresos **CIM-Orizaba, Veracruz. CIERMMI Querétaro, Qro.** Y la Revista **INGENIANTES de Misantla, Veracruz** celebrado en Colima, Colima. María de los Ángeles, es colaboradora del Capítulo 5 del Libro **CIERMMI Mujeres en la Ciencia, Handbook III**”, publicado por **ECORFAN, México**.

### Apéndice

Diagrama de Ishikawa utilizado para diagnosticar las problemáticas del CDI'S.

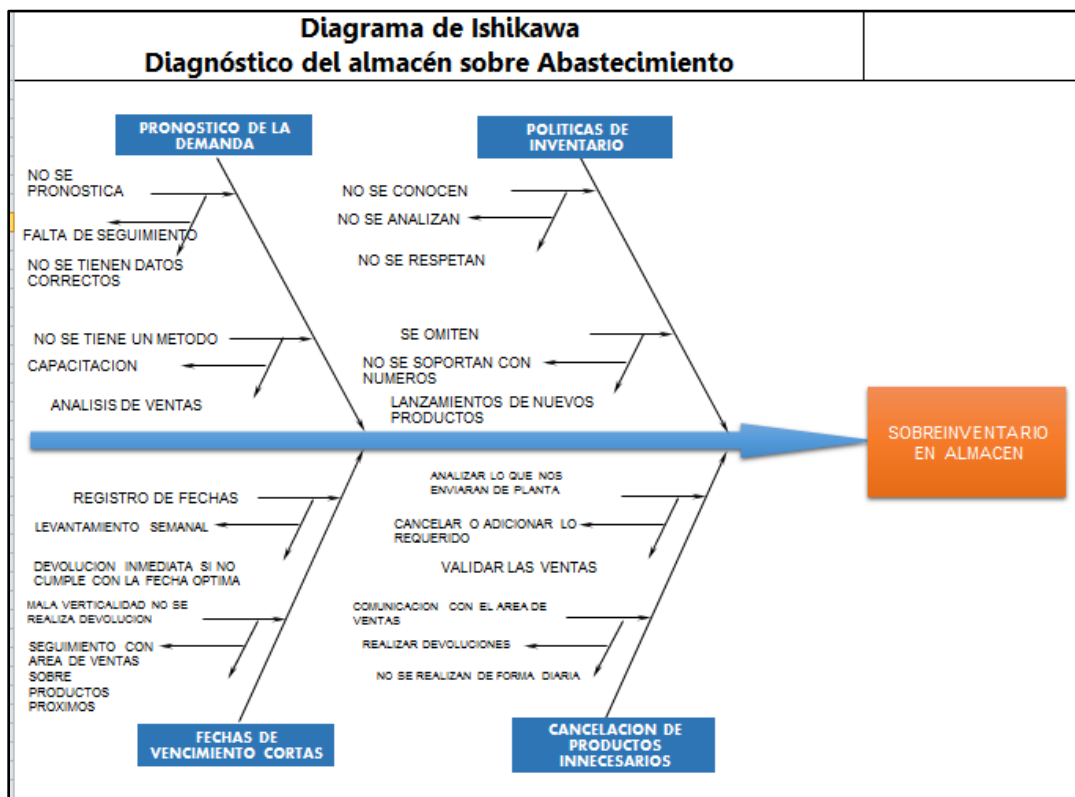


Figura 2: Diagnóstico del Almacén del CDI'S sobre abastecimiento.

# GALLETA ADICIONADA CON LÚPULO (*HUMULUS LUPULUS*) PARA TRASTORNOS DEL SUEÑO

Dra. Adriana Caballero Roque<sup>1</sup>, LN. Yolanda Beatriz Díaz Vázquez<sup>2</sup>,  
LN. Nelly Kristel Alvarado Cano<sup>3</sup> y Dra. Gabriela Nallely Trejo Díaz<sup>4</sup>

**Resumen**— El insomnio es un problema de salud pública, debido a los trastornos que causa al alterar el proceso de sueño afectando la calidad de vida del individuo, además de ser un factor importante en el desarrollo de enfermedades cardiovasculares y metabólicas. El objetivo de esta investigación fue elaborar una galleta adicionada con Lúpulo (*Humulus lupulus*) que funcione como coadyuvante en la reducción de insomnio. A los participantes se aplicó el Cuestionario de Oviedo de la Calidad del Sueño. A la galleta se le realizó una evaluación fisicoquímica y un análisis sensorial. Los resultados de la encuesta mostraron la presencia de trastornos del sueño, en cuanto al consumo de la galleta se observó que después de consumirla y mostrar la aceptación en la prueba sensorial, los participantes manifestaron haber tenido un descanso reparador. Se concluye que la galleta puede ser una forma agradable de disminuir el insomnio en la población participante.

**Palabras clave**— Insomnio, Salud, Nutrición, alimento funcional

## Introducción

El estudio de los trastornos del sueño es relativamente nuevo, presentándose avances en el diagnóstico y tratamiento. Se han estudiado diferentes clasificaciones y enfermedades del sueño y sus síntomas lo que ha permitido un adecuado manejo de los pacientes (Gallego et al, 2007).

Se tiene conocimiento que el insomnio es uno de los trastornos del sueño que con mayor frecuencia puede presentarse en la población general (Thorpy, 1990). El insomnio es una situación que dificulta la conciliación del sueño o un sueño poco reparador que en ocasiones puede causar molestias diurnas como cansancio, malestar general, alteraciones del ánimo o cambio de carácter, poca energía, somnolencia, entre otros malestares (Krystal, 2004).

La información existente sobre el uso de fármacos que se utilizan con frecuencia para el manejo del insomnio independientemente de su etiología tiene inconvenientes ya que en ocasiones puede existir el riesgo de causar hábito y desarrollo de tolerancia, alteraciones en el patrón del sueño, entre otras manifestaciones.

Entre las opciones naturales para combatir el insomnio se ha documentado el uso de la planta de lúpulo (*Humulus lupulus*) con fines medicinales, se ha recomendado preparaciones de esta planta para el tratamiento de desórdenes del sueño, ya que funciona como relajante suave. Además el lúpulo se conoce como materia prima en la industria cervecera, las inflorescencias femeninas son ricas en compuestos fenólicos y acilfloroglúcidos que son las encargadas de dar el aroma y sabor característico a la cerveza (Zanoli y Zavati, 2008).

En este sentido los alimentos funcionales son aquellos que surgen como alternativa de la nutrición y que pueden contribuir en la prevención o curación de algunas enfermedades relacionadas con el estilo de vida (Sarmiento, 2006).

La presente investigación tuvo como propósito aportar al conocimiento de una alternativa saludable que contribuya con el tratamiento del insomnio, utilizando como alimento funcional una galleta que incorpora las propiedades sedantes del lúpulo. La población participante con trastorno del sueño observó cambios favorables ocurridos en el descanso nocturno, al consumir este producto. Se obtuvo aceptación favorable de las características organolépticas y se sugirió incluirlas en la alimentación.

<sup>1</sup> Dra. Adriana Caballero Roque. Es Profesora de Facultad de Ciencias de la Nutrición y Alimentos, UNICACH, Chiapas. [adriana.caballero@unicach.mx](mailto:adriana.caballero@unicach.mx) (autor corresponsal)

<sup>2</sup> La LN. Yolanda Beatriz Díaz Vázquez. Es Nutrióloga egresada de la Facultad de Ciencias de la Nutrición y Alimentos. UNICACH. Chiapas. [Yobedivaz\\_95@hotmail.com](mailto:Yobedivaz_95@hotmail.com)

<sup>3</sup> La LN. Nelly Kristel Alvarado Cano. Es Nutrióloga egresada de la Facultad de Ciencias de la Nutrición y Alimentos. UNICACH. Chiapas. [Nellykristel@gmail.com](mailto:Nellykristel@gmail.com)

<sup>4</sup> La Dra. Gabriela Nallely Trejo Díaz. Es profesora de la Facultad de Ciencias de la Nutrición y Alimentos. UNICACH. Chiapas. [Gabriela.trejo@unicach.mx](mailto:Gabriela.trejo@unicach.mx)

## Descripción del Método

### *Población de estudio para la detección de la calidad del sueño*

La población participante fueron 30 profesores entre 25 a 30 años, ambos sexos, de la Facultad de Ciencias de la Nutrición y Alimentos de UNICACH, en la ciudad de Tuxtla Gutiérrez, Chiapas.

Se les aplicó un cuestionario de Oviedo para la Calidad del Sueño (Bobes et al, 2000), con el fin de conocer si presentan insomnio. Además de identificar si padecían estrés que influya en su desempeño laboral. Dicho cuestionario es psicométrico, el cual mide la calidad de vida relacionada con la salud o salud percibida, también dimensiona de manera subjetiva la satisfacción del sueño, insomnio e hipersomnio. En psicología se utiliza para detectar enfermedades relacionadas con trastornos mentales y del comportamiento, se ha diseñado solo para adultos y manejado sin distinción en la población en todos los géneros. Cuenta con 15 ítems, 13 de ellos se agrupan en 3 sub-escalas: satisfacción subjetiva del sueño, insomnio e hipersomnio. Los 2 ítems restantes proporcionan información sobre el uso de ayuda para dormir o la presencia de fenómenos adversos durante el sueño. Cada ítem se puntúa de 1 a 5, excepto el ítem 1 que se hace de 1 a 7.

Adicionalmente como información complementaria se les preguntó a los participantes si tenían algún conocimiento sobre usos y beneficios de lúpulo, así como cuales eran los gustos en el consumo de galletas

### *Técnica de galletas con lúpulo (*Humulus lupulus*)*

Los ingredientes para la elaboración de la galleta se adquirieron en un establecimiento comercial de Tuxtla Gutiérrez y el lúpulo tipo cristal fue adquirido en una tienda de artículos cerveceros del Estado de México.

La formulación de la galleta de lúpulo es la siguiente: 60% de harina de trigo, 15 % de harina de avena, 3 % de polvo para hornear, 0.075 % de lúpulo cristal, 2 % de vainilla, 0.2% de bicarbonato, 4% de azúcar mascabado, 4 % de mantequilla sin sal y 12% de chocolate natural.

Se integraron de forma uniforme los ingredientes secos (harina de trigo, avena, polvo para hornear, bicarbonato, azúcar mascabado, lúpulo, posteriormente se agregó la mantequilla y la vainilla para lograr una consistencia moldeable y finalmente se incorpora el chocolate. Se forman porciones de 2 gr, se hornea a 180 °C durante 10 min.

### *Determinación de compuestos nutritivos de galleta de lúpulo*

La determinación de nutrientes se realizó a través de métodos químicos (AOAC, 1990) para obtener valores de humedad, cenizas, grasa, proteína, fibra y los carbohidratos se obtuvieron por diferencia. Todos los análisis se realizaron por triplicado en el laboratorio de análisis de alimentos de la Facultad de Ciencias de la Nutrición y Alimentos de UNICACH.

### *Análisis de aceptabilidad de la galleta*

Para conocer el grado de aceptación de la galleta, se realizó una prueba de degustación a 30 profesores de la Facultad de Ciencias de la Nutrición y Alimentos. Se les otorgó una muestra de galleta, junto con un vaso de agua y la respectiva hoja de evaluación sensorial, se les instruyó que una vez que probaran la galleta marcaran en la hoja el nivel de agrado.

## Comentarios Finales

### *Población de estudio para la detección de la calidad del sueño*

Los datos obtenidos de la aplicación de la encuesta de Oviedo se muestran en el cuadro 1. La sub-escala de insomnio oscila entre 9 y 45 puntos, donde una mayor puntuación equivale a una mayor gravedad de insomnio, a partir de esto se obtuvieron los siguientes resultados:

Puntos	Hombres	Mujeres	Resultado
≤ 5 a 8	4	9	30 personas (14 hombres y 16 mujeres).
≥ 9 en adelante	10	7	

Cuadro 1. Población de estudio con problemas de insomnio

Las personas que obtuvieron entre 0 y 8 puntos se encuentran entre las que no presentan problemas de sueño, a partir de 9 puntos en adelante se consideraba que dichos individuos tienen algún grado de estrés, insomnio o hipersomnio afectando su calidad de vida entre más puntos se presenten. El 70% de los participantes manifestó estar durmiendo en promedio de 6 a 7 horas al día. Sin embargo, como lo demuestran ciertos artículos las mujeres duermen menos horas y las causas son distintas, como lo son ciclos hormonales, pubertad, menstruación, embarazo, puerperio y menopausia, se hace más latente en edades a partir de los 30 años.

El 80% de los participantes de la encuesta dijeron no tener conocimiento de la planta de lúpulo tampoco de la forma de uso ni los beneficios para la salud.

Las respuestas sobre el gusto de los participantes en el consumo de galletas nos mostró que el 20% de los profesores prefieren galletas sabor salado, el 43% sabor dulce y el 37% prefieren galletas integrales. El 67% de la población estudiada consume menos de tres piezas de galletas al día y el 33% de cuatro a siete piezas diarias.

*Galletas con lúpulo (Humulus lupulus)*

En la Figura 1 se muestran las características organolépticas de las galletas con lúpulo, el color es café con chispas de chocolate, el olor predomina el chocolate, el sabor es dulce, la textura es crujiente.



Figura 1. Galleta con lúpulo

*Compuestos nutritivos de galleta de lúpulo*

En el cuadro 2 se muestran los valores de macronutrientes de la galleta de lúpulo, debido al tipo de ingredientes utilizados en la galleta, los valores de mayor aporte son carbohidratos, por lo que se recomienda un uso moderado, a diferencia de otras galletas comerciales que también aportan carbohidratos, esta galleta tiene un compuesto beneficioso que es el lúpulo, para ayudar a disminuir los trastornos del sueño.

