

## Agencia Personal en Estudiantes de Quinto Año de Medicina General

Alexia Isabel Bustillos Quintero<sup>1</sup>, Dra. Nikell Esmeralda Zárate Depreact<sup>2</sup>,  
Dra. Nora Angélica Bustillos Terrazas<sup>3</sup>, Dra. Dilcia Denisse Zurita Camacho<sup>4</sup>, MDCS. Eunice Guadalupe Martínez  
Aguirre<sup>5</sup> y MDHD. Jesús Idalia Hernández Andrade<sup>6</sup>

**Resumen**— Analizar la capacidad de adaptación al cambio personal y social que tienen los estudiantes de quinto año de medicina general es el objetivo de este estudio cualitativo, exploratorio. Aplicó a una muestra por conveniencia, la versión corta de la escala de Empoderamiento y Agencia personal de Padilla, Pérez y Cruz del Castillo (2020). Bajo consentimiento informado, contestaron voluntariamente por Google forms. Los datos fueron analizados en Excel. Y se encontró que; predominó la respuesta “Sí tengo posibilidades de hacer algo al respecto” ya que el valor de media osciló por encima de 4. Por tanto, se concluye que más del 68% de los participantes presentan capacidad de adaptación al cambio personal y social, es decir, de agencia personal (70%), de empoderamiento en salud (90%), de autoconciencia (85%), y de empoderamiento social (68.7%).

**Palabras clave**—Agencia personal, Adaptación al cambio, Autoeficacia, Estudiantes, Universidad.

### Introducción

Flexibilidad y capacidad de adaptación a los cambios, son habilidades que favorecerían el ejercicio de la medicina general. Chopra (1993) hace referencia a que, desde el nivel celular se da la renovación completa cada seis años, lo que les permite estar transformándose de manera constante para mejorar. Esto hace pensar que, también es necesario que la persona remoce a través del crecimiento y desarrollo personal ya que, por naturaleza humana, los cambios son constantes, se oscila desde la estabilidad a la inestabilidad, predominando el bienestar para obtener un estado saludable en la persona.

En este sentido, los estudiantes de medicina general fluyen y se transforman desde su capacidad para adaptarse a los cambios tanto personales como los de su entorno y, a su vez, adquieren bases para su personalidad, implícita en una sociedad que requiere de desarrollo integral.

La profesión médica está inmersa en contextos constantes de presión académica y emocional, además de exigencias en la vocación, responsabilidad, disciplina, dedicación y también de valores personales y profesionales asociados, en conjunto, con la capacidad propia de motivación para hacer frente a las diversas situaciones de enfermedad a las que el médico atiende.

Esta profesión demanda médicos equilibrados, con bienestar personal para que atiendan con amor a la población; entendido como un sentimiento afectivo de inclinación hacia el paciente que le desea todo lo bueno y hace todo lo que le es posible para brindarle salud.

En forma contraria, si se tienen médicos inestables emocional y actitudinalmente, que le temen o se resisten a los cambios que solicita la praxis y el entorno, se podría, incluso, dañar al paciente.

Por ello, ejercer la habilidad de cambio o bien, la de agencia personal, es necesario para satisfacer la necesidad de atención médica de calidad.

Que el médico general vea esa capacidad como una fuente de crecimiento y desarrollo personal, reflejaría confianza y calidad humana en la atención de sus pacientes.

Zabaleta (2005), refiere que Bandura define el término de agencia humana o agencia personal como la capacidad de autocontrol del funcionamiento humano propio y autocontrol para adaptarse al entorno en el que se encuentra; supone ser una estrategia de cambio para que los individuos puedan generar modificaciones y transformaciones de sí mismos y de su ambiente, por lo tanto, implica un proceso y un procedimiento sistemático para determinarse,

<sup>1</sup> Alexia Isabel Bustillos Quintero. Estudiante de quinto año de la Licenciatura de Medicina General de la Universidad Autónoma de Sinaloa., México. alexiaisabelbquintero@gmail.com

<sup>2</sup> Dra. Nikell Esmeralda Zárate Depreact. Docente de la Facultad de Medicina y Odontología de la Universidad Autónoma de Sinaloa, México. [senibaza@hotmail.com](mailto:senibaza@hotmail.com) (autor correspondiente)

<sup>3</sup> Dra. Nora Angélica Bustillos Terrazas. Docente de la Facultad de Nutrición y gastronomía de la Universidad Autónoma de Sinaloa, México. [Nora.bustillos@uas.edu.mx](mailto:Nora.bustillos@uas.edu.mx).

<sup>4</sup> Dra. Dilcia Denisse Zurita Camacho. Docente de la Facultad de Medicina y Odontología de la Universidad Autónoma de Sinaloa, México. [dilciazurita@gmail.com](mailto:dilciazurita@gmail.com)

<sup>5</sup> MDCS. Eunice Guadalupe Martínez Aguirre. Docente de la Facultad de Medicina y Odontología de la Universidad Autónoma de Sinaloa, México.

<sup>6</sup> MDHD. Jesús Idalia Hernández Andrade. Docente de la Facultad de Medicina y Odontología de la Universidad Autónoma de Sinaloa, México.

desarrollarse, retroalimentarse y modificarse.

Berbena, y Figueiras (2014) la definen como la capacidad de actuar intencionalmente y, por lo tanto, de lograr propósitos o metas guiados por la razón.

Maytorena, Maytorena y Corral (2020) describen que Agencia humana es estudiada desde Aristóteles, que tiene su origen en la filosofía y que está vinculado con el interés del hombre de ser libre y feliz. Jean-Paul Sartre (discípulo de Aristóteles) continuó estudiándola. Él decía que la persona con agencia personal es electiva de su destino, libre de sus metas y responsable de sí mismo; “somos lo que hacemos a través de nuestras acciones; las cuales se determinan en condiciones de libertad absoluta”

De esta manera, el médico general con capacidad de agencia personal estaría regulado emocionalmente, ejercería con juicio racional, crítico y objetivo, sería coherente y congruente en todo su ser, estaría auto motivándose y siendo persistente; de esta manera podría influir en la sociedad, desde el pensamiento, sentimiento, y motivación provocando cambios conductuales.

Por tanto, analizar la capacidad de adaptación al cambio personal y social que tienen los estudiantes de quinto año de medicina general es el objetivo de este estudio.

### Método

Estudio cualitativo, exploratorio, descriptivo, transversal. Muestra por conveniencia constituida por 80 estudiantes de quinto año de la Licenciatura en Medicina General de Universidad pública. Aplica la versión corta de la escala de Empoderamiento y Agencia personal de Padilla, Pérez y Cruz del Castillo (2020). Las respuestas son tipo Likert y refieren algunas situaciones que reflejan habilidades de agencia personal y empoderamiento. Oscilan entre: Dicha condición no aplica para la persona, hasta Se tienen posibilidades de hacer frente a las situaciones. La escala total tiene alfa de Cronbach de 0.92. Y contempla cuatro dimensiones: Agencia personal, Empoderamiento en salud, Autoconciencia y Empoderamiento social.

Bajo consentimiento informado, se pidió a los estudiantes que contestaran de forma voluntaria el instrumento antes mencionado, por Google forms. Los datos fueron analizados en Excel con frecuencia estadística.

### Resultados

80 participantes de los cuales 27 son hombres y 53 mujeres. En las cuatro dimensiones predominó; “Sí tengo posibilidades de hacer algo al respecto” ya que el valor de media osciló por encima de 4. Lo cual indica que los estudiantes de quinto año de la licenciatura de médico general, en general, tienen habilidades de agencia personal y empoderamiento. (ver Tabla 1)

Agencia personal	Empoderamiento en salud	Autoconciencia	Empoderamiento social
4.3	4.7	4.6	4.4

Tabla 1. Análisis de medias por dimensión. Fuente: elaboración propia, 2022

El Cuadro 1, muestra que, un hombre y una mujer, refieren que “no tienen posibilidades de hacer algo al respecto” para evitar el abuso físico, el acoso escolar/laboral y cuando se sienten poco aceptados. 7 hombres y 15 mujeres “creen que tienen posibilidades de hacer algo al respecto” y 19 hombres y 37 mujeres reconocen que “sí tienen posibilidades de hacer algo al respecto”.

Media	Hombre	Mujer	Total
0-1	1	1	2
2-3	7	15	22
4-5	19	37	56

Cuadro 1. Frecuencia por dimensión “Agencia personal”. Fuente: Elaboración propia, 2022

El Cuadro 2, refleja que, una mujer, refieren que “no tienen posibilidades de hacer algo al respecto” para hacer algo en caso de consumir drogas, alcohol o tener alguna enfermedad. 3 hombres y 4 mujeres “creen que tienen posibilidades de hacer algo al respecto” y 24 hombres y 48 mujeres reconocen que “sí tienen posibilidades de hacer algo al respecto”.

Media	Hombre	Mujer	Total
0-1	0	1	1
2-3	3	4	7
4-5	24	48	72

Cuadro 2. Frecuencia por dimensión “Empoderamiento en salud”. Fuente: Elaboración propia, 2022

El Cuadro 3, refleja que, 5 hombres y 7 mujeres, refieren que “creen tener posibilidades de hacer algo al respecto” cuando se sienten mal consigo mismos, cuando se sienten estresados y cuando tienen un problema. Y 22 hombres y 46 mujeres reconocen que “sí tienen posibilidades de hacer algo al respecto”.

Media	Hombre	Mujer	Total
0-1	0	0	0
2-3	5	7	12
4-5	22	46	68

Cuadro 3. Frecuencia por dimensión “Autoconciencia”. Fuente: Elaboración propia, 2022

El Cuadro 4, refleja que, 6 hombres y 19 mujeres, refieren que “creen tener posibilidades de hacer algo al respecto” en cuanto a expresarse abiertamente cuando están en desacuerdo ante algo y al expresar sus necesidades o tomar decisiones sobre su orientación sexual. Y 20 hombres y 35 mujeres reconocen que “sí tienen posibilidades de hacer algo al respecto”.

Media	Hombre	Mujer	Total
0-1	0	0	0
2-3	6	19	25
4-5	20	35	55

Cuadro 4. Frecuencia por dimensión “Empoderamiento social”. Fuente: Elaboración propia, 2022

### Discusión

El 70% de los participantes refieren tener la capacidad de adaptación, es decir, de agencia personal. El 90% asume la habilidad de empoderamiento en salud, el 85% la de autoconciencia y el 68.7% la de empoderamiento social.

Lo anterior, hace coincidir con lo concluido por Castro, Zamorano, Varela y Lizárraga (2014), La agencia humana y el empoderamiento promueven un óptimo funcionamiento en el ser humano, lo cual se traduce en salud física, salud mental, desarrollo humano y bienestar en términos generales.

Aún con conclusiones favorables, se recomendaría que a través de Tutorías o de Educación Médica Continua de la Facultad de Medicina estudiada, se diseñen e implementen programas para prevenir y fortalecer las dimensiones antes mencionadas a través de aspectos como los que menciona Banda, Morales, Flores y Vanegas (2014): planteamiento de objetivos, metas personales, locus de control interno, locus de control externo, autoestima individual, autoestima colectiva y autocrítica.

Con lo concluido en este estudio, también nos sumamos a lo expresado por Hernández-Ponce, Vásquez y Mercado (2013), al destacar que la libertad de actuar para el bienestar propio o de otros, depende de la prioridad que cada persona otorga a sus propios intereses en contraste con los de terceros. Es en este sentido, que creemos que los médicos generales deben actuar coherente y congruentemente con los valores personales y profesionales ante situaciones exigentes de su entorno laboral.

También se coincide con Noriega (2020) al mencionar que agencia personal y empoderamiento, son variables de suma importancia en el contexto educativo ya que podrían beneficiar al proceso de enseñanza aprendizaje y que a su vez, agencia personal puede servir de diagnóstico para orientar el desarrollo y crecimiento personal de los estudiantes a fin de contribuir a su autonomía.

Finalmente, puede concluirse que sólo cuando el médico general autoanalice su capacidad de reacción ante los cambios a los que se enfrenta y muestre apertura y flexibilidad, se podrá ofrecer la atención médica de calidad con

sentido humanista, influir en los pacientes de manera significativa para que a su vez ellos adopten conductas saludables.

Una limitación del estudio fue la cantidad de la muestra. Se recomienda diversificar la muestra hacia más programas académicos de educación superior. Y dar continuidad a esta de investigación, en la cual se podría adicionar otros métodos de registro de comportamiento y de la salud mental.

## Referencias

- Banda, A. L., Morales, M. A., Flores, R., & Vanegas, A. C. (2014). Promoción de salud mental mediante el desarrollo de agencia humana y empoderamiento: enfoque intrapersonal. *Revista Facultad Nacional de Salud Pública*, 32(1), S161-S169.
- Berbena, M. A. Z., & Figueiras, S. C. (2014). Fenomenología de agencia y educación. *Notas para el análisis del concepto de agencia humana y sus proyecciones en el ámbito educativo. Magister*, 26(2), 98-104.
- Castro, A. L. B., Zamorano, M. A. M., Varela, R. F., & Lizárraga, A. C. V. (2014). Promoción de salud mental mediante el desarrollo de agencia humana y empoderamiento: enfoque intrapersonal. *Facultad Nacional de Salud Pública: El escenario para la salud pública desde la ciencia*, 32, 10.
- Chopra, D. (1993). ¿Quién eres tú? Recuperado de [http://www.bibliotecapleyades.net/ciencia/ciencia\\_choprasp.htm](http://www.bibliotecapleyades.net/ciencia/ciencia_choprasp.htm)
- Hernández-Ponce, L. E., Vásquez, J. C. R., & Mercado, C. G. (2013). AGENCIA HUMANA Y SOSTENIBILIDAD RESIDENCIAL: EXPLORACIÓN DE ACTITUDES SOBRE AGENCIA EN URBANISMOS CONSTRUIDOS POR EL SECTOR PÚBLICO EN EL ESTADO MIRANDA, VENEZUELA. *temas de coyuntura*, 68, 7-35.
- Maytorena Noriega, María de los Ángeles, Maytorena Lomelí, Daniel Maytorena, & Corral Verdugo, Víctor. (2020). Efecto de Mediación de la Agencia Humana en Escenarios Educativos. *Acta de investigación psicológica*, 10(2), 43-55. Epub 05 de marzo de 2021. <https://doi.org/10.22201/fpsi.20074719e.2020.2.345>
- Noriega, M. D. L. A. M. (2020). Escala de Agencia Personal en Educación Superior: Diseño y valoración: escala de agencia personal. *Psicumex*, 10(1), 39-60.
- Padilla Gámez, N., Pérez Bautista, Y.Y., Cruz del Castillo, C., (2020). Propiedades psicométricas de la versión corta de la escala de Empoderamiento y Agencia Personal en estudiantes universitarios / *Journal of Behavior, Health & Social Issues*, 12, 1 (2020) pp. 59-65. DOI: <http://dx.doi.org/10.22201/fesi.20070780.2020.12.1.70338>
- Zabaleta, A. T. (2005). Agenciación humana en la teoría cognitivo social: Definición y posibilidades de aplicación. *Pensamiento psicológico*, 1(5), 117-123.

## Apéndice

### Cuestionario utilizado en la investigación

Instrumento de empoderamiento y agencia personal para medir dicho constructo en estudiantes universitarios.

En total son 12 reactivos, conformados por cuatro factores.

Para el factor de agencia personal se enfatizó en la toma de acciones en torno al abuso físico, acoso escolar y respecto a la aceptación de aspectos vitales para la situación actual del país

#### Agencia Personal

1. Puedo hacer algo para evitar el abuso físico.
2. Puedo hacer algo para evitar el acoso escolar.
3. Puedo hacer algo cuando me siento poso aceptado(a).

Los reactivos del factor de empoderamiento en salud, responden a la importancia de atender problemáticas relacionadas con el consume de Drogas, alcohol y al proceso de salud enfermedad.

#### Empoderamiento en salud

4. Puedo hacer algo con mis problemas de consume de drogas.
5. Puedo hacer algo con mis problemas de consume de alcoholismo.
6. Puedo hacer algo respect ami enfermedad (la que sea).

El factor de autoconciencia evalúa si la persona tiene la capacidad para solucionar problemas de índole personal.

#### Autoconciencia

7. Puedo hacer algo cuando me siento mal consigo mismo(a).
8. Puedo hacer algo cuando me siento estresado(a).
9. Si tengo un problema, puedo solucionarlo.

El factor de empoderamiento social hacen referencia a la importancia de la expresion de los desacuerdos así como de las necesidades a quien sea.

#### Empoderamiento social

10. Puedo expresar abiertamente mis deseos a quien sea.
11. Puedo tomar desiciones sobre mi orientación sexual.
12. Puedo expresar mis necesidades abiertamente a quien sea.

Las respuestas oscilan desde 0= dicha condición no aplica para la persona, hasta 5= se perciben más posibilidades de hacer frente a las situaciones.

# Nivel de Conocimiento y Medios de Obtención de Información sobre Salud Sexual y Reproductiva en Adolescentes de 11 a 16 años, de dos Instituciones Educativas del Estado de Veracruz en Diciembre del 2019

Ingrid Caiceros Ramos<sup>1</sup>, Grecia Gómez Martínez<sup>2</sup> y  
Dra. Hansy Cortés Jiménez<sup>3</sup>

**Resumen**— Este estudio tuvo como objetivo determinar el nivel de conocimiento y medios de obtención de información sobre salud sexual y reproductiva en adolescentes. Realizamos un estudio descriptivo con diseño transversal. Tomando una muestra de 413 alumnos de 11 a 16 años. Aplicando cuestionarios para evaluar el nivel de conocimiento dividido en dos partes; y una sección para conocer los principales medios de obtención de información de los encuestados. Los resultados fueron que el 50% de los adolescentes tienen conocimientos altos sobre salud sexual y reproductiva, 32% muy alto. El 53% mencionó obtener información de sus padres y 18% de maestros, 29% no pregunta a nadie sobre sus dudas acerca de estos temas. Los resultados tienen relación con que los adolescentes no conocen acerca del tema, y su fuente de información son los padres, aunque no se sienten libres de hablar con alguien en específico sobre sus dudas.

**Palabras clave**—Medios de obtención de información, salud sexual y reproductiva, adolescentes

## Introducción

La salud sexual y reproductiva es definida de acuerdo a la Organización Mundial de la Salud como una integración de los elementos corporales, emocionales, intelectuales y culturales de la persona por medios que le permitan desarrollar su personalidad, la comunicación, el amor y una realización feliz de su sexualidad. (1)

La adolescencia es una etapa, donde la madurez física se alcanza previamente a la psicológica, lo que puede intervenir en la consciencia de las repercusiones de sus actos, lo que recalca la necesidad de orientación que tienen los adolescentes en esta materia.(2) La salud sexual y reproductiva significa ser capaz de expresar y sentir placer, supone asimismo tener relaciones sexuales que se desean y escogen sin riesgos para la salud, así como el tener acceso a educación sexual y servicios de atención integrales principalmente en poblaciones vulnerables como lo son los adolescentes donde el embarazo y las infecciones de transmisión sexual (ITS), incluida la infección por VIH/SIDA son problemas que se encuentran día a día en la práctica médica. (3)

Actualmente a pesar de una inmensa cantidad de normas y leyes para combatir dichas problemáticas, sigue sin dársele el valor adecuado, ya que continúa existiendo un rezago de conocimiento en esta población. Aún con los avances en los servicios de salud para adolescentes existen muchas dudas y estigmas sobre temas relacionados con la sexualidad humana y los únicos medios de obtención de información suelen ser representados por los padres, profesores, amigos o el internet, mismos que si no cuentan con la capacitación y el conocimiento adecuado pueden generar mayor confusión y/o incertidumbre.

Independientemente de que existan programas para la atención y orientación en salud sexual y reproductiva se ignora cuáles son los temas específicos en las que los adolescentes presentan mayores dudas y falta de información sobre a qué lugares acudir para recibir orientación (4). Este tema nos preocupa; porque en México las tasas de embarazo adolescente han permanecido elevadas desde hace muchos años y actualmente han aumentado los casos de infecciones de transmisión sexual a temprana edad por falta de información sobre el tema(5)

Por tanto, el objetivo general de esta investigación fue determinar el nivel de conocimiento y medios de obtención de información sobre salud sexual y reproductiva en adolescentes de 11 a 16 años de dos instituciones educativas del estado de Veracruz con la finalidad de encontrar cuales son las fortalezas y debilidades en torno a temas de educación sexual integral y crear propuestas para mejorar la educación en salud en esta población.

## Descripción del Método

Se realizó un estudio de tipo descriptivo con diseño transversal. Se consideraron adolescentes de 11 a 16 años, en este estudio se realizó una muestra de 413 alumnos. Se aplicaron encuestas tipo cuestionarios para evaluar el nivel de conocimiento, que consta de dos partes una en preguntas si/no y otra en escala de Likert, además de una sección para conocer los medios de obtención de información de los encuestados. Se utilizaron los programas Epi Info y Excel 2007 para el análisis.

<sup>1</sup> Ingrid Caiceros Ramos es estudiante de la Universidad Veracruzana, Campus Xalapa, Veracruz. [ingridramos36@gmail.com](mailto:ingridramos36@gmail.com)

<sup>2</sup> Grecia Gómez Martínez es estudiante de la Universidad Veracruzana, Campus Xalapa, Veracruz. [grecia.gzmz@gmail.com](mailto:grecia.gzmz@gmail.com) (autor corresponsal)

<sup>3</sup> La Dra. Hansy Cortés Jiménez es académica de la Universidad Veracruzana, además de participar en actividades de investigación, [hacortes@uv.mx](mailto:hacortes@uv.mx)

### Comentarios Finales

#### Resultados

En este trabajo de investigación se estudió el nivel de conocimiento sobre salud sexual y reproductiva, así como los medios por los cuales obtienen la información los adolescentes.

Tabla 1

Nivel de conocimiento	Nombre de la escuela		
	Banderilla	Coatepec	Total
Alto	104 50,49 % 52,79 %	102 49,51 % 47,22 %	206 100,00 % 49,88 %
Bajo	1 0,51 %	5 2,31 %	6 1,45 %
Medio	21 30,88 % 10,66 %	47 69,12 % 21,76 %	68 100,00 % 16,46 %
Muy alto	71 53,79 % 36,04 %	61 46,21 % 28,24 %	132 100,00 % 31,96 %
Muy bajo	0 0,00 %	1 0,46 %	1 0,24 %
Total	197 47,70 % 100,00 %	216 52,30 % 100,00 %	413 100,00 %

Chi-square	df	Probability
13,5394	4	0,0089
Fisher's Exact		0,0045

An expected cell value is <1. X<sup>2</sup> may not be valid.

Como se ilustra en la tabla 1, en donde podemos ver la comparativa de las dos poblaciones que se estudiaron, donde obtuvimos que el 50% de la muestra tiene un conocimiento “Muy alto” y 32% “Alto” con lo que nos damos cuenta que aparentemente los adolescentes se encuentran muy bien informados acerca de este tema.

Esto contrasta con las respuestas en escala Likert en donde realizamos preguntas directas, enfocadas a algo más práctico como uso de métodos anticonceptivos donde, por ejemplo se encontró que la mayor parte de los alumnos (66%) aún considera altamente eficientes métodos anticonceptivos de tipo naturales como el coito ininterrumpido y 34% respondió que tener relaciones sexuales en ciertas posturas evita la posibilidad de embarazo, 68% no reconocen los diferentes tipos de relaciones sexuales y tampoco identifican las relaciones tipo sexo oral como vía de contagio de ITS.

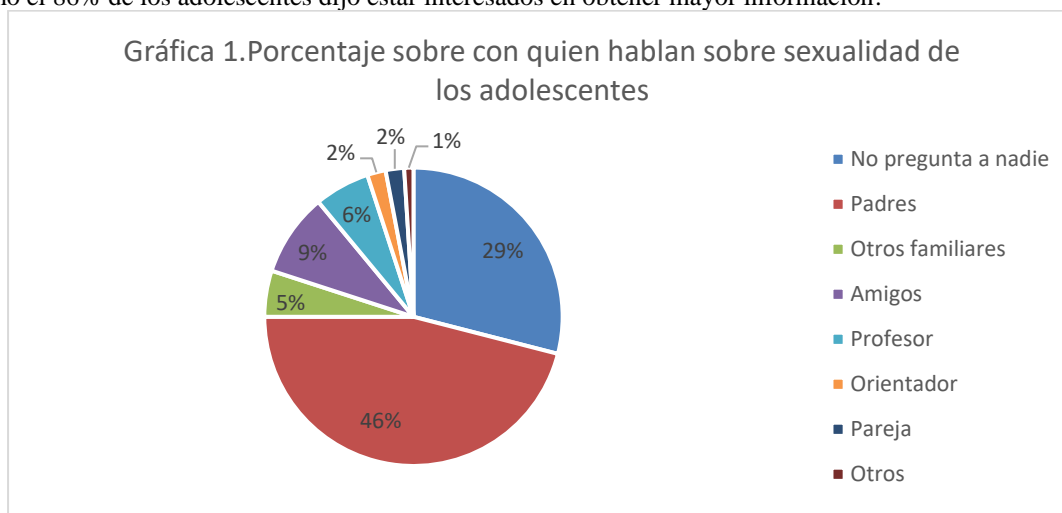
Además, se preguntaron variantes sociales de tipo familiares en dónde se encontró que 37% de los alumnos respondieron que no estaban “de acuerdo ni en desacuerdo” si sus padres les encontraran preservativos mientras que 19 % respondió que sus padres se enfadarían.

Se deben tomar en cuenta los niveles de estudios de los padres, la mayor parte de las madres de los alumnos concluyó estudios en nivel básico escolar (secundaria) y en torno al padre la mayor parte de los estudiantes desconocen su nivel de estudio ya que no viven con él.

Como se ilustra en la gráfica 1 el mayor medio de obtención de información de los adolescentes de la muestra son los padres (53%), seguido de los profesores (18%), otros familiares (6%), amigos (4%), internet (5%)

En torno a los medios de obtención de información sobre salud sexual y reproductiva 76% de los estudiantes refirieron haber recibido por lo menos en una ocasión información sobre ésta mientras que el 24% no.