Parámetro	Contenido en 100 g
Humedad	0.13 %
Cenizas	3.54 %
Grasa	18.32 %
Proteína	5.03 %
Fibra	4.61 %
Carbohidratos	68.37 %

Cuadro2. Compuestos nutritivos de galleta con lúpulo

### *Aceptabilidad de la galleta*

Los resultados de la prueba de aceptabilidad en los profesores participantes se obtuvieron de acuerdo a tres características organolépticas, en el rubro de color la aceptación fue del 90%, en el aspecto de olor 60%, en cuanto a sabor se obtuvo un 80%, en general los ingredientes de la galleta fueron aceptados favorablemente debido a que los valores asignados para las características evaluadas superan el 50 %.

Otro aspecto que se exploró fue el efecto que causó la galleta después que lo consumieron los participantes, por lo que se les pidió que indicaran si notaban algún cambio en su organismo con respecto a sentir algún síntoma de relajación. El 30% de los participantes mencionaron que debido a que estuvieron realizando muchas actividades no lograron darse cuenta si hubo algún cambio, dentro de los cambios observados por las personas que si notaron cambios manifestaron sentir somnolencia leve, relajación, mejor descanso al dormir, lo que evidencia el efecto sedante del lúpulo, pero también algunos sintieron mareo leve, resequedad en la boca, taquicardia leve, lo que se logró observar es que depende de cada organismo el efecto puede variar, haciendo la aclaración que para fines de este estudio la dosis fue de 2 gramos de galleta.

### *Conclusiones*

Los resultados obtenidos en esta investigación muestran que la galleta adicionada con lúpulo (*H. lupulus*) puede ser una opción natural para coadyuvar en la reducción del sueño, dado que el insomnio es un problema que puede causar alteraciones y desequilibrios en la salud de las personas que viven situaciones de estrés de manera cotidiana. Se determinó los nutrientes de la galleta para que pueda ser utilizada como parte de un programa de alimentación, la aceptación de la galleta fue favorable y el efecto en la mayoría de los consumidores fue de relajación lo que evidencia el efecto sedante del ingrediente adicionado a la galleta.

### *Recomendaciones*

Debido a las circunstancias de estilo de vida que provoca situaciones de estrés en población joven especialmente universitarios estudiantes y profesores, se hace necesario continuar investigando en opciones que ayuden a tener un mejor bienestar y contribuyan al logro de alternativas saludables, por lo que desde el aspecto de alimentación y nutrición es muy necesario seguir investigando en compuestos naturales que contribuyan a disminuir el insomnio. Para el caso específico de esta galleta, puede seguir explorándose con otras combinaciones de ingredientes, otras cantidades del compuesto de lúpulo, hacer estudios con mayor población para ver los efectos que causa, de tal manera que pueda contribuir a disminuir otras patologías causadas por el estrés.

### **Referencias**

- A.O.A.C. Official methods of analysis of the association of official analytical chemists.15 edition. U.S.A. 1990.
- Bobes G J., González G., Saíz M., Bascarán F, Iglesias A., Fernández D. "Propiedades psicométricas del cuestionario Oviedo de sueño". *Psicothema* 12 (1):107-12,2000.
- Gállego P, J., Toledo, J.B., Urrestarazu, E., & Iriarte, J." Clasificación de los trastornos del sueño". *Anales del Sistema Sanitario de Navarra*, 30(Supl. 1), 19-36. 2007.
- Krystal AD. "The changing perspective on chronic insomnia management". *J Clin Psychiatry* , 65 Suppl 8: 20-25.2004.
- Thorpy MJ. "Classification of sleep disorders". *J Clin Neurophysiol.* 7: 67-81, 1990.
- Sarmiento R. "Los alimentos funcionales, una nueva alternativa de alimentación". *Orinoquia.* 10(1),16-23.2006.
- Zanoli, P y ZAVATTI, M. "Pharmacognostic and pharmacological profile of Humulus lupulus". *Journal of Ethnopharmacology.*, Vol. 116 (3): 383-396, 2008.

### **Notas Biográficas**

**Dra. Adriana caballero Roque.** Esta autora es profesora de la Licenciatura en Nutriología y la maestría en Nutrición y Alimentación Sustentable de la Facultad de Ciencias de la Nutrición y Alimentos de la Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas, en Tuxtla Gutiérrez, Chiapas. Es ingeniera Bioquímica , con estudios de posgrado en Maestría en Alimentación y Nutrición , Doctorado en Ciencias en Desarrollo Sustentable. Ha publicado artículos en revistas nacionales e internacionales. Libros y capítulos de libros.



**LN. Yolanda Beatriz Díaz Vázquez.** Esta autora es Licenciada en Nutriología egresada de la Facultad de Ciencias de la Nutrición y Alimentos de la Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas, en Tuxtla Gutiérrez, Chiapas. Es consultora independiente.

**LN. Nelly Kristel Alvarado Cano.** Esta autora es Licenciada en Nutriología egresada de la Facultad de Ciencias de la Nutrición y Alimentos de la Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas, en Tuxtla Gutiérrez, Chiapas. Es consultora independiente.

**Dra. Gabriela Nallely Trejo Díaz.** Esta autora es profesora de la licenciatura en Gastronomía y licenciatura en Ciencia y Tecnología de Alimentos de la Facultad de Ciencias de la Nutrición y Alimentos de la Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas, en Tuxtla Gutiérrez, Chiapas. Es Nutrióloga con estudios de Maestría en Ciencia y Tecnología de Alimentos, Doctorado en Gestión y Transferencia de Conocimiento. Ha publicado artículos en revistas nacionales.

# Aplicación de Herramientas de ingeniería administrativa en una MiPyme de la zona centro del Estado de Veracruz

Gabriela Cabrera Zepeda MC<sup>1</sup>, LSCA Steffi Alejandra Guzmán Olivares<sup>2</sup>,  
Dr. Fernando Aguirre y Hernández<sup>3</sup> y Dra. Edna A. Romero Flores<sup>4</sup>

**Resumen**—La generación de conocimiento dentro de las organizaciones representa aquello que brinda la posibilidad de actuar con gran capacidad de respuesta. Por ello las micro, pequeñas y medianas empresas, MiPymes, deben replantear el desarrollo de mecanismos que les permitan modificar su gestión, manteniendo una visión de largo plazo.

Sin embargo, la gran mayoría de las MiPymes, no desarrollan planeación, carecen de objetivos y pocas veces mantienen el control de sus operaciones y la medición de su desempeño. El objetivo de este trabajo de investigación es la implementación de cinco técnicas y herramientas básicas de gestión en una pequeña empresa, a través de un plan estratégico integral de desarrollo utilizando la metodología del modelo SIGMIL® y el diseño de un software computacional que provea información respecto del cumplimiento y el desempeño de cada proyecto encaminado a impulsar el crecimiento y desarrollo de la organización objeto de estudio

**Palabras clave**— plan estratégico, plan de desarrollo, herramientas de gestión, modelo SIGMIL.

## Introducción

Bonetería Las Palmas Córdoba, S.A. de C.V es una empresa con 67 años de participación en el mercado, dedicada a la comercialización de ropa y blancos principalmente, es una empresa que a pesar de estar posicionada en su mercado objetivo actualmente tiende a implementar herramientas de mejora, como es el caso de la generación de este proyecto basado en el diseño de un plan estratégico integral y de desarrollo que la impulse hacia su permanencia y consolidación en el mercado. En el caso particular de esta empresa, los proyectos definidos en el plan estratégico comprendieron áreas de desarrollo, integradas por proyectos estratégicos para la gestión del recurso humano hasta la automatización de los procesos internos; teniendo muy claro que el impacto de estos proyectos afecta factores críticos de éxito en un conjunto de rubros que abarcan la totalidad de la empresa: financieros, clientes, procesos, recurso humano y recursos internos.

Esta investigación, implicó el análisis y estudio de los factores para lo cual se emplearon diversas herramientas del área de ingeniería administrativa que siguieron la metodología del modelo SIGMIL®, (Sistema Integral de Gestión y Medición de Indicadores de Logro), con el propósito de integrar un plan de desarrollo, y el diseño de un cuadro integral de mando, que, fusionado con una de las tecnologías de la información más recientes en el desarrollo informático, “la tecnología en la nube”, se convirtió en un recurso empresarial de gran utilidad para verificar el estado actual del plan estratégico integral y de desarrollo de la empresa.

## Descripción del Método

Es importante destacar que el Modelo “Sistema Integral de Gestión y Medición de Indicadores de Logro” (SIGMIL®) (Sánchez, Aguirre & Raygoza, 2016) es un modelo de Planeación Estratégica, adaptado a las principales características de las MiPyMes, el cual establece una gestión integral que proporciona las bases para la elaboración de un plan estratégico de trabajo y cuadro integral de mando. Esta metodología conjuga distintos conceptos, de

<sup>1</sup> Gabriela Cabrera Zepeda MC es Profesora Investigadora de la Maestría en Ingeniería Administrativa del TecNM campus IT Orizaba [gabitazepeda@gmail.com](mailto:gabitazepeda@gmail.com) (autor corresponsal)

<sup>2</sup> LSCA Steffi Alejandra Guzmán Olivares es Estudiante de la Maestría en Ingeniería Administrativa del TecNM campus IT Orizaba [steffiaguzman@gmail.com](mailto:steffiaguzman@gmail.com)

<sup>3</sup> El Dr. Fernando Aguirre y Profesor Investigador de la Maestría en Ingeniería Administrativa del TecNM campus IT Orizaba [faguirre4093@gmail.com](mailto:faguirre4093@gmail.com)

<sup>4</sup> La Dra. Edna A. Romero Flores es Profesora Investigadora de la Maestría en Ingeniería Administrativa del TecNM campus IT Orizaba [ara\\_romero@hotmail.com](mailto:ara_romero@hotmail.com)

herramientas administrativas y de control para lograr desarrollar los planes estratégicos de las organizaciones, es decir, integra conceptos y herramientas por medio de las cuales se logra estructurar de forma acertada el plan estratégico y un mecanismo de control del mismo. Las herramientas que conforman al modelo, según (Romero, Aguirre, & Raygoza, 2016) son las siguientes:

Análisis FODA	Análisis CAME	Diagrama de afinidad	Mapa estratégico	Cuadro de mando, entre otros
---------------	---------------	----------------------	------------------	------------------------------

Tabla 1. Herramientas del Modelo SIGMIL®

Este conjunto de herramientas permite que el modelo se convierta en un sistema sencillo, funcional y simple, y está destinado principalmente para MiPymes, debido a que su composición y su metodología permiten que, a partir de las herramientas, se construya el Plan Integral de Desarrollo Empresarial mediante el cual se va a trabajar.

### Etapa 1: Integración de equipos y planeación de proyecto

Constituye la etapa inicial para la elaboración formal del plan estratégico considerando una serie de tareas tales como: el conocimiento previo del perfil organizacional, la designación de los equipos de trabajo, la celebración de convenios, el establecimiento de compromisos por parte de los participantes, y la programación y calendarización de actividades; a fin de descubrir aquellos factores que pudieran contribuir o limitar el desarrollo de las etapas subsecuentes del modelo.

### Etapa 2. Elaboración del plan estratégico integral de desarrollo de la empresa objeto de estudio

Se refiere a la parte medular del modelo, dentro de este marco, una de las fortalezas del modelo SIGMIL® visualiza la aplicación de cada una de las herramientas y técnicas de gestión empresarial, para la determinación de la visión y valores organizacionales, el análisis del entorno a partir de la herramienta Fortalezas, Oportunidades, Debilidades Amenazas, FODA, la aplicación del diagrama de afinidad a las fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas identificadas, el establecimiento y priorización de proyectos y objetivos estratégicos a través del análisis de Corregir, Afrontar, Mantener, Explotar, CAME, y finalmente, la formulación de la misión organizacional; como un objetivo clave del diseño para la exteriorización efectiva de conceptos organizacionales complejos

### Etapa 3. Diseño del cuadro de mando o sistema de control

La última etapa consiste en la elaboración de un sistema de control basado en la determinación de indicadores críticos de éxito y en el diseño de un cuadro integral de mando, mismos que tienen como propósito fundamental, permitir la evaluación de las actividades que lleva a cabo la organización en términos de su visión y estrategias acordadas en su proyecto de desarrollo (etapa 2), proporcionando informes respecto del desempeño y las desviaciones del plan estratégico expresado en objetivos.

Este trabajo presenta la aplicación práctica de las herramientas de ingeniería administrativa enmarcadas en la etapa no. 2 del Sistema Integral de Gestión y Medición de Indicadores de Logro, toda vez que han demostrado ser instrumentos factibles de aplicación en las micro, pequeñas y medianas empresas (Sánchez, Aguirre & Raygoza, 2016).

La sección fundamental del modelo SIGMIL® se sustenta en su etapa número dos, puesto que en ella se comprende la aplicación de las herramientas de ingeniería administrativa para la generación del plan estratégico integral de desarrollo:

### Análisis del Entorno.

Es preciso señalar que el análisis del entorno se realizó de manera interactiva con la participación de los líderes de opinión de la empresa, bajo un esquema asequible a los requerimientos y características del caso de estudio, el modelo que se diseñó para el análisis del entorno de la empresa Las Palmas fue una combinación híbrida del modelo de las Cinco Fuerzas de Porter de 1979 y de la matriz de análisis del entorno FODA Originalmente, el modelo de las Cinco Fuerzas de Porter está compuesto por las siguientes variables:



- (F1) Poder de negociación de los compradores o clientes.
- (F2) Poder de negociación de los proveedores o vendedores.
- (F3) Amenaza de nuevos competidores entrantes.
- (F4) Amenaza de productos sustitutos.
- (F5) Rivalidad entre los competidores.

Figura 1 Representación gráfica del Diamante de Porte, 2001

En el caso específico de esta organización, se decidió adaptar dichas fuerzas a las necesidades que se requieren para el adecuado entendimiento y análisis del entorno al que está inmersa la comercializadora Las Palmas y las fuerzas que representan a la misma son las siguientes:

- (F1) Factor: competidores.
- (F2) Factor: consumidores
- (F3) Factor: proveedores.
- (F4) Factor: recurso humano.
- (F5) Factor: sustentabilidad

### **Diagrama de afinidad**

Después de obtener todos los elementos del FODA, se continuó con el empleo del método KJ, conocido también como diagrama de afinidad; herramienta que agrupa y estratifica grandes cantidades de información, ya sean puntos de vista, hechos o ideas, modificando su estado de desorganización por uno delimitado por la relación natural de sus conceptos, que a su vez engloban un tema o idea central (Brassard, 1988). A partir de la participación interactiva de cada uno de los integrantes del equipo de trabajo se conformaron clasificaciones de los conceptos emanados, obteniéndose los factores esenciales que impactan en mayor medida el funcionamiento de las áreas y procesos primordiales de la empresa, interpretados como una debilidad, como una amenaza, o como una fortaleza u oportunidad, y que por ende, propician la creación e implementación de diversas estrategias para su corrección o aprovechamiento.

### **Establecer estrategias de crecimiento (Herramienta CAME)**

El Análisis CAME se empleó como una metodología suplementaria a la del Análisis FODA, generando pautas para actuar sobre los aspectos hallados en el diagnóstico organizacional, a través del Análisis CAME fue posible proponer el diseño de la Planificación estratégica, generando una visión general de lo que sucedía en la empresa y a partir de ahí poder tomar decisiones, en cuanto a la creación de los planes de acción expresados en objetivos estratégicos orientados a la mejora de la competitividad, el desempeño y el desarrollo de la organización, con base en el cumplimiento de su marco filosófico (valores, misión y visión).

### **Cuadro de Mando Integral**

Una vez que la organización determinó las estrategias y proyectos a llevar a cabo, se procedió a evaluar su cumplimiento, para tal efecto, se desarrolló un cuadro integral de mando ó Balance Scorecard, BSC, con la finalidad de que la organización pudiera detectar, describir y transformar factores intangibles en valor agregado que se presentan frecuentemente en diversos procesos, a fin de efectuar una medición eficaz de los resultados que aseguren el cumplimiento del plan global y la aplicación eficiente de la estrategia en cada uno de los proyectos de desarrollo planteados, cuyos objetivos son expresados a través de indicadores de desempeño.

## **Comentarios Finales**

### **Resultados**

La metodología descrita llevó a cabo la aplicación conjunta de la herramienta FODA a un modelo de análisis del entorno, el diagrama de afinidad, el análisis CAME y el cuadro integral de mando, como instrumentos básicos de gestión para la empresa Bonetería las Palmas, generando los proyectos estratégicos los cuales fueron evaluados de acuerdo a la Teoría de Priorización basándose en la matriz de priorización que permitió declarar el orden de ejecución del plan administrativo, en donde la participación de cada líder fue vital, al otorgar valores del 1 al 10 a los proyectos estratégicos definidos. En este proceso se obtuvieron los siguientes resultados:

No.	Nombre del proyecto estratégico
1	PE selección, inducción y capacitación al colaborador.
2	PE para maximizar la calidad de los productos.
3	PE para control de existencias y variedad de productos.
4	PE para incrementar y fidelizar al cliente.
5	PE para la automatización de procesos.
6	PE para el manejo del mejor precio del mercado.
7	PE para la disminución de gastos y e incrementar ingresos.
8	PE para aprender y superar a la competencia.
9	PE para prevenir accidentes y atención de crisis.
10	PE para protección del medio ambiente.

Tabla 2. Proyectos Estratégicos priorizados

El trabajo desarrollado con los líderes de opinión generó el siguiente diagrama causa – efecto:

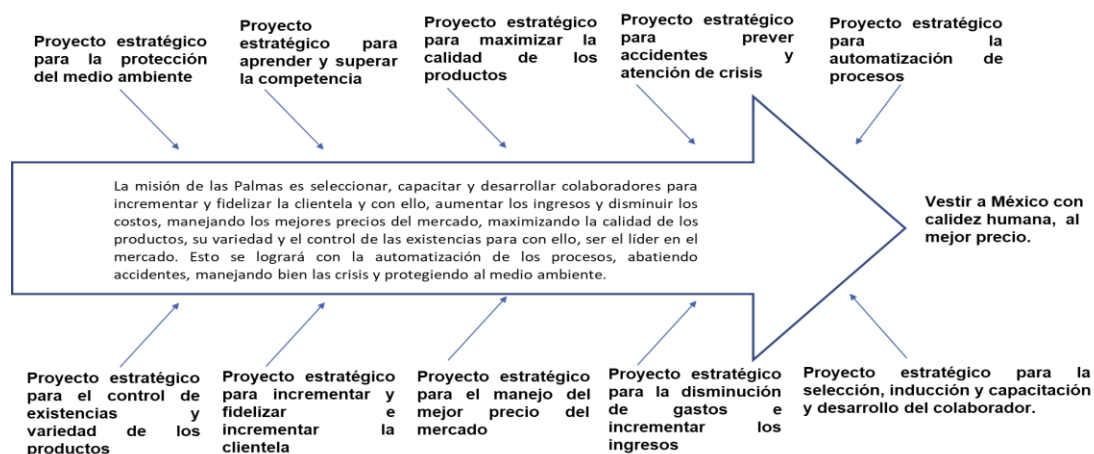


Figura 2 Diagrama de Causa y efecto de los proyectos de estratégicos

El diagrama causa-efecto, fue la herramienta base para el desarrollo del plan estratégico, por consiguiente, los 10 proyectos de desarrollo conformados por objetivos estratégicos, se encaminaron al mejoramiento del desempeño de la empresa pues constituyen un marco general de acción que define las prácticas a seguir y el compromiso sobre el que se desarrollarán ciertas tareas (Miranda, 2007), presentando el perfil de la empresa (figura no.2) con los resultados que se esperan alcanzar para mejorar su competitividad tomando como base sus principios filosóficos para el cumplimiento de la misión y visión organizacional,

Sin embargo para evaluar el desempeño del plan estratégico fue necesario definir indicadores desempeño o KPI (Key Performance Indicator) a través de los cuales se pudo medir el progreso y cumplimiento de objetivos valorando si las acciones emprendidas estaban rindiendo frutos, dichos indicadores se presentaron a través de la implementación de un Cuadro de Mando Integral (CMI) que permitió tener la información actualizada y accesible para el control del cumplimiento de los objetivos y metas basándose en criterios de medición en diferentes áreas de la empresa.

El tablero de control propuesto para la empresa se compone de las siguientes páginas, a continuación, se presenta el diagrama de la interfaz principal.



Figura 3 Cuadro Integral de Mando Bonetería las Palmas S.A. de C.V.

Página 1. Diagrama causa – efecto general: se muestra el diagrama logrado con base a los líderes de opinión, donde se presenta la integración de los objetivos estratégicos en proyectos estratégicos, los cuales a su vez conforman la misión empresarial que se direcciona a la visión (el gran sueño). Además, cada proyecto estratégico tiene enlace a su propio diagrama causa – efecto. Al tocar los nombres de los objetivos estratégicos ya sea en el diagrama general o en los de cada proyecto se direcciona a la cedula de cada objetivo.

Página 2. Gráficas de control: muestra el avance de cada objetivo estratégico, están en forma de tacómetro lo que facilita su comprensión.

Página 3. Priorización de proyectos: muestra los proyectos estratégicos concluyendo en la gráfica donde se pueden visualizar a los mismos ordenados de mayor a menor prioridad.

Página 3. Mapa estratégico general: encuadra los objetivos estratégicos de los 10 proyectos en los diversos factores críticos de éxito.

Página 4. Información de la empresa: en esta página se pueden encontrar la visión, misión, valores, catálogo de productos e información general de la empresa.

Página 5. Factores críticos de éxito: muestra el avance de cada factor crítico de éxito y del proyecto general, están en forma de tacómetro lo que facilita su comprensión.

Página 6. KPI Scorecard: tabla de vaciado de avances por periodo de evaluación de los objetivos estratégicos.

## Conclusiones

La flexibilidad de las herramientas de ingeniería administrativa empleadas en la generación del plan estratégico y de desarrollo en la empresa Bonetería Las Palmas, constituyen la base sobre los cuales se rige el éxito del modelo empleado, ya que propicia la participación de la organización de una forma simple y sencilla en la rápida obtención de información. Cabe mencionar, que un síntoma en general que se presenta en las MiPymes, es la falta de presupuesto destinado a crear programas de desarrollo mediante consultoría, lo cual incrementa la fortaleza de las herramientas básicas que conforman la etapa número dos del modelo SIGMIL®, creando así una oportunidad accesible y de fácil réplica en otras organizaciones. Así mismo, el Cuadro de Mando Integral puede ser adaptado a diferentes empresas siguiendo la misma línea de simplicidad dado su diseño intuitivo, lo que lo convierte en un excelente instrumento para el control y seguimiento de los proyectos estratégicos.

El Proyecto desarrollado en la empresa de estudio muestra como ejemplo a una Mipyme que ha aplicado herramientas de ingeniería administrativa que han favorecido su permanencia y competitividad al alinear sus objetivos y acciones estratégicas con su marco filosófico plasmados en su misión y visión.

## Recomendaciones

La Vinculación con el sector empresarial constituye un área de oportunidad para las las Insituciones de Educacion Superior, IES, al desarrollar proyectos de investigación aplicada peritnentes con las demandas de las Mipymes. Cabe mencionar que una vez concluido el proyecto estudio “Planeación estratégica y cuadro de mando integral de mando”, la empresa solicito el desarrollo de un nuevo proyecto orientado al análisis de mercado, mismo que se encuentra en su etapa de finalización y que dio origen a un producto academico como una tesis de grado.



Sin duda alguna la contribución al conocimiento a través de proyectos de investigación e innovación orientados a los diferentes sectores de la sociedad, constituye una de las misiones de las IES, razón por la cual la colaboración académica con el sector productivo y de servicios es un pilar de desarrollo para nuestro país.

### Referencias

- Aguirre C.R., & Armenta V.C. (2012). La importancia del control interno en las pequeñas y medianas empresas en México. El Buzón de Pacioli-Insituto Tecnológico de Sonora 1-17.
- Bernal, J (2016). Análisis CAME obtenido de <http://www.pdcahome.com/analisis-came/>.
- Brassard, M. (1988). The Memory Jogger
- Kaplan, R., & Norton, D. (2014). Mapas estratégicos: Convirtiendo los activos intangibles en resultados tangibles España: Grupo Planeta.
- Miranda, R. (2007). Elaboracion de Cuadro de Mando Integral: Guia de Trabajo Dirigido. Heredia, Costa Rica: Universidad Nacional.
- Porter, M. (2009). Ser competitivo. Deusto.
- Sánchez, C., Aguirre, F., & Rayoza, M. Proyectos Estrategicos Prioritarios en empresas de la región de orizaba. Revista Global de Negocios Vol. 4, No. 7, 63-73.

### Notas Biográficas

La **M.C. Gabriela Cabrera Zepeda** Esta autora es profesora investigadora de la Maestría en Ingeniería Administrativa del Tecnológico Nacional de México campus Instituto Tecnológico de Orizaba, es Lic. en Informática, Maestro en Ciencias en Ingeniería Industrial, ha fungido como Coordinadora de la Maestría en Ingeniería Administrativa, como Jefa de la División de Estudios de Posgrado, como Subdirectora de Planeación y Vinculación, como Subdirectora Académica. Actualmente imparte cátedra en los programas de Maestría en Ingeniería Administrativa y en la Licenciatura en Ingeniería Industrial en el Tecnológico Nacional de México campus del Instituto Tecnológico de Orizaba.

La **LSCA Steffi Alejandra Guzmán Olivares** Esta autora es actualmente estudiante de la Maestría en Ingeniería Administrativa del Tecnológico Nacional de México campus Instituto Tecnológico de Orizaba próxima a obtener el Grado.

El **Dr. Fernando Aguirre y Hernández** Este autor es profesor investigador de la Maestría en Ingeniería Administrativa del Tecnológico Nacional de México campus Instituto Tecnológico de Orizaba es Maestro en Administración de Empresas de la Universidad de las Américas Puebla (UDLAP) y Doctor en Ciencias Económicas y Administrativas de la Universidad para la Cooperación Internacional. Actualmente imparte cátedra a nivel licenciatura y maestría, con perfil deseable vigente y líder del Cuerpo Académico en Ingeniería Administrativa con grado en Consolidación.

La **Dra. Edna A. Romero Flores** Esta autora es profesora investigadora de la Maestría en Ingeniería Administrativa del Tecnológico Nacional de México campus Instituto Tecnológico de Orizaba, Licenciada en Contaduría Pública del Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey (ITESM), Maestra en Finanzas Internacionales del mismo Instituto, y Doctora en Planeación Estratégica y Dirección de Tecnología de la Universidad Popular Autónoma del Estado de Puebla (UPAEP). Actualmente imparte cátedra a nivel licenciatura y maestría; colabora con el Cuerpo Académico en Ingeniería Administrativa con grado en Consolidación, y con el Cuerpo Académico en Investigación en los Sistemas Tecnológicos y la Administración del Conocimiento en las Organizaciones con grado en Consolidación.

# APP PARA DETERMINAR EL IMPACTO DE LA LÓGICA DE PROGRAMACIÓN EN NIÑOS: ESTRATEGIA PARA APOYAR AL PROCESO COGNITIVO

Ing. Lourdes Arlin Campoy Medrano<sup>1</sup>, Ing. Maria Guadalupe Najera Lozano<sup>2</sup>, M.E. Silvia Angelica Espinoza Meza<sup>3</sup>, Ing. Jorge Nagay Aguirre<sup>4</sup>, Guadalupe Uribe Miranda<sup>5</sup>, Oswaldo Antonio Merino Merino<sup>6</sup>

**Resumen**— Se desarrolló una aplicación multiplataforma que facilita y optimiza el proceso de evaluación para determinar el impacto de la lógica de programación en niños de primaria, tomando como referencia la prueba del Sistema de Alerta Temprana (SisAT), esta app se presenta de una manera intuitiva para el profesor, y de una forma visual y atractiva también para el niño evaluado. Facilita la evaluación diagnóstica, intermedia y final a niños de primaria que son parte del proyecto, y así determinar el impacto de manera individual. Esta aplicación se desarrollo en Xamarin Forms y almacena la información en Firebase, es relevante que simplifica el proceso de evaluación y la interpretación de los resultados tanto individuales como de grupo, grafica y calcula indicadores, permitiendo que el profesor y las autoridades escolares tengan acceso a las estadísticas y graficas en tiempo real, aunque es posible trabajar en modo desconectado y exportar resultados a Excel.