Sobre la asistencia a servicios de salud 91% de los adolescentes no acude y sólo el 5% (22 adolescentes) buscó más información. A su vez, el servicio por el que mayormente acudieron fue consejería de métodos anticonceptivos (21%), por último el 86% de los adolescentes dijo estar interesados en obtener mayor información.



#### Conclusiones

La educación sexual integral es un elemento fundamental para que los adolescentes ejerzan una sexualidad libre de riesgo. A pesar de los llamados internacionales y nacionales aún existe un fuerte rezago en esta área. Existen determinantes sociales relacionados a los problemas de salud en el adolescente, entre ellos el entorno familiar y escolar, el nivel educativo de los padres, nivel socioeconómico, religión, los amigos, las barreras de acceso a métodos de

obtención de información sobre los servicios y las políticas en salud. Los resultados en torno a los determinantes sociales-familiares toman relevancia porque reflejan la relación padres e hijos. En un mundo ideal debería ser un tema común en las familias y los padres no deberían enojarse si su hijo decide cuidar y vivir de manera sana su sexualidad.

Es necesario resaltar que en este estudio se preguntó el medio de obtención de información de los alumnos (padres, profesores, amigos, servicios de salud, internet) más no especifica la calidad de éste lo cual puede estar relacionado al hecho de que independientemente reciban información desconocemos la calidad y pertinencia de esta. La educación sexual integral es un elemento fundamental para que los adolescentes ejerzan una sexualidad libre de riesgo. A pesar de los llamados internacionales y nacionales para combatir dichas problemáticas, sigue existiendo un fuerte rezago en esta área a pesar del avance de la educación sexual en las escuelas.

Son diferentes los determinantes asociados entre ellos las inequidades, las barreras de acceso a métodos de obtención de información sobre los servicios y las políticas en salud. Las consecuencias de estos dos fenómenos son graves para la salud pública, afectando las áreas familiares, social, de salud y económica. Si queremos impactar sobre la salud de los adolescentes, se deben reducir estas inequidades, mejorar la accesibilidad de los adolescentes a los servicios de salud, estableciendo con ellos proyectos de vida a través del desarrollo de sus habilidades, brindar una adecuada educación sexual y mejorando el acceso a los métodos de anticonceptivos para la prevención del embarazo no deseado y las ITS. De este estudio se deduce que la salud sexual y reproductiva debe promoverse en las escuelas, en la comunidad y con las madres y los padres. En el contexto escolar debe hacerse énfasis en la integralidad de la capacitación y/o formación del personal docente, la planeación de los programas y los contenidos del programa. Si hay información adecuada se podrán mejorar las actitudes respecto a las conductas sexuales y sexualidad en el adolescente como lo es la libertad para decidir, el respeto mutuo, la reciprocidad con sus pares que derivaría en un comportamiento responsable, estas actitudes ayudaran al adolescente a prevenir embarazos no deseados e infecciones de transmisión sexual, además de todos los problemas socioeconómicos que éstos implican. Por tal debe asegurarse que dicha información sea pertinente y eficaz con la finalidad de que el adolescente pueda vivir una sexualidad plena, sana y feliz.

### *Recomendaciones*

Para las instituciones en las que se realizó el estudio, se recomienda tomar en cuenta los resultados obtenidos en la presente investigación para solicitar pláticas o talleres en los que se informe no sólo a los alumnos, si no a los padres y maestros para fortalecer el conocimiento y asegurar que las principales fuentes de información que utilizan los alumnos les compartan información veraz y oportuna.

Se recomienda continuar con este trabajo, ya que se pueden obtener muchas líneas de investigación a partir de este mismo. Asimismo, se propone buscar una vinculación con la Secretaría de Educación de Veracruz para aplicar a más instituciones educativas este instrumento. Además, se recomienda realizar grupos focales para conocer más sobre el conocimiento que los alumnos tienen.

La Universidad Veracruzana, facultad de medicina por medio de prácticas comunitarias puede ayudar a aclarar dudas de los adolescentes en diversas escuelas, por lo que proponemos que cada semestre se trabaje con una escuela diferente, se organicen talleres, y se enfoquen durante todo el semestre en capacitar a alumnos para que tomen la función de orientadores y cuenten con información actualizada.

Finalmente vemos un área de oportunidad en mejorar la vinculación de las escuelas y centros de salud entre ellas y de ambas con las familias, comunidades, servicios de salud sexual y reproductiva, incluida la dotación de anticonceptivos en centros de salud, clínicas y farmacias.

### **Referencias**

1. Organización Mundial de la Salud. La salud sexual y su relación con la salud reproductiva: un enfoque operativo. Hum Reprod Program [Internet]. 2013 <https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/274656/9789243512884-spa.pdf>
2. Organización de las Naciones Unidas. Estrategia Mundial para la Salud de la Mujer, el Niño y el Adolescente (2016-2030). Todas las Mujeres, Todos los Niños. 2015;108 <https://www.paho.org/es/documentos/estrategia-mundial-para-salud-mujer-nino-adolescente-2016-2030>
3. Subsecretaría de Prevención y Promoción de la Salud. Programa de Acción Específico. Salud Sexual y Reproductiva para adolescentes. 2019;1-8 <https://www.gob.mx/salud/documentos/programa-de-accion-especifico>
4. Secretaría de Salud. NORMA Oficial Mexicana NOM-039-SSA2-2014, Para la prevención y control de las infecciones de transmisión sexual. D Of la Fed [Internet]. 2017;1-14. [https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/227625/NORMA\\_Oficial\\_Mexicana\\_039\\_DOF\\_01-05-17.pdf](https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/227625/NORMA_Oficial_Mexicana_039_DOF_01-05-17.pdf)
5. Instituto Nacional de Estadística y Geografía. Encuesta Nacional de la Dinámica Demográfica. ENADID 2018. <https://www.inegi.org.mx/programas/enadid/2018/>



### Apéndice

Cuestionario Conocimientos de salud sexual y reproductiva. Medios de obtención de información

Instrucciones: Marca con una "X" la respuesta

Datos generales

Edad: \_\_\_\_\_ Sexo: F / M Ocupación:  
Estudiante / Trabaja/ Trabaja y estudia Religión:  
\_\_\_\_\_ Lugar de residencia: \_\_\_\_\_

Estructura familiar: ¿Cómo es tu familia?

- a) Familia monoparental (1 solo padre) ( )
- b) Padres divorciados/separados ( )
- c) Familia nuclear (Vivo con mamá, papá y hermanos) ( )
- d) Otros (especificar) ( )

¿Cuál es el nivel de estudios de tu mamá?

- a) Primaria ( )
- b) Secundaria ( )

- c) Bachillerato ( )
- d) Licenciatura (Universidad) ( )
- e) Desconozco ( )

¿Cuál es el nivel de estudios de tu papá?

- a) Primaria ( )
- b) Secundaria ( )
- c) Bachillerato ( )
- d) Desconozco ( )

¿Has recibido algún tipo de formación sobre sexualidad y/o planificación familiar?  
Si ( ) No ( )

	Totalmente de acuerdo	Bastante de acuerdo	Ni de acuerdo ni en desacuerdo	Bastante en desacuerdo	Totalmente en desacuerdo
1. Durante la primera relación sexual no puedes quedar embarazada.					
2. La mejor forma de evitar infecciones de transmisión sexual es usar condones en toda la relación con penetración.					
3. El coito interrumpido es un método muy eficaz para evitar el embarazo					
4. El condón es seguro si se coloca inmediatamente antes de eyacular.					
5. Tener relaciones sexuales en algunas posturas evita la posibilidad de embarazo.					
6. El sida y otras infecciones de transmisión sexual pueden evitarse si se usa condón durante toda la relación sexual					
7. El SIDA, no se transmite en las relaciones sexuales que se limitan al sexo oral					

8. Si mis padres encontrarán que tengo condones se enfadarían demasiado conmigo					
9. Lo más importante en las relaciones sexuales es la penetración					
10. La relación sexual implica únicamente la introducción del pene dentro de la vagina.					
11. Utilizar condón permite tener relaciones sexuales más seguras y placenteras					
12. Usar condón es un problema porque se disfruta menos la relación sexual.					

<b>PREVENCIÓN DE INFECCIONES DE TRANSMISIÓN SEXUAL – VIH/SIDA</b>		
	Si	No
Las ITS son infecciones que se transmiten a través de las relaciones sexuales		
14. ¿El VIH/SIDA es una enfermedad que amenaza la vida?		
15. Las vías de contagio del VIH/SIDA está dada por vía sanguínea (trasfusiones sanguíneas), relaciones sexuales,, transmisión de madre a hijo.		
16. El usar condones convenientemente en una relación te previene del contagio del SIDA		
17. El SIDA se contagia por los abrazos, los besos y el contacto con personas infectadas		
18. Las úlceras, llagas y heridas en la zona genital son síntomas que corresponden a una infección de transmisión sexual.		
19. La sífilis, la gonorrea, el chancroide, el linfogranuloma venéreo y el granuloma inguinal son infecciones de transmisión sexual		
20. El uso de condones es 100% seguro para la prevención de las ITS		

<b>MÉTODOS ANTICONCEPTIVOS COMO ALTERNATIVA DE PREVENCIÓN DEL EMBARAZO</b>		
	Si	No
21. Los métodos de planificación familiar están divididos en: métodos naturales y artificiales		
22. La píldora, los inyectables, son métodos anticonceptivos		
23. Para utilizar el DIU la mujer debe ir al médico.		
24. El condón es un método de planificación familiar		
25. ¿Son métodos de barrera los condones masculinos y femeninos?		
26. Los anticonceptivos para regular la fecundidad del adolescente son: el condón, las píldoras, los inyectables, el DIU		

### Medios de obtención de información

1. En algún momento durante los últimos 2 meses has acudido a algún servicio de salud para adolescentes?
  - a) Si
  - b) No
  - c) No respondeSi tu respuesta es NO, pasa a la pregunta 5
2. Por favor, dime el nombre del lugar donde acudiste a buscar esos servicios  
Nombre: \_\_\_\_\_  
Ubicación: \_\_\_\_\_
3. ¿Qué tipo de servicio estabas procurando?  
Marca todas las que corresponden
  - a) Consulta ginecológica (chequeo vaginal, papanicolau, etc.....)
  - b) Consulta urológica.....
  - c) Consulta de ITS (comezón en los genitales, flujo vaginal, se creía infectado(a)).....
  - d) Consulta de embarazo.....
  - e) Atención del parto.....
  - f) Búsqueda de métodos anticonceptivos.....
  - g) Orientación psicológica.....
  - h) Información de servicios.....
  - i) Consejería de métodos.....
  - j) Consejería VIH/SIDA.....
  - k) Prueba de VIH/SIDA.....
  - l) Otro \_\_\_\_\_
4. ¿Dónde acudiste?
  - a) Hospital Público.....
  - b) Clínica Rural.....
  - c) Consultorio/Dispensario público.....
  - d) Clínica/Consultorio privado.....
  - e) ONG.....
  - f) Iglesia.....
  - g) Escuela.....
  - h) Otro \_\_\_\_\_
5. ¿Por qué razón no has acudido a algún servicio de salud para adolescentes?
  - a) No ha tenido necesidad.....
  - b) No sabe dónde acudir.....
  - c) No los conoce.....
  - d) Le queda lejos.....
  - e) No hay en su comunidad.....
  - f) No le gusta.....
  - g) Otro \_\_\_\_\_
6. ¿Conoces o has oído hablar de algún lugar donde le ofrezcan ayuda a las personas que están infectadas con el virus del VIH/SIDA?
  - a) Sí.....
  - b) No.....
7. ¿Cuál es ese lugar?
  - a) ONG's.....
  - b) Hospital Público.....
  - c) Consultorio/Dispensario público.....
  - d) Clínica/Consultorio privado.....
  - e) Establecimientos de iglesia.....
  - f) Otro \_\_\_\_\_
8. ¿De quién has aprendido la mayor parte de las cosas sobre cómo cuidar tu salud?
  - a) Tus padres.....
  - b) Otros parientes.....
  - c) Amigos(as).....
  - d) Profesor(a).....
  - e) Profesor(a) de deportes.....
  - f) Orientador.....
  - g) Radio.....
  - h) Televisión.....
  - i) Folletos/revistas.....
  - j) Nadie en especial.....
  - k) Otro \_\_\_\_\_
9. ¿Cuándo quieres saber algo o conversar sobre la sexualidad, a quién principalmente tú le preguntas o con quién tú conversas?
  - a) No pregunta a nadie.....
  - b) Sus padres.....
  - c) Otros parientes.....
  - d) Amigos(as).....
  - e) Profesor.....
  - f) Profesor de deportes.....
  - g) Orientador.....
  - h) A su pareja.....
  - i) Otro \_\_\_\_\_

**¡MUCHAS GRACIAS POR TU  
TIEMPO!**

# Separación de Residuos Sólidos en la Carrera Sexta de Madrid Cundinamarca

Andrea Cala Miranda<sup>1</sup>, Juan Sebastián Morantes Peña<sup>2</sup> y Héctor Antonio González Zarate<sup>3</sup>

**Resumen** – El manejo y disposición de residuos sólidos se evidencia como una de las soluciones al deterioro ambiental, en Colombia esta práctica se ha documentado y reglamentado en procura de lograr una conciencia social que inicia con la separación en la fuente de los residuos logrando integrar a toda la sociedad en este proceso. La investigación busca determinar los métodos utilizados para la separación en la fuente de residuos en el sector de la carrera sexta en la ciudad de Madrid Cundinamarca, donde se presenta una problemática socio ambiental por la ausencia de una adecuada disposición de residuos y en la cual se ve inmersa la comunidad. La metodología utilizada tiene un enfoque mixto con alcance descriptivo. Se observa que los ciudadanos tienen un conocimiento general del proceso, pero realizan una inadecuada separación de residuos sólidos.

**Palabras clave**—Residuos, proceso, deterioro, fuente, ambiental.

## Introducción

La disposición de los residuos sólidos se deriva del modo en el que se aplique una metodología ambiental a los diferentes sectores urbanos y rurales, siendo esta una problemática dentro de una gestión ambiental que requiere atención prioritaria, mediante la aplicación de una gestión en los procesos residuales que se define a partir de la organización de los lugares donde en teoría debería ir los desechos con diferentes tipos de origen. Con el manejo integral y redireccionamiento de los residuos sólidos en el lugar que corresponde se podría garantizar el manejo racional, moderado y correcto de dichos residuos.

La generación de residuos es algo inherente al consumismo humano y natural, de tal modo que se identifica la magnitud en cuanto a la cantidad de desechos que se generan durante intervalos de tiempos determinados, según consultores ambientales en un año se generan de 7.000 a 10.000 millones de toneladas de residuos, siendo este dato relevante para destacar la necesidad de un correcto manejo de estos residuos.

## Descripción del método

El enfoque de la investigación tiene relación con la metodología de investigación mixta, se realiza aplicación de instrumento de recolección de datos mediante encuesta utilizando muestreo probabilístico simple aleatorio llegando así a la conclusión de que es necesario aplicar encuesta a 63 establecimientos de la carrera sexta de Madrid Cundinamarca.

Se lleva a cabo el análisis cuantitativo y cualitativo de manera descriptiva con la finalidad de obtener información concisa acerca de estrategias empleadas en la separación de residuos sólidos, si esta se realiza y si está determinada por la regla de las 3R en este caso reducir, reutilizar y reciclar los residuos sólidos. Adicionalmente se realiza búsqueda de información sobre la gestión o participación de entes gubernamentales en el acompañamiento de esta problemática socioambiental.

Cantidad establecimientos	Muestra	Metodología
172	63	Presencial-digital.

Cuadro 1. Muestra y metodología de encuestas

Esta metodología permitió practicidad en la recolección de información, tabulación de datos y estudio de resultados.

<sup>1</sup> Andrea Cala Miranda es estudiante en la corporación universitaria minuto de Dios, Colombia. [andrea.cala@uniminuto.edu.co](mailto:andrea.cala@uniminuto.edu.co) (autor correspondiente)

<sup>2</sup> Juan Sebastián Morantes Peña es estudiante en la corporación universitaria minuto de Dios, Colombia [juan.morantes@uniminuto.edu.co](mailto:juan.morantes@uniminuto.edu.co)

<sup>3</sup> Héctor Antonio González Zarate es docente en la corporación universitaria Minuto de Dios [hgonzalez@uniminuto.edu.co](mailto:hgonzalez@uniminuto.edu.co) ORCID 0000-0002-9923-715X

### Descripción de la problemática

La generación de residuos aumenta de manera desproporcionada, debido al crecimiento de la población y la cantidad de consumismo en la actualidad, esto se ha convertido en una problemática que día tras día trae consigo diferentes agravantes como temas de contaminación al aire, agua, suelo, impacto a recursos naturales, impacto en el estilo de vida de la población, entre otros.

Cuando hablamos de problemas ambientales en las ciudades encontramos una implicación económica institucional y/o social. Se determina que hay ciudades que no cuentan con la infraestructura y un adecuado sistema de disposición de residuos o con alternativas de recolección y tratamiento generando complicaciones en diferentes temas de salubridad y aseo que afectan directamente a la sociedad.

El aprovechamiento y valorización de los residuos es un compromiso de corresponsabilidad tanto de las autoridades ambientales, de los entes territoriales y de la comunidad, con el único fin de salvaguardar el medio ambiente y los recursos naturales renovables que se encuentran a disposición de los seres vivos que habitan el planeta.

En Colombia, en el municipio de Madrid, Cundinamarca, se precisa identificar las falencias frente al problema general de la disposición de residuos sólidos, aunque este proceso está regulado por normativas de salubridad que pretenden garantizar el cumplimiento de una adecuada recolección y disposición de residuos para subsanar los problemas medioambientales que se ven reflejados en la actualidad.

### Ubicación geográfica



Tomado de herramienta Google maps, se evidencia la carrera sexta de Madrid Cundinamarca.

### Estudios realizados a la problemática

De acuerdo con Decreto 2981 de 2013, compilado en el Decreto 1077 de 2015 que es la ley que regula la disposición de residuos sólidos dentro del territorio nacional, en el numeral 32 menciona la implementación de un plan de gestión integral de residuos regional o municipal. Este plan debe contener un conjunto ordenado de objetivos y metas entre otras características, buscando garantizar el mejoramiento frente a la disposición de residuos mediante un diagnóstico inicial que conlleve a realizar proyecciones en futuro, teniendo en cuenta la implementación de un plan financiero que respalde el mejoramiento oportuno de la gestión integral de residuos (Decreto 2981 del 2013).

Los residuos sólidos y la disposición de los mismos se ven controlados por el decreto 4741 de 2005, ley del medio ambiente que respalda y delega los deberes y responsabilidades desde el generador de residuos hasta el que se encarga de recolectar los residuos sólidos peligrosos y no peligrosos dentro de un marco de la gestión integral de disposición de residuos. (Decreto 4741, 2005)

El control de la disposición final y el desarrollo de una gestión integral de residuos se convierte en un factor fundamental desde un enfoque ambiental para la aplicación de una política de producción y consumo que mejore las falencias de todos los focos de residuos.

La resolución 2184 del 2019 busca cambiar los patrones de producción y consumo en la sociedad colombiana por lo cual se proponen acciones directas dirigidas al aprovechamiento de los residuos generados desde diferentes puntos, de tal manera que este sea reincorporado de nuevo dentro de un ciclo productivo, en esta resolución su principal objetivo es enfatizar sobre el uso racional de las bolsas plásticas y la asignación de colores para cada sector social e industrial, siendo así que mediante la implementación gradual de esta resolución esta sea incluida dentro el plan de gestión integral de residuos generados en la atención de la salud y otras actividades. (Resolución 2184 del 2019)

La teoría actor-red es un enfoque característico de una teoría social y de investigativo creada por Bruno Latour y Michael Callon en 1980, donde básicamente entrelazan actantes que es un término neutro donde determinan actores humanos y no humanos en un enfoque social, donde se conocen como actores sociales para trabajar en un red multifuncional de distintos elementos que en trabajo abordan un problema general y simplifican de manera detallada cada parte de un problema social, mediante esta teoría la ingeniera Sandra Méndez implementa un nuevo plan de gestión tecnológica de residuos sólidos utilizando herramientas para cuantificar la cantidad de residuos, el tipo, la peligrosidad en el ambiente y su posible aprovechamiento (Méndez, 2014)

Con fin de poner en evidencia la ausencia de la información relativa a la disposición de residuos aplicadas en zonas urbanas y rurales de Colombia, partimos de la problemática derivada de la disposición de residuos sólidos, como marco de referencia en este apartado se hizo una revisión bibliográfica frente a investigaciones del desarrollo de una disposición de residuos sólidos

El documento titulado “Situación de la disposición final de residuos sólidos en el Área Metropolitana de Bucaramanga” pone en evidencia las acciones a tomar frente a la disposición de residuos en el área metropolitana de Bucaramanga, debiendo declarar la emergencia sanitaria para esta área haciendo enfoque en los factores administrativos, técnicos, políticos y culturales que inciden en la afectación ambiental de la ciudad. El área metropolitana de Bucaramanga no cuenta con una zona dispuesta para la disposición de residuos, ya que se evidencia una falta de visión, planeación, proyección y programación por parte de las áreas competentes para esta labor. (Antolínez, 2018).

En el documento titulado “Implementación del programa de separación de residuos sólidos en el conjunto residencial Villa Duarte en Facatativá a través de la ejecución de estrategias de educación ambiental” se hace mención la inadecuado disposición en determinado sector urbano donde se enfatiza en el no aprovechamiento de los residuos sólidos que tienen un alto grado de reutilizar, esta ineficiencia de la disposición de residuos es asociada a la desinformación referente al tema, debido a que los habitantes no dimensionan la necesidad de disponer de sus residuos de una manera que se pueda clasificar en pro de generar una cultura ecológica en la comunidad. Se implementaron metodologías de recolección de datos mediante encuestas y tabulaciones donde determinaron como los recicladores son participantes principales dentro de esta clasificación de residuos sólidos y de qué manera aportan a la disposición segura de los desechos, desde su punto de origen hasta su destino final, ya sea la eliminación directa o la reutilización de esta. (Parra Torres, Z. D. (2019).

De acuerdo con Gallego Salazar, E. (2021), en el documento titulado “Implementación y actualización de las estrategias y del plan de seguimiento del plan de manejo integral de residuos sólidos (PIMRS) de la empresa cueros y diseños S.A.S” describen la disposición de residuos industriales de una compañía de cueros desde residuos ordinarios, aprovechables y peligrosos, con base a esto parten de la implementación de estrategias de mejora en esta disposición de residuos para capacitar al personal de la empresa y tecnificar la operación de desechar residuos, de tal modo que la organización y la aplicación de una logística inversa sea aplicada en conformidad al aporte ecológico por parte de la compañía cuyo objetivo general del proyecto, se plantea un apoyo que funcione de soporte en el fortalecimiento de las competencias y en la aplicación de un plan integral de manejo de residuos sólidos con el fin de minimizar el impacto ambiental ocasionado por la empresa.

En conclusión de las investigaciones mencionadas, se pone en evidencia la baja utilización de una disposición de residuos dentro del margen organizacional para reducir el desaprovechamiento de los residuos sólidos, partiendo de esta información se hace necesaria la aplicación de un plan integral de residuos, para que el impacto ambiental generado por los residuos sólidos sea minimizado y la aplicación de una nueva metodología de aprovechamiento de desechos sea mayor e incida a fortalecer la cadena de suministro desde un punto ecológico mediante la implementación de una logística inversa .

#### Galería de imágenes



Figura 1. Fuente: Propia - fotografía de una droguería donde se evidencia el uso de un guardián para respectiva disposición de material peligroso.



Figura 2. Fuente: Propia - fotografía de una peluquería se evidencia el uso de una batería de residuos para respectiva separación.



Figura 3. Fuente: Propia - fotografía de una batería de residuos para respectiva disposición de residuos.

## Comentarios Finales

### Resumen de resultados

En el acercamiento directo con los locales comerciales dentro de la zona evaluada, se encuentra que el 26% de locales son de ropa, seguido del 11% que son de restaurantes y del 6% de locales de tecnología, remates, y calzados, en total son 172 locales que se ubican en la carrera 6 y de los cuales el 43% de ellos son de mayor afluencia en el área, no podemos olvidar el otro 57% restante que son pertenecientes a locales con distinta actividad comercial pero que del mismo modo generan un alto impacto ambiental debido a los tipos y cantidades de residuos sólidos que generan

### Caracterización de locales

Tipo de local	Cantidad	Actividad comercial
Ropa	44	25,58%
Restaurantes	19	11,05%
Tecnología	11	6,40%
Remate	10	5,81%
Calzado	10	5,81%
Panadería	9	5,23%
peluquería	9	5,23%
Droguería	7	4,07%
Venta accesorios	6	3,49%
Supermercado	4	2,33%
Deposito materiales	4	2,33%
Papelería	4	2,33%
Electrodomésticos Y muebles	4	2,33%
Frutería - heladería	3	1,74%
GYM	2	1,16%
Billar	2	1,16%
Plaza campesina	2	1,16%
Ortodoncia	2	1,16%
Fama	2	1,16%
Fruver	2	1,16%
Bar	2	1,16%

Paga todo	2	1,16%
salsamentaria	2	1,16%
Ventas de ciclas	2	1,16%
Minimercado	1	0,58%
óptica	1	0,58%
Pañalera	1	0,58%
Lavadero autos	1	0,58%
Mayorista licores	1	0,58%
Compraventa	1	0,58%
Hospital	1	0,58%
Casino apuestas	1	0,58%
	172	

Cuadro 2. Cantidad de locales y porcentaje

<i>Local</i>	<i>Disposicion de residuos solidos</i>
Restaurantes, tecnologia y ropa	En este tipo de establecimientos donde se encuentra la mayor parte de distribucion de locales son generadores de residuos organicos, textiles y electronicos, dentro de la observacion evidenciamos poco manejo de serparacion de residuos e insuficientes metodologias de disposicion de residuos, no cuentan en su mayoría con baterias de residuos adecuadas, por el contrario implementan una recoleccion ordinaria.
Mercado, minimercado, plazas de mercado y fruvers	La disposición de residuos sólidos de este tipo de establecimientos comerciales se realiza generalmente desde las bolsas plásticas donde se almacena los productos para la compra y venta de mercancía, allí clasifican los desechos en canecas de un solo color y estas están marcadas con pintura blanca por la dependencia de cada residuo, es decir plástico, papel barredura, cartón y frutas o mercancía en mal estado.
Depósito de materiales	En el depósito de materiales manejan productos de tráfico pesado e implementos de construcción, sus residuos vienen del empaque del producto o residuos del mismo producto, ya sea como tuberías, conexiones, tuercas etc....Esta disposición la hacen en un solo recipiente donde van los empaques, en otro van los materiales defectuosos donde evalúan si es posible darles un nuevo uso a estos desechos.
Lavadero de autos	En este tipo de local se evidencia desgaste del agua que es inherente a la demanda de carros que tengan que lavar, básicamente el manejo de residuos sólidos viene del papel o basura que encuentren dentro de los carros lavados, el agua contaminada una parte va al alcantarillado y la otra se filtra para usarla nuevamente.
Hospital	El manejo de residuos sólidos se rige principalmente por el manejo de bioseguridad hospitalaria, los residuos de comida deben desinfectarse con cloro y triturarse para depositar en una bolsa solo para esta función. La clasificación de residuos se hace en biodegradables, reciclables, inertes, ordinarios, residuos infecciosos, residuos químicos, residuos radiactivos

Con base a lo anterior se puede determinar que aunque se encontraron locales con un déficit bajo en cuanto a una adecuada disposición de residuos sólidos, estos hacen el esfuerzo de comenzar a aplicar metodologías de reciclaje a favor de reutilizar algunos desechos y generar más utilidad a los residuos desechados, dicho así pudimos observar que poco a poco van poniendo en práctica la cultura ambiental y la adecuada separación de residuos para reciclar de la mejor manera por la tipología de los residuos.

La mayoría de locales implementan una metodología de reciclaje adecuada pero cabe aclarar que en casi todos los locales se evidencio la desinformación en cuanto a una capacitación de disposición de residuos sólidos y su impacto en el medio ambiente y esto es relevante dado que los entes gubernamentales no hacen la suficiente presencia en las comunidades para capacitar y brindar un soporte informativo para contribuir al cambio y al desarrollo sostenible del hábitat en que vivimos.



## *Conclusiones*

Tomamos como punto de referencia los resultados de las encuestas realizadas a partir de la muestra seleccionada, basándonos en la pregunta de ¿cómo se realiza la separación de residuos sólidos en la carrera sexta de Madrid Cundinamarca? es posible deducir que si bien, para los comerciantes del sector es importante realizar separación o reciclaje de productos para tomar planes de acción con respecto a los residuos sólidos, no ven esto como un tema crítico y de necesidad primaria pues no se realiza una separación efectiva.

Los entes gubernamentales tienen parte importante en el tema de manejo y separación de residuos sólidos, se evidencia que en cuanto a información o posibles capacitaciones sobre el tema de residuos los establecimientos investigados responden de la siguiente manera, un 63.5% afirma no recibir ninguna capacitación y el 36.5 % afirma si recibirlas, de este modo podemos afirmar, los entes públicos no generan acompañamiento asertivo ni aportan de manera importante en la mejora de esta práctica de separación de residuos.

En cuanto a la regla de las 3R (Reducir, reutilizar y reciclar) un 68% de los encuestados asegura realizar la aplicación de este modelo, un 62% afirma que separa residuos en su establecimiento, un 82% conoce que son los residuos sólidos y un 89% conoce que residuos se pueden reciclar, así que podemos afirmar que en cuanto a conocimiento y/o información este sector se encuentra debidamente capacitado pero en la aplicación de técnicas adecuadas hace falta enfatizar su efectividad y debida realización.

Evidentemente el ritmo de la sociedad deja a su paso una gran generación de residuos sólidos, pero en cuanto a las estrategias empleadas en el sector para la adecuada separación observamos que, solamente un 33% de la muestra poblacional emplea contenedores para separación y apenas un 38% conoce realmente la distribución de color para los residuos sólidos, por lo tanto, no es posible asegurar que las estrategias empleadas para minimizar el problema de separación de residuos sólidos sean eficientes pues evidentemente no es un porcentaje importante y más siendo este un sector comercial.

## **Referencias**

Decreto 2981 del 2013 reglamento de la prestación de servicio público y aseo.

Decreto 4741 de 2005 Por el cual se reglamenta parcialmente la prevención y el manejo de los residuos o desechos peligrosos generados en el marco de la gestión integral.

Gallego Salazar, E. (2021). Implementación y actualización de las estrategias de mejora y del plan de seguimiento del Plan de Manejo Integral de Residuos Sólidos (PMIRS) de la empresa Cueros y Diseños SAS.

Parra Torres, Z. D. (2019). Implementación del programa de separación de residuos sólidos en el conjunto residencial villa duarte en Facatativá a través de la ejecución de estrategias de educación ambiental (Doctoral dissertation).

Resolución 2184 de 2019 “Por la cual se modifica la resolución 668 de 2016 sobre el uso racional de bolsas plásticas y se adoptan otras disposiciones”

# Mobile-Learning como Recurso Didáctico para La Enseñanza de la Química a Estudiantes con Discapacidad Visual: Estudio de Caso

Lic. María del Carmen Berenice Calderón Ramírez<sup>1</sup> y Dra. Luz Anita Gallardo Balderas<sup>2</sup>

**Resumen**—La enseñanza de las ciencias en el nivel medio superior, especialmente de la Química, requiere algunas herramientas para facilitar el aprendizaje, tradicionalmente se han utilizado materiales de carácter gráfico, lo que hace que se dificulte la inclusión de las y los estudiantes que presentan algún tipo de discapacidad visual. Es por esto que en este trabajo se propone el uso didáctico de aparatos electrónicos móviles para el aprendizaje (Mobile-Learning), específicamente la bocina inteligente Alexa® como un apoyo para potenciar el aprendizaje del alumnado, favoreciendo así su inclusión educativa. El trabajo tiene un enfoque cualitativo a través de un estudio de caso utilizando una entrevista y un cuestionario para la recolección de datos. Los resultados reflejan los conocimientos y habilidades desarrolladas a través de esta propuesta por una alumna con discapacidad visual.

Palabras clave— bocina inteligente, m-learning, inclusión educativa.

## Introducción

A partir de la reforma realizada en 2012 al Artículo Tercero de la Constitución Mexicana donde se establece la inclusión educativa como eje principal, las y los docentes afrontan una serie de retos para atender a la diversidad del alumnado inscrito en las instituciones del sistema educativo nacional, ya que la inclusión implica no solo el hecho de que asistan a la escuela, sino establecer estrategias eficaces que les permitan el pleno desarrollo de sus capacidades, independientemente de su condición, sea cultural, orientación sexual, lengua, ideología, discapacidad, talentos específicos, entre otras. En el cuerpo de este artículo se presentan los objetivos de un estudio de caso sobre las bondades del m-learning en la enseñanza de la Química, el marco teórico que lo sustenta, el universo de trabajo, los resultados de la investigación y las conclusiones a que se llegó después de algunos meses de trabajo.

## Planteamiento del problema

### Justificación

La enseñanza de la Química a nivel medio superior se convierte en un reto para los docentes, cuando los recursos tradicionalmente utilizados no responden a las necesidades de todos los alumnos. Tal es el caso presentado en la Universidad Nova Spania, donde se ha tenido que buscar estrategias y recursos que faciliten la inclusión de una alumna con discapacidad visual severa. Se propone el uso de las tecnologías móviles (m-learning) como recurso didáctico, para facilitar el aprendizaje de los contenidos que establece el Plan y Programa de estudios de la Secretaría de Educación Pública, específicamente en la asignatura de Química en el nivel medio superior.

### Objetivo general

Describir los beneficios que proporciona el uso de la bocina inteligente Alexa® como instrumento de apoyo en la enseñanza de la Química a una estudiante con discapacidad visual, que cursa el segundo semestre de bachillerato, fomentando el conocimiento y habilidades contribuyendo así a desarrollar un trabajo autónomo.

### Objetivos específicos

1. Describir la experiencia del uso de la bocina inteligente Alexa® como herramienta didáctica en las sesiones de la asignatura de Química.
2. Identificar las habilidades y los conocimientos desarrollados en las sesiones de Química con apoyo de la bocina inteligente y el asistente virtual Alexa®.

<sup>1</sup> La Lic. María del Carmen Berenice Calderón Ramírez es Egresada de la Maestría en Pedagogía y Desarrollo Institucional de la Universidad Nova Spania, Morelia, Michoacán, México [bereniccalderon@gmail.com](mailto:bereniccalderon@gmail.com) (autor corresponsal)

<sup>2</sup> La Dra. Luz Anita Gallardo Balderas es Profesora de la Universidad Nova Spania y de la Secretaría de Educación Pública, Morelia, Michoacán, México. [luz.gallardo@uninova.edu.mx](mailto:luz.gallardo@uninova.edu.mx)

3. Describir el progreso desarrollado en sus habilidades personales de autonomía con apoyo de la bocina inteligente y el asistente virtual Alexa®.

### Marco teórico

En el campo de la enseñanza de las ciencias como la Química, en educación media superior, se requiere que el estudiantado maneje con destreza datos, herramientas y materiales como la tabla periódica de los elementos, la calculadora o el uso de radicales de Química Inorgánica. Sin embargo, los estudiantes con discapacidad visual severa se enfrentan a factores que limitan el desarrollo de este tipo de habilidades, porque en las aulas de clases generalmente se utilizan materiales didácticos de tipo gráfico.

En este contexto, los dispositivos móviles que ofrecen acceso a través de canal auditivo, cobran importancia y se presentan como una alternativa que contribuye a la autonomía académica de las y los alumnos con discapacidad visual. En la actualidad, este tipo instrumentos tecnológicos están al alcance de un gran porcentaje de la población estudiantil, por lo que las aplicaciones móviles se han convertido en herramientas pedagógicas populares para obtener información (Delgado, 2019).

#### *Aprendizaje electrónico móvil (m-learning)*

Márquez y Lautero (2012) mencionan que esta estrategia educativa, denominada en inglés como Mobile Learning o M-Learning, comprende el uso de aparatos electrónicos móviles para el aprendizaje, accediendo con ellos a los contenidos de internet.

Freire (2017) destaca las siguientes ventajas de la práctica del m-learning: ayuda a mejorar las capacidades de lectura, escritura y cálculo; estimula experiencias de aprendizajes individuales y grupales; fortalece la concentración de los estudiantes en sesiones largas de clase; ofrece variedad a los temas o cursos convencionales; posibilita la interacción instantánea entre el alumnado y profesorado; ofrece la posibilidad de recibir recordatorios sobre plazos de entrega de actividades, así como mensajes de apoyo y estímulo; incentiva el uso de las tecnologías de información y comunicación; sensibiliza a docentes y estudiantes sobre la responsabilidad del cuidado y mantenimiento de las tecnologías propias del m-learning; y además, los dispositivos móviles tienen menor costo que una computadora, así como mayor portabilidad y funcionalidad.

Estas ventajas del m-learning han propiciado que se incremente su uso el ámbito educativo, sobre todo en esta época de pandemia, para continuar con el proceso escolar. Por ello Zamora (2019) destaca que el uso de la tecnología móvil se ha convertido en un gran potenciador del aprendizaje beneficiando a las y los estudiantes ya que promueve la autonomía didáctica, ofrece flexibilidad para que avancen a su propio ritmo, aumenta su motivación para aprender y seguir sus intereses.

#### *La bocina inteligente con asistente virtual*

Estos dispositivos son como los altavoces normales que además incluyen micrófono y una pequeña computadora en su interior para acceder a las funciones de un asistente inteligente y con ello tener el control de algunos aspectos en de la vida cotidiana en el entorno digital.

Actualmente existen en el mercado una serie de dispositivos tecnológicos con la capacidad de brindar la información que necesitan los estudiantes, entre los más populares se encuentran Ok Google®, Siri Apple® y Echo Dot Alexa®, estos asistentes virtuales son considerados muy eficaces.

Desarrollado por la empresa Amazon, Alexa® es un servicio que funciona mediante comandos de voz, proporciona información extraída de la Web, además puede controlar dispositivos y aplicaciones compatibles (Amazon, 2022). Al ser un asistente dirigido principalmente con la voz tiene un enorme potencial como herramienta académica para personas con alguna deficiencia visual, ya que puede contribuir a generar una autonomía didáctica. Lo anterior se logra gracias a que Alexa® puede suministrar información del internet desarrollando la función de enciclopedia o diccionario, entregar noticias, controlar dispositivos, además de reproducir música (O'Boyle, 2021). También puede proporcionar datos curiosos, generar recordatorios y alarmas, elaborar operaciones matemáticas, adicionalmente tiene algunos usos de entretenimiento como escuchar estaciones de radio, cuentos, historias y sonidos ambientales entre muchas otras funciones.

#### *Inclusión educativa*

La Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO, 2021) propone fomentar los sistemas educativos inclusivos que eliminen los obstáculos que limitan la participación y rendimiento escolar del alumnado considerando sus necesidades y capacidades particulares con la finalidad de desarrollar todas las potencialidades que poseen las y los estudiantes.

La inclusión educativa se refiere a proporcionar atención a la diversidad de estudiantes que integran las comunidades escolares, cambiando la tradicional concepción de que los estudiantes deben adaptarse a las condiciones de las escuelas, sino que son éstas las que deben flexibilizar sus prácticas para atender al alumnado, sin importar sus características u origen (De la Cruz, 2020).

En México, el artículo 3° de la Constitución determina que todas las personas tienen derecho a recibir educación de calidad. Y la Ley General de Educación establece que la educación que imparte el Estado debe “promover la inclusión, fomentar la valoración de la diversidad y la cultura de inclusión, así como permitir a los educandos su plena inclusión y participación en la sociedad, por lo que obliga a las autoridades educativas a fortalecer la educación especial, inicial, incluyendo a las personas con discapacidad. Respecto a la educación especial, esta misma ley señala que deberá garantizarse “en un contexto incluyente, con respeto, equidad, no discriminación, igualdad sustantiva y perspectiva de género” tanto en escuelas regulares como de educación especial (DOF, 2018).

Bajo este marco legal, se hace necesario incorporar todos los recursos disponibles transitar hacia la educación inclusiva considerando el desarrollo tecnológico de nuestra era. Así, los dispositivos electrónicos pueden tomar un papel preponderante y poner la tecnología al servicio de la cultura inclusiva procurando una mayor autonomía académica.

### **Descripción del método**

#### *Enfoque de la investigación*

El trabajo realizado tiene un enfoque cualitativo, que consiste en un estudio de caso, que centra el análisis en el estudio de los beneficios que proporciona el uso de un dispositivo móvil para la enseñanza de la química en el nivel de bachillerato, con una alumna con discapacidad visual severa.

#### *Universo y muestra*

El estudio de caso se realiza con una alumna que cursa el segundo semestre de educación media superior en la Universidad Nova Spania de Morelia, Michoacán, México.

La joven de 16 años de edad tiene una condición de discapacidad visual llamada retinopatía del prematuro estadio 5. Cuenta con una red de apoyo familiar para su desarrollo académico, integrada por su madre, tías, tíos y una maestra que está pendiente de su desempeño escolar. Ella muestra un gran compromiso con su formación académica y tiene grandes metas individuales y de crecimiento personal. Adicionalmente utiliza el dispositivo JAWS (Job Access With Speech), que es un lector de pantalla desarrollado para usuarios de computadora cuya pérdida de visión les impide ver el contenido de pantalla ya que ofrece salida de voz (Tiflotecnológica, 2022). Emplea este programa parlante como apoyo para varias de las asignaturas que cursa. También comenta que ha utilizado otros programas como Ok Google, para fines distintos a los académicos. Por otra parte posee un amplio dominio del sistema Braille, desde los 4 años de edad, y el manejo del ábaco para realizar cálculos matemáticos con números enteros, lo que le ha permitido fortalecer sus conocimientos sobre temas abordados en el programa de estudios y cursar el nivel medio superior con gran éxito.

#### *Instrumentos de recolección de datos*

Se utilizaron dos instrumentos para recopilar información: una entrevista semiestructurada con el objetivo de recabar información relevante sobre su desempeño escolar en la asignatura de Química II y un cuestionario para evaluar conocimientos sobre temas básicos de Química acorde al programa de estudios vigente.

La entrevista se hizo a la estudiante, motivo de este estudio de caso, a través de la cual se abordan aspectos relacionados con datos personales, familiares y sobre lo aprendido en la asignatura de Química con apoyo del dispositivo móvil. Adicionalmente, la alumna refiere su opinión y percepción sobre los beneficios de la estrategia implementada en las sesiones de clases.

A través de la evaluación de conocimientos, se verifican los logros y aprendizajes consolidados a través del uso didáctico del dispositivo móvil.

#### *Estrategia didáctica*

Al inicio del curso, la maestra de la asignatura de Química estableció comunicación con la madre de la joven para establecer un plan de colaboración y explicar la forma de trabajo durante el semestre. Se indagó sobre los recursos didácticos con los que cuenta la estudiante y también se informó sobre el interés de documentar su desarrollo académico.

La estudiante se integró al grupo de segundo semestre del ciclo escolar 2021-2022 de la preparatoria en la Universidad Nova Spania. Asistió regularmente a clases y en la asignatura de Química II, participó en todas las actividades didácticas propuestas para el grupo en general, siendo apoyada en todo momento por las y los estudiantes, así como por la profesora, quien pudo observar su evolución y desempeño en cada una de las sesiones de trabajo.

Para el desarrollo de las sesiones y con la finalidad de apoyar el aprendizaje de la estudiante en observación, se utilizó un dispositivo tecnológico móvil, concretamente la bocina inteligente Alexa®, como fuente de información auditiva en lugar de la tabla periódica tradicional. Durante las clases de Química, el asistente virtual también funcionaba como calculadora, permitiendo registrar con exactitud las cantidades considerando números decimales en los resultados obtenidos. Otra función muy útil fue el acceso a elementos y fórmulas químicas, que se solicitaban verbalmente al asistente inteligente.

Cabe mencionar que la estudiante siempre mostró un gran interés los temas abordados en clase, además de tener una gran capacidad académica, lo que le ha permitido integrar de manera natural este tipo de recursos didácticos en sus actividades escolares.

En transcurso de estar en utilizando la bocina Alexa® en las sesiones de Química, se llevó a cabo una entrevista con la alumna, (con el conocimiento de las autoridades educativas de la Universidad Nova Spania y el consentimiento de la madre de familia), con la finalidad de comentar con ella temas relacionados con la utilidad de este recurso didáctico en su aprendizaje y posteriormente se realizó una evaluación sobre los conocimientos alcanzados en la asignatura de Química.

### **Resultados**

Se realizó un análisis a profundidad de la información obtenida a través de los instrumentos de recolección de datos. Para su mejor comprensión, los resultados han sido organizados en cinco apartados.

#### *Obstáculos iniciales para el aprendizaje de la Química*

La incorporación de una alumna con dificultades visuales severas, al grupo de segundo semestre de bachillerato de la Universidad Nova Spania, propició una serie de ajustes en la planeación y organización del curso, principalmente en lo referente a los recursos didácticos utilizados tradicionalmente en las sesiones con otros grupos de alumnos. En este caso se pudo visualizar la necesidad de incorporar nuevos materiales didácticos y hacer ajustes en el diseño de actividades que permitieran la participación de la nueva integrante del grupo. De esta forma se superaron dificultades para la elaboración de fórmulas químicas (con un material didáctico adaptado por la madre de familia de la estudiante), para el cálculo del peso molecular donde se requiere el manejo adecuado de la tabla periódica y el uso de la calculadora (incorporando la bocina inteligente) y el mayor obstáculo ha sido su participación en las actividades para trabajo experimental, ya que se requiere hacer algunas adaptaciones a los instrumentos y el material de laboratorio, que no fue posible realizar durante el tiempo en que se realizó este estudio.

#### *Conocimientos sobre Química*

Durante la entrevista se conversó sobre algunos avances para fortalecer los conocimientos sobre Química, entre ellos los relacionados con ecuaciones químicas, operaciones con decimales como divisiones y cálculo de peso molecular que implica operaciones aritméticas básicas. Al respecto la alumna expresa que a partir de la utilización de Alexa® se ha facilitado el acceso inmediato a información sobre la asignatura de Química, con solo preguntar al asistente inteligente, así ha sido posible conocer la composición química de los compuestos, calcular el peso molecular (algo que desconocía al inicio del curso). También se ha aprovechado las funciones de la bocina inteligente para sustituir el uso de una tabla periódica convencional (impresa), de esta manera trabaja al mismo ritmo o más rápido que sus compañeros de clase. En cuanto a las operaciones con números decimales, Alexa® ha sustituido las funciones de una calculadora convencional y de esta forma no tiene dificultad para realizar las operaciones matemáticas que se requieren en este campo de conocimiento.

#### *Beneficios didácticos del dispositivo móvil y el asistente Alexa*

A través de un cuestionario se realizó una valoración de los progresos académicos de la alumna, a través de la cual se pudo comprobar que ha tenido un gran avance en el estudio de la Química, asignatura que requiere una gran cantidad de herramientas que apoyen su comprensión. Adicionalmente, la entrevistada refiere que el uso de la bocina inteligente le ha apoyado en el estudio ya que está en posibilidad de buscar información de manera independiente y la preparación de exámenes de diversas asignaturas académicas. En

otros aspectos, le ofrece la posibilidad de entretenerse o relajarse al escuchar la lectura de textos literarios, oír música, informarse sobre las noticias locales, nacionales e internacionales. Todo ello pone de manifiesto la utilidad del dispositivo en otros ámbitos, distintos al estudio de la ciencia.

### ***Desarrollo de la autonomía personal***

Esta herramienta también ha proporcionado un sinnúmero de habilidades como son: la iniciativa personal, la identificación de necesidades y la búsqueda de soluciones a diversas situaciones de aprendizaje, tomar liderazgo en algunas actividades escolares y apertura para considerar las opiniones de los demás, tomar decisiones sobre sí misma y actuar en función de los intereses individuales y/o colectivos, y sobre todo, ha impactado positivamente en su confianza personal y su sentimiento de autoeficacia, valorando y reconociendo sus propias capacidades.

### ***Propuestas para mejorar el aprendizaje de la Química***

La propuesta didáctica utilizada para trabajar con todas y todos los integrantes del grupo ha sido un elemento clave para la enseñanza y el aprendizaje de la asignatura de Química, considerando que el actual enfoque de inclusión educativa contempla que es la escuela quien debe ofrecer al alumno posibilidades reales de participación, sin importar su origen, características o condición. En el caso específico de la inclusión de la estudiante con discapacidad visual, que da origen a este estudio de caso, fue exitosa, ya que con los ajustes realizados a la planeación y el agregar otros materiales didácticos que facilitaran su participación en cada una de las actividades, esto fue posible.

El desempeño de la joven durante la clase de Química ha sido muy participativo, desde un inicio mostró gran apertura para trabajar con la bocina inteligente y un excelente desempeño en la mayoría de actividades de cada sesión.

Los demás compañeros de grupo, señalan que el uso de la bocina inteligente ha sido un gran acierto, ya que ha sido un gran apoyo para facilitar los trabajos de clase. Una de sus compañeras, estudiante destacada en la asignatura considera que el uso de la bocina contribuye a expandir los conocimientos, y el jefe de grupo expresó que es una excelente opción ya que con esta herramienta se obtienen respuestas de forma rápida y específica.

Por último, es necesario destacar que, al ser la Química una ciencia esencialmente experimental, en esta asignatura todavía queda pendiente el uso de los instrumentos de laboratorio en la elaboración de prácticas, ya que no existen materiales adaptados para discapacidad visual, algo necesario si se quiere transitar hacia la inclusión educativa.

## **Comentarios Finales**

### ***Resumen de resultados***

La incorporación de la bocina inteligente Alexa® como recurso didáctico en la clase de Química II, ha sido de gran ayuda en el desempeño de la joven estudiante, el uso del asistente virtual ofrece opciones de búsqueda de información y hacer operaciones matemáticas proporcionando los resultados de forma auditiva.

Lo anterior le ha proporcionado un espacio que incentiva su iniciativa personal, ya que puede hacer búsquedas de información de manera independiente, lo que ha redundando en el incremento de su confianza personal y por lo tanto a su autonomía académica para la elaboración de tareas y estudiar para exámenes, ampliando así los beneficios que ofrece el instrumento.

De forma adicional, este recurso ha contribuido a mejorar el desempeño en otras áreas académicas por lo asequible de la información, ya que además de utilizar la bocina como entretenimiento también la utiliza para relajación y entretenimiento, porque tiene acceso a cuentos o historias, chistes, música, juegos y recordatorios entre otras funciones fuera del ámbito académico, esto disminuye sus niveles de estrés.

Otro aspecto a resaltar ha sido la buena acogida del recurso por parte de sus compañeros de clase, que han visto con buenos ojos el uso de la bocina, ya que reconocen que ha sido de gran ayuda y además ahora ellos también cuentan con otro elemento más para su desarrollo académico. Este recurso ha sido de gran apoyo en la mejora de su desempeño dentro de la asignatura, ya que la misma joven ha reconocido sus avances en el aprendizaje de esta asignatura.

### ***Conclusiones***

Las nuevas herramientas tecnológicas son muy asequibles, por lo que se ha generalizado su uso en todos los entornos. Sin embargo, son subutilizadas en el ámbito académico ya que la mayoría de los estudiantes de nivel medio superior las utilizan con fines de socialización o entretenimiento.

Es momento de que los docentes aprovechen los dispositivos y tecnologías móviles (m-learning), como un recurso didáctico para la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias, desarrollando al máximo el potencial académico de todos los alumnos, sobre todo los que enfrentan condiciones desfavorables, fomentando así una inclusión educativa eficaz.

### Recomendaciones

El reto en la enseñanza de la Química sigue presente, ya que, al ser una ciencia experimental, se hace necesario el uso de instrumental de laboratorio en el desarrollo de las prácticas académicas. Por tal razón es indispensable que los docentes exploren, conozcan y utilicen diversos recursos tecnológicos que les permitan elaborar propuestas que contribuyan a la atención de la diversidad del alumnado, estableciendo las condiciones adecuadas para eliminar las barreras que obstaculizan el desarrollo, aprendizaje y participación en la comunidad escolar.