**Palabras clave**—: multiplataforma, xamarin, firebase, programacion.

## Introducción

Uno de los grandes desafíos que enfrentamos actualmente como sociedad, es transformar la educación básica para que se adapte a las nuevas realidades que enfrentaran los adultos del futuro, es por esto que se plantea un proyecto de investigación para demostrar que los niños de primaria que desarrollan habilidades de programación mejoran su proceso cognitivo reduciendo la desercion y mejorando su disposicion hacia la escuela. Sin embargo esto debe hacerse de una forma tal que no parezca que se agregan responsabilidades al niño, debe ser de una forma divertida y atractiva para ellos. Se decide tomar como equipo piloto a dos grupos de una primaria pública, donde con dos sesiones de una hora por semana se desarrollan actividades de programación procurando empatar las actividades con los temas del contenido planeado para el grupo por parte del profesor del grupo.

Es entonces cuando se requiere un instrumento de medición de los resultados de aplicar este proyecto de investigación y es así que se decide medir el incremento en su capacidad cognitiva mediante la prueba nacional denominada SisAT (Sistema de Alerta Temprana) que se aplica a los niños de primaria en tres momentos durante el ciclo escolar y que en opinión de los profesores demuestra con mayor precisión los avances de cada niño en ese interrogatorio oral y corto al que es sometido. Esta prueba tiene el inconveniente de que los profesores deben imprimir las fichas y mostrárselas al niño para que responda, anotar el tipo de respuesta y después vaciar a un archivo de Excel para finalmente alimentar la pagina que la Secretaria de Educación ha dispuesto para tal fin. Por lo que las autoridades no conocen el resultado ni el avance del grupo hasta que se concluye con los mini interrogatorios a cada niño, lo cual les lleva a los profesores hasta dos semanas. Por lo tanto, se propone el desarrollo de un software multiplataforma que facilite al profesor de grupo la aplicación del examen SisAT así como el registro de los resultados, que también permita que las autoridades vean en tiempo real cual es el resultado que se va obteniendo y que el software genere un archivo en Excel para alimentar la pagina del SisAT y que muestre las graficas correspondientes a los resultados que permiten interpretar de manera rápida la situación de cada grupo.

<sup>1</sup> La Ing. Lourdes Arlin Campoy Medrano es Profesora de Ingeniería en Sistemas Computacionales del Tecnológico Nacional del México / Instituto Tecnológico de Piedras Negras, Piedras Negras Coah., México lourdes.cm@piedrasnegras.tecnm.mx (**autor correspondiente**)

<sup>2</sup> La Ing. Maria Guadalupe Najera Lozano es Profesora de Ingeniería en Sistemas Computacionales del Tecnológico Nacional del México/ Instituto Tecnológico de Piedras Negras, Piedras Negras Coah., México maria.nl@piedrasnegras.tecnm.mx

<sup>3</sup> La M.E. Silvia Angelica Espinoza Meza es jefa del departamento de Comunicación y Difusión del Tecnológico Nacional del México / Instituto Tecnológico de Piedras Negras, Piedras Negras Coah., México silvia.em@piedrasnegras.tecnm.mx

<sup>4</sup> El Ing. Jorge Nagay Aguirre es Profesor de Ciencias Básicas del Tecnológico Nacional del México / Instituto Tecnológico de Piedras Negras, Piedras Negras Coah., México jorge.na@piedrasnegras.tecnm.mx

<sup>5</sup> La Lic. Guadalupe Uribe Miranda es jefa del departamento de Sistemas y Computación del Tecnológico Nacional del México / Instituto Tecnológico de Piedras Negras, Piedras Negras Coah., México guadalupe.um@piedrasnegras.tecnm.mx

<sup>6</sup> Oswaldo Antonio Merino Merino es estudiante de la Ingeniería en Sistemas Computacionales del Tecnológico Nacional del México / Instituto Tecnológico de Piedras Negras, Piedras Negras Coah., México L16240310@piedrasnegras.tecnm.mx

Como parte de los objetivos del proyecto de investigación esta el diseñar y aplicar el instrumento de medición que se aplicará antes y después de la aplicación de la herramienta de enseñanza de programación, para así analizar los resultados obtenidos en la aplicación del instrumento de medición a fin de determinar el incremento del nivel de aprovechamiento de las habilidades lógico-matemáticas.

El Sistema de Alerta Temprana (SisAT) es un conjunto de indicadores, procedimientos y herramientas que permite a directivos, docentes y supervisores contar con información sistemática y oportuna acerca del alumnado que está en riesgo de no alcanzar los aprendizajes esperados o abandonar sus estudios. Los indicadores de este sistema son analizados durante la evaluación interna de la escuela y sus resultados son base, entre otros, para sustentar la toma de decisiones en el Consejo Técnico Escolar (Diario Oficial de la Federación, 2018), este instrumento de evaluación se eligió ya que en opinión de los profesores de los grupos piloto y autoridades escolares, siendo un examen oral, corto, individual y muy específico permite conocer a detalle el avance real del niño y con esta elección no sería necesario agregar una nueva evaluación que de por sí ya les representa estrés a los niños. Aunque existía la posibilidad de comparar los resultados generales que los niños obtienen en sus materias, para los profesores esta es la mejor evaluación ya que permite determinar claramente el incremento en el nivel de habilidades lógico-matemáticas en cada uno de los niños así como del grupo.

### Descripción del Método

El primer acercamiento que se tuvo con los usuarios finales del proyecto se realizó mediante reuniones con las autoridades de la primaria, supervisores y por supuesto los profesores del grupo, se escuchó parte de ellos su opinión respecto a la enseñanza de la lógica de programación Y principalmente se escuchó de su propia opinión sobre cuál podría ser el mejor instrumento de medición para determinar si realmente, el aprender a programar le ayudaba a los niños a aprender y si esto les ayudaría en su proceso cognitivo. Una vez escuchadas las opiniones de todos los involucrados, se decidió que se aplicaría la prueba SisAT, se explicó por parte de los profesores en que consiste la prueba. Hasta el momento se pensaba que sólo se crearía una herramienta para procesar los datos sin embargo, al observar que aunque la prueba SisAT es muy completa, se aplica totalmente en forma manual. Así que se decide desarrollar el software que automatice esta prueba.

### Reseña de la elección de la metodología de desarrollo de software

Entre las diferentes metodologías de desarrollo de software que existen se eligió Scrum, ya que es una metodología ágil y flexible para administrar el desarrollo de software. Primero construye la funcionalidad de mayor valor para el cliente y en los principios de inspección continua, adaptación, auto gestión e innovación. El desarrollo de software se realiza de forma iterativa e incremental. Durante cada iteración (conocida como Sprint), se establece una duración de entre 2 y 4 semanas, obteniendo como una versión del software con nuevas funcionalidades ya listas para ser usadas. En cada Sprint, se va adaptando y perfeccionando la funcionalidad ya entregada y se añaden nuevas funcionalidades priorizándose siempre aquellas que incrementen valor al negocio (Alliance, 2017).

Un aspecto muy importante en esta metodología es la definición de los roles del equipo Scrum, para lograr el diseño de un software de calidad. En las diferentes reuniones de trabajo se realizó un listado de tareas que se analizaron posteriormente y qué permitieron el diseño inicial de un prototipo de software de esas tareas se eligieron las que podían hacerse de manera rápida y en la siguiente visita con los clientes se fue agregando funcionalidad y mejorando lo que se llevaba a mostrar, en ocasiones hubo que modificar la lista de tareas planteadas originalmente, ya que las condiciones fueron cambiando sobre la marcha, cabe decir que hubo cambio de autoridades escolares, tanto a nivel de inspectores como de dirección de la escuela.

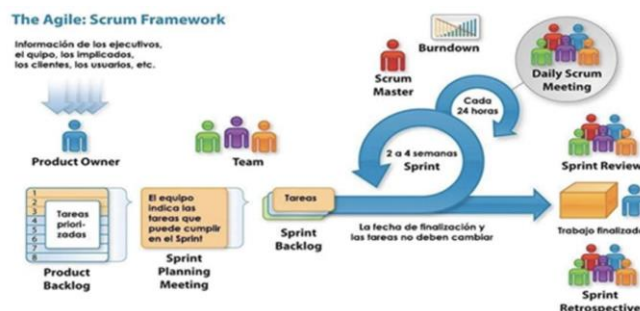


Figura 1 Metodología Ágil: Scrum Fuente Navarro Cavid, 2013

En la Figura 1 se puede observar la dinámica de la metodología Scrum (Navarro Cadavid, 2013), donde los principales roles en esta metodología son:

- a) Product Owner: Es quien se asegura de que el equipo trabaje de forma adecuada desde la perspectiva del negocio, este ayuda al cliente a escribir las historias de usuario, las prioriza, y las coloca en el Product Backlog.
- b) Scrum Master: Su trabajo primario es eliminar los obstáculos que impiden que el equipo alcance el objetivo del sprint. El Scrum Master no es líder, sino que actúa como una protección entre el equipo y cualquier influencia que le distraiga.
- c) Equipo de desarrollo: En ellos recae la responsabilidad de entregar el producto, por lo tanto, es deseable que cuenten con las habilidades transversales necesarias para realizar el trabajo (análisis, diseño, desarrollo, pruebas, documentación).

Una vez seleccionada la metodología Scrum y designados los roles entre los miembros del proyecto, se procedió a determinar si la aplicación debería ser móvil, web o de escritorio. Es entonces que analizando las condiciones particulares de la escuela y los profesores, así como de las autoridades escolares se elige que sea una aplicación móvil pero multiplataforma y que los datos se almacenen en la nube por conveniencia de acceso a ellos desde cualquier sitio y restricciones de acceso a internet por parte de los profesores.

*Reseña de la elección de la tecnología a usar*

Además de la metodología, se eligió el software que se usaría para el desarrollo de esta herramienta así como el servidor de base de datos donde almacenar la información, los dispositivos donde instalar el software así como el sistema operativo con que se usa la App. Dado que cada uno de los profesores tiene una computadora o tableta personal que utiliza en su trabajo diario y que las mismas son de diferentes características tanto en sistema operativo como en tamaño y acceso a internet se toma la decisión de usar Xamarin Forms y Firebase para el desarrollo y almacenamiento de la información respectivamente.

Microsoft establece que Xamarin es una plataforma de código abierto para crear aplicaciones modernas y de alto rendimiento para iOS, Android y Windows con .NET, es una capa de abstracción que gestiona la comunicación del código compartido con el código de la plataforma subyacente. (Microsoft, 2020). Firebase es una plataforma digital que simplifica el desarrollo de apps tanto web como móviles, de manera sencilla, rápida y eficiente. Permite la colaboración entre dispositivos con facilidad, permite crear apps sin necesidad de un servidor, es posible usarla en modo desconectado de tal forma que cuando los dispositivos se conectan a internet de nuevo los datos se sincronizan automáticamente (Firebase, 2020)

También se realizó utilizando el patrón modelo Vista-Vista-Modelo que representa la capa de datos y la lógica de negocio de manera independiente pero no los componentes que los manipulan, la base de datos que se eligió para este proyecto es de tipo NoSQL ya que estas bases de datos se escalan de manera horizontal, es un servicio de gestión de base de datos que está alojado en la nube es proporcionado por la empresa Google, los datos que se almacenan usando este servicio están en un formato JSON. Este formato permite estructurar los datos en forma horizontal basando una estructura arbolada y sincroniza los datos en tiempo real, es compatible con aplicaciones varios sistemas operativos también permite un modo desconectado de tal forma que si se perdiera la comunicación a través de internet una vez conectado se actualizarían los datos. La aplicación permite al usuario emplear los datos de los niños de manera transparente y posteriormente se almacenan en la nube en un formato JSON. Un archivo JSON (Bray, T., 2017) define un pequeño conjunto de reglas de formato para la representación portátil de estructuras de datos. Mediante una estructura de este tipo se logró modelar la base de datos. Los datos se almacenan en formato JSON y se sincronizan en tiempo real en lugar de solicitudes HTTP típicas, Firebase Realtime Database usa la sincronización de datos (cada vez que cambian los datos, los dispositivos conectados reciben esa actualización en milisegundos). Proporciona experiencias colaborativas y envolventes sin pensar en el código de red.

NOMBRE	PRIMER PERIODO			SEGUNDO PERIODO			TERCER PERIODO		
	NOTA	COMENTARIO	FECHA	NOTA	COMENTARIO	FECHA	NOTA	COMENTARIO	FECHA
1. BAUTISTA DOMINGUEZ JESSIE JAVIER									
2. CHAVEZ GONZALEZ ANA									
3. CORDERO LEZTY ANGELO									
4. CHIZO PULCAN AL FREDY									
5. ESTRADA SOLER BRIS JENNIFER									
6. FLORES GARCERANIS DANAHANA									
7. FRAIRE DOMINGUEZ HEIDY JUDEE									
8. GALLARDO RAMIREZ DOMINICA									
9. HERRERA RAMIREZ ISABELTAN DE JESSIE									
10. HERNANDEZ GARCIA JESSE VALENTIN									
11. HERNANDEZ JESSIE VALENTIN									
12. HERNANDEZ FRANCIS MIA ANDREA									
13. JARAMA ESCOBAR MARIANO									
14. JARAMA RAMIREZ HECTOR JESSIE									
15. PEREZ GONZALEZ LEE ELENA									
16. PORTILLO HERNANDEZ DIEGO ADRIANAM									
17. RAMIREZ DE SANTIBANEO JUAN ALF JAMSHUI									
18. RAMIREZ DOMINGUEZ ASHLY MARILAN									
19. SANCHEZ GARCIA KENNEDY V WENDOLYN									
20. SANCHEZ GARCIA LEO LEE LY VICTOR									
21. SOLIS HERRERA JORGE ANDRE									
22. VEGA AYALA DAVID JORGE									
23. ZAMORA GARCIA REMATA VICTORINA									
24.									
25.									
26.									
27.									
28.									
T	4	4	13				18	5	110
	70	26	17	36			37	21	143

Figura 2 Registro manual de evaluaciones Fuente Profesor de grupo 5A

El sistema manual para la aplicación de esta prueba se realizaba primero imprimiendo la prueba recibida por parte de las autoridades educativas, luego en profesor del grupo debía elaborar la fichas con las cuales aplicar el examen y luego entrevistar individualmente a cada niño y registrar en un cuaderno el resultado de cada pregunta en código numerico, indicando si respondió sin ayuda, con ayuda o no respondió, como puede verse en la Figura 2. Para posteriormente registrar los resultados al sistema web que proporciona la Secretaria de Educación y descargar el archivo de Excel con los resultados finales.