Se observó que algunos de los alumnos y alumnas del grupo no se sentían del todo confiados con el uso de la bocina inteligente, prefiriendo hacer ellos mismos todo el procedimiento, lo que abre la posibilidad de continuar averiguando los alcances de m-learning como recurso didáctico para estudiantes de nivel medio superior de manera general ya que al contrario de lo que se pudiera pensar, por ser una generación que se ha desarrollado con tecnologías móviles, existe cierta resistencia a utilizarlas con fines académicos.

### Referencias

- Amazon (2022). "Amazon Alexa Official Site". Obtenido de Amazon Alexa Official. Consultado el 20 de abril de 2022. Site: <https://developer.amazon.com/es-ES/alexa>
- De la Cruz Orozco, I. (2020). "Educación inclusiva en el nivel medio-superior: análisis desde la perspectiva de directores". *Sinéctica*. Epub. 07 de agosto de 2020. [https://doi.org/10.31391/s2007-7033\(2020\)0054-008](https://doi.org/10.31391/s2007-7033(2020)0054-008)
- Delgado, R. Z. (2019). "El M-learning, las ventajas de la utilización de dispositivos". *Revista de Ciencias Humanísticas y Sociales*, 29-38.
- DOF (19 de enero de 2018). "Ley General de Educación". [https://contraloriageneral.ugto.mx/upload/Documentos/base-legal/general/04\\_2018ene19\\_LGEducacin.pdf](https://contraloriageneral.ugto.mx/upload/Documentos/base-legal/general/04_2018ene19_LGEducacin.pdf)
- Freire, D. (2017). "Estrategia metodológica apoyada por dispositivos móviles y el aprendizaje de derecho tributario en los estudiantes de la Facultad de Jurisprudencia De Uniandes". Universidad Regional Autónoma de Los Andes, Ambato, Ecuador. <http://dspace.uniandes.edu.ec/bitstream/123456789/6554/1/PIUMCJ008-2017.pdf>
- Márquez, J. y Lautero, J. (2012). "Implementación del servicio de mobile-learning para la universidad Antonio Nariño". *Revista Didáctica, Innovación y Multimedia*. Núm. 24 <http://dim.pangea.org/revista24.htm>
- O'Boyle, B. (20 de abril de 2021). "Mejores altavoces Alexa 2022: las mejores alternativas a Amazon Echo". <https://www.pocket-lint.com/es-es/altavoces/guias-del-comprador/amazon/142414-mejores-altavoces-alexa-amazon-echo-alternativas-y-altavoces-inteligentes-alimentados-por-alexa-para-comprar>
- Tiflotecnológica (2022). "Software de Lectura de Pantalla JAWS". *Tiflo Tecnológica*. Obtenido de <http://tecnoayudas.com.ar/software-de-lectura-de-pantalla-jaws/>
- UNESCO. (24 de Febrero de 2021). "La inclusión en la educación". <https://es.unesco.org/themes/inclusion-educacion>
- Zamora Delgado, R. (2019). "El M-Learning, las ventajas de la utilización de dispositivos móviles en el proceso autónomo de aprendizaje". *Revista de Ciencias Humanísticas y Sociales*, 29-38.

## Percepción de la Obesidad: La Visión del Personal de Salud, Tenancingo 2021

L.N. Erik Campos Cruz<sup>1</sup>, PH. D. Mario Enrique Arceo Guzmán<sup>2</sup>,  
DRA. EN C.A. Y R.N. Imelda García Argueta<sup>3</sup>, DR. EN C. Alberto Ernesto Hardy Pérez<sup>4</sup>

**Resumen**— La percepción de la obesidad hace referencia al conjunto de apreciaciones que se van desarrollando desde etapas tempranas de la vida teniendo relación con procesos cognitivos, sociales, culturales, emocionales y psicológicos, los cuales influyen en el autoconcepto que se tiene sobre la imagen corporal. Objetivo: Identificar la percepción de la obesidad en el personal de Salud. Se trata de un estudio de tipo prospectivo, transversal, observacional y descriptivo. Resultados: El estudio constó de una muestra de 182 profesionales de la salud, de los cuales de acuerdo con la herramienta de investigación utilizada para la obtención de resultados Pictograma de Stunkard Sorensen & Schulisinger (1981), el 50% del personal de salud se perciben obesos (39% mujeres y 11% hombres). Conclusiones: El personal de salud se mostró insatisfecho con su imagen corporal, aspecto que influye de manera negativa sobre su autoestima y estilo de vida saludable.

**Palabras clave**—Obesidad, Percepción de la Obesidad, Personal de Salud, Imagen Corporal.

### Introducción

Actualmente la obesidad representa un problema de salud a nivel mundial, los sistemas de salud se ven comprometidos en tomar acciones para disminuir los altos costos que implica tener algún tipo de obesidad, siendo principalmente las enfermedades crónicas no transmisibles, el aumento en la prevalencia de sobrepeso y obesidad afecta aproximadamente a 7 de cada 10 adultos en México Varona et al (2018).

La Organización Mundial de la Salud (OMS), define a la obesidad y el sobrepeso como una acumulación anormal o excesiva de grasa, la cual es perjudicial para la salud, la OMS hace uso del Índice de Masa Corporal (IMC), clasificando a las personas con diagnóstico de Obesidad a aquellas cuyo valor del IMC sea igual o mayor a 30 kg/m<sup>2</sup> Dávila Torres et al (2015).

El aumento de las cifras a nivel mundial de las personas con obesidad, tienen proyectado que para el año 2030, la prevalencia de obesidad a nivel mundial alcance el 48%, cifra que representa el 10% del gasto global en materia de salud. En México las cifras reportadas por la Encuesta Nacional de Salud y Nutrición (ENSANUT) 2018-2019, reportan que el porcentaje de adultos de 20 años y más con obesidad es de 30.5% en hombres y 40.2% para las mujeres, lo cual representa un aumento con respecto a las cifras reportadas en el año 2012, 26.8% en hombres y 37.5% en mujeres como lo reporta Shamah-Levy y Rivera Domamarco (2018).

Si bien es cierto que, no se tiene una causa específica para el desarrollo de la enfermedad de obesidad, en la actualidad es considerada como una enfermedad multicausal, una de ellas considerada como causa directa es el aumento en la ingesta de dietas hipercalóricas, compuesta principalmente por productos ultra procesados que, en contraste con el bajo gasto de calorías a través de la actividad física, originan en el marco de las sociedades contemporáneas a las consideradas como “obesogénicas” de acuerdo con Dávila Torres et al (2015).

Anteriormente se tenía la creencia que la obesidad se presentaba en países con ingresos altos, sin embargo, es cada vez más frecuente encontrar el aumento en las cifras de prevalencia de esta enfermedad en aquellas poblaciones en condiciones de vulnerabilidad, que debido a las condiciones como son desempleo, falta de educación e información, acceso a los servicios de salud, alta disponibilidad de alimentos con bajo valor nutricional, inseguridad alimentaria y económica se vuelven determinantes para el desarrollo de esta enfermedad volviéndose un problema de salud pública para cualquier sistema de salud prácticamente en cualquier región del mundo, así lo afirma Álvarez Castaño et al (2012)

---

<sup>1</sup> L.N. Erik Campos Cruz, Residente de segundo año de la Especialidad en Salud Pública, Facultad de Medicina, Universidad Autónoma del Estado de México. ecc\_azul55@hotmail.com

<sup>2</sup> PH.D. Mario Enrique Arceo Guzmán Coordinador de la Coordinación de Posgrado, Universidad Autónoma del Estado de México.

<sup>3</sup> DRA. EN C.A. Y R.N. Imelda García Argueta, Coordinadora de la Especialidad en Salud Pública. Facultad de Medicina, Universidad Autónoma del Estado de México.

<sup>4</sup> DR. EN C. Alberto Ernesto Hardy Pérez, Docente de la Facultad de Medicina, Universidad Autónoma del Estado de México



De acuerdo con Ríos Martínez y Rangel Rodríguez (2011), la autopercepción que tienen los individuos, acerca de su imagen corporal, responde a diversos factores a considerar, los cuales incluyen los estilos de vida saludable que sin duda pueden ser favorables o perjudiciales para la definición de este autoconcepto, ligada a la percepción de ser población vulnerable para presentar otras patologías que ponen en riesgo el estado de salud de quien lo presenta.

El contar con un concepto adecuado de la imagen corporal es sinónimo, de reconocer e identificar los posibles riesgos para la salud, lo cual lleva al individuo a la adecuada toma de elecciones y acciones de prevención ante la presencia de alguna enfermedad, sin embargo, la autopercepción que se tiene resulta ser una controversia en las ideas, emociones y sentimientos que genera en cada uno de ellos, destacando las emociones negativas ante la percepción de obesidad, la cual no es exclusiva de quien la presenta, se incluye a la sociedad como generadora de estereotipos y actitudes y sentimientos negativos hacia las personas con obesidad.

Ante los estereotipos, actitudes y sentimientos negativos que se crean sobre las personas con obesidad, se ven en la necesidad de lucir bien de acuerdo con los cánones de belleza, llevándolos a realizar diversas prácticas para conservar una apariencia adecuada a la sociedad, con la finalidad de ser socialmente aceptados, ya que la mayoría de los individuos que son percibidos como obesos, tienen la creencia de ser poco atractivos y sociales, orillándolos a presentar miedo, temor, inseguridad, exclusión, autoestima e incluso depresión Jáuregui Lobera et al (2008)

El contexto sociocultural, en donde los individuos interactúan, es factor clave de la percepción que se tiene acerca de la imagen corporal, las preferencias y los estereotipos corporales están determinados por la sociedad y la cultura, creando de esta manera juicios y opiniones distintos entre los miembros de la sociedad en relación con lo socialmente aceptado, sin considerar el pensamiento y sentir de aquellos que viven con esta enfermedad.

De acuerdo con Jáuregui Lobera et al, la mirada de la sociedad hacia las personas con obesidad tiene dos perspectivas, la primera de ellas es la que la sociedad define a las personas con obesidad con aspectos positivos tales como: ser personas sociales, comprensivas, discretas y trabajadores, por otro lado, se tiene la perspectiva que son personas negativas, impulsivas, infantiles, solitarias, ansiosas, inseguras y rechazadas.

Se ha demostrado que tanto niños como adultos e incluso profesionales muestran actitudes negativas hacia las personas con obesidad, generando un estigma sobre ellos, incluyendo acciones denigrantes y excluyentes, así como reacciones de las personas devaluadas, todas estas actitudes no necesariamente implican la discriminación conductual.

La percepción que se tiene acerca de las personas con obesidad al ser considerados como “socialmente desviados”, en ellos recae la responsabilidad de su peso por tener problemas con su forma de ser, carente de control, incapaz de trabajar, menos fuertes, inestables emocionalmente, lentas, perezosas, impopulares, feos, poco atractivos, poco inteligentes, débiles y menos exitosas.

El objetivo del presente trabajo se centra en identificar la percepción de la obesidad actual que tiene el personal de salud, que además de ser un estado de diagnóstico nutricional, también puede ser un predictor de la personalidad y el carácter que se tiene como profesional de la salud ante el servicio a la población atendida, para poder reconocer la autoimagen que se tiene a pesar de conocer los riesgos y las implicaciones que se tiene por presentar algún tipo de obesidad.

### **Descripción del Método**

Se trata de un estudio de tipo prospectivo, transversal, observacional y descriptivo, con diseño no experimental, se empleó un muestreo no probabilístico, se dio inicio al presente trabajo de investigación con la solicitud por escrito de la autorización por parte de la Jefatura de la Jurisdicción Sanitaria Tenancingo, así como a la Coordinadora Normativa del Área de Enseñanza e Investigación Jurisdiccional, para poder realizar la aplicación de los instrumentos de recolección de la información, los cuales fueron la cédula de recolección de datos y el pictograma de Stunkard, Sorensen & Schulsinger (Figura 1), aplicados en el personal de salud adscritos a la Jurisdicción Sanitaria Tenancingo, del Instituto de Salud del Estado de México (ISEM).

La aplicación de los instrumentos se inició con una breve explicación acerca del objetivo de la investigación, así como del consentimiento informado para su participación voluntaria, posterior a la firma de este por parte del personal de salud, se procedió al llenado de la primera hoja correspondiente a la cédula de recolección de datos, que es un formato diseñado para la obtención de los datos correspondientes a las variables sociodemográficas las cuales fueron edad, profesión, nivel de escolaridad y género, posteriormente se seleccionó en el Pictograma de Stunkard, Sorensen & Schulsinger (1981) la silueta corporal que más representaba su percepción, el Pictograma de Stunkard es una herramienta fiable y efectiva para clasificar a los individuos a través de 9 siluetas mostradas tanto para hombres y mujeres, en donde la silueta 1 corresponde a bajo peso, las siluetas 2-5 corresponden a un peso normal, 6,7 sobrepeso y por ultimo 8 y 9 a obesidad.

La aplicación de los instrumentos de recolección de datos contó con la participación de 182 profesionales de la salud, adscritos a la Jurisdicción Sanitaria Tenancingo, durante el periodo de septiembre a diciembre 2021.

**Instrumento:**

Para el registro de la percepción de la obesidad en el personal de salud adscrito a la Jurisdicción Sanitaria Tenancingo, se empleó el pictograma de Stunkard, Sorensen & Schulsinger (1981), que es una herramienta fiable, sencilla, diseñada y validada, la cual muestra nueve figuras de siluetas corporales, divididas para su aplicación tanto en hombres como para mujeres, las cuales van desde bajo peso hasta obesidad, obteniendo tres posibles resultados:

Imagen Actual

Imagen Deseada

Discrepancia entre la imagen deseada y la imagen actual

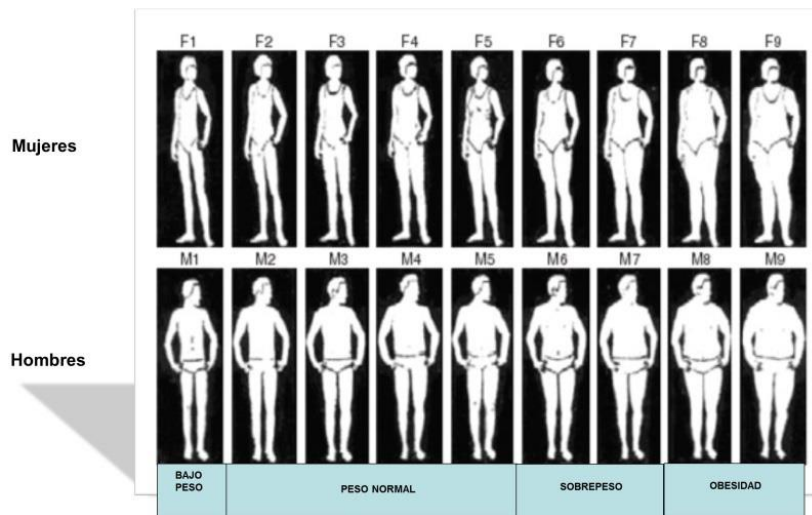


Figura 1. Pictograma de Stunkard, Sorensen & Schulsinger Fuente: Peña Y. (2016) (55)

**Resultados**

Los resultados se obtuvieron de una muestra de 182 profesionales de salud adscritos a la Jurisdicción Sanitaria Tenancingo, integrada por médicos, enfermeros, nutriólogos, psicólogos, odontólogos y técnicos en atención primaria (TAPS), donde el promedio de edad fue de 37.6 años, la edad mínima fue de 23 años y la edad máxima de 70 años, teniendo una moda de 31 años, mediana de 36 años y una razón en las unidades de análisis de 1:3 (0.3).

La percepción de la imagen corporal que predomina en el personal de salud es la obesidad con un 50% (n=91), el sobrepeso con un 30.8-% (n=56), peso normal 18.1% (n=33) y solo el 1.1% (n=2) se perciben con bajo peso, la información se presenta en el Cuadro 1.

Percepción de la Obesidad	Frecuencia	%
Bajo Peso	2	1.1
Normopeso	33	18.1
Sobrepeso	56	30.8
Obesidad	91	50.0
<b>Total</b>	<b>182</b>	<b>100.0</b>

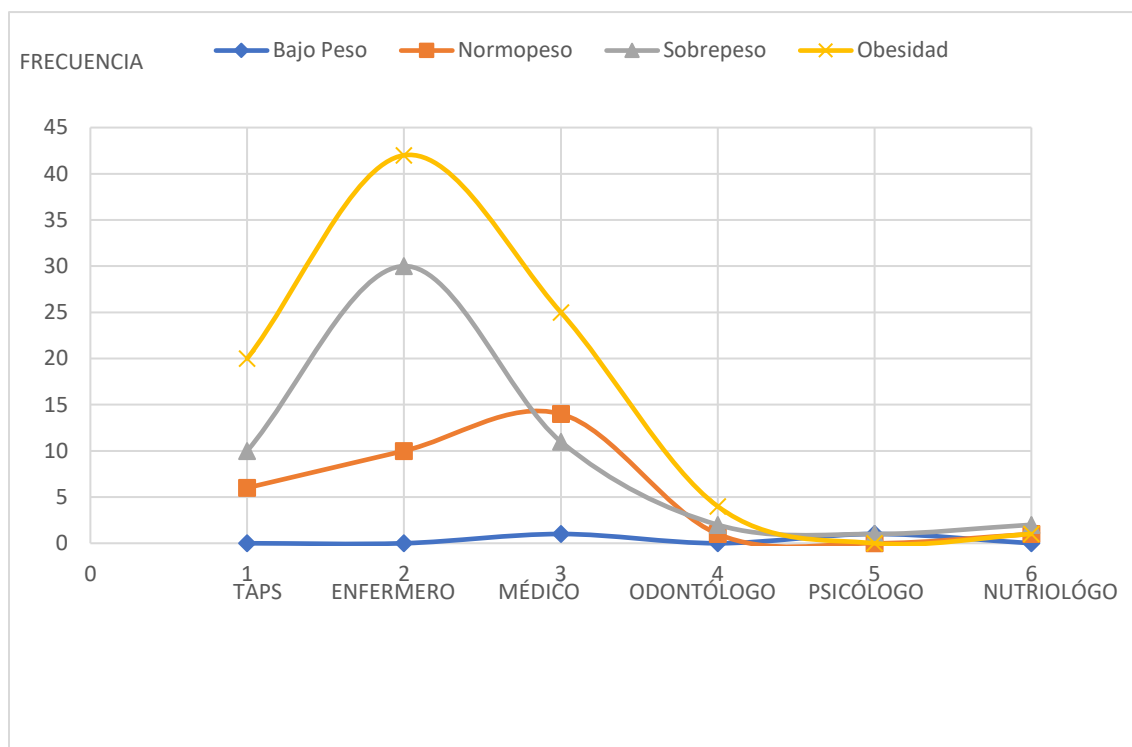
Cuadro 1. Percepción de la Obesidad en el Personal de Salud durante el año 2021.

De acuerdo con el género de las 182 unidades de análisis la percepción de la obesidad en el personal de salud entre hombres y mujeres es de 74% (n=135) para el género femenino y 25.7% del masculino (n=47).

Referente a la profesión en el personal de salud se encontró que en el personal de enfermería el 23.1% (n=25) se percibe como obeso, los médicos en un 13.7% (n=25), TAPS en un 11% (n=20) y solo en un 2.7 % (n=5) en las profesiones de odontología, nutrición y psicología, la información se presenta en el gráfico No. 1.

Gráfico No 1

Percepción de la Obesidad por profesión, en el Personal de Salud de la Jurisdicción Sanitaria Tenancingo, 2021



Fuente: Elaboración Propia

En tanto al nivel de escolaridad y la percepción de la obesidad en el personal de salud de la Jurisdicción Sanitaria Tenancingo, se encontró que el 62% (n=114) con nivel de licenciatura concluida se perciben como obesos, el 24.1% (n=44) de bachillerato concluido y solo el 13.2% (n=24) de nivel posgrado concluido se percibe como obesos.

Por último, con respecto a la edad en el personal de salud, la percepción que predomina es la de la obesidad en los grupos de edad de 20 a 59 años cumplidos 42.8% (n=78).

### Comentarios Finales

El personal de salud estudiado en la presente investigación comprendió un total de 182 profesionales de la salud adscritos a la Jurisdicción Sanitaria Tenancingo, perteneciente al Instituto de Salud del Estado de México (ISEM), en los cuales durante el año 2021 la percepción de obesidad en su imagen corporal es la que prevalece, de acuerdo con la herramienta aplicada para la recolección de los datos el Pictograma de Stunkard Sorensen & Schulsinger (1981), en el personal de enfermería y con nivel de licenciatura concluida esta autoimagen es la que predomina, siendo menor para el caso de los médicos con licenciatura concluida, lo cual representa insatisfacción por su imagen corporal, situación que afecta a las demás esferas del personal de salud, así como a la prestación de atención médica a la población que acude a la consulta, la adopción de estilos de vida saludable y realización de actividad física, se vuelve parte fundamental en el tratamiento de la obesidad, el personal de salud es poseedor de la información mínima necesaria para poder hacer un cambio en su estilo de vida, esta modificación incluye a la conducta alimentaria que en muchas ocasiones funciona como un mecanismo de defensa o recompensa ante las emociones y los estereotipos sobre la imagen corporal, a través de la modificación de estos elementos en el personal de salud será posible modificar la percepción sobre su autoimagen con respecto a la obesidad.

### Resumen de resultados

Se trata de un estudio de tipo prospectivo, transversal, observacional y descriptivo, con diseño no experimental, se empleó un muestreo no probabilístico. Los resultados se obtuvieron de una muestra de 182 profesionales de salud adscritos a la Jurisdicción Sanitaria Tenancingo del Instituto de Salud del Estado de México (ISEM), a quienes se les aplicó una cédula de recolección de datos de identificación, así como el instrumento Pictograma de Stunkard Sorensen & Schulsinger (1981) durante Septiembre a Diciembre 2021, previa explicaciones

de los objetivos del estudio de investigación y posterior a la firma del consentimiento informado para su participación voluntaria como unidad de análisis, obteniendo resultados del 50 % del personal de salud con percepción de obesidad con relación a la siluetas mostradas que van desde bajo peso hasta obesidad. Por lo que ante los resultados obtenidos en el trabajo de investigación se vuelve necesario implementar acciones e intervenciones en conjunto de un equipo multidisciplinario para concientizar a los diferentes profesionales con el objetivo de mejorar la calidad de vida, mejorando así notoriamente en sus demás esferas, desarrollando las habilidades necesarias para poder lograr una cultura de autocuidado, autorresponsabilidad y calidad de vida.

### Conclusiones

Al analizar la percepción que tiene el personal de salud en las distintas profesiones que laboran en la Jurisdicción Sanitaria Tenancingo, perteneciente al Instituto de Salud de México (ISEM), se identificó que el 50% de las unidades de análisis se perciben con algún grado de obesidad, a pesar de no contar con la medición de algunas medidas antropométricas, que pudieran corroborar esta percepción y poder hacer una comparación real en el personal de salud entre el valor del Índice de Masa Corporal (IMC) y la percepción según el Pictograma de Stunkard Sorensen & Schulsinger (1981).

El personal de salud se mostró insatisfecho con su imagen corporal, aspecto que influye de manera negativa en sus emociones, teniendo repercusiones en el desempeño profesional, repitiendo patrones de estilos de vida poco saludables sin considerar las consecuencias individuales y colectivas que tiene sobre su salud.

### Recomendaciones

La presente investigación identifica áreas de oportunidad en el personal de salud de la Jurisdicción Sanitaria Tenancingo:

- Abordaje Terapéutico en el Personal de Salud para mejorar el Autoestima y Manejo de Emociones.
- Proceso de Atención Médica y Paramédica en la Jurisdicción Sanitaria Tenancingo
- Elaboración de un plan de concientización sobre estilos de vida saludable en el Personal de Salud
- Implementación de un programa de Activación Física contra el sedentarismo durante la jornada laboral

Sería conveniente realizar algún tipo de estudio cuasiexperimental, en donde a través de una intervención educativa, se evalué la percepción de la imagen pre y post de la implementación de una intervención educativa para analizar si hubo un cambio en la percepción del personal de salud, en donde a través de la participación activa de un equipo multidisciplinario se tenga mayor información con respecto a medidas antropométricas, signos vitales e incluso es factible comprender la forma en que se eligen los alimentos y las cantidades consumida en un día cotidiano.

### Referencias

Álvarez-Castaño, Luz Stella, Goetz-Rueda, Juan Diego, & Carreño-Aguirre, Cristina. (2012). Factores sociales y económicos asociados a la obesidad: los efectos de la inequidad y de la pobreza. *Revista Gerencia y Políticas de Salud*, 11(23), 98-110. Retrieved May 03, 2022, from [http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1657-70272012000200006&lng=en&tlng=es](http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1657-70272012000200006&lng=en&tlng=es).

Dávila-Torres, Javier, & González-Izquierdo, José de Jesús, & Barrera-Cruz, Antonio (2015). Panorama de la obesidad en México. *Revista Médica del Instituto Mexicano del Seguro Social*, 53(2), 241-249. [fecha de Consulta 4 de Mayo de 2022]. ISSN: 0443-5117. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=457744936020>

Jáuregui Lobera, I., López Polo, I. M., Montaña González, M. T., & Morales Millán, M. T.. (2008). Percepción de la obesidad en jóvenes universitarios y pacientes con trastornos de la conducta alimentaria. *Nutrición Hospitalaria*, 23(3), 226-233. Recuperado en 04 de mayo de 2022, de [http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0212-16112008000300009&lng=es&tlng=es](http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0212-16112008000300009&lng=es&tlng=es).

Ríos-Martínez BP, Rangel-Rodríguez GA. La autopercepción en el paciente obeso. *Rev Med Inst Mex Seguro Soc*. 2011;49(1):23-28. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/cgi-bin/new/resumen.cgi?IDARTICULO=37615>

Shamah-Levy, Teresa, & Rivera-Dommarco, Juan. (2019). Encuesta Nacional de Salud y Nutrición 2018. Resultados en localidades con menos de 100 000 habitantes. *Salud Pública de México*, 61(6), 707-708. Epub 21 de abril de 2021. <https://doi.org/10.21149/11013>

Varona-Pérez Patricia, Gámez Sánchez Donelia, Díaz Sánchez María Elena. Impacto del sobrepeso y obesidad en la mortalidad por enfermedades no trasmisibles en Cuba. *Rev cubana Med Gen Integr [Internet]*. 2018 Sep [citado 2022 Mayo 02] ; 34( 3 ): 71-81. Disponible en: [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0864-21252018000300009&lng=es](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-21252018000300009&lng=es).

# Cultura Organizacional Trascendente. Capítulo Sindicato Nacional de Trabajadores de la Secretaría de Salud Sección 37(SNTSA # 37) Guanajuato, México

MDO José Martín Cano Martínez<sup>1</sup>, Dr. José Enrique Luna Correa<sup>2</sup>,  
MDO Dasaev Muñoz González<sup>3</sup> Lic. Víctor Manuel Hernández López<sup>4</sup> y Dr. María Inés Ramírez Chávez.<sup>5</sup>

**Resumen**— En la agenda prioritaria de cualquier país el contar con un sistema de salud público multinivel e integral que garantice a su población la prevención, detección y seguimiento de esta ya que es sinónimo de progreso. (Smith, 1776). Teniendo como pilar fundamental a la Cultura organizacional denominada como un conjunto de creencias, hábitos, costumbres que se forman por medio de la convivencia en el trabajo (Schein, 1988). Ante este panorama el Sindicato Nacional de Trabajadores de la Secretaría de Salud Sección 37(SNTSA # 37) efectúa procesos de capacitación continua apoyados por las TIC el reto es lograr la trascendencia y por ente ventaja competitiva. Empleando una metodología exploratoria, descriptiva, cuantitativa analizando la retrospectiva del 2019 al 2021. Utilizando el SPSS ver.22, el análisis estadístico desarrollado por cooperación internacional con el centro de investigación en estadística de la Universidad Privada Domingo Savio en Tarija, Bolivia. Los resultados muestran un crecimiento exponencial de 72% en los últimos dos años de personal capacitado. Situación que trae consigo un crecimiento del 34% del número de capacitaciones impartidas. Concluyendo en el posicionamiento de SNTSA #37 como eficiente y eficaz convirtiéndose en un referente a nivel nacional e internacional.

**Palabras clave**—: Cultura organizacional, SNTSA #37, Capacitación (TIC), Profesionales sanitarios públicos Guanajuato.

## Introducción

En la agenda prioritaria de cualquier país el contar con un sistema de salud público multinivel e integral que garantice a su población la prevención, detección y seguimiento de esta ya que es sinónimo de progreso. (Smith, 1776).

Esta visión se clarifica en el Estado de Guanajuato, México, ya que cuenta con el 7 lugar nacional en generación de empleos atribuido en los últimos años a los diferentes clúster emigrando a la entidad capital humano mundial. (Consultado el día 6/5/22 disponible en <https://canchapolitica.com/ocupa-guanajuato-7mo-lugar-en-generacion-de-empleo-en-mexico>).

Estado de Guanajuato en México cuenta con un el Instituto de Salud Pública del Estado de Guanajuato (ISAPEG), que trabaja arduamente asegurando la prestación completa de servicios de salud públicos trabajando hombro a hombro con Sindicato Nacional de trabajadores de la secretaria de salud sección 37(SNTSA # 37) Guanajuato que vela por los trabajadores sanitarios públicos.

La infraestructura del ISAPEG se encuentran en los 46 municipios que conforman el Estado de Guanajuato, divididas en 8 regiones denominadas jurisdicciones sanitarias en las que se cuenta con 631 unidades de salud pública de las cuales 567 son de consulta externa contando con 20 unidades de especialidades médicas y 44 unidades de hospitalización.

Por tales razones se cuenta con un sistema sanitario robusto atendido por personal sanitario adscrito a Sindicato Nacional de Trabajadores de la Secretaría de Salud Sección 37. (*Figura 1.- Infraestructura ISAPEG, Guanajuato.*).

<sup>1</sup> MDO José Martín Cano Martínez. Secretario General del Sindicato Nacional de trabajadores de la secretaria de salud sección 37(SNTSA # 37) Guanajuato, México. [jomc@sntsa37.org](mailto:jomc@sntsa37.org)

<sup>2</sup> Dr. José Enrique Luna Correa. Profesor Investigador de la Universidad de Guanajuato. Campus Celaya-Salvatierra, Guanajuato, México.

<sup>3</sup> MDO Dasaev Muñoz González. Miembro del Sindicato Nacional de trabajadores de la secretaria de salud sección 37(SNTSA # 37) Guanajuato, México. [dmunozg@sntsa37.org](mailto:dmunozg@sntsa37.org)

<sup>4</sup> Lic. Víctor Manuel Hernández López. Miembro del Sindicato Nacional de trabajadores de la secretaria de salud sección 37(SNTSA # 37) Guanajuato, México. [vmhl@sntsa37.org](mailto:vmhl@sntsa37.org)

<sup>5</sup> Dr. María Inés Ramírez Chávez. Salud pública del Estado de Guanajuato, México. [ramicha\\_9@yahoo.com.mx](mailto:ramicha_9@yahoo.com.mx)

Figura 1.- Infraestructura ISAPEG, Guanajuato.



Fuente: <https://www.sntsa37.org>

La transformación sindical comienza con la Cultura organizacional denominada como un conjunto de creencias, hábitos, costumbres prácticas, valores y formas de pensar (Buckinham,2000), que se forman por medio de la convivencia en el trabajo los cuales se configuran en; comportamientos, símbolos, mitos, ritos y artefactos (Schein,1988).

Contribuyendo a generar los esquemas mentales (Cardona,2006) y su funcionalidad para los profesionales sanitarios públicos en el Estado de Guanajuato. Ante este panorama el sindicato nacional de trabajadores de la secretaria de salud sección 37(SNTSA # 37) efectúa procesos de capacitación continua (Hunt,1993). Ayudados por las tecnologías de la información y la comunicación [TIC] (Hax,1997). El reto es lograr una cultura organizacional trascendental (Iñiguez,2000). Que maximice la eficiencia del capital humano [CRM] (Deming,1998) de sus agremiados.

Como objetivo de la presente investigación, se planteó conocer la retrospectiva en capacitación en SNTSA 37. Para lo que se empleó una metodología exploratoria, descriptiva, cuantitativa para los años. 2019, 2020 y 2021. Utilizando el SPSS ver.22 el análisis estadístico desarrollado por cooperación internacional con el centro de investigación en estadística de la Universidad Privada Domingo Savio en Tarija, Bolivia.

#### *Salud Pública en México.*

La población mexicana que no cuenta con ningún tipo de seguridad social que le brinde salud integral es una proporción alta, según el INEGI en el 2021 el 56.7% de población no está afiliada a la seguridad social, fundamentalmente por su situación laboral y/o por su bajo poder adquisitivo le impide pagar un seguro de salud familiar o adquirir un seguro privado.

Para dicho sector se refleja en el 50% de su ingreso el mantener una seguridad en salud, implicando que la gente pague cantidades desproporcionadas por atender su salud. Los altos costos de la atención médica frecuentemente provocan que la familia posponga o renuncie a la atención, y en caso de cubrir los costos sanitarios, hacen que la familia enfrente dificultades financieras.


Según la encuesta nacional de ingreso-gasto de los Hogares (ENIGH,2022), cada año entre 2.5 y 3.5 millones de familias emplean más de la 3ª parte de su ingreso para solventar gastos en sanitarios, mientras que 1.5 millones cruzan la línea de la pobreza por atender los gastos de mantener una salud óptima. (Freeman,2022).

El gasto mayoritario es para la compra de medicamentos y consultas médicas afecta sobre todo a las familias

bajos ingresos si requiere de una hospitalización el gasto se eleva en un 45%, generando un déficit económico.

En el Estado de Guanajuato se cuenta con un sistema de salud robusto que en el mismo periodo solo en servicios hospitalarios obtuvo 123,49 egresos hospitalarios, con un promedio diario de 355 en todo el territorio guanajuatense, efectuando 86,503 cirugías, urgencias atendidas 496,073, en el rubro materno-infantil se atendieron 41,333 nacimientos con un promedio diario de 113 nuevos guanajuatenses por nacimiento (*Figura 2.- Servicios Hospitalarios brindados en ISAPEG Guanajuato, México*)

Figura 2.- Servicios Hospitalarios brindados en ISAPEG Guanajuato, México.



Servicios Otorgados en las unidades pertenecientes al ISAPEG		2021 ENE-DIC*	
Servicios Hospitalarios	<b>Total de Egresos</b>	Total Periodo	129,749
		Día típico	355
	<b>Cirugías realizadas total</b>	Total Periodo	86,503
		Día típico	237
	Estudios de laboratorio realizados:	Total Periodo	9,178,064
		Día típico	25,145
	Estudios de Rayos X:	Total Periodo	361,629
		Día típico	991
	Estudios de Anatomía Patológica:	Total Periodo	53,416
		Día típico	146
	<b>Urgencias atendidas totales*</b>	Total Periodo	496,073
		Día típico	1,350
		Total Periodo	172,400
		% total *	34.75%
		Día típico	472
	Total Periodo	323,673	
	% total *	65.25%	
	Día típico	887	
<b>Nacimientos atendidos total</b>	Total Periodo	41,333	
	Día típico	113	
	Total Periodo	26,172	
	% total *	63.32%	
	Día típico	72	
	Total Periodo	15,160	
	% total *	36.68%	
	Día típico	42	

Fuente: <https://www.sntsa37.org>

Para mitigar dicha situación de las familias mexicanas acuden a los sistemas de salud públicos estatales, en el caso de Guanajuato dicho sistema se encuentran constituidos por profesionales sanitarios públicos, los cuales se encuentran representados por el Sindicato Nacional de Trabajadores de la Secretaría de Salud Sección 37(SNTSA # 37) la cual ha generado una cultura organizacional trascendental .

### Cultura Organizacional.

La cultura organizacional puede ser estudiada bajo variables cuantitativas y cualitativas. Pues se refiere más a un grupo de valores, creencias y hábitos generales establecidos en la organización (Schein,1985). De igual manera la cultura organizacional no es un estado momentáneo si no duradero (Randon,1982) ya que para solucionar problemas de esta índole se necesitan de medidas radicales mucho más agresivas que en el clima organizacional (Tannenbaum, R. & Schmidt, W,1980).

Las medidas de tratamiento son más agresivas ya que en esta se hablan de aspecto que llevan inmersas las personas y que cambiarlas o imponerlas no se hace de una manera tan sencilla. Concretamente se debe de realizar a través de métodos mucho más especializados y que necesitan ser tratados con mucha más sensibilidad.

➤ Miron (2004) Expresa que “La cultura organizacional se suele entender como los valores, creencias y principios fundamentales que comprenden los miembros de la organización” (Cardona,2006).

➤ R. Denison (1989) afirma que “la cultura organizacional se refiere a los valores, las creencias y los principios fundamentales que constituyen los cimientos del sistema gerencial de una organización”. (Payeras,2004)

De igual modo dicho autor “considera como punto de partida” que los valores, creencias y los significados que fundamentan un sistema social son la fuente primordial de una actividad motivada y

coordinada (Buckinham, M. & Coffman, C. 2000).

- Chiavenato, (2000) la Cultura organizacional es “un modo de vida, un sistema de creencias y valores, una forma aceptada de interacción y relaciones típicas de determinada organización”. Como se evidencia, se puede analizar que para todos es un conjunto de creencias, y valores que se van adquiriendo al pasar del tiempo, es decir que dicho concepto no se desliga de sus raíces antropológicas, por ende, la cultura se trasmite y es inculcada a lo largo de la organización al pasar del tiempo y es creada por las personas que la componen. (Cardona,2006)
- Robbins S. (2018), aclara “Si en una organización las subculturas son más fuertes que la cultura organizacional no abra una interpretación uniforme de lo que representa el comportamiento adecuado y el inadecuado”. Es por esto que la cultura organizacional debe de ser bien definida, entendida y aceptada para que todos los colaboradores haciendo que trabajen bajos los mismos lineamientos y logrando iguales resultados presentándose así una ventaja competitiva. (Chávez Martínez, 2019).
- Palaci Descals (2015). Define la cultura organizacional como Un modelo de presunciones básicas inventadas, descubiertas o desarrolladas por un grupo dado al ir aprendiendo a enfrentarse en sus problemas de adaptación externa e interna, que hayan ejercido la suficiente influencia como para ser consideradas válidas y ser señaladas a los nuevos miembros como el modo correcto de percibir, pensar y sentir esos problemas hasta llegar a una ventaja competitiva. (Jay,2015).

En resumen, la cultura organizacional es hacerle entender a los trabajadores la razón de ser de la organización y el significado del para que se realizan las cosas de determinada manera, “un sistema cultural reúne los aspectos expresivos y afectivos de la organización en un sistema colectivo que abarca un significado simbólico: “Mitos, las ideologías y los valores” (Schein,1985)

Comprende también los artefactos culturales [Ritos, ceremonias, costumbres, metáforas, léxicos, eslóganes, cuentos, emblemas, estructura], (Buckinham, M. & Coffman, C,2000)

La cultura la que conforma los cimientos como lo expresa Daniel R Denison.

Para Chiavenato es un modo de vida. A pesar de que está constituida por costumbres, también son modificadas a través del tiempo y de las condiciones tanto internas como externas, en el caso de la presente investigación el Sindicato Nacional de trabajadores de la secretaria de Salud Sección 37(SNTSA # 37) Guanajuato, México.

Se genera la retrospectiva de los años 2019 ,2020 y 2021 tomando el postulado de Palaci para marcar el rumbo de una cultura organizacional trascendental efectuando procesos de capacitación continua adentrando a una ventaja competitiva exitosa reflejada en las labores diarias de los trabajadores sanitarios públicos en el Estado de Guanajuato, México.

### **Descripción del Método.**

*Capacitación como generador de conocimiento y habilidades en TIC en Sindicato Nacional de Trabajadores de la Secretaria de Salud Sección 37 (SNTSA # 37) Guanajuato, México.*

El estudio y la aplicación de los procesos de capacitación en el ámbito laboral han ido variando para responder a las diversas perspectivas y teorías que los han permeado (Chávez, 2016).

Así pues, estos han cambiado paulatinamente a causa de las guerras, las distintas corrientes que han influenciado la psicología y la educación, las transformaciones que se han generado en la economía mundial a través de la historia, y los avances tecnológicos.



Estos cambios han sido necesarios con el fin de incrementar la eficiencia de los procesos y la calidad de los resultados en las industrias o empresas grandes o pequeñas, estatales o del sector privado.

Sin embargo, para que esto sea posible, es necesario apostar al potencial humano que es el más valioso recurso de un país.

No obstante, estos esfuerzos deben continuar e incrementarse si se desea tener un resultado más positivo que lleve al desarrollo de los países, especialmente en los que las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC).

Para Alemán y Gómez (2011), el estudio de la capacitación laboral ha evolucionado a lo largo del tiempo mediante tres perspectivas: la histórica, la sociológica y la económica (Hax,1997).

En cuanto a la histórica, los cambios en la economía y la sociedad impulsaron un modelo de desarrollo enfocado en la producción. A partir de ahí, la educación continua en los adultos cobró importancia (Jay,2015).

Dentro de la pedagogía y la psicología, destaca el Pragmatismo de John Dewey que se centra en los procesos de socialización y reproducción de la cultura como los fundamentos de todo proceso educativo.

En la perspectiva de Dewey, la capacitación se debe ver enmarcada dentro de los cánones culturales de la sociedad en que se lleve a cabo (Malaret,2003).

Atender las necesidades de capacitación de quienes se les imposibilita la asistencia al Centro de Formación y abarcar, de esta manera, una población más amplia de trabajadores (Hax,1997). Disminuir costos de transporte y estadía.

#### 1.- Sindicato Nacional de Trabajadores de la Secretaría de Salud Sección 37 (SNTSA # 37) Guanajuato, México.

El Sindicato Nacional de Trabajadores de la Secretaría de Salud es una Institución Pública, autónoma, con personalidad jurídica y patrimonio propio, que agrupa a todos los trabajadores de la Secretaría de Salud en la República Mexicana.

La Sección 37 agrupa a los trabajadores del Instituto de Salud Pública del Estado de Guanajuato.

Las políticas de calidad del Sindicato de Salud SNTSA Sección 37 Guanajuato, estamos comprometidos con la calidad, la protección del medio ambiente, la Gestión Antisoborno, la salud y seguridad del personal, a trabajar en equipo, en armonía, con dignidad y respeto buscando la mejora.

Comprometemos recursos económicos, potenciamos el desarrollo de nuestros colaboradores, creamos valor agregado a nuestros clientes y fortalecemos el principio "ganar - ganar". Para el fiel cumplimiento de estos principios corporativos, asumimos en el compromiso número seis: "*Promover el desarrollo del personal a través de capacitación, entrenamiento y uso de mejores prácticas para alcanzar la eficacia y eficiencia en nuestros procesos*".

#### 2.- Misión Sindicato Nacional de Trabajadores de la Secretaría de Salud Sección 37 (SNTSA # 37) Guanajuato, México.

Garantizar la satisfacción de las necesidades laborales de las y los Profesionales de la Salud del ISAPEG y contribuir a elevar su calidad de vida.

#### 3.- Visión Sindicato Nacional de Trabajadores de la Secretaría de Salud Sección 37 (SNTSA # 37) Guanajuato, México.

Ser una organización Líder, referente a nivel nacional e internacional, porque supera permanentemente las expectativas de nuestro gremio y contribuye en el fortalecimiento del movimiento laboral en México y con un alto impacto en la Sociedad.

#### 4.- Fundamento Jurídico de la Capacitación en el Sindicato Nacional de Trabajadores de la Secretaría de Salud Sección 37 (SNTSA # 37) Guanajuato, México.

Los trabajadores de la Secretaría de Salud se rigen por las condiciones generales de trabajo de la secretaria de salud. En el artículo primero manifiesta: las condiciones tienen por objeto regular el ingreso, permanencia, baja, cese,

promoción y estímulos de los trabajadores; así como, el establecimiento, en lo general, de los lineamientos, en términos de lo dispuesto en la Ley Federal de los Trabajadores al Servicio del Estado.

Su aplicación corresponde a la Secretaría de Salud, tomando en cuenta la opinión del Sindicato y, en su caso, la intervención en los supuestos que establecen las presentes Condiciones. (Consultado el 6/5/22. disponible en: [http://107.161.179.66/~sntsaorg/leyes/CONDICIONES\\_GENERALES\\_DE\\_TRABAJO\\_2016\\_2019.pdf](http://107.161.179.66/~sntsaorg/leyes/CONDICIONES_GENERALES_DE_TRABAJO_2016_2019.pdf))

Mientras que en el: Capítulo X de la capacitación y escalafón sección primera de la superación profesional y técnica Artículos; 105.- Para mayor claridad de los fines que persigue la implantación de los programas y acciones a que se refiere este Capítulo, se entenderá por: II. **Capacitación**. Al proceso permanente cuyo propósito es desarrollar los conocimientos, habilidades, destrezas y actitudes de los trabajadores para que éstos se desempeñen adecuadamente en su puesto de trabajo;

y en el apartado V manifiesta: **Capacitación para incrementar la competencia transversal y técnica**. A todas aquellas acciones orientadas a desarrollar los conocimientos y habilidades que son útiles para la generalidad de los puestos; así como aquellas de carácter técnico y profesional necesarias para el desempeño de un puesto. (Consultado el 6/5/22. disponible en: [http://107.161.179.66/~sntsaorg/leyes/CONDICIONES\\_GENERALES\\_DE\\_TRABAJO\\_2016\\_2019.pdf](http://107.161.179.66/~sntsaorg/leyes/CONDICIONES_GENERALES_DE_TRABAJO_2016_2019.pdf))

Como parte de los derechos de los profesionistas sanitarios en el Capítulo XII en el artículo 132 fracción XVII expone lo siguiente: “Recibir cursos de capacitación, adiestramiento y especialización, así como, tener la posibilidad de ser propuestos como candidatos para la obtención de becas sin menoscabo de sus derechos, prestaciones y estímulos, de conformidad con lo que establece el Reglamento de Capacitación. (Consultado el 6/5/22. disponible en: [http://107.161.179.66/~sntsaorg/leyes/CONDICIONES\\_GENERALES\\_DE\\_TRABAJO\\_2016\\_2019.pdf](http://107.161.179.66/~sntsaorg/leyes/CONDICIONES_GENERALES_DE_TRABAJO_2016_2019.pdf))

Cabe mencionar que dentro de las obligaciones de los trabajadores sanitarios públicos manifiesta en el artículo 133. Fracción IX Asistir a escuelas y cursos de capacitación para mejorar su preparación, eficiencia, productividad y calidad en el servicio (Consultado el 6/5/22. disponible en [http://107.161.179.66/~sntsaorg/leyes/CONDICIONES\\_GENERALES\\_DE\\_TRABAJO\\_2016\\_2019.pdf](http://107.161.179.66/~sntsaorg/leyes/CONDICIONES_GENERALES_DE_TRABAJO_2016_2019.pdf))

#### 6.- Metodología

Se efectúa un estudio descriptivo transversal, prospectivo, observacional debido a que son los más apegados a la realidad para describir las frecuencias, características, patrones más importantes.

Por primera vez existe una investigación la cual abarque la trascendencia sobre la capacitación que reciben los profesionales sanitarios en diferentes ciudades, lugares e instituciones de diferentes niveles de atención brindada en salud pública de Guanajuato.

Con ello se identificará los niveles de capacitación obtenidos en los profesionales sanitarios buscando generar información útil para brindar a los trabajadores bienestar y apoyo por parte de (SNTSA #36)

Sometido a un análisis de consistencia interna mostrando un coeficiente Alpha de Cros Bach de 98.89%. Mediante una metodología cuantitativa comparamos las capacitaciones 2019,2020,2021.

#### Comentarios Finales

##### Resumen de resultados.

En la presente investigación se encuentran analizando una retrospectiva en capacitaciones efectuadas por SNTSA#36 para los profesionales sanitarios públicos en el Estado de Guanajuato los resultados se encuentran de la manera siguiente (Tabla 1.- Retrospectiva de capacitaciones SNTSA #36 del 2019,2020 y 2021)

Tabla 1.- Retrospectiva de capacitaciones SNTSA #36 del 2019,2020 y 2021

No. CAPACITACIONES AÑO 2019	No. CAPACITACIONES AÑO 2020	No. CAPACITACIONES AÑO 2021
43	42	51

Fuente: Elaboración Propia.

En la retrospectiva estudiada se observa que en el periodo estudiado en 3 años se han participado 9,528 en capacitaciones presenciales y virtuales en el año 2019 antes de la pandemia de Covid-19 se brindó el 14.85%. (Gráfica 1.- Retrospectiva anual de capacitaciones SNTSA#37)

Con la eminente presencia de la pandemia en 2020 se puso en marcha una planeación estrategia para efectuar capacitaciones por medio de la TIC que permitieran dar un aliento al personal sanitario público, resultando el 35.93% personal sanitario público penado como una estrategia de afrontamiento ante tal panorama. (Gráfica 1.- Retrospectiva anual de capacitaciones SNTSA#37)

En el 2021 la postpandemia SNTSA#37 consolido las capacitaciones como una estrategia de acompañamiento el personal sanitario público guanajuatense aprovecho el poder adquirí conocimientos resultando el 49.29%. todas las capacitaciones fueron dirigidas por el Sindicato Nacional de Trabajadores de la secretaria de Salud Sección 37[SNTSA # 37] (Gráfica 1.- Retrospectiva anual de capacitaciones SNTSA#37)

Gráfica 1.- Retrospectiva anual de capacitaciones SNTSA#37



Fuente: Elaboración Propia.

Las capacitaciones virtuales a partir del año 2020 y 2021 incrementaron el número de participantes en un 72% los dos últimos años a pesar de contar con una cantidad parecida de capacitaciones cada año. Claramente las capacitaciones virtuales incrementan significativamente la cantidad de participantes esto se debe por la calidad de temas seleccionados minuciosamente, para que aporten al intelecto de los agremiados. (Gráfica 2.- Comparativo anual de retrospectiva de capacitaciones SNTSA#37).

Gráfica 2.- Comparativo anual de retrospectiva de capacitaciones SNTSA#37.



Fuente: Elaboración Propia.

Es una prioridad para SNTSA #37 la mejora continua, por ello al terminar cada una de las capacitaciones se envió la encuesta de satisfacción en ella se mide la percepción. Mido aspectos técnicos, percepción personal, puntualidad. En el año 2020 el nivel de muy insatisfecho ocupó el 4°. Para lograr la mejora continua se implementaron diversas estrategias técnicas, por tener deficiencias (Tabla2. Percepción capacitaciones 2020).

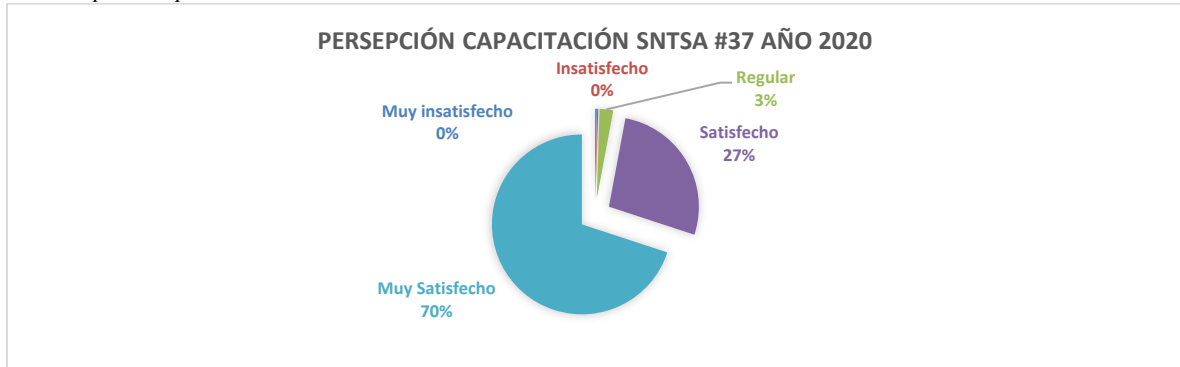
Tabla2. Percepción capacitaciones 2020

2020	Preguntas	muy insatisfecho	Insatisfecho	regular	satisfecho	muy satisfecho	Total
1	La capacitación a cubierto tus expectativas	0	6	62	993	2363	3424
2	La duración de la capacitación me parece	4	6	101	858	2455	3424
3	La capacitación comenzó a la hora estipulada	27	6	62	903	2426	3424
4	La capacitación a terminado a la hora estipulada	25	5	65	823	2506	3424
5	Se han cubierto todos los temas a debatir en la capacitación	28	6	72	861	2457	3424
6	En tu opinión la capacitación fue	0	4	72	912	2436	3424
7	La calidad del audio de la capacitación fue	0	14	129	995	2286	3424
8	La calidad de la imagen de la capacitación fue	0	7	106	1079	2232	3424
	Total	84	54	669	7424	19161	27392

Fuente: Elaboración Propia.