Se desarrolló una aplicación Xamarin usando el lenguaje de programación C# y un lenguaje de marcado XAML para las interfaces con los cuales satisface la necesidades planteadas para el proyecto. En general cuenta con una pantalla principal desde donde se navega a las opciones del sistema, permite listar alumnos, registrar alumnos, aplicar exámenes y ver los reportes de resultados. Esta aplicación permite interactuar con cualquier grupo y grado, dar de alta y de baja alumnos, actualizar lista de alumnos, mostrar reporte de resultados, generar graficas con el reporte de resultados, exportar a un archivo de Excel y establecer la conexión a internet, además de la aplicación de la prueba en las áreas de Cálculo Mental, Producción de Textos y Comprensión Lectora. Debe poder ejecutarse en Windows 10 y Android API 21 o superior.

*Propuesta de solución*

Se estableció el producto backlog y durante las visitas se les fueron presentando las diferentes funcionalidades de la aplicación y se fueron ajustando detalles con los comentarios y observaciones dadas por los usuarios finales. La pantalla principal que se muestra en la Figura 3, contiene un botón de acceso para cada uno de los grados y al ser seleccionado muestra los grupos que existen.



Figura 3 Pantalla Principal (vista Android)

En la lista de alumnos que se observa en la Figura 4, los alumnos evaluados tienen al final del renglo un cuadro verde, mientras que los alumnos aun no evaluados tienen un cuadro rojo para facilitar al profesor la identificación de los niños pendientes de evaluar. En caso de que por error se elija algún niño ya evaluado, esta acción no es permitida.

#	Nombre	Estado
01	BAUTISTA DOMINGUEZ JESUS JAVIER	Verde
02	CHAVEZ CAROLINA	Verde
03	CORDOVA LUZ ANGEL	Verde
04	CRUZ RIGAS ALFREDO	Verde
05	ESTRADA SIKIEROS JENNIFER	Verde
06	FLORES BARRIENTOS GABRIANA	Verde
07	FRANKE DOMINGUEZ HEDY EDGIE	Verde
08	GALLEGOS ENRIQUEZ ROMINA	Verde
09	GUACERRAMA NIÑO ZAYRA DANIELA	Verde
10	GUTIERREZ SAUCEDO SEBASTIAN DE JESUS	Verde
11	HERNANDEZ CASTRO JOSE VALENTIN	Verde
12	HERNANDEZ RAMIRO ANICA ANICIELA	Verde

Figura 4 Lista de alumnos en pestaña de lectura

Las fichas de cálculo mental solo muestran la pregunta, la operación con números más grandes y tres botones para asignar el resultado en cada pregunta. En la parte superior derecha se visualiza un cronómetro, como apoyo al profesor. En caso de que el niño tenga deficiencia visual, puede seleccionar el botón ayuda y se mostrará la ficha con los números más grandes como se observa en la Figura 5. Una vez concluida la evaluación de las 10 preguntas de cálculo mental el profesor podrá agregar un comentario para tomar medidas futuras para apoyar al alumno a mejorar su aprovechamiento.



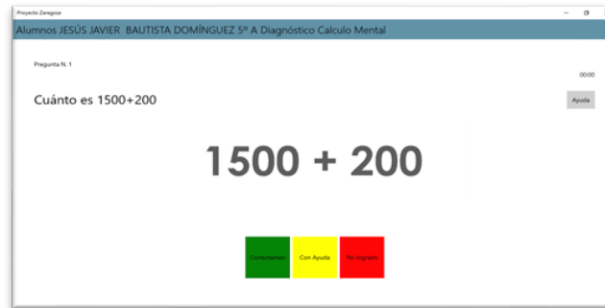


Figura 5 Ficha de calculo mental con apoyo visual

La evaluación de la lectura, muestra el contenido del documento en PDF que el niño debe leer y el profesor asigna mediante los selectores de la derecha el desempeño del niño en cada uno de los criterios considerados por la prueba, como se aprecia en la Figura 6. Cada uno de los criterios tiene tres ponderaciones (falta precisión en la lectura, precisión moderada en la lectura, precisión en la lectura)

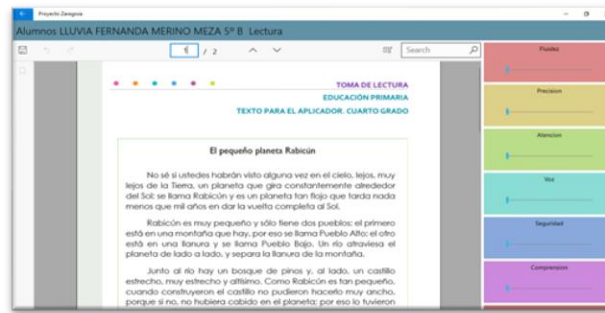


Figura 6 Interface de examen de lectura

El concentrado de los resultados que se van obteniendo con la aplicación de la evaluación a cada uno de los niños, actualiza las graficas de pastel que se generan. Dependiendo del resultado al final del renglon de cada niño se muestra con un color diferente si el resultado es el nivel esperado, nivel en desarrollo o requiere apoyo tal como se observa en la Figura 7. La ventana puede desplazarse hacia arriba y abajo para ver el grupo completo y las graficas estan fijas en la parte inferior.



Figura 7 Reporte de Calculo Mental

### Comentarios Finales

#### Resumen de resultados

El resultado obtenido es una App multiplataforma que permite hacer la evaluación de la prueba SisAT por parte de los profesores a los niños. Es una herramienta intuitiva y sencilla, con interfaces simples que respetan el diseño de la prueba manual y permite que el niño lea y resuelva con facilidad, proporciona consulta de resultados de la aplicación de la prueba desde cualquier lugar donde este instalado el software y no es necesario esperar al final de



la evaluación a todos los grupos para ir conociendo los resultados. Reduce el tiempo que los profesores deben dedicarle al registro de los resultados y así poder dedicar su esfuerzo en la evaluación y no en el registro de resultados. El software puede compartirse con cualquier otra primaria para facilitar la aplicación de la prueba.

### *Conclusiones*

Desafortunadamente el distanciamiento social, no permitió que se pudiera aplicar la evaluación final a los niños dentro del periodo normal que habría sido el mes de mayo, sin embargo también le dio mayor peso al hecho de que incluso mediante una video llamada podría evaluarse a cada niño y poder concentrar las estadísticas sin necesidad de estar físicamente reunidos. Esta aplicación puede ser usada por cualquier escuela primaria para ahorrarse el trabajo de registro y captura que actualmente se lleva a cabo. Aun con equipos con características de diferentes y sistemas operativos diferentes es posible realizar una misma tarea usando desarrollo multiplataforma.

### *Recomendaciones*

Si bien en la primaria estudiada los profesores y autoridades utilizan recurso de computo tanto de manera personal como para las clases, se recomienda que en otras primarias consideraran la posibilidad de tener equipos de computo para simplificar algunas tareas como la aplicación de la prueba SisAT. Fue inesperado que en medio del ciclo escolar, tener que distanciarnos socialmente, pero todo el proceso y contacto se continuo por medios virtuales.

Se recomienda que se aplique la evaluación final para poder cerrar el ciclo de evaluaciones usando el nuevo software así como compartirlo al menos con las primarias de la zona escolar para que conozcan las ventajas de su uso. En los planes para la segunda etapa del proyecto, se tienen ya pláticas con otras primarias de la misma zona escolar, donde el beneficio que obtendrá es la utilización del software para el registro y vaciado de información al portal del SisAT.

### *Agradecimientos*

Agradecemos al Instituto Tecnológico de Piedras Negras perteneciente al Tecnológico Nacional de México, a la primaria General Ignacio Zaragoza y al Consejo Estatal de Ciencia y Tecnología (COECyT) por las facilidades otorgadas para la realización del presente trabajo y el apoyo para la continuidad del mismo.

## **Referencias**

- Alliance, P. &. (2017). Agile Practice Guide. Project Management Institute.
- Borja, S. (2017). android02: Características del sistema. Máquinas virtuales Dalvik y ART. Obtenido de <http://cursos-digitallearning.academiaandroid.com/mod/page/view.php?id=518>
- Ceballos, J. (2017). Redes@Zone. Obtenido de <https://www.redeszone.net/2017/03/24/conoce-estos-6-entornos-programacion-ide-programar-varios-lenguajes/>
- Cervantes Ojeda, J. &. (2012). Taxonomía de los modelos y metodologías de desarrollo de software más utilizados. Obtenido de <https://www.redalyc.org/pdf/373/37326902005.pdf>
- Corporation, I. (2012). El desarrollo de aplicaciones móviles nativas, Web o híbridas. . Estados Unidos de América: Thought Leadership White Paper.
- Cuello, J. &. (2013). Diseñando apps para móviles. Barcelona: Maga&Seba.
- Diario Oficial de la Federación. (18 de 11 de 2018). *Lineamientos de Operación del Programa de la Reforma Educativa*. Mexico.
- EcuRed. (2017). Metodologías de desarrollo de Software - EcuRed. Obtenido de [https://www.ecured.cu/Metodologias\\_de\\_desarrollo\\_de\\_Software](https://www.ecured.cu/Metodologias_de_desarrollo_de_Software)
- Giraldo, V. (2019). *¿Qué es Firebase y para que nos sirve en el desarrollo de Aplicaciones?* Obtenido de <https://rockcontent.com/es/blog/que-es-firebase/>
- Microsoft. (2020). *What is Xamarin? - Xamarin*. Obtenido de <https://docs.microsoft.com/en-us/xamarin/get-started/what-is-xamarin>
- Navarro Cadavid, A. F. (2013). Revisión de metodologías ágiles para el desarrollo de software. Prospectiva. Obtenido de <https://www.redalyc.org/pdf/4962/496250736004.pdf>

# NIVEL DE HÁBITOS ALIMENTARIOS Y DE ACTIVIDAD FÍSICA RELACIONADOS CON SOBREPESO Y OBESIDAD EN ESCOLARES DE 8 A 12 AÑOS

MCE. Cecilia Capriles Lemus<sup>1</sup>, Dra. Graciela López Orozco<sup>2</sup>, ME. María del Carmen Sandoval Sánchez<sup>3</sup>, ME. Martina Castro Jota<sup>4</sup>, Dra. Claudia Beatriz Enríquez Hernández<sup>5</sup>, ESS. María Guadalupe Escobar Mendoza<sup>6</sup>

**Resumen**—La formación de hábitos alimentarios inician desde edades tempranas (Victoria Glarza, 2008), está demostrado que es más fácil promover adecuados hábitos alimentarios desde la niñez que tratar de modificarlos en la edad adulta” (Arce & Claramunt, 2009). **Objetivo:** Determinar el nivel de hábitos alimentarios y de actividad física relacionados con el sobrepeso y obesidad en escolares. **Método:** Cuantitativo, descriptivo y transversal, 90 escolares de 8 a 12 años. **Muestreo** No probabilístico por conveniencia. **Test Rápido De Krece-Plus Para Los Hábitos Alimentarios y Actividad Física”** (Serra y cols., 2003). Se obtuvo un nivel nutricional Medio 56.7%, en cuanto a actividad física se obtuvo un nivel Regular con 52.2%, en cuanto al estado nutricional de los escolares fue normal con un 51.1% con tendencia a sobrepeso 23.3% y a obesidad 22.2%. **En conclusión,** el nivel de los hábitos alimentarios y de actividad física se relacionan con el sobrepeso y obesidad en escolares.

**Palabras clave**—Hábitos, alimentación, Actividad, sobrepeso, obesidad.

## Introducción

Los hábitos alimentarios son un proceso que se adquiere a lo largo de la vida mediante patrones de practica repetida de consumo de alimentos que se han enseñado o se van adoptando de acuerdo a gustos y preferencias. La formación de estos hábitos alimentarios inician desde edades tempranas, por ello es muy importante que desde el periodo de ablactación se les oriente y enseñe a los niños a identificar y consumir aquellos alimentos saludables (Victoria Glarza, 2008), está demostrado que es más fácil promover adecuados hábitos alimentarios desde la niñez que tratar de modificarlos en la edad adulta” (Arce & Claramunt, 2009).

Diversas investigaciones han mostrado que en la dieta de los escolares mexicanos predominan un bajo consumo regular de verduras, frutas y leguminosas y contrariamente un elevado consumo de alimentos que aumentan los riesgos de obesidad o enfermedades crónicas como bebidas azucaradas, botanas, dulces, postres y cereales dulces (Nacional & Camino, 2016), la rápida urbanización y el cambio en los estilos de vida han dado lugar a un cambio en los hábitos alimentarios (Organización Mundial de la Salud, 2018).

Por lo tanto, los hábitos alimentarios están conformados por una serie de costumbres, actitudes, formas de comportamiento, que adoptan las personas durante la vida diaria, esto nos dirige a una serie de aprendizajes alimentarios que se mantienen durante un tiempo indefinido, sin embargo, pueden ser modificados (United Nations International Children’s Emergency Fund, UNICEF).