La percepción de capacitación brindada por SNTSA #37 en el año 2020 indica que el 70% de trabajadores sanitarios públicos en Guanajuato después de terminar la capacitación indican que se sienten muy satisfechos (Gráfica3.- Percepción capacitación SNTSA #37 año 2020).

Gráfica3.- Percepción capacitación SNTSA #37 año 2020.



Fuente: Elaboración Propia.

Para el año 2021 la apreciación de los profesionales sanitarios públicos del Estado de Guanajuato al llenar la encuesta de satisfacción al terminar cada capacitación la índole de muy insatisfecho fue una cuestión técnica en la calidad de la imagen de la capacitación fue muy insatisfecho por lo que se monitorea las condiciones sobre la red proveedora de datos, con la finalidad de mejorar la recepción, con ello se consolida como un constructor trascendental en el ámbito de la cultura organizacional (Tabla 3.- Percepción capacitación SNTSA # 37 año 2021)

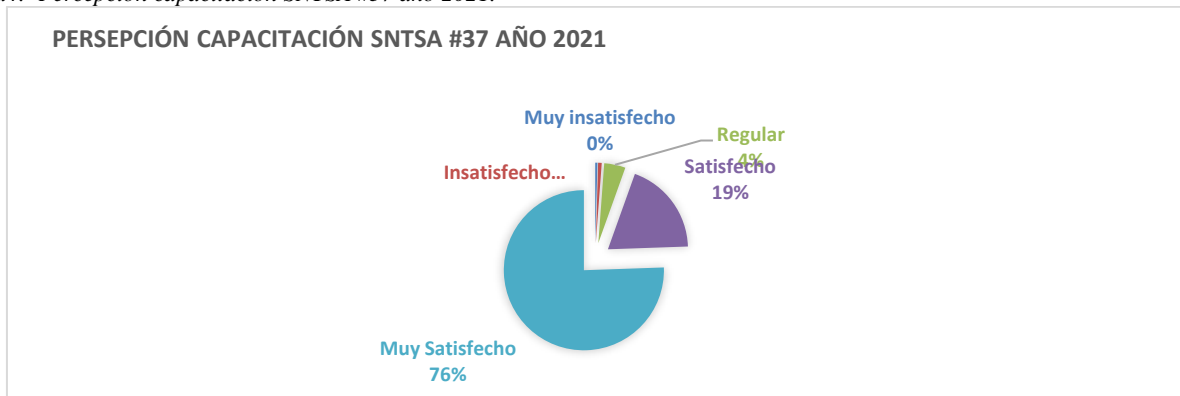
Tabla3.- Percepción capacitación SNTSA #37 año 2021.

2021	Preguntas	muy insatisfecho	Insatisfecho	regular	satisfecho	muy satisfecho	total
1	La capacitación a cubierto tus expectativas	24	31	107	567	3960	4689
2	La duración de la capacitación me parece	20	29	68	573	3999	4689
3	La capacitación comenzó a la hora estipulada	19	26	95	484	4065	4689
4	La capacitación a terminado a la hora estipulada	25	23	96	510	4035	4689
5	Se han cubierto todos los temas a debatir en la capacitación	20	24	134	1611	2900	4689
6	En tu opinión la capacitación fue	19	70	178	1349	3073	4689
7	La calidad del audio de la capacitación fue	17	32	474	640	3526	4689
8	La calidad de la imagen de la capacitación fue	26	39	458	1382	2784	4689

Fuente: Elaboración Propia.

La apreciación sobre las capacitaciones efectuadas por SNTSA#37 en el año 2021, el 76% dictamina después de llenar la encuesta de satisfacción al terminar la misma fue muy satisfecho (Gráfica4.- Percepción capacitación SNTSA #37 año 2021).

Gráfica4.- Percepción capacitación SNTSA #37 año 2021.



Fuente: Elaboración Propia.

En el año 2021 se mejora la percepción de los profesionales sanitarios públicos del Estado de Guanajuato, agremiados a SNTSA#37 ya que se refleja un incremento del 6% en comparación al año 2020. (Panorama de Retrospectivo porcentual 2020-2021 sobre capacitaciones SNTSA#37)

*Panorama de Retrospectivo porcentual 2020-2021 sobre capacitaciones SNTSA#37.*

Percepción de Capacitación	Año 2020	Año 2021	Diferencia Porcentual
Muy insatisfecho	0	0	0
Insatisfecho	0	1	0
Regular	3	4	1
Satisfecho	27	19	8
Muy Satisfecho	70	76	6
Total	100	100	15

*Fuente: Elaboración Propia.*

La mayor diferencia porcentual se efectúa en la percepción de satisfecho con un 8%, cabe mencionar que en el año 2020 se vivió la pandemia de Covid-19, la cual mostro la capacidad de respuesta de SNTSA #37 , ya que brindo acompañamiento a un porcentaje de trabajadores sanitarios que se encontraron reclusos en casa por la pandemia.(Gráfica 5.- Diferencia porcentual 2020-2021)

*Gráfica 5.- Diferencia porcentual 2020-2021.*



*Fuente: Elaboración Propia.*

### *Conclusiones.*

Lo postulado por Buckingham en el 2020 en el tenor de que la cultura organizacional se forma a través de la convivencia, hábito, comportamientos, costumbres o seguimientos de mejora continua. Es ampliamente aplicable en el Sindicato Nacional de Trabajadores de Salud Sección 37(SNTSA#37) en el Estado de Guanajuato, México. Las capacitaciones impartidas por parte de (SNTSA#37) para los profesionales sanitarios públicos, contribuyen al perfeccionamiento de la mente factura del sector salud público de clase mundial.

Los resultados muestran un crecimiento exponencial de 72% en los últimos dos años de personal capacitado. Situación que trae consigo un crecimiento del 34% del número de capacitaciones impartidas. Se observa en la presente investigación que el promedio de participantes fue de un 69.8% con una variación del 29.4% entre los asistentes a la capacitación.

Claramente las capacitaciones virtuales incrementan significativamente la cantidad de participantes por lo que consolida la cultura organizacional trascendente como parte de la formación integral de los trabajadores sanitarios guanajuatenses.

Concluyendo en el empoderamiento sanitario de SNTSA #37 como eficiente y eficaz a nivel nacional e internacional.

## Referencias

- Buckingham, M. & Coffman, C. (2000). Primero, rompa todas las reglas en la cultura organizacional. Bogotá: Editorial Norma S. A
- Cardona Labarga, J.M., Cardona Patau, S., Cardona Patau, A. (2006). Liderazgo y gestión por 8 hábitos. España: Ed. Díaz
- Chávez Martínez, G. (2016). Desarrollo de habilidades directivas enfoque ventaja competitiva. México DF:Ed. Sicco S.A.
- Deming, W. E. (1998). La nueva economía. Madrid: Ed. Díaz de Santos
- Hax, A. & Majluf, N. (1997). Estrategia para la ventaja competitiva. Buenos Aires: Dolmen.
- Hunt, J. W. (1993). La dirección de personal en la empresa. España: McGraw Hill. Interamericana de España.
- Iñiguez de Onzoño, S. (2000). Las habilidades del directivo del siglo XXI.Extraído el 24 de octubre de 2000 de [www.nuevaeconomia.com](http://www.nuevaeconomia.com)
- Jay, R. (2015). Como crear un equipo directivo. Barcelona:Ediciones Folio SA.
- Malaret, J. (2003). Liderazgo de equipos con entusiasmo estratégico.España: Ed. Díaz de Santos.
- Payeras, J. (2004). Coaching y liderazgo. España: Ed. Díaz de Santos. A passion for excellence. New York:
- Random House. Peters, T. & Waterman, R. Jr. (1982). In search of excellence. NewYork: Harper & Row.Ros, Jay. (1995). Como crear un equipo directivo. Barcelona: Folio S. A.
- Schein, E. H. (1988). Organizational culture and leadership. San Francisco: Josey Bass.Smith, P. E. & Peterson, M. F. (1988). Leadership, organizations and culture.Londres: Sage Stonner, J., •
- Freeman, R.E. y Gilbert, D. (2014). Cultura Organizacional. 6. Edición.La Habana .ediciones Balzon.
- Tannenbaum, R. & Schmidt, W. (1980). La elección de un modelo de dirección. Bilbao: Ediciones Deusto. Ley General de Salud. Disponible en [http://www.salud.gob.mx/unidades/cdi/legis/lgs/LEY\\_GENERAL\\_DE\\_SALUD.pdf](http://www.salud.gob.mx/unidades/cdi/legis/lgs/LEY_GENERAL_DE_SALUD.pdf)

## Notas Biográficas

- 1.- **MDO José Martín Cano Martínez.** Licenciado en Derecho, Maestría en Desarrollo Organizacional, Certificado como Formador de Formadores, Certificado en competencia laboral en el estándar “Capacitación presencial a servidoras y servidores públicos en y desde el enfoque de igualdad entre mujeres y hombres”, Certificado en competencia laboral en el estándar “ Proporcionar servicios de Consultoría general”, Certificación Internacional en Coaching Ejecutivo y Alineación de Equipo de Trabajo por el Tecnológico de Monterrey y la International Coaching Technologies, Diplomado en Habilidades Clave para líderes. Antigüedad en la Secretaría de Salud de 40 años; Actualmente Secretario General del Sindicato Nacional de Trabajadores de la Secretaría de Salud, Sección 37 y parte del Órgano Impulsor que llevó a la certificación del Sntsa37 en una triple norma Internacional, ISO 9001-2015. ISO 14001-2015 e ISO 45001-2018: correo electrónico, [jomc@sntsa37.org](mailto:jomc@sntsa37.org)
- 2.- **Dr. José Enrique Luna Correa.** Profesor Investigador de la Universidad de Guanajuato. Campus Celaya-Salvatierra, Guanajuato, México. Doctor en Administración. Ocupo el puesto de director del Departamento de Finanzas y Administración de la División de Ciencias Sociales y Administrativas del Campus Celaya-Salvatierra de la Universidad de Guanajuato. Ponente Nacional e Internacional. Autor en: Artículos Indexados, artículos arbitrados, Libros, capítulos del libro. Líder en proyectos de investigación nacionales e internacionales. orcid.-0000-0002-8572-8943. [jelcluna.20@gmail.com](mailto:jelcluna.20@gmail.com)
- 3.- **MDO Dasaev Muñoz González.** Licenciado en Relaciones Industriales y Maestro en Desarrollo Organizacional por la Universidad de Guanajuato. Responsable del Sistema de Gestión Ambiental y líder de estrategias de responsabilidad social corporativa del Sindicato Nacional de Trabajadores de la Secretaría de Salud, Sección 37. Ha realizado estancias académicas en Estados Unidos, Canadá e Israel. Coach, consultor, formador y facilitador de procesos grupales. en Miembro del Sindicato Nacional de trabajadores de la secretaria de salud sección 37(SNTSA # 37) Guanajuato, México: correo electrónico, [dmunozg@sntsa37.org](mailto:dmunozg@sntsa37.org)
- 4.- **Lic. Víctor Manuel Hernández López.** Licenciado en Derecho. Certificado como Formador Profesional y Certificación Internacional como Formador. Líder de Comunicación y Difusión y Coordinador del Centro de Liderazgo del Sindicato Nacional de Trabajadores de la Secretaría de Salud, Sección 37: correo electrónico, [vmhl@sntsa37.org](mailto:vmhl@sntsa37.org)
- 5.-**Dr. María Inés Ramírez Chávez.** Salud pública del Estado de Guanajuato, México. Doctor en administración y gestión empresarial, línea de investigación capital humano y gestión holística, Pionero en México en legislar el Síndrome de Burnout. Miembro fundador del cuerpo multidisciplinario México-Dinamarca. Miembro desde 2015 de la Asociación Mexicana de Ciencias para el Desarrollo Regional (Amecider-UNAM) y de Regional Science Association International (RSI). Miembro desde 2020 de la Asociación Mexicana de Estudios del Trabajo (AMET-México) y de Global Labor Association (GLA). Participante en congresos nacionales e internacionales. La obra escrita de la Dra. Ramírez se encuentra en diferentes países como: Estados Unidos, Panamá, Ecuador, Bolivia, España y Dinamarca. Cuenta con 18 años de antigüedad interrumpida en salud pública del Estado de Guanajuato desde su trinchera ha generado salud pública dentro de la zona de influencia la cual es una zona del Clúster del vestir y del calzar guanajuatense. Posicionando a el capital humano del área administrativa como un ente holístico fundamental en el desarrollo en salud pública en México. [ramicha\\_9@yahoo.com.mx](mailto:ramicha_9@yahoo.com.mx)

## Apéndice.



## Efecto de un Formulador de *Hirsutella citriformis* sobre Adultos de *Diaphorina citri* en Condiciones de Campo en Nuevo León, México

M.C. Servando Horacio Cantú Bernal<sup>1</sup>, Dr. César Iván Romo Sáenz<sup>2</sup>, Dra. Patricia Tamez Guerra<sup>3</sup>, Dr. Alonso Alberto Orozco Flores<sup>4</sup>, Dr. Ricardo Gómez Flores<sup>5</sup> y Dra. Orquídea Pérez González<sup>6</sup>

**Resumen**— *Diaphorina citri* Kuwayama es el vector de la bacteria *Candidatus Liberibacter asiaticus* causante del Huanglongbing. *Hirsutella citriformis* Speare es un hongo con gran potencial para su uso en el control de *D. citri*. El objetivo fue evaluar la efectividad de formulados de una cepa mexicana de *H. citriformis* contra adultos de *D. citri* en condiciones de campo. Los formulados fueron preparados a base de *H. citriformis* a una concentración de  $1 \times 10^7$  conidios/mL y aplicados por aspersión, como adherente se emplearon gomas de *Acacia* e *Hirsutella*. El bioensayo consistió en 5 tratamientos y 5 repeticiones con 15 adultos de *D. citri* por tratamiento. Los insectos inoculados fueron colocados en bolsas de malla y puestos en brotes tiernos de árboles de cítricos. La evaluación de la mortalidad se realizó 21 días después de realizada la inoculación. Los formulados HGH y TGH presentan una gran capacidad de controlar a *D. citri*.

**Palabras clave**— *Diaphorina citri*, Formulador, Goma de *Hirsutella citriformis*, Mortalidad.

### Introducción

El Huanglongbing (HLB), también conocida como enverdecimiento (greening) de los cítricos o enfermedad del dragón amarillo, es una enfermedad asociada con la infección de tres especies de  $\alpha$ -proteobacterias: *Ca. Liberibacter asiaticus* y *Ca. Liberibacter americanus* transmitidas a la planta por el Psílido Asiático de los Cítricos (PAC) *Diaphorina citri* Kuwayama (Hemiptera: Liviidae), mientras que *Ca. Liberibacter africanus* es transmitida por *Trioza erytrae* (Hemiptera: Trioxidae). El HLB está actualmente considerada como la enfermedad más devastadora de los cítricos a nivel mundial y en la actualidad no existe cura para árboles que padecen esta enfermedad (Mora et al. 2014). En México, las especies de cítricos de mayor importancia son la naranja dulce (63.6%), limón en todas sus especies (26.5%), mandarina (5.5%) y toronja (5.5%) (Hernández et al. 2019). Por otra parte, el HLB se encuentra presente en 203 municipios pertenecientes 24 estados citrícolas del país (SENASICA, 2019), aunque los mayores daños se han registrado en las huertas comerciales de Colima, Nayarit, Jalisco, Michoacán y Sinaloa (Ruiz et al. 2015). Las estrategias para el manejo de *D. citri*, insecto vector de la enfermedad en México, se han basado en diferentes métodos que incluyen al control químico, biológico y cultural, los cuales son necesarios para lograr un manejo sustentable de la plaga y de esta manera reducir la incidencia de la enfermedad (Gandarilla et al. 2013). Dentro del control biológico se ha detectado la presencia de insectos entomófagos y parasitoides de *D. citri*, además de diferentes especies de hongos entomopatógenos entre los que se incluyen: *Hirsutella citriformis* (Rivero y Grillo 2000; Subandiyah et al. 2000; Etienne et al. 2001; Meyer et al. 2007; Hall et al. 2012), *Isaria fumosorosea* (Samson 1974; Subandiyah et al. 2000; Meyer et al. 2007), *Lecanicillium lecanii* Zimm. (Rivero y Grillo 2000; Xie et al. 1988), *Beauveria bassiana* (Rivero y Grillo 2000) y *Metarhizium anisopliae* (Lezama et al. 2014; Berlanga et al. 2018). En la actualidad, muchas especies de hongos entomopatógenos se formulan como bionsecticidas, entre los principales hongos usados en formulación se encuentran *Lecanicillium lecanii*, *Beauveria bassiana*, *Metarhizium spp.* e *Isaria fumosorosea*. Estos bionsecticidas proporcionan opciones viables para su inclusión en el MIP, ya que presentan mayor inocuidad que los insecticidas convencionales y tienen el potencial de poder diseminarse y circular entre la población plaga (Mauchline y Stannard 2013). *H. citriformis* es el único hongo entomopatógeno que se ha encontrado causando epizootias de manera natural

<sup>1</sup> M.C. Servando Horacio Cantú Bernal es estudiante de Doctorado en Ciencias de la Fac. de Ciencias Biológicas de la UANL. [Servandoh.cantub@live.com.mx](mailto:Servandoh.cantub@live.com.mx)

<sup>2</sup> Dr. César Iván Romo Sáenz es Investigador Asociado de la Fac. de Ciencias Biológicas de la UANL. [Cesar\\_ivan\\_romo@hotmail.com](mailto:Cesar_ivan_romo@hotmail.com)

<sup>3</sup> Dra. Patricia Tamez Guerra es Profesor e Investigador de la Fac. de Ciencias Biológicas de la UANL. [patamez@hotmail.com](mailto:patamez@hotmail.com)

<sup>4</sup> Dr. Alonso Alberto Orozco Flores es Profesor e Investigador de la Fac. de Ciencias Biológicas de la UANL. [lacxelo@gmail.com](mailto:lacxelo@gmail.com)

<sup>5</sup> Dr. Ricardo Gómez Flores es Profesor e Investigador de la Fac. de Ciencias Biológicas de la UANL. [rgomez60@hotmail.com](mailto:rgomez60@hotmail.com)

<sup>6</sup> Dra. Orquídea Pérez González es Investigador Asociado de la Fac. de Ciencias Biológicas de la UANL. [orquideapg@hotmail.com](mailto:orquideapg@hotmail.com) (autor corresponsal)

en *D. citri* en diversas regiones del mundo (Cabrera et al. 2004; Meyer et al. 2007; Hall et al. 2012). En México se tienen reportes de epizootias de *H. citrifomis* en los estados de Tamaulipas y Veracruz (Casique et al. 2011). Por lo tanto, el objetivo del presente trabajo fue evaluar formulados de *Hirsutella citrifomis* Speare contra *Diaphorina citri* Kuwayama en condiciones de campo en el estado de Nuevo León, México.

### Descripción del Método

#### *Obtención de conidios de Hirsutella*

La cepa de *Hirsutella citrifomis* (OP-Hir-10) fue cultivada en agar dextrosa papa adicionado al 1% con extracto de levadura e incubado durante 6-7 semanas hasta alcanzar una conidiación abundante. Posteriormente, se tomó la caja de Petri y se le adicionó 10 mL de agua estéril y con la ayuda de un asa micológica se realizó un raspado superficial para desprender los conidios, luego se transfirió la suspensión de conidios a un tubo cónico de 50 mL y se determinó la concentración de conidios por medio de una cámara de Neubauer. (Pérez et al. 2015).

#### *Preparación de formulados a base de Hirsutella*

Se prepararon 4 formulados a base de *H. citrifomis* a una concentración de  $1 \times 10^7$  conidios/mL y como adherente se emplearon gomas de *Acacia* e *Hirsutella* al 0.05%.

#### *Evaluación de la efectividad de formulados en campo*

El bioensayo consistió en 5 tratamientos (Testigo absoluto, 2 testigos y 2 formulados) con 5 repeticiones con 15 adultos de *D. citri* por tratamiento, 1) El formulado TGH solución de goma de *Hirsutella* al 0.05 %, 2) Testigo TGA solución de goma *Acacia* al 0.05%, 3) formulado HGA compuesto por la suspensión de goma *Acacia* al 0.05% y conidios de *Hirsutella*, 4) formulado HGH suspensión de goma de *Hirsutella* al 0.05% y conidios de *Hirsutella*, y 5) testigo absoluto.

Se capturaron insectos adultos de *D. citri* de las zonas aledañas a la huerta, los insectos fueron dormidos con cloroformo e inoculados por aspersión con cada uno de los formulados (TGA, TGH, HGA, HGH) mientras que el control absoluto solo fue embolsado. Una vez inoculados, los insectos fueron colocados en bolsas de malla y puestos en brotes tiernos de árboles de naranjo (*Citrus sinensis*) libres de enemigos naturales. La evaluación de la mortalidad se realizó 21 días después de realizada la inoculación. El porcentaje de mortalidad fue calculado utilizando la siguiente fórmula: % de mortalidad =  $[\text{número de insectos muertos} / (\text{número de insectos vivos} + \text{número de insectos muertos})] \times 100$ .

#### *Análisis estadístico*

Todos los datos fueron sometidos a una prueba de homogeneidad y normalidad de varianza utilizando la prueba Kolmogorov-Smirnov. Los resultados se analizaron mediante un análisis de varianza (ANOVA) y se realizó una prueba de comparación de medias de Tukey ( $P = 0.05$ ). Los análisis estadísticos se realizaron utilizando el programa SPSS v.22 (2013)

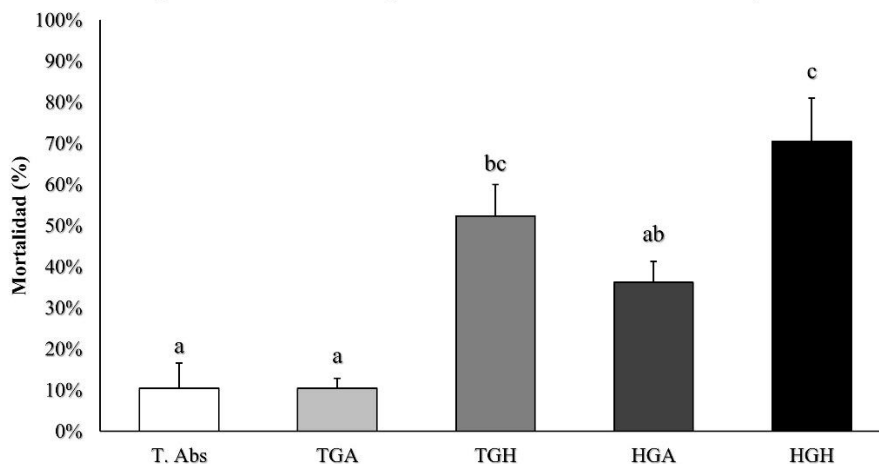
### Resultados

#### *Evaluación de la efectividad de formulados en campo*

Al evaluar en campo, los resultados de mortalidad mostraron diferencias significativas entre los formulados y el control absoluto. La mayor mortalidad se observó con el formulado HGH, el cual fue capaz de infectar y matar al 70% de los insectos tratados ( $P \leq 0.05$ ). En el formulado TGH, la goma de *H. citrifomis* por sí sola fue capaz de causar una mortalidad del 50% de los insectos (Fig. 1).



### Efectividad de formulados a base de *Hirsutella citriformis* contra *Diaphorina citri* a nivel de campo



**Figura 1.** Porcentaje de mortalidad promedio de adultos de *D. citri* causada por 2 diferentes formulados de *H. citriformis* y 3 testigos (T Abs: Testigo absoluto, TGA: Testigo goma *Acacia*, TGH: Testigo goma *Hirsutella*, HGA: *Hirsutella* goma *Acacia*, HGH: *Hirsutella* goma *Hirsutella*). Letras distintas indican diferencias significativas ( $P < 0.05$ ).

### Comentarios Finales

#### Discusión

El hongo entomopatógeno *Hirsutella citriformis* ha demostrado ser capaz de causar epizootias naturales en poblaciones de adultos de *D. citri*. Por ello, se considera a este hongo entomopatógeno como una alternativa para el programa de manejo integrado de *D. citri*, además Pérez et al. (2016a) demostraron que la aplicación de *H. citriformis* al parecer no afecta a insectos no blanco como *Hippodamia convergens* Guérin-Méneville (Coleoptera: Coccinellidae) y *Chrysoperla rufilabris* (Burmeister) (Neuroptera: Chrysopidae), demostrando así el uso seguro de este hongo entomopatógeno como una alternativa en el control del vector del agente causal del HLB. Por ello, en este estudio se evaluó la efectividad de 2 formulados a base de *H. citriformis* y 2 formulados de gomas sin conidios sobre adultos de *D. citri* en condiciones de campo en Nuevo León, México. Los resultados alcanzados con el formulado HGH en este trabajo muestran una mortalidad mayor (70%) a lo reportado por Pérez et al., (2016b) donde reportan una mortalidad del 39 al 50% con 4 distintas cepas de *H. citriformis* aplicadas en campo utilizando goma *Acacia* al 1% como adherente. Nuestros resultados pueden diferir probablemente por las condiciones climáticas ya que los bioensayos se realizaron en diferentes estados, además del uso de goma de *Hirsutella* como adherente la cual parece tener un efecto sinérgico junto a los conidios de *Hirsutella citriformis*. Por ello, *H. citriformis* puede ser una alternativa para el control de *D. citri* en programas de manejo integrado de plagas y así apoyar en la disminución de la enfermedad de Huanglongbing en cítricos.

#### Conclusiones

Los Formulados HGH y TGH presentaron mayor capacidad de controlar a *D. citri* a nivel de campo. Además, se observó que la goma de *H. citriformis* fue capaz de causar mortalidad en los insectos adultos en campo.

### Referencias

- Mora-Aguilera, G., Robles-García, P., López-Arroyo, J. I., Flores-Sánchez, J., Acevedo-Sánchez, G., Domínguez-Monge, S., & González-Gómez, R. (2014). Situación actual y perspectivas del manejo del HLB de los cítricos. *Revista mexicana de fitopatología*, 32(2), 108-119.
- Berlanga-Padilla, A. M., Gallou, A., Ayala-Zermeño, M. A., Serna-Domínguez, M. G., Montesinos-Matías, R., Rodríguez-Rodríguez, J. C., & Arredondo-Bernal, H. C. (2018). Hongos entomopatógenos asociados a *Diaphorina citri* (Hemiptera: Liviidae) en Colima, México. *Revista mexicana de biodiversidad*, 89(4), 986-1001.
- Cabrera, R. I., C. González, D. Hernández and J. L. Rodríguez. 2004. Presencia del hongo *Hirsutella citriformis* sobre *Diaphorina citri* Kuw. (Homoptera: Psyllidae) en los cítricos de Cuba. *Levante Agrícola* 43: 369.

- Casique-Valdes, R., Reyes-Martinez, A. Y., Sanchez-Peña, S. R., Bidochka, M. J., & Lopez-Arroyo, J. I. (2011). Pathogenicity of *Hirsutella citriformis* (Ascomycota: Cordycipitaceae) to *Diaphorina citri* (Hemiptera: Psyllidae) and *Bactericera cockerelli* (Hemiptera: Triozidae). *Florida Entomologist*, 94(3), 703-705.
- Gandarilla-Pacheco, F. L., López-Arroyo, J. I., Galán-Wong, L. J., & Quintero-Zapata, I. (2013). Patogenicidad de hongos entomopatógenos nativos de la zona citrícola de México sobre ninfas de *Diaphorina citri* Kuwayama (Hemiptera: Liviidae). *Southwestern Entomologist*, 38(2).
- Hall, D. G., Richardson, M. L., Ammar, E. D., & Halbert, S. E. (2012). Asian citrus psyllid, *Diaphorina citri*, vector of citrus huanglongbing disease. *Entomologia Experimentalis et Applicata*, 146(2), 207-223.
- Hernández Hernández, R., Granados Ramírez, G. R., Mora Aguilera, G., Aguirre Gómez, R., & León García, I. (2019). Reconversión de cultivos como resultado de la presencia de Huanglongbing en Colima, México. *Acta universitaria*, 29.
- Lezama-Gutiérrez, R., Ramírez-Mancilla, A., Castrejón-Agapito, H., Peralta-Manzo, J. J., & Rebolledo-Domínguez, O. (2014). Uso de *Metarhizium anisopliae* y *Cordyceps bassiana* (Ascomycetes) para el control de *Diaphorina citri* (Hemiptera: Psyllidae) en Limón Mexicano. *Entomol Mex*, 1, 219-224.
- Mauchline, N. A., & Stannard, K. A. (2013). Evaluation of selected entomopathogenic fungi and bioinsecticides against *Bactericera cockerelli* (Hemiptera). *New Zealand Plant Protection*, 66, 324-332.
- Meyer, J. M., Hoy, M. A., & Boucias, D. G. (2007). Morphological and molecular characterization of a *Hirsutella* species infecting the Asian citrus psyllid, *Diaphorina citri* Kuwayama (Hemiptera: Psyllidae), in Florida. *Journal of Invertebrate Pathology*, 95(2), 101-109.
- Pérez-González, O., Rodríguez-Guerra, R., López-Arroyo, J. I., Sandoval-Coronado, C. F., & Maldonado-Blanco, M. G. (2015). Radial Growth, Sporulation, and Virulence of Mexican Isolates of *Hirsutella citriformis*1 against *Diaphorina citri* 2. *Southwestern Entomologist*, 40(1), 111-120.
- Pérez-González, O., Rodríguez-Guerra, R., López-Arroyo, J. I., Sandoval-Coronado, C. F., & Maldonado-Blanco, M. G. (2016a). Effect of Mexican *Hirsutella citriformis* (Hypocreales: Ophiocordycipitaceae) strains on *Diaphorina citri* (Hemiptera: Liviidae) and the predators *Chrysoperla rufilabris* (Neuroptera: Chrysopidae) and *Hippodamia convergens* (Coleoptera: Coccinellidae). *Florida Entomologist*, 509-515.
- Pérez-González, O., Sandoval-Coronado, C. F., & Maldonado-Blanco, M. G. (2016b). Evaluation of Mexican Strains of *Hirsutella citriformis*1 against *Diaphorina citri*2 in a Semifield Bioassay. *Southwestern Entomologist*, 41(2), 361-372.
- Rivero, A., & Grillo, R. (2000). Natural enemies of *Diaphorina citri* Kuwayama (Homoptera: Psyllidae) in the central region of Cuba. *Centro Agrícola*, 27(3), 87-88.
- Ruiz-Galván, I., Bautista-Martínez, N., Sánchez-Arroyo, H., & Valenzuela Escoboza, F. A. (2015). Control químico de *Diaphorina citri* (Kuwayama) (Hemiptera: Liviidae) en lima persa. *Acta zoológica mexicana*, 31(1), 41-47.
- Samson, R. A. (1974). Paecilomyces and some allied hyphomycetes. *Studies in mycology*, 6, 1-119.
- SENASICA. 2019. Psílido asiático de los cítricos (*Diaphorina citri*). Servicio Nacional de Sanidad, Inocuidad y Calidad Agroalimentaria-Dirección General de Sanidad Vegetal-Programa de Vigilancia Epidemiológica Fitosanitaria. Ciudad de México. Fecha de la última actualización: mayo de 2019. Ficha Técnica 77. 16 pp.
- SPSS 22 for Windows. 2013. Statistical Package for the Social Sciences. IBM-SPSS Inc.
- Subandiyah, S., Nikoh, N., Sato, H., Wagiman, F., Tsuyumu, S., & Fukatsu, T. (2000). Isolation and characterization of two entomopathogenic fungi attacking *Diaphorina citri* (Homoptera, Psylloidea) in Indonesia. *Mycoscience*, 41(5), 509-513
- Xie, P. H., Su, C., & Lin, Z. G. (1988). A preliminary study on an entomogenous fungus [*Verticillium lecanii*] of *Diaphorina citri* Kuwayama (Hom.: Psyllidae). *Chin. J. Biol. Control*, 4(2), 92.

# La Importancia de las Técnicas de Aprendizaje en Asignaturas Relacionadas con la Inteligencia Lógica-Matemática a Nivel Superior (Caso de Estudio Centro Universitario de Ciencias Económico Administrativas)

Mtra. Viridiana Caramón Sánchez<sup>1</sup> y Mtra. Cynthia Sanchez De Alba<sup>2</sup>

**Resumen.-** La Universidad de Guadalajara, al igual que otras universidades, resultaron afectadas al verse obligadas a cambiar de un modelo presencial a un modelo virtual de manera abrupta; lo que trajo consigo, una fuerte carga de trabajo para los profesores, al verse obligados a modificar sus materiales para ser utilizados de una manera virtual, pero al igual que ellos, los estudiantes tuvieron que adaptar sus hábitos, áreas y técnicas de estudio. Por lo que a través de manera observacional y descriptiva, se encontraron las diferentes metodologías de estudio que más utilizaron los alumnos de las áreas lógico-matemáticas del Centro Universitario de Ciencias Económico Administrativas. En este artículo se buscaron las mejores técnicas para desarrollar un buen aprendizaje de manera autodidacta en la materia de Investigación de Operaciones I, así como las características que se necesitan para llevar a cabo.

**Palabras clave.-** Aprendizaje, técnicas de estudio, hábitos de estudio.

## Introducción

En el Centro Universitario de Ciencias Económico Administrativas (CUCEA), centro que forma parte de la Universidad de Guadalajara (U de G), el cuerpo docente, al igual que en otras universidades; se ve afectado con la reciente pandemia por COVID-19, tocante a esto se vieron afectados ya que tuvieron que modificar sus materiales de clase diseñados para clases presenciales para que fueran compatibles con el método virtual, lo que supuso para ellos una gran carga de trabajo, sin embargo, no fueron los únicos afectados ya que los estudiantes tuvieron que modificar sus hábitos, áreas y técnicas de estudio; lo que trajo consigo una deficiencia en el aprendizaje dentro de las materias que tienen que ver con el pensamiento lógico - matemático, por lo que se llegó a la cuestión de conocer cuáles son los hábitos, técnicas y metodologías de estudio que puedan ser aplicadas por los alumnos de Investigación de Operaciones I, para que de manera autodidacta puedan generar el aprendizaje significativo.

## Descripción del Método

Se llevó a cabo una investigación de tipo descriptiva, ya que permite ordenar el resultado de los procedimientos del fenómeno en cuestión; en donde se utilizaron las técnicas de entrevistas para la recopilación de los datos de los jóvenes y observación sistemática de los alumnos a través de las sesiones académicas y del avance de su aprendizaje, en los estudiantes en el contexto real en donde se desarrollan sus actividades escolares de la asignatura de Investigación de Operaciones I para encontrar, cómo estudian y cuáles son las opciones comúnmente usadas por su parte. La investigación fue retrospectiva y se realizó durante los semestres virtuales, desde el año 2020.

Encontramos que existen diferentes tipos de alumnos; según Kolb (1979) es decir, la forma en que los alumnos se relacionan con el aprendizaje, que son:

- Alumnos activos: Son alumnos que como lo dice su nombre, necesitan ser parte activa del proceso de aprendizaje, les encanta disfrutar del presente y las actividades grupales, así como las situaciones donde hay crisis y dramas. No soportan no ser parte del proceso, trabajar solos y la parte de interpretación de datos.

---

<sup>1</sup> Mtra. Viridiana Caramón Sánchez profesora de la Universidad de Guadalajara, Centro Universitario de Ciencias Económico Administrativas, de Guadalajara, Jalisco, México. [viridiana.caramon@cucea.udg.mx](mailto:viridiana.caramon@cucea.udg.mx) (autor corresponsal).

<sup>2</sup> Mtra. Cynthia Sanchez De Alba profesora de la Universidad de Guadalajara, Centro Universitario de Ciencias Económico Administrativas, de Guadalajara, Jalisco, México. [cynthia.sanchez@academicos.udg.mx](mailto:cynthia.sanchez@academicos.udg.mx)

- Alumnos reflexivos: Son alumnos piensan antes de tomar una decisión y observan todo a su alrededor, por lo que hacen un análisis reflexivo de todos los procesos para después ponerse en acción; gustan de la postura de observador y no les gusta ser el centro de atención en las actividades, así como la falta de planificación.
- Alumnos teóricos: Son alumnos a los que les gusta el análisis y la sintetización de datos, así como cuando se les da la oportunidad de estar en contacto con procesos, teorías y demás, les gusta seguir pasos y les molesta la actividades que son subjetivas y carentes de lógica, además de aquellas que tienen que ver con sentimientos.
- Alumnos pragmáticos: Son alumnos a los que les gusta vincular la teoría con la práctica, son personas que necesitan vincular su conocimiento con la realidad por lo que les disgusta hacer actividades que no se relacionan con la realidad o que no tienen finalidad aparente.

También existen diferentes tipos de aprendizaje; según el modelo VAK; que es la vía en cómo se llega al conocimiento, dependiendo de su representación sensorial dominante que son:

- Visual: el alumno aprende de manera más rápida y con mayor fijación de manera visual lo que significa que para ellos, es mejor tener la información de una manera visual como lo son textos, imágenes, fotografías, videos, entre otros; de esta manera ellos logran una mayor captación de información y por ende mayor aprendizaje. Además suele tener mayor habilidad de planeación y relación de ideas.
- Auditivo: el alumno aprende de manera más rápida y con mayor fijación de manera auditiva lo que significa que para ellos es mejor tener la información de una manera auditiva como lo son grabaciones, canciones, debates, audios, conferencias, entre otros; de esta manera ellos logran un mayor aprendizaje. Además suele tener mayor habilidad en los idiomas y la música. Aunque cabe mencionar que su aprendizaje es un poco más lento, ya que memorizan toda la información en una manera secuencial y si les falta una palabra pueden perder el concepto entero.
- Kinestésico: el alumno aprende de manera más y con mayor fijación de manera kinestésica, lo que significa que para ellos es mejor hacer las cosas antes de tener las instrucciones por escrito o simplemente escucharlas, suelen ser un poco más tardados ya que esperan a hacer los ejercicios. Tienden a ser alumnos inquietos ya que necesitan el movimiento para desarrollar su aprendizaje.

Por otro lado, debemos comprender que las estrategias de aprendizaje, se pueden definir como aquellos procesos, actividades y técnicas que persiguen la resolución de problemas así como el aprendizaje de los alumnos; son flexibles, pueden ser privadas o públicas y se llevan con la interacción con una persona que sabe más.

Las técnicas de estudio son el conjunto de competencias basadas en estrategias simples y lógicas que ayudan en el proceso de aprendizaje. Algunas de ellas son el esquema de contenidos, subrayado, resumen, mapa mental, mapa conceptual, toma de apuntes, el fichero, notas al margen, entre otras.

A su vez debemos definir los hábitos de estudio, cómo el estudiante enfrenta día tras días sus tareas académicas, con el fin de aprender de la mejor manera, así como de una manera agradable y sistemática, de manera voluntaria y motivada. Se debe tener en cuenta que con unos buenos hábitos de estudio, la cantidad de conocimiento adquirido puede crecer, así como la reducción del tiempo invertido, la repetición de los temas, la reducción del agobio y la generación de espacios de descanso. Es importante mencionar que para tener unos hábitos de estudios que sean eficaces y eficientes el ambiente también es importante ya que de no tener un buen ambiente no se tendría esta eficacia y eficiencia; dentro de este se encuentran: aislamiento, ventilación, iluminación, mobiliario adecuado, postura, temperatura y planificación del estudio.

### **Comentarios finales**

#### *Resumen de resultados*

Después de una basta observación, se llegó a la conclusión de que, muchos de los alumnos bajaron su rendimiento académico debido a que sus hábitos, condiciones y estrategias de estudio no eran los óptimos para ellos. Ya que muchos a la par de estudiar tenían que trabajar, transportarse o bien cuidar a algún familiar enfermo.

Por lo que al hacer la investigación se encontró que las características necesarias para el buen desarrollo del hábito de son las siguientes:

- Aislamiento: El lugar que se vaya a elegir para el estudio debe estar aislado de ruidos repetitivos como la publicidad, así como de conversaciones ya sea de manera presencial o bien virtual, deben de abstener de tener distractores como lo son los celulares y computadoras, a menos claro, que sean utilizadas para el estudio.
- Ventilación: el lugar debe contar con una ventana, ya que la falta de circulación de aire, pudiera hacer que el individuo pudiera sentir mareos, cansancio entre otros.
- Iluminación: Es importante que el lugar elegido para estudiar cuente con luz natural, o bien luz artificial que sea indirecta, ya que de otra manera, podría causar fatiga a los ojos y cansancio.
- Mobiliario: Se debe contar con un escritorio (mesa) con suficiente espacio para tener el material necesario para el estudio, una silla que ayude con la buena postura del estudiante, así como un pizarrón, donde se pueda colocar notas importantes, a su vez, es necesario que los materiales de estudio se encuentren ordenados y la mesa o escritorio, de trabajo no cuenten con distractores.
- Postura: Es importante que el estudiante tenga una postura adecuada, como lo es, la espalda recta, libros, instrumentos de cómputo y apuntes con una inclinación adecuada, así como algunos de estudio de ergonomía lo muestran.
- Temperatura: El área de estudio debe contar con la temperatura adecuada según el estudiante, no deberá ser ni muy fría ni muy caliente.
- Planificación: para hacer una buena planificación de estudios se debe tomar en cuenta el grado de dificultad de las materias o si alguna hace interferencia con otra, así como el tiempo que se pueden tomar para la sesión de estudios y los descansos. Se considera que lo mejor es que las materias con mayor dificultad sean las primeras en estudiarse, así como no estudiar dos materias con similitudes al mismo tiempo; se dice que sí será una sesión de entre 3 o 4 horas, lo más adecuado es que se estudien 50 minutos por hora y el descanso sea de 10. Además es importante que el alumno esté bien alimentado, hidratado y descansado.

Las técnicas de aprendizaje para la materia de Investigación de operaciones I, dado que su raíz es parte del conocimiento lógico-matemático, debe tener otro tipo de técnicas a las antes mencionadas ya que este tipos de materias tienen un aprendizaje secuencial, de ahí que si un alumno no comprende un tema, los siguientes se vuelven más difíciles de entender; además cabe mencionar que este tipo de asignaturas se aprende al resolver problemas.

Para mejorar las técnicas de estudio lo primero que se debe tener es motivación por parte del alumno, también es bueno aconsejarle que por cada hora de clase el debería dedicarle 2 horas de estudio a la asignatura; después de esto, el alumno debe saber organizar sus tiempos ya que este se vuelve su primer enemigo, al tener la creencia de que al procrastinar, no pasará nada y podrán aprender en el último minuto; después de esto deben comprender los problemas a resolver, fragmentar el mismo, para así comprender todas las partes, recordar las técnicas y modelos vistos en clase para después aplicarlos en el problema y por último, revisar el método usado e identificar qué problema se pueden resolver de la misma manera.

### *Conclusión*

En conclusión, gran parte de la pérdida de rendimiento se debe a la falta de organización del estudiante y falta de autoconocimiento. Ya que para lograr un aprendizaje significativo, el estudiante debe saber que tipo de estudiante es (activo, reflexivo, teórico o pragmático), así como saber cual es su tipo de aprendizaje (visual, auditivo y kinestésico). Después de esto, debe tomar algunas cosas en cuenta con el tiempo que tiene que dedicar al estudio de la materia en cuestión, así como el espacio y ambiente necesario para el, cabe mencionar que en este artículo solo se habla de una parte, y que cada alumno deberá autoconocerse para saber lo que necesita para poder estudiar. Además debe saber organizar su tiempo, a auto motivarse ya que en las materias con raíces lógico-matemáticas el proceso de aprendizaje es diferente y más demandante que otras asignaturas.

### Recomendaciones

Es importante mencionar que, cada alumno deberá hacerse responsable de la parte que le toca a la hora de estudiar, ya que muchos de ellos lo toman a la ligera, ya que creen que muchas de las materias pertenecientes al Departamento de Métodos Cuantitativos no les serán de ayuda en su vida profesional, son de gran importancia a la hora de hacer un análisis de una manera más objetiva. Así también, es importante que el alumno aprenda a organizar sus tiempos ya que en la actualidad se cuenta con muchos distractores, los que tampoco ayudan a mejorar su rendimiento escolar.

### Referencias

- Díaz, F (1999) Estrategias Docentes para un Aprendizaje Significativo. *Una interpretación constructiva*. McGraw-Hill, México cap. 4 y 5.  
[https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/53051798/EstratDocParaUnAprendSignif-with-cover-page-v2.pdf?Expires=1650679437&Signature=dUHBMMygoB7V6F-aSxSiEXeWgbEDMxXnUAbD2fKspCjjPFYDkU80i5zYZiudPKBdOYdJJxSdbwJbuc1EKrFGck78GwS086ihpRGoErNGW6uKdnMk-1FFmuQ-4crWK1CZ11oxgYVvEVXYnbfGGRixuG6hwBQb2q853fqU~Ms5kjmje6yABK8UFGu0r0fbMnJkPOIC51oKImA0CrIBL8HQ9no3CAKFnIFHbWHx4ZsS4REI-tJj8PeVBOO8jhXuDBpXLvXR9~x2qh7SMqj2~mCwQWE26WiyXAOKLGvgJMqXWQxpwtHdDRjKvh1lLoiB0IF1ZC5b96GmZAa5vQCDtUiQ\\_\\_&Key-Pair-Id=APKAJLOHF5GGSLRBV4ZA](https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/53051798/EstratDocParaUnAprendSignif-with-cover-page-v2.pdf?Expires=1650679437&Signature=dUHBMMygoB7V6F-aSxSiEXeWgbEDMxXnUAbD2fKspCjjPFYDkU80i5zYZiudPKBdOYdJJxSdbwJbuc1EKrFGck78GwS086ihpRGoErNGW6uKdnMk-1FFmuQ-4crWK1CZ11oxgYVvEVXYnbfGGRixuG6hwBQb2q853fqU~Ms5kjmje6yABK8UFGu0r0fbMnJkPOIC51oKImA0CrIBL8HQ9no3CAKFnIFHbWHx4ZsS4REI-tJj8PeVBOO8jhXuDBpXLvXR9~x2qh7SMqj2~mCwQWE26WiyXAOKLGvgJMqXWQxpwtHdDRjKvh1lLoiB0IF1ZC5b96GmZAa5vQCDtUiQ__&Key-Pair-Id=APKAJLOHF5GGSLRBV4ZA)
- Enríquez, M., Fajardo, M., Garzón, F. (2015). Una revisión general a los hábitos y técnicas de estudio en el ámbito universitario. *Psicogente*, 18(33), 166-187. <http://doi.org/10.17081/psico.18.33.64>
- Guevara, C. y Danilo, E.(2021); Técnicas de estudio para el aprendizaje de las matemática en el Primero de Bachillerato de la Unidad Educativa Pueblos Unidos, Naranjito - Ecuador, 202[Tesis de maestría, Universidad César Vallejo]; Repositorio digital institucional de la Universidad de César Vallejo. [https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/67646/Chacha\\_GED-SD.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/67646/Chacha_GED-SD.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- Hermosa Carrera, K; (2020); *Implementación de estrategias metodológicas a partir del modelo de bandler y grinder (vak), para el mejoramiento del proceso enseñanza-aprendizaje en adolescentes entre 16 y 18 años del centro psicológico i.p.u., durante el periodo 2018-2019* [Tesis de grado, Universidad Politécnica Salesiana]; Repositorio Institucional de la Universidad Politécnica Salesiana; <https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/18431/1/UPS-QT14371.pdf>
- Llano Zhinin, Gladys y Tarco Montenegro, A; 2018: Estilos de aprendizaje visual, auditivo y kinestésico: un análisis desde las ciencias sociales y técnicas; *Lecturas: Educación Física y Deportes* 22(237); <https://www.efdeportes.com/efdeportes/index.php/EFDeportes/article/view/218/77>
- Morales Chávez, G. Tapia Arteaga, F. Escobedo Martínez, A. (2021). La emergencia del desempeño autodidacta como aspiración en educación superior; *Revista de Investigación Académica sin Fronteras*; (36); <https://revistainvestigacionacademicasinfrontera.unison.mx/index.php/RDIASF/article/view/418/408>
- Universia Perú (2018), *Cómo distribuir tus tiempos de descanso durante el estudio*; <https://www.universia.net/pe/actualidad/orientacion-academica/como-distribuir-tus-tiempos-descanso-durante-estudio-1161618.html>
- Universidad de Playa Ancha, Unidad de inclusión (2022), <https://www.upla.cl/inclusion/wp-content/uploads/2019/06/Sala-de-Lectura-Estilos-de-Aprendizajes-1.pdf>

# Responsabilidad Social de los Principales Actores a Nivel Municipal, en el Mercado Público de Zinacantepec

Arq. Gloria Cárdenas León<sup>1</sup>, Arq. José Rosas Ocampo<sup>2</sup>  
Dra. Mercedes Ramírez Rodríguez<sup>3</sup>, Dr. Sergio González López<sup>4</sup>, Dr. Ramón Gutiérrez Martínez<sup>5</sup>

**Resumen**— El presente trabajo analiza la responsabilidad social de los principales actores que intervienen en el funcionamiento actual del Mercado público de Zinacantepec y establece una serie de recomendaciones para su funcionamiento; se identifica como actores principales a los siguientes: los comerciantes formales e informales, las autoridades Municipales y los usuarios que acuden al Mercado Municipal.

**Palabras clave**— Responsabilidad social, reubicación, Mercado municipal.

## Introducción

Hoy en día los mercados tienen un papel de suma importancia en la sociedad, ya que son básicos para adquirir productos de primera necesidad frescos y a precio accesible. Debido a ese papel, a lo largo del tiempo éstos evolucionan buscando ser cada vez más eficientes y responsables, entendiéndolo no solo como un lugar físico de encuentro entre compradores y vendedores, sino también como un sistema de empresas en donde se integra una visión amplia de la sociedad, desde el consumidor final, el comerciante informal, el pequeño propietario agrícola, hasta las grandes empresa agroindustriales y comerciales. Todos ellos actores con modelos de funcionamiento muy distintos, lo que implica la necesidad de aportar acciones responsables en cada una de las actividades que se desempeñan en un mercado.

El presente artículo se divide en dos grandes apartados; en el primero se analiza el concepto de Responsabilidad Social, en el segundo se describen los actores que intervienen en el funcionamiento del mercado municipal de Zinacantepec, analizando el impacto negativo que tienen en el desempeño de sus actividades, desde un enfoque de responsabilidad social.

## Descripción del Método

La presente Metodología se apoya en el método inductivo deductivo y en un análisis de las actividades de los actores mencionados desde una perspectiva de responsabilidad social, se apoya teóricamente en el método de observación de sitio y en la documentación fotográfica de la problemática causada por la falta de responsabilidad social en las acciones cotidianas de los implicados en el funcionamiento del mercado municipal.

### *Objetivo General.*

El objetivo del presente artículo, es analizar la falta de responsabilidad social de los comerciantes formales e informales, usuarios y autoridades municipales, que intervienen en el funcionamiento del mercado público de Zinacantepec, y el impacto negativo que tienen en el entorno del Mercado.

### *1. Conceptos de Responsabilidad Social y Valor social*

<sup>1</sup> Estudiante de la maestría en estudios sustentables regionales y metropolitanos de la UAEMex, Toluca, Estado de México [leongcardenas@gmail.com](mailto:leongcardenas@gmail.com)

<sup>2</sup> Estudiante de la maestría en estudios sustentables regionales y metropolitanos de la UAEMex, Toluca, Estado de México [arjoseocampo\\_86@outlook.com](mailto:arjoseocampo_86@outlook.com)

<sup>3</sup> Profesora investigadora de tiempo completo de la UAEMex, Toluca, Estado de México [merrramirez@yahoo.com.mx](mailto:merrramirez@yahoo.com.mx)

<sup>4</sup> Profesor investigador de tiempo completo de la UAEMex, Toluca, Estado de México [gonzalezlop.sergio@gmail.com](mailto:gonzalezlop.sergio@gmail.com)

<sup>5</sup> Profesor investigador de tiempo completo de la UAEMex, Toluca, Estado de México [dr.ramongutierrez@yahoo.com.mx](mailto:dr.ramongutierrez@yahoo.com.mx)

Existen diversos conceptos de Responsabilidad social entre los que se pueden citar los siguientes:

Según el Libro verde de la Comisión Europea (2001), es el compromiso que tenemos por nuestros impactos en la sociedad.