<sup>1</sup> Cecilia Capriles Lemus. Maestra en Ciencias de enfermería por la Universidad Autónoma de Nuevo León, colaborador del Cuerpo académico Desarrollo Humano Veracruz CA-UV-275. Académico de Tiempo Completo de la Facultad de enfermería de la Universidad Veracruzana, Veracruz, México. [ccapriles@uv.mx](mailto:ccapriles@uv.mx)

<sup>2</sup> Graciela López Orozco. Dra. en Educación, Maestra en Ciencias de enfermería, Maestra en Educación, académico de tiempo completo, núcleo del Cuerpo académico Desarrollo Humano Veracruz CA-UV-275. de la Facultad de enfermería de la Universidad Veracruzana, Veracruz, México. [gralopez@uv.mx](mailto:gralopez@uv.mx)

<sup>3</sup> María del Carmen Sandoval Sánchez, Maestra en Enfermería, académica interina de tiempo completo, colaborador de cuerpo académico Desarrollo Humano Veracruz CA-UV-275. de la Facultad de enfermería de la Universidad Veracruzana, Veracruz, México. [marisandoval@uv.mx](mailto:marisandoval@uv.mx)

<sup>4</sup> Martina Castro Jota, Maestra en Enfermería, académica interina de tiempo completo, colaborador de cuerpo académico Desarrollo Humano Veracruz CA-UV-275. de la Facultad de enfermería de la Universidad Veracruzana, Veracruz, México. [marisandoval@uv.mx](mailto:marisandoval@uv.mx)

<sup>5</sup> Claudia Beatriz Enríquez Hernández, Dra. en salud del trabajo, Maestra en Ciencias de Enfermería, Académico de tiempo completo, núcleo del Cuerpo académico Desarrollo Humano Veracruz CA-UV-275. de la Facultad de enfermería de la Universidad Veracruzana, Veracruz, México. [benriquez@uv.mx](mailto:benriquez@uv.mx)

<sup>6</sup> María Guadalupe Escobar Mendoza Estudiante en Servicio Social de la Facultad de enfermería de la Universidad Veracruzana, Veracruz, México. [S16007172@uv.mx](mailto:S16007172@uv.mx)

## Descripción del Método

### Metodología:

De acuerdo a Burns y Grove (2012), el presente estudio considera el diseño de enfoque cuantitativo, descriptivo y transversal ya que analiza la relación entre el nivel de hábitos alimentarios y de actividad física con el sobrepeso y la obesidad en escolares de la Escuela Primaria “Venustiano Carranza” de la colonia Nueva del estado de Veracruz, durante el periodo Agosto-Diciembre del año 2019. La población estuvo conformada con un total de 103 escolares de 8 a 12 años y se utilizó una muestra no probabilística, a conveniencia del investigador con un total de 90 escolares determinada por la cantidad de estudiantes que aceptaron participar en la investigación y cubrieron los requisitos establecidos en los criterios de selección de este proyecto de investigación. Para la realización del presente trabajo, se utilizó el Test Krece Plus; este instrumento mide la adecuación de la alimentación a la dieta correcta y el nivel de actividad física, dicho test consta de 15 opciones de preguntas dicotómicas, teniendo como opción sí o no acerca de los alimentos y bebidas que el escolar consume durante el día o la semana, y 2 preguntas de 5 opciones que evalúa la actividad física, las 17 preguntas se responden con una X únicamente. Según la puntuación del Test Krece Plus, la alimentación del escolar se clasifica como: ( $\leq 3$ ) Nivel nutricional muy bajo, en esta puntuación conviene corregir urgentemente los hábitos dietéticos y consultar con el pediatra o nutriólogo. (4-7) Nivel nutricional regular, esta puntuación refleja que necesita un cambio en la alimentación y es recomendable acudir al pediatra o nutriólogo cada 6 meses. ( $\geq 8$ ) Nivel nutricional alto, esta puntuación es la óptima para el escolar. Mientras que la actividad física del escolar se clasifica como: ( $\leq 3$ ) Mala, se recomienda plantear un estilo de vida más saludable. (4-6) Regular, se sugiere reducir las horas de ver tv. y realizar más deporte. ( $\geq 7$ ) Buena, es la puntuación óptima del escolar. Dicho Test fue desarrollado por Serra Majem y cols. (2003), con un nivel de confiabilidad de 95% y un Alpha de Cronbach de 0,70.

### Comentarios Finales

#### Resumen de resultados

Se presentan los resultados obtenidos en esta investigación que se llevó a cabo en 90 escolares dentro del rango de edad de 8 a 12 años, en la Primaria Venustiano Carranza del Municipio de Veracruz.

**Tabla N°1.**

*Características sociodemográficas de los escolares.*

<b>Edad en años</b>	<b>fr</b>	<b>%</b>
8	10	11.1
9	23	25.6
10	36	40.0
11	17	18.9
12	4	4.4
<b>Total</b>	<b>90</b>	<b>100%</b>
<b>Género</b>	<b>fr</b>	<b>%</b>
Masculino	51	56.7
Femenino	39	43.3
<b>Total</b>	<b>90</b>	<b>100%</b>
<b>Grado</b>	<b>fr</b>	<b>%</b>
Cuarto	35	38.9
Quinto	26	28.4
Sexto	29	32.2
<b>Total</b>	<b>90</b>	<b>100%</b>
<b>Grupo</b>	<b>fr</b>	<b>%</b>
A	71	78.9
B	19	21.1
<b>Total</b>	<b>90</b>	<b>100%</b>
<b>Tipo de hogares</b>	<b>fr</b>	<b>%</b>
Nuclear	44	48.9
Ampliado	25	27.8
Compuesto	3	3.3
Monoparental	17	18.9
Homoparental	1	1.1
<b>Total</b>	<b>90</b>	<b>100%</b>

Fuente: Directa

n=90

Tabla No. 1 La población total del estudio de investigación estuvo conformada por 90 escolares, de los cuales (56.7%) son de género masculino y (43.3%) del género femenino, en donde (11.1%) estudiantes se encuentran en los 8 años; (25.6%) con 9 años; por otro lado predominó la población de 10 años con una frecuencia de (40.0%) estudiantes, (18.9%) con 11 años y por último, (4.4%) estudiantes de 12 años.

**Tabla N°2.**

*Hábitos alimentarios.*

Ítems	Si		No	
	fr	%	fr	%
No desayunas	75	83.3	15	16.7
Desayunas un lácteo	65	72.2	25	27.8
Desayunas un cereal o derivado	53	58.9	37	41.1
Desayunas botillería industrial	31	34.4	59	65.5
Tomas una fruta o zumo de fruta natural todos los días	58	64.4	32	35.6
Tomas una segunda fruta todos los días	37	41.1	53	58.9
Tomas un segundo lácteo a lo largo del día	39	43.3	51	56.7
Tomas verduras frescas o cocinadas una vez al día	72	80.0	18	20.0
Tomas verduras frescas o cocinadas más de una vez al día	51	56.7	39	43.3
Acudes una vez o más a la semana a un centro de fast-food	38	42.2	52	57.8
Tomas bebidas alcohólicas (rompope, cerveza, vino, etc.)	15	16.7	75	83.3
Te gusta consumir legumbres (más de una vez a la semana)	51	56.7	39	43.3
Tomas dulces y golosinas varias veces al día	41	45.6	49	54.4
Tomas pasta o arroz casi a diario (5 o más veces a la semana)	40	44.4	50	55.6
Utilizan aceite de oliva en casa	64	71.1	26	28.9

**Fuente:** Directa

**n=90**

La Tabla N°2 muestra los resultados del test Krece-Plus para los hábitos alimentarios de los escolares, destacando que el 83.3% desayunan antes de ir a la escuela, sin embargo, el 27.8% de ellos no toma un lácteo en el desayuno, el 58.9% si desayuna cereales y el 34.4% ingiere productos de bollería industrial. Por lo tanto, la gran mayoría de los participantes no toma un desayuno correcto basado en el consumo de leche o derivados, cereales o pan y fruta o zumo de fruta.

**Tabla N°3.**

*Actividad física.*

Ítems	0 horas		1 hora		2 horas		3 horas		4 horas o más	
	horas	%	hora	%	horas	%	horas	%	horas	%
¿Cuántas horas ves la televisión o juegas a videojuegos diariamente de promedio?	15	16.7	20	22.2	21	23.3	6	6.7	28	31.1
¿Cuántas horas dedicas a actividades deportivas extraescolares semanalmente?	12	13.3	33	36.7	15	16.7	14	15.6	16	17.8

**Fuente:** Directa

**n= 90**

En la Tabla N°3 se muestran los resultados referidos a la actividad física, que evidencian que una proporción importante (66.7%) de la población estudiada dedica tan sólo de 1, 2 o ninguna hora a realizar actividades deportivas extraescolares. Por otra parte, hasta el 61.1% de los escolares invierte 2 o más horas al día en actividades sedentarias como ver la televisión o jugar con videojuegos.

**Tabla N°4.**

*Resultados de nivel nutricional.*

Nivel	fr	%
-------	----	---

Bajo	31	34.4
Medio	51	56.7
Alto	8	8.9
<b>Total</b>	<b>90</b>	<b>100%</b>

**Fuente:** Directa

n= 90

En la Tabla N°4 podemos observar, que solo 8 (8.9%) de los escolares presentan un alto nivel nutricional, mientras que en la mayor parte de la población estudiada 51 (56.7%) presenta un nivel medio, y finalmente (34.4%) de los alumnos presentan un nivel nutricional bajo.

**Tabla N°5.**

*Resultados de nivel de actividad física.*

Nivel	fr	%
Mala	25	27.8
Regular	47	52.2
Buena	18	20.0
<b>Total</b>	<b>90</b>	<b>100%</b>

**Fuente:** Directa

n= 90

En la Tabla N°5 se observa, que solo 20 (20.0%) de los escolares presentan un alto nivel de actividad física, mientras que en el nivel regular existe un (52.2%) que lo conforman 47 escolares y 25 (27.8) escolares tienen un nivel de actividad física mala.

**Tabla N°6.**

*Resultados de estado nutricional de los escolares.*

Estado Nutricional	fr	%
Desnutrición moderada	3	3.3
Normal	46	51.1
Sobrepeso	21	23.3
Obesidad	20	22.2

**Fuente:** Directa

n= 90

De acuerdo con la Tabla N°6, se observa el estado nutricional de cada escolar estudiado mostrando que 3(3.3%) se encuentran con una desnutrición moderada, 46(51.1%) alumnos cuentan con un estado nutricional medio y 41 (45.5%) están con un estado nutricional de sobrepeso y obesidad.

**Tabla N°7.**

*Calidad de hábitos alimentarios de acuerdo con el estado nutricional.*

Nivel nutricional	Estado nutricional							
	Desnutrición moderada	%	Normal Sobrepeso	%	%	Obesidad	%	
Bajo	0	0.0	16	34.8	7	33.3	8	40.0
Medio	2	66.7	25	54.3	13	61.9	11	55.0
Alto	1	33.3	5	10.9	1	4.8	1	5.0

**Fuente:** Directa

n= 90

De acuerdo con la Tabla N°7, del total de la muestra estudiada se observa que el 51.1% equivalente a 46 escolares se encuentran con un estado nutricional normal, dentro del cual 25 alumnos que es el rango mayor tienen un nivel nutricional medio.

**Tabla N°8.**

*Calidad de actividad física de acuerdo con el estado nutricional.*

Nivel de actividad física	Estado nutricional	

	<b>Desnutrición moderada</b>	<b>%</b>	<b>Normal</b>	<b>%</b>	<b>%</b>	<b>Obesidad</b>	<b>%</b>	
Mala	2	66.7	12	26.1	7	33.3	4	20.0
Regular	1	33.3	26	56.5	9	42.9	11	55.0
Buena	0	0.0	8	17.4	5	23.8	5	25.0

Fuente: Directa

n= 90

De acuerdo con la Tabla N°8, del total de la muestra estudiada se observa que el 51.1% equivalente a 46 escolares se encuentran con un estado nutricional normal, dentro del cual 26 alumnos que es el rango mayor tienen un nivel de actividad física regular.

La grafica N°1 Muestra

la relación que existe entre la calidad de los hábitos alimentarios obtenidos con un valor nutricional en relación con el estado nutricional que se obtuvo del IMC, obtenida esta relación mediante una prueba estadística no paramétrica correlación de Spearman, arrojándonos una fuerza de correlación débil  $r_s = 0.097$  y con un nivel de  $p = 0.361$  y mostrándonos que entre mejor nivel nutricional el índice de masa corporal va disminuyendo por lo que se observa una significativa relación.

### Conclusiones

Los resultados demuestran que se aprueba la hipótesis alterna ya que los hábitos alimentarios y la actividad física son un importante factor de riesgo para padecer sobrepeso y obesidad y si existe una relación significativa entre el nivel nutricional y el nivel de actividad física con el estado nutricional, aunque la correlación es de tipo negativa y débil calculada por una prueba estadística no paramétrica de Spearman. En la Gráfica N°1 se observa una gran dispersión de datos, lo que nos refleja que desde el punto de vista cuantitativo no son tomadas en cuenta para el estudio, pero de manera subjetiva determinan la situación nutricional de los escolares. Sin embargo, en los comentarios de los escolares al aplicar los instrumentos, se puede decir que las relaciones familiares son un factor determinante en lo que ingiere el escolar y esto no se encuentra reflejado en los resultados.

### Recomendaciones

Impartir programas de salud, en donde se proporcione información necesaria a los padres o tutores para mejorar en el escolar un estilo de vida saludable en cuanto a hábitos alimentarios y actividad física de tal manera que tenga un crecimiento y desarrollo exitoso. Por esta razón varios estudios concluyen que una adecuada alimentación en cantidad y calidad es muy importante para su crecimiento y desarrollo tanto en el ámbito escolar como fuera de este.

Realizar en la institución más talleres de recreación y actividad física donde los escolares puedan desenvolverse más y no pasar tantas horas frente a un dispositivo electrónico y motivarlo a realizar dichas actividades de forma extraescolar.

Mediante el personal de enfermería presentar la importancia de los hábitos alimentarios a los responsables de la alimentación en la institución a la que asistan los escolares para que obtengan una buena alimentación y así propiciar un hábito favorable y evitar enfermedades crónicas no transmisibles.

Dar seguimiento a la investigación, desde un enfoque tanto cuantitativo como cualitativo, donde el escolar pueda describir por experiencia propia sus hábitos alimentarios y la actividad física que realiza incluyendo su relación con el tipo de familia que tiene y las personas con las que más convive diariamente.

### Referencias bibliográficas

- AKBEN. (2019). Hábitos Alimenticios Y Actividad Física Y Su Relación Con El Estado Nutricional En Escolares. Escuela De Educación Básica "Bahía De Caráquez" Recinto Estero Lagarto, Vinces-Los Ríos, Octubre 2018-Abril 2019.
- Álvarez Ochoa, R. I., Cordero Cordero, G. del R., Vásquez Calle, M. A., Altamirano Cordero, L. C., & Gualpa Lema, M. C. (2017). Hábitos alimentarios, su relación con el estado nutricional en azogues. *Revista de Ciencias Médicas de Pinar Del Río*, 21(6), 88–95. Retrieved from [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1561-1942017000600011&lng=es&nrm=iso&tlng=es](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1561-1942017000600011&lng=es&nrm=iso&tlng=es).

### Notas Biográficas

Cecilia Capriles Lemus. Maestra en Ciencias de enfermería por la Universidad Autónoma de Nuevo León, colaborador del Cuerpo académico Desarrollo Humano Veracruz CA-UV-275. Académico de Tiempo Completo de la Facultad de enfermería de la Universidad Veracruzana, Veracruz, México. LGAC salud y educación para el desarrollo humano. Eje 1 Cuidado de la salud integral de la mujer.



Graciela López Orozco. Dra. en Educación, Maestra en Ciencias de enfermería, Maestra en Educación, académico de tiempo completo, núcleo del Cuerpo académico Desarrollo Humano Veracruz CA-UV-275. de la Facultad de enfermería de la Universidad Veracruzana, Veracruz, México. LGAC salud y educación para el desarrollo humano. Eje 1 Cuidado de la salud integral de la mujer.

María del Carmen Sandoval Sánchez, Maestra en Enfermería, académica interina de tiempo completo, colaborador de cuerpo académico Desarrollo Humano Veracruz CA-UV-275. de la Facultad de enfermería de la Universidad Veracruzana, Veracruz, México. LGAC salud y educación para el desarrollo humano. Eje 1 Cuidado de la salud integral de la mujer.

Martina Castro Jota, Maestra en Enfermería, académica interina de tiempo completo, colaborador de cuerpo académico Desarrollo Humano Veracruz CA-UV-275. de la Facultad de enfermería de la Universidad Veracruzana, Veracruz, México. LGAC salud y educación para el desarrollo humano. Eje 1 Cuidado de la salud integral de la mujer.

Claudia Beatriz Enríquez Hernández, Dra. en salud del trabajo, Maestra en Ciencias de Enfermería, Académico de tiempo completo, núcleo del Cuerpo académico Desarrollo Humano Veracruz CA-UV-275. de la Facultad de enfermería de la Universidad Veracruzana, Veracruz, México. LGAC salud y educación para el desarrollo humano. Eje 1 Cuidado de la salud integral de la mujer.

María Guadalupe Escobar Mendoza Estudiante en Servicio Social de la Facultad de enfermería de la Universidad Veracruzana, Veracruz, México.

**Apéndice**

Cuestionario utilizado en la investigación  
**UNIVERSIDAD VERACRUZANA**  
FACULTAD DE ENFERMERÍA

REGIÓN VERACRUZ

Instrumento de recaudación de datos para la elaboración de Trabajo Recepcional, titulado: “*Hábitos alimentarios y nivel de actividad física relacionados con sobrepeso y obesidad en escolares de 8 a 12 años*”, mediante el Test Rápido De Krece-Plus Para Los Hábitos Alimentarios y Actividad Física. (2003)

Edad: \_\_\_\_\_ Sexo: \_\_\_\_\_ Grado: \_\_\_\_\_ Grupo: \_\_\_\_\_

Vivo con: Mi mamá: \_\_\_\_\_ Mi papa: \_\_\_\_\_ Mis padres: \_\_\_\_\_ Mis padres y hermanos: \_\_\_\_\_ Mis padres, hermanos y abuelitos: \_\_\_\_\_

Realizas ejercicio/ deporte: Si: \_\_\_\_\_ No: \_\_\_\_\_ Que tipo de ejercicio/deporte realizas: \_\_\_\_\_

Cuando realizas ejercicio/deporte: En la semana: \_\_\_\_\_ En los fines de semana: \_\_\_\_\_ En la semana y fines de semana: \_\_\_\_\_

Test Rápido De Krece-Plus Para Los Hábitos Alimentarios Y Actividad Física

Lee cada frase, reflexiona sobre ellas y selecciona con una X en el recuadro SI en caso de realizar dicha actividad o No en caso de no realizarla.

No.		SI	NO
1	Desayunas		
2	Desayunas un lácteo (leche, yogurt, etc.)		
3	Desayunas cereal o derivado		
4	Desayunas botillería industrial (refresco)		
5	Tomas una fruta o zumo de fruta natural todos los días		
6	Tomas una segunda fruta todos los días		
7	Tomas un segundo lácteo a lo largo del día		
8	Tomas verduras frescas o cocinadas una vez al día		
9	Tomas verduras frescas o cocinadas más de una vez al día		
10	Acudes una vez o más a la semana a un centro de fast-food		
11	Tomas bebidas alcohólicas (rompope, cerveza, vino, etc.)		
12	Te gusta consumir legumbres (más de una vez a la semana)		
13	Tomas dulces y golosinas varias veces al día		
14	Tomas pasta o arroz casi a diario (5 o más veces a la semana)		
15	Utilizan aceite de oliva en casa		

¿Cuántas horas ves la televisión o juegas a videojuegos diariamente de promedio?

0 horas 5

- 1 hora 4
- 2 horas 3
- 3 horas 2
- 4 o más horas 1

¿Cuántas horas dedicas a actividades deportivas extraescolares semanalmente? 0 horas 0

- 1 hora 1
- 2 horas 2
- 3 horas 3

Medidas Antropométricas			
Peso:		Talla:	

# Experiencia y recuperación del sismo del 19 de septiembre en Morelos

Lucero Cárdenas Camacho<sup>1</sup>, Montserrat Guerrero Guerrero<sup>2</sup> y Erika Egleontina Barrios González<sup>3</sup>

## Resumen

El sismo del 19 de septiembre del 2017 tuvo una magnitud de 7.2 grados. Su epicentro se localizó 12 km al sureste de Axochiapan, Morelos. Fue un evento que dejó grandes pérdidas humanas y materiales, daños que persisten a casi tres años del evento. El objetivo de la investigación fue analizar la experiencia y recuperación de las personas que vivieron el sismo del 19 de septiembre. Método. Fue una investigación cualitativa de diseño narrativo. Se entrevistó a 10 participantes. La guía de entrevista constaba de 4 dimensiones: emocional, familiar, económico y laboral. Resultados. Se encontró que el área emocional era la más afectada, ya que consideraban que no se habían podido recuperar por completo. En conclusión, se observan posibles síntomas de estrés postraumático crónico, por lo que se considera que la atención psicológica no solo debería darse en el momento del desastre natural sino tener un seguimiento.

*Palabras claves: sismo, estrés postraumático, atención en crisis, entrevista.*

## Introducción

Los eventos naturales, ya sean terremotos, erupciones, inundaciones, deslizamientos de tierra, entre otros, producen un profundo impacto en los sobrevivientes. El incremento que tienen las muertes o pérdida material son el claro ejemplo del riesgo de estos sucesos, su impacto genera un estatus de vulnerabilidad en las personas que requieren de estrategias de atención. Palomares y Campos (2018) mencionan que un sismo puede ser un evento traumático y que amenaza la salud física y psicológica de las personas, pudiendo presentar confusión, histeria y miedo, alterando así su salud mental a corto o largo plazo.

Reynoso, Becerra & Lugo (2019) mencionan que el trastorno por estrés postraumático (TEPT) se presenta en personas que han sufrido un evento traumático, como un terremoto o un sismo, y altera el funcionamiento en general de quien lo padece y del cual se puede volver crónico y debilitante. Las características del TEPT son:

1. Haber experimentado o haber sido testigo de un evento estresante.
2. Reexperimentar los síntomas del evento que incluyen pesadillas y/o flashbacks.
3. Esforzarse por evitar situaciones, lugares y personas que le recuerden el evento traumático.
4. Síntomas como irritabilidad, problemas de concentración y trastornos del sueño.

Las implicaciones psicológicas que puede tener una persona después de un sismo son miedo a perder la vida, perder su vivienda o una pérdida humana. “Las pérdidas de los bienes materiales tienen efectos importantes en la salud mental y éstos se pueden extender por meses o años tras la catástrofe” (Álvarez y Medina, 2018, p. 53). Particularmente, la pérdida de la vivienda es un mayor riesgo para personas en condiciones de pobreza, ya que les cuesta mayor tiempo levantarse (Monroy, Flores, Jiménez, Monroy, Monroy y González, 2018). Abeldaño, Fernández, Estario, Enders, y López, (2014) mencionan que el haber sufrido daños en la vivienda, y haber tenido problemas de salud en el último mes, son factores de riesgo para el estrés postraumático. Se ha observado que en el último siglo las víctimas han sido más abundantes debido al mayor crecimiento de la población y su amontonamiento en áreas urbanas pobres y que por eso las víctimas, damnificados y daños han ocurrido en los países del tercer mundo así lo mencionan Escobar, Uribe (2014). Se debe considerar que vivimos en una zona de alto riesgo sísmico y por

<sup>1</sup>Estudiante de la licenciatura en Psicología de la Escuela de Estudios Superiores de Yauatepec perteneciente a la UAEM, Morelos. [lucrocardenas26@outlook.com](mailto:lucrocardenas26@outlook.com)

<sup>2</sup>Estudiante de la licenciatura en Psicología de la Escuela de Estudios Superiores de Yauatepec, Morelos. [guerreroguerrermontse@gmail.com](mailto:guerreroguerrermontse@gmail.com)

<sup>3</sup>Estudiante del Doctorado en Psicología de la Universidad Autónoma del Estado de Morelos. Coordinadora del Semillero de Investigadores en Morelos, México. [info@semilleroinvestigadores.org](mailto:info@semilleroinvestigadores.org)

ende se debe estar preparados en caso de presentarse un sismo de gran magnitud (Trujillo,2010). Ya que después de estos dos años y 10 meses las pérdidas materiales aún no se han recuperado, afectando así a las personas.

El sismo del 19 de septiembre del 2017 tuvo una magnitud de 7.2 grados, fallecieron 228 personas, sólo en la ciudad de México. Su fuerza fue comparada con el sismo de 1988 (Velázquez, 2018). El estado de Morelos también fue uno de los más afectados, con un epicentro a menos de 75 km de distancia y la falta de preparación provocaron estragos (García, Hernández y Bermúdez, 2018).

El objetivo de la investigación fue analizar la experiencia y recuperación de las personas que vivieron el sismo del 19 de septiembre del 2017 en Morelos.

### Método

#### *Diseño*

El diseño de la investigación fue narrativo, se realizó un relato desde el suceso ocurrido, el desarrollo y la recuperación u obstáculos para lograr retomar su vida.

#### *Escenario*

Esta investigación se llevó a cabo en Morelos, se realizaron entrevistas en el poblado de Tlayacapan y Yautepec. Tlayacapan cuenta con 14,467 habitantes y Yautepec cuenta con 97 827; estos municipios fueron bastante afectados por el sismo del 19 de septiembre.

Tlayacapan es un lugar turístico, la gente del poblado tiene negocios de artesanías y otros tipos de negocios. Está rodeado por cerros de los cuales una parte de uno se desgajo en el sismo, por lo que varias casas fueron afectadas y las personas tuvieron que evacuar sus hogares.

En el caso de Yautepec, el 80 por ciento de sus habitantes resultaron damnificados.

#### *Población*

Morelos tuvo 74 víctimas mortales y afectaciones a más de 23 000 inmuebles (García, et al., 2018).

#### *Participantes*

Los participantes se encontraban en sus casas debido a la pandemia del COVID-19 cuando se realizó este estudio, así que algunas entrevistas fueron realizadas vía WhatsApp y otras fueron personales, los participantes fueron 2 hombres y 8 mujeres. El muestreo fue por conveniencia. Los participantes pertenecen a un nivel socioeconómico bajo. La edad promedio de los participantes fue de 44 años. El requisito de inclusión fue tener una pérdida material parcial o total, aceptar participar en la investigación y firmar el consentimiento informado.

#### *Técnica e instrumentos*

La técnica que se utilizó en este estudio fueron entrevistas. La tabla 1 muestra la guía de entrevista que se utilizó en el estudio, organizada en cuatro dimensiones.

Tabla 1. Guía de entrevista

Dimensiones	Preguntas
1) Emocional	a) ¿Cómo te sentiste emocionalmente después del sismo? b) ¿Cómo fue tu proceso de recuperación después del sismo? c) ¿Crees que hay algo que aún no has logrado superar a nivel emocional?
2) Familiar	d) ¿Cómo afectó a tu familia el sismo?

- e) ¿Cuánto le tomó a tu familia volver a la normalidad?  
f) ¿Crees que haya algo de lo que no se haya podido recuperar tu familia?
- 3) Patrimonial/  
económico g) ¿Qué pérdidas materiales y económicas tuviste después del sismo?  
h) ¿Cómo lograste recuperarte a nivel material y económico?  
i) ¿Crees que hay algo de lo que no hayas podido recuperarte económicamente?
- 4) Laboral j) ¿Se afectó tu empleo o fuentes de ingreso después del sismo?  
k) ¿Cómo te recuperaste a nivel laboral/escolar?  
l) ¿Hay algún problema que persista al día de hoy a causa del sismo?
- 

## Resultados

A continuación, se presentan los resultados organizados por dimensión:

### 1) Dimensión emocional

a) Los participantes sintieron miedo no sólo de lo sucedido sino de que se repitiera el evento. También sintieron desesperación y angustia por no poder comunicarse con sus familiares o no poder ayudarlos. Finalmente sintieron tristeza al ver las pérdidas que habían tenido

*"Muy triste al darme cuenta de todo el desastre que había pasado, estaba desesperada y con mucho miedo" (Participante 7)*

b) Los participantes reconocen que su recuperación fue difícil ya que el sismo ocasionó, que se sintieran con mucha tristeza o asustados. También consideran no sentirse recuperados completamente porque aún tienen miedo de que vuelva a ocurrir un suceso igual.

*"Hasta el día de hoy no hemos podido recuperarnos, tuvimos la pérdida de un familiar y también parte de nuestra casa, ¿cómo te vas a recuperar fácilmente después de eso? Aun duele recordar esa fecha" (Participante 4)*

c) Los participantes no se sienten recuperados emocionalmente, reconocen tener mucho miedo de volver a temblar porque pueden llegar a tener pérdidas totales e incluso una pérdida familiar. También reconocen sentir preocupación y desesperación ante esto.

*"Sí, tengo mucho miedo, mucho miedo, de que, has de cuenta que sigo soñando que estoy en eso. Aunque es en diferentes lugares, pero igual siento que vuelve a temblar y me despierto porque siento ese miedo" (participante 6)*

### 2) Dimensión familiar

d) Los participantes reconocen que sus familias sintieron mucho miedo después del evento ocurrido y les costaba trabajo conciliar el sueño. Emocionalmente estuvieron mal porque se sentían ansiosas, no podían procesar el evento ocurrido.

*"Emocionalmente estuvimos muy mal, mi hermana perdió a su esposo debido a que en la construcción donde él estaba durante el sismo se cayó y le cayó encima parte de ella y desgraciadamente falleció, fue algo que nos tuvo muy mal porque perdimos a mi cuñado y parte de*

*nuestra casita y estábamos nerviosos, preocupados y con mucho miedo que nos dormíamos en el patio, por miedo a la réplica" (participante 4)*

e) Les tomó varios meses poder regresar a la normalidad, alrededor de dos y cinco meses para poder asimilar lo que había sucedido y poder hacer la reparación de las pérdidas que tuvieron. Finalmente siguen trabajando en eso ya que el miedo y la desesperación todavía existe.

*"Aproximadamente 3 o 4 meses en lo económico y en cuestión emocional creo que de un acontecimiento así no te recuperas nunca, siempre queda el recuerdo del mal momento y te lo llevas a la tumba" (participante 5)*

f) Los participantes aun sienten temor de que vuelva a ocurrir un sismo, incluso de mayor magnitud. Relatan que sintieron desesperación de no poder ayudar y consideran que a partir de ese momento desarrollaron enfermedades que han afectado su salud y economía. Finalmente, consideran que no han podido superar las pérdidas familiares y el terror de la experiencia.

*"Mi suegro [suegro] que se nos enfermó por lo que pasó, y ya no caminó. Y mi esposo es el que está enfermo ahorita, él está sufriendo, le pegó la parálisis facial, tiene esa cosa [muestra que le tiemblan las manos]" (participante 2)*

*"Lo peor es el dolor de perder a alguien de nuestra familia de esa manera, sin poder despedirnos nada y el miedo que vuelva a pasar" (participante 4)*

### 3) Dimensión patrimonial/económico.

h) Los participantes reconocen haber sufrido mayormente pérdidas materiales en sus viviendas. También tener fracturas en algunas paredes de sus casas e incluso también haber sufrido una pérdida total de su vivienda.

*"Pues en mi casa se fracturaron varias paredes, mis laminas se quebraron y también mi vajilla, pues la verdad me dio mucha tristeza porque todas esas cosas me llevaron mucho tiempo para comprarlas. Y me puse a llorar, junto con mis hijos" (participante 1)*

h) Los participantes no han podido recuperar las pérdidas materiales en su totalidad. Recibieron ayuda de familiares, pero tuvieron que recurrir a pedir préstamos de dinero ya que algunas pérdidas no podían cubrirlas en su totalidad con el sueldo que tenían, solamente pudieron cubrir algunos gastos.

*"Pedimos varios préstamos para recuperarnos de lo que habíamos perdido y con la ayuda de mi familia que en ningún momento nos dejó solos. Esos fueron los únicos apoyos y el gobierno solamente nos apoyó con cinco mil pesos, con los cuales no, nos alcanzó para nada" (participante 1)*

i) Los participantes no se sienten recuperados totalmente ya que han tenido una economía inestable. También reconocen que la contingencia por COVID-19 vino a agravar su situación económica, pues siente que no han "salido de uno para entrar a otra"

*"Como lo dije anteriormente, económicamente no hemos estado bien y por eso no hemos podido solventar los gastos de las fracturas y ahorita con lo de la cuarentena menos hemos podido" (participante 10)*

### 4) Dimensión laboral.

j) Los participantes se vieron afectados en sus empleos, ya que también sufrieron daños en los lugares donde trabajaban. Había una sensación de inestabilidad económica, aunque algunos fueron apoyados por su familia, en general todos tuvieron problemas ya que consideraban que “vivían al día”.

*"Pedimos prestado mucho dinero, que después no nos alcanzaba para pagar, la verdad, solamente teníamos para comer y no nos alcanzaba el dinero, porque encima no había trabajo, no entraba dinero" (participante 1)*

k) Los participantes buscaron otras alternativas como buscar otro trabajo o vender alimentos para generar otras fuentes de ingresos. Finalmente, con el sueldo que tenían solo solventaban gastos de su casa.

*"Los dueños reconstruyeron el local, y hasta que se recuperaron económicamente compraron la mercancía necesaria y me volvieron a contratar. Pero durante ese tiempo yo busque otro trabajo para seguir solventando gastos" (participante 4)*

l) Los participantes consideran que las secuelas han sido persistentes hasta hoy, y que laboralmente tienen que trabajar más para solventar los gastos. En todos hay la sensación de que no han podido volver a la vida que tenían antes del sismo.

*"Pues el enfermo, ese si es nuestro problema, él necesita medicinas fuertes, nomás de eso que tiembla y para sus rodillas, también estoy comprando, pero están caras y uno tiene que trabajar más para poder pagar todo esto" (participante 2)*

Con los resultados obtenidos de cada dimensión podemos observar que las personas que presenciaron el suceso del 19 de septiembre aún sufren de algún daño, mayormente emocional, ya que en la mayoría de los casos no se recibió ayuda profesional. Todos los participantes temen que se repita el evento. La mayoría de las personas que fueron afectadas no recibieron apoyo del gobierno, sino más bien de sus familias y eso generó una inestabilidad económica, dañando aun más su economía.

## Comentarios finales

### Discusión

El estudio muestra un impacto psicológico considerable en las personas que experimentaron un sismo así pero particularmente en los 6 meses después de esto y en algunos casos hasta la fecha. Se encontró que las personas aún sufren daños psicológicos por las pérdidas humanas y materiales, comprobando con la literatura de Palomares y Campos (2018) que mencionan que un sismo puede ser un evento traumático y que amenaza la salud física y psicológica de las personas ya que se encontró que, si hubo afectaciones físicas y psicológicas. Abeldaño et al. (2014) mencionan que el haber sufrido daños en tu vivienda, y haber tenido problemas de salud en el último mes, son factores de riesgo para el estrés postraumático. Las personas están más afectadas emocionalmente, ya que les cuesta superar el miedo de pérdidas familiares y materiales, aun sienten preocupación por sufrir otro sismo. En cuanto a la familia sienten temor de no poder estar cerca de la familia ya que algunas familias tuvieron que separarse después del sismo y no han podido volver a estar juntas, porque no han recuperado su casa. La dimensión patrimonial/económico, señalan que no están recuperados totalmente, ya que su economía es inestable, laboralmente trabajan más para solventar los gastos tanto para sus viviendas, como para las enfermedades que se presentaron después del sismo. Se observan algunos datos de estrés postraumático a pesar de que han pasado ya casi tres años del suceso, por lo que podría volverse crónico. En el estudio de Bayer (2013) después de 4 años del sismo, se encontró TEPT crónico en 16% de los afectados, aunque el presente estudio no evaluó directamente la presencia de TEPT en los participantes se presentaron síntomas que permiten sospechar su presencia, por lo que valdría la pena analizarlo en estudios posteriores.

### Conclusión

El sismo del 19 de septiembre de 2017 causó daños en varios estados, ocasionando la muerte de 74 personas en el estado de Morelos y dejando sin hogar a cientos de familias, provocando secuelas no solo económicas sino emocionales. Analizando los resultados obtenidos con las entrevistas que se llevaron a cabo, se puede apreciar se



necesita que se le dé un seguimiento a las personas que resultaron afectadas psicológica y económicamente. Se encontró que debido a los problemas económicos sólo uno de los participantes pudo recibir apoyo psicológico, por lo que algunos no han procesado adecuadamente sus pérdidas. Se observan posibles cuadros de estrés postraumático crónico, por lo que se considera que la atención en crisis no solo debería darse en el momento del desastre natural sino tener un seguimiento. Es importante generar estrategias con las comunidades afectadas que les permitan construir resiliencia, ya que el bajo nivel socioeconómico las convierte en comunidades vulnerables, con mayor riesgo.

## Referencias

- Abeldaño, R., Fernández, A., Estario, J., Enders, López, M., (2014). Screening de trastornos de estrés postraumático en población afectada por el terremoto chileno de 2010. *Cad. Saúde Pública, Rio de Janeiro, 30(11)*, pp. 2377-2386. [https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0102-311X2014001102377&lng=es&tlng=es](https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0102-311X2014001102377&lng=es&tlng=es)
- Álvarez, D., y Medina, M., (2018). Impacto de los sismos de septiembre de 2017 en la salud mental de la población y acciones recomendadas. *Salud pública vol. 60* pp. S52-S58. <http://www.scielo.org.mx/pdf/spm/v60s1/0036-3634-spm-60-s1-52.pdf>
- Bayer, A. (2013) Trastorno de estrés post traumático crónico y capital social en Pisco, Perú: un estudio transversal poblacional 4 años después del sismo de Pisco del año 2007. <http://repositorio.upch.edu.pe/handle/upch/1194>
- Escobar, J., y Uribe, M., (2014). Avances en psiquiatría desde un modelo biopsicosocial. *Edición Uniandes*. pp. 1-558. [https://books.google.com.mx/books?hl=es&lr=&id=aFU7DwAAQBAJ&oi=fnd&pg=PA141&dq=trastorno+de+estr%C3%A9s+postraum%C3%A1tico&ots=zPY\\_Ny\\_iRK&sig=bLYiTO\\_4DS-0FeBakGmySD3rpGs#v=onepage&q=trastorno%20de%20estr%C3%A9s%20postraum%C3%A1tico&f=false](https://books.google.com.mx/books?hl=es&lr=&id=aFU7DwAAQBAJ&oi=fnd&pg=PA141&dq=trastorno+de+estr%C3%A9s+postraum%C3%A1tico&ots=zPY_Ny_iRK&sig=bLYiTO_4DS-0FeBakGmySD3rpGs#v=onepage&q=trastorno%20de%20estr%C3%A9s%20postraum%C3%A1tico&f=false)
- García, F., Jaramillo, Martínez, A., Valenzuela, I., y Cova, F., (2014). RESPUESTAS PSICOLÓGICAS ANTE UN DESASTRE NATURAL: ESTRÉS Y CRECIMIENTO POSTRAUMÁTICO *Liberabit: Lima, Perú 20 (1)* pp. 121-130. <http://www.scielo.org.pe/pdf/liber/v20n1/a11v20n1.pdf>
- García, J., Hernández, U., y Bermúdez, F., (2018). El terremoto 19S en Morelos: la experiencia operativa del INEEL en la evaluación del riesgo estructural. *Salud Publica Méx.*, 60(1) pp. 65-82. <http://www.scielo.org.mx/pdf/spm/v60s1/0036-3634-spm-60-s1-65.pdf>
- Monroy, R., Flores, R., Jiménez, C., Monroy, R., Monroy, C., y González, C., (2018). El sismo del 19 de septiembre. ¿Cómo enfrentamos la crisis en Morelos, México? *Cad. Metrop. Sao Paulo*, 20 (42) pp. 325-345. <https://www.scielo.br/pdf/cm/v20n42/2236-9996-cm-20-42-0325.pdf>
- Palomares, E., y Campos, P., (2018). Impacto de los terremotos en la salud mental. *Ciencia, volumen 69* número 3. México. pp. 2377-2386 <https://www.revistaciencia.amc.edu.mx/index.php/vol-69-numero-3/386-impacto-de-los-terremotos-en-la-salud-mental>
- Reynoso, L., Becerra, A., y Lugo, I., (2019). Trastorno de estrés postraumático en adultos, Intervención cognitivo-conductual para víctimas de sismos. *Qartuppi, 1era edición*, 1-96 pp. <https://qartuppi.com/ciencias-sociales/estres/>
- Trujillo, C., Ospina, R., y Parra, H., (2010). Los terremotos: una amenaza natural latente. *Universidad tecnológica de Pereira*, (45) pp. 303-310. <https://www.redalyc.org/pdf/849/84917249056.pdf>
- Velázquez, M., (2018). Desastres sociales; sismos reconstrucción e igualdad de género. *Rev. Mexicana de sociología*, pp. 149-158. <http://www.scielo.org.mx/pdf/rms/v80nspe/0188-2503-rms-80-spe-149.pdf>