De acuerdo a la ONU, (1993) Es la conciencia sobre el impacto que nuestras decisiones tendrán en la sociedad en el futuro. En el 2004, Schwald, conceptualiza la responsabilidad social como una filosofía de los actos; ser socialmente responsable es “ser consciente del daño que nuestros actos pueden ocasionar a cualquier individuo o grupo social”. El concepto de Responsabilidad social implica una percepción positiva o negativa de un individuo o grupo y el impacto que tiene su interacción con la sociedad. Este concepto se relaciona estrechamente con la ética y la moral, dado que las decisiones que toman tanto los individuos como las sociedades o grupos en general tienen consecuencias sobre el resto y hay que desarrollar una conciencia de conjunto. Por lo tanto, se refiere a la obligación que tiene un integrante de la sociedad respecto a otros miembros o al grupo en su conjunto. Esto quiere decir que aquello que hace una persona puede tener consecuencias, ya sean negativas o positivas, en la comunidad, y que el sujeto debe hacerse cargo de ellas.

De acuerdo a Villalpando (1976), Los valores son “... esencias, cualidades ideales, la particularización ... de una actitud racional, de reconocimiento, de cotejo con la naturaleza personal, de identificación o diversificación de ella, de aceptación o de repulsa, de afán de realización plena, de apropiación cabal, y hasta de modelación de la persona en razón de tales valores.” Por lo que los valores sociales son aquellos criterios que comparten y ponen en práctica los miembros de una sociedad. Este tipo de valores sirven para convivir de forma respetuosa y en sintonía entre todos los miembros que componen la sociedad. Son criterios y aspectos que comparten y ponen de manifiesto para poder tener una convivencia basada en el respeto. Uno de los objetivos destacados de los valores sociales es el hecho de que regulan los comportamientos de las personas que integran las comunidades. Sirven para garantizar el orden, la convivencia y además fomentar la estabilidad entre las personas.

Existen diversas clasificaciones de responsabilidad social entre las que se encuentran las siguientes:

**-Responsabilidad social individual:** Se refiere a los actos individuales, que llevamos a cabo como madres y padres, hijos e hijas, miembros de una comunidad de vecinos, integrantes de un equipo de trabajo, usuarios de determinados servicios o como consumidores que tienen repercusiones sobre otras personas y el entorno.

**-Responsabilidad social empresarial:** Las actividades productivas y comerciales de las empresas repercuten sobre el conjunto de la ciudadanía y el entorno de un modo mucho más amplio y profundo que las acciones individuales. Implica que las empresas tomen más en cuenta a sus clientes y usuarios, conscientes de que la productividad, la reducción de costes y la obtención de beneficios no pueden de ninguna manera justificar la explotación, la violación de los derechos fundamentales de las personas o la degradación del medio ambiente.

**-Responsabilidad social pública o gubernamental:** es aquella que tienen las instituciones y las administraciones encargadas de diseñar y ejecutar políticas públicas. Las acciones de estos organismos, que se concretan en leyes, decretos, regulaciones, tienen una gran repercusión, y muy directa, sobre el entorno natural y social de su jurisdicción.

**-Responsabilidad social ambiental:** Se refiere a los diferentes programas o planificaciones que se adoptan desde una empresa, una organización a nivel gubernamental o de manera individual para preservar o salvaguardar la naturaleza en conjunto y a sus futuras generaciones. (Fernández, 2008)

## *2. Identificación de los principales actores que intervienen en el funcionamiento del Mercado de Zinacantepec y Análisis del impacto negativo de sus actividades, desde el enfoque de responsabilidad social.*

De acuerdo al Plan de Desarrollo Municipal de Zinacantepec 2019-2021, el Mercado Municipal que lleva por nombre Francisco I Madero, el cual se encuentra ubicado en el centro histórico de la cabecera municipal.

En el Mercado municipal se pueden identificar 4 actores principales que intervienen en el funcionamiento del Mercado los cuales son los siguientes:

- 1) Las personas o usuarios que visitan el mercado municipal.
- 2) Los comerciantes fijos o formales que se encuentran dentro del Mercado Municipal.
- 3) Los comerciantes informales es decir los que no se encuentran fijos, comerciantes ambulantes o que se establecen en el tianguis del mercado municipal.



4) Autoridades Municipales encargadas de regular y gestionar el funcionamiento y orden del Mercado.

A continuación, se presenta en la Tabla 2.1 el padrón de comerciantes del Mercado de Zinacantepec documentado en el plan de Desarrollo Municipal 2019-2021

Tabla 2.1. Padrón de comerciantes del Municipal de Zinacantepec

	<b>Total</b>
Número total de Comerciantes del Mercado Municipal	185
Administrador	1
Mesa directiva	1

Fuente: Ayuntamiento de Zinacantepec, 2019.

Aunque se cuenta con el número de personal formal que desempeñan labores dentro del mercado municipal, el número de comerciantes informales no se tiene documentado, sin embargo, para el presente artículo y de acuerdo con la observación realizada en sitio se tiene el dato de que el número de comerciantes ambulantes oscila entre los 200 y 206 de manera constante. En el caso de los tianguistas se contabilizaron 320, mismos que se establecen sólo de manera dominical en las Vialidades secundarias al Mercado, como son: Calle Independencia, Francisco I. Madero, 5 de Febrero y Miguel Hidalgo, como se muestra en las siguiente Figura 2.1.

Figura 2.1. Tianguis de la cabecera municipal de Zinacantepec.



Fuente: Elaboración propia, 2022.

Como se puede apreciar, el tianguis se establece alrededor del mercado. Al paso de los años, el tianguis se ha extendido hacia las calles adyacentes, generando problemáticas varias entre las que podemos mencionar, nodos vehiculares y peatonales, inseguridad, contaminación y deterioro de la imagen urbana, etc. Podemos afirmar que éstas son consecuencia de la falta de responsabilidad de todos los actores implicados, respaldándonos en el siguiente análisis de las diversas problemáticas:

### 1. Contaminación

La falta de responsabilidad social individual se manifiesta en el mal manejo de los residuos sólidos por parte de los usuarios. El desinterés por el espacio público se refleja en la forma en que se deshacen de la basura que produce su actividad, sin procurar su correcto aislamiento o separación.

Figura 2.1. Inadecuado manejo de desechos sólidos



Fuente: Elaboración propia, 2022.

La falta de responsabilidad social pública es notoria desde el momento en que las autoridades municipales no facilitan o inducen al usuario al manejo correcto de los residuos: en el interior del Mercado no existen botes de basura para los usuarios, tampoco está determinada una zona específica para contenedores de basura, el servicio público de recolección de basura es ineficiente e insuficiente y no existen campañas ni programas para la separación de basura.

## 2. Nodos vehiculares y peatonales

Como se mencionó anteriormente la responsabilidad social implica valores sociales cuya ausencia es fácil de notar, la norma vial de no estacionarse sobre la avenida no es respetada por muchos usuarios que priorizan su comodidad por sobre el bien común. Esto también es provocado por una falta de responsabilidad social pública pues el mercado no cuenta con un área específica para estacionamiento, sin dejar de mencionar a los comerciantes informales quienes se colocan sobre banquetas e incluso áreas de tránsito vehicular provocando un caos vial y peatonal debido a la falta de capacidad con la que ya cuenta el mercado.

Figura 2.1. Nodos vehiculares y peatonales



Fuente: Elaboración propia, 2022.

## 3. Deterioro de la imagen Urbana.

La consecuencia más notoria de las problemáticas anteriores es el deterioro de la imagen urbana. El centro Histórico del municipio de Zinacantepec ha sufrido cambios negativos al paso de los años. En esta zona, el mal funcionamiento del mercado municipal es la causa principal. Este mercado perdió hace mucho tiempo la capacidad para albergar a los comerciantes formales e informales que puedan cubrir el servicio con el incremento de población en este municipio. La falta de una planeación sobre el funcionamiento del mismo a lo largo de muchos años, además del descuido por parte de las autoridades municipales para proporcionar mantenimiento a los edificios que forman parte del patrimonio histórico catalogado por el INAH en este municipio, la mayoría ubicados en cuadras aledañas, como se muestra en la Figura 2.2

Figura 2.2. Centro Histórico y edificios catalogados como patrimonio cultural.



Fuente: Elaboración propia, 2022.

El deterioro que ha sufrido el centro histórico es notable, ya que la falta de responsabilidad social gubernamental y el respeto al patrimonio histórico, han demeritado esta zona considerablemente, volviéndola caótica además de insegura.

Figura 2.3. Deterioro del Centro Histórico y edificios catalogados como patrimonio cultural.



Fuente: Elaboración propia, 2022.

### Resultados.

Como se puede apreciar la falta de responsabilidad social de los diversos actores que intervienen en el funcionamiento del Mercado municipal de Zinacantepec, resulta finalmente en una falta de responsabilidad ambiental, tanto de actores gubernamentales o individuales. Sin importar el marco en que se desempeñen, el impacto ambiental negativo afecta a todos los actores de manera general, cabe señalar que este tipo de responsabilidad posee como objetivo principal la sustentabilidad. La responsabilidad social adquiere especial relevancia pues cualquier acción con valor social, es por excelencia el agente social responsable de la mayor parte del crecimiento económico y el desarrollo de la humanidad. Por esta misma razón la sociedad en el ámbito mundial ha empezado a ejercer presión para que se presente un proceso continuo de mejora en el comportamiento ambiental.

### *Recomendaciones.*

Los mercados actualmente se encuentran en un proceso de reinversión es por ello que es de suma importancia que la Responsabilidad Social permanezca como punto de partida para el accionar de todos los involucrados. En particular, de los actores mencionados en el presente artículo se pueden mencionar lo siguiente:

**Usuarios:** La responsabilidad social individual es totalmente personal enfocada en el bienestar de los otros y de la misma comunidad, manifestada en la forma como vivimos con los otros y tratamos a los otros. Por lo que una simple acción como el arrojar desperdicios en la calle, jardines, vialidades, etc. es una falta de responsabilidad social.

**Comerciantes formales e informales:** Una de las acciones con enfoque de responsabilidad social hacia la comunidad podría ser la auto organización implementada y respetada por los comerciantes mismos para tener una gestión del buen manejo de los residuos sólidos, la separación desde su origen por parte de estos y por giro comercial para poderse reutilizar y reciclar. De esta última podría generarse una mejor gestión ante las autoridades municipales mejorando el servicio de recolección estableciendo horarios y compromiso por parte de estas.

**Autoridades Municipales:** La contribución de las autoridades municipales sin duda es indispensable. El dotar de equipamiento adecuado y suficiente, permitirá el desarrollo de un entorno sano y funcional como es un mercado municipal sin duda es un servicio primordial para la mejora de la comunidad, así como del municipio.

### *Conclusiones*

Una vez expuesto lo anterior y demostrado que el funcionamiento del mercado no es el adecuado debido a la limitada capacidad con la que cuenta, no tiene estacionamiento, zonas de carga y descarga, además de que su ubicación actual nulifica cualquier opción para el necesario crecimiento en su infraestructura, se recomienda solucionar con un enfoque integral, partiendo de la necesaria reubicación del mercado y su modernización mediante un proyecto que permita a los actores principales desarrollar propuestas desde el enfoque de responsabilidad social donde las actividades involucradas consideren el respeto por los demás y el entorno.

Se debe impulsar la toma de conciencia individual de lo que implica la responsabilidad social y sus beneficios. La difusión de valores sociales a través de acciones públicas e individuales debe integrarse de forma continua en el funcionamiento del mercado, incluyendo sobre todo la difusión de sus consecuencias positivas.

Se debe tener en cuenta que para obtener mejores resultados se debe ser constante hasta permear en todos los actores involucrados en el funcionamiento del mercado municipal de Zinacantepec, para lograr un verdadero ambiental, social y económico.

### **Referencias**

Argandoña, A. (2018). La responsabilidad social de los mercados. *Diario Responsable*. <https://diarioresponsable.com/opinion/26253-la-responsabilidad-social-de-los-mercados.consultado-el-13/02/2022>.

Ayuntamiento del Municipio de Zinacantepec (2019) "Plan de Desarrollo urbano de Zinacantepec 2019-2021". Gobierno del estado de México. Toluca, Estado de México.

Comisión Europea (2001). Libro verde. Fomentar un marco europeo para la responsabilidad social de las empresas, Bélgica: Comisión de las Comunidades Europeas.

Fernández, J. (2008) Análisis de la Ley de Responsabilidad Medioambiental, Ingeniería Química, 458 Abril.

Schwald, M. (2004). Responsabilidad social: Fundamentos para la competitividad empresarial y el desarrollo sostenible. Lima: Universidad del Pacífico.

UNCED (1993) Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y Desarrollo, Río 92 (Ed: MOPT)

Villalpando, José Manuel. Filosofía de la Educación. México: Porrúa, 1976. 364 p

# Comparación de crecimiento en dos mediciones 3<sup>er</sup> año de aplicación de extractos de algas marinas en *Agave tequilana* (Weber Var. Azul) en el municipio de Amatitán Jalisco

Mauricio Alejandro Cárdenas Rodríguez<sup>1</sup>, Dora María Reyes Ríos<sup>2</sup>, Ana Isabel Mireles Arriaga<sup>3</sup>, Benito Canales López<sup>4</sup>, José Omar Cárdenas Palomino<sup>5</sup> y Jorge Eric Ruíz Nieto<sup>6</sup>

## Resumen

En este trabajo se presentan los resultados obtenidos en dos mediciones realizadas en el 2019 y el 2021 la finalidad es dar seguimiento al crecimiento y desarrollo generados con la aplicación de los extractos de algas marinas en el cultivo de *Agave tequilana* Weber Var. Azul, El experimento está ubicado en terrenos de un grupo de productores del Valle de Magdalena, Municipio de Amatitán Jalisco. Se estableció en un diseño factorial con un arreglo en bloques al azar, debido a la pendiente del terreno. Las aplicaciones fueron a la base de la piña y al suelo, dos por año (al inicio del periodo de las lluvias y al finalizar). Los resultados obtenidos en el ANOVA para las variables físicas, diámetro de piña, altura de plantas y largo de pencas, generaron una diferencia altamente significativa entre tratamientos y bloques con unos Coeficientes de Variación de fueron inferiores al 10%.

**Palabras Clave:** *Agave tequilana*, nutrición vegetal, algas marinas.

## Introducción

El uso de las algas como fertilizante se remonta al siglo XIX, cuando los habitantes de las costas, recogían grandes cantidades arrastradas por la marea y las incorporaban a sus terrenos. En la actualidad se han elaborado diferentes extractos de algas marinas a los cuales se les ha adicionado algunos elementos primario como N, P y K, secundarios y micro elementos para incrementar la fertilidad. Algunas de las especies de alga más empleadas son las Phaeophyceae, Las algas rojas (filo Rhodophyta), entre otras. Se les conoce como algas rojas porque presentan un elevado contenido en carbonatos, y se usan como acondicionadores de suelo, para corregir el pH en suelos ácidos, aportando a su vez, numerosos elementos traza. Los estudios indican que al aplicar al suelo algas o sus derivados, sus enzimas provocan o activan en él reacciones de hidrólisis enzimáticas catalíticas reversibles, que las enzimas de los seres vivos que allí habitan, inclusive las raíces, no son capaces de realizar de forma notoria.

El tequila ha logrado consolidarse como una de las bebidas con mayor demanda, tanto a nivel nacional como internacional. Se exporta a países como Estados Unidos, Alemania, Dinamarca, Brasil y Escocia, principalmente. El agave azul a diferencia de otros cultivos, requiere de ocho a diez años para su maduración. La sobreoferta de esta materia prima, se ha presentado de manera cíclica a nivel estatal y nacional. (uaan.mx). El agave representa una importante producción agrícola, su industria lización generan un porcentaje en el producto interno bruto también ingresos para la población que se dedica a esta actividad, (crt.org.mx). La producción de esta planta en Guanajuato ha llegado a ocupar el tercer lugar nacional, sólo por debajo de Jalisco y Oaxaca. En 2015 se sembraron más de 16 mil hectáreas de agave en tierra guanajuatense. Se estima que la superficie sembrada crece a una tasa de 40% anual en promedio en Romita, Manuel Doblado, Purísima del Rincón, Cuernavaca, Abasolo, Penjamo y Haunímaro. Guanajuato ha destacado en los últimos años por su siembra y producción de agave en los siete municipios que forman parte de la denominación de origen, principalmente en Romita. El Objetivo principal de este trabajo es la nutrición mineral de las plantas con extractos de algas y el incremento de azúcares reductores.

<sup>1</sup> Mauricio Alejandro Cárdenas Rodríguez. Estudiante de la División de Ciencias de la Vida (DICIVA) Campus Irapuato Salamanca. Universidad de Guanajuato. ma.cardenas.rodriguez@ugto.mx (Corresponsal).

<sup>2</sup> M. C. Dora María Reyes Ríos. (DICIVA). Campus Irapuato Salamanca. Universidad de Guanajuato.

<sup>3</sup> Dra. Ana Isabel Mireles Arriaga. (DICIVA). Campus Irapuato Salamanca. Universidad de Guanajuato.

<sup>4</sup> Ing. Benito Canales López. Director de PaluBioquim S.A. de C.V. [www.palubioquim.com](http://www.palubioquim.com)

<sup>5</sup> M. C. José Omar Cárdenas Palomino. Investigador de PaluBioquim S.A. de C.V. [www.palubioquim.com](http://www.palubioquim.com)

<sup>6</sup> Dr. Jorge Eric Ruíz Nieto. (DICIVA). Campus Irapuato Salamanca. Universidad de Guanajuato.

## Materiales y Métodos

### a) Localidad.

El cultivo de *Agave tequilana* Weber var. Azul está establecido en la Comunidad Valle de Magdalena, Municipio de Amatitán Jalisco, el terreno es propiedad del grupo de Productos Administrativos del Valle (PAV). La distancia entre hileras es de 3 m y 1.00 entre plata y planta, la superficie de la plantación es de 2 hectáreas.

### b) Descripción de los Productos empleados.

**Fender<sup>CaB</sup>**. Fendercab<sup>MR</sup>. Es un biofertilizante de tipo orgánico de aplicación foliar con acción estimulante del crecimiento vegetal, el cual contiene reguladores de crecimiento naturales de origen marino, adicionado con microelementos sinérgicos como es el calcio y el boro, ambos nutrientes co-actúan en el control de la rigidez y grosor de la pared celular primaria, al igual participan en la división y extensión celular, influyendo así en la estructura de la misma, dando como resultado el fortalecimiento de frutas y legumbres con mayor vida de anaquel. (Palaubioquim, 2020).

**Spinning<sup>k</sup>**. Compensador orgánico fitohormonal y nutricional de potasio. Es un biofertilizante potásico de rápida movilidad y alta concentración para ser aplicado de forma foliar, el cual contiene Extractos de algas Marinas que incrementan el contenido de clorofila en la planta, de modo que hay una mayor actividad fotosintética dando como resultado el aumento en contenido de azúcares en los frutos. (Palaubioquim, 2020).

**AlgaEnzims<sup>MR</sup>**. Es un producto biológico a base de macro algas marinas y un complejo de microorganismos que en forma natural viven asociadas, especialmente las microalgas Cianophytas y microorganismos halófilos, que actúan como activadores de las acciones de las enzimas que las algas aportan, mismas que se potencian al propagarse los microorganismos vivos. Se ven potenciadas propiedades físico-químicas teniendo un mejor efecto cementante estimulando la formación de microagregados, estabilidad estructural y propicia la formación de espacio poroso. (Reyes R. 1993).

**TurboEnzims<sup>MR</sup>**. Funciona como fuente energética nutricional, formulado a partir de extractos de algas marinas y plantas desérticas, ricas en promotores de crecimiento (auxinas, giberelinas y citocininas) adicionadas con ácidos fúlvicos y elementos nutricionales (nitrógeno, fósforo y potasio). La combinación de las sustancias promotoras de crecimiento y los micro-nutrientes esenciales aporta energía a los mecanismos de desarrollo vegetativo y de resistencia de las plantas, en especial durante la primera etapa de desarrollo. (Palaubioquim, 2020).

### c) Variables evaluadas.

- i). Diámetro de Piña. Se determinó midiendo diámetro con una estructura de metal en X de 1.5 m, colocando un extremo en la base de la piña y en el otro extremo se realiza la medición.
- ii). Número de pencas. Se realizó el conteo cortando las espinas de cada planta.
- iii). Largo y ancho de penca se realizó con un flexómetro, iniciando la medición en el nacimiento de la penca y terminó en la punta de la espina. En cuanto al ancho, se ubicó en el centro de la penca la parte más ancha.

### d) Diseño Experimental y tratamientos.

Los tratamientos 1 y 2 se aplican en diferentes dosis en drench con bomba manual al inicio de las lluvias (temporal) y al finalizar el mes de noviembre, los tratamientos son los siguientes:

Tratamiento 1. La mezcla de Fendercab<sup>MR</sup> 1.0%. Spinning<sup>K</sup> 1.0% Algaenzims<sup>MR</sup> 0.5% y Turboenzims<sup>MR</sup> 1.0%.

Tratamiento 2. Al inicio de lluvias y al término: Algaenzims<sup>MR</sup> al 1.0%.

Tratamiento 3. Testigo o control.

El diseño del experimento fue factorial en arreglo boques al azar con 3 tratamientos y 6 repeticiones (cada repetición corresponde a la media de 8 plantas) en total fueron 24 plantas por tratamiento.

### e) Agroquímicos y fertilizantes.

Fertilizantes: en 2018 y 2019 se aplicó la fórmula 25-40-30 de (NPK). Con Urea, Fosfato monoamónico y KCl.

En noviembre de 2017 y 2018 se aplicó por hectárea la mezcla preventiva siguiente: 0.5 L XP Amino, 2 L Starkopp (calcio), 0.5 Kg Mosquetero (fungicida, bactericida), 0.2 L Regent (insecticida), 0.1L Xpansor (coadyuvante). La mezcla preventiva tiene el objetivo de proteger las plantaciones de bajas temperaturas, aparición de Erwinia y larvas de insectos además de adultos de picudo.

Durante el 2020 se aplicó la fórmula 7-12-40 con Moreles 2 kg/ha, Styron 1L/ha y Biofrut 120 gr/ha.

## Resultados y Discusión

Los resultados que se presentan a continuación son las mediciones realizadas en la primera medición del 2019 y la 2ª del 2021. El valor medio de 48 plantas distribuidas en parcelas de 8 agaves y 6 repeticiones.

**1. Diámetro de piña.** El análisis de varianza arrojó una diferencia altamente significativa entre los diferentes tratamientos. El Coeficiente de Variación obtenido en el 2019 fue de 10.35% y en el 2021 8.70%, esto representa un 90% de confiabilidad de los resultados y manejo del experimento. La tabla 1. Presenta el incremento y el porcentaje anual.

Diámetro de Piña			
Tratamientos	Junio 2019	Diciembre 2021	Incremento en año 6 meses
Tratamiento 1	16.6	25.65	37.0%
Tratamiento 2	14.8	24.45	39.5 %
Testigo	14.3	20.85	31.4 %

Tabla 1. Incremento en el diámetro de piña por año.

**2. Largo y ancho de pencas.** La tabla 2. Presenta los resultados medios con los tratamientos 1, 2 y control, obtenidos en las mediciones realizadas en diciembre del 2019 y diciembre del 2021. 2. Presenta el incremento y el porcentaje anual.

	Largo de penca				Ancho de penca			
	2019	2021	Diferencia	Incremento	2019	2021	Diferencia	Incremento
Tratamiento 1	66.0	101.1	35.1	34.7 %	6.6	8.4	1.8	21.4 %
Tratamiento 2	65.6	104.9	39.3	37.5 %	6.3	8.8	2.5	28.4 %
Testigo	63.9	99.3	35.4	35.6 %	6.0	8.2	2.2	26.8 %

La tabla 2. Resultados medios con los tratamientos y control, para el largo y ancho de penca.

**3. Número de pencas por año.** En el 2019, el análisis de varianza no presentó diferencia significativa entre tratamientos. Con un coeficiente de variación del 9.6% No se realizó la prueba de rango múltiple por no encontrarse diferencia significativa entre tratamientos. Sin embargo, en el 2022 El análisis de varianza arrojó una diferencia altamente significativa entre los tratamientos con un valor de  $F=5.8950$ ,  $P>F=0.020$ . En el caso de los tratamientos, en bloques se tienen las siguientes observaciones para  $F=0.3956$ ,  $P>F=0.841$ ,  $SC_{total}=32.0029$ . El Coeficiente de Variaciones de 5.41%. El CM Error=1.34648, GL del Error=10. El tratamiento 1, la mezcla de Fender<sup>CaB</sup>, Spinning<sup>k</sup>, Algaenzims<sup>MR</sup> y Turboenzims<sup>MR</sup>, ha registrado un incremento en el número de pencas en un 12.8% seguido del tratamiento 2 con un 11.3%, con respecto al testigo o control. La prueba de Medias de DMS con un nivel de significancia de 0.05, señala al Tratamiento 1 y 2 como A y B para el testigo. En la tabla 3, se muestran los resultados de la prueba de medias, y en la tabla 4. Los resultados comparativos con el incremento y el porcentaje anual. (2019 y 2021).

Tratamiento	Media	Incremento	DMS = 0.05
1	22.15	10 %	A
2	22.10	9.7 %	A
3	20.13	Control	B
DMS=1.4926			

Tabla 3. Prueba de DMS con un nivel de significancia de 0.05, para el número de pencas.

Número de Pencas Nuevas				
	2019	% Incremento	2021	% Incremento
Tratamiento 1	19.60	10%	22.15	10 %
Tratamiento 2	18.78	5%	22.10	9.7 %
Testigo	17.78	control	20.13	control

Tabla 4. Resultados comparativos con el incremento y el porcentaje anual. (2019 y 2021).

Las imágenes 1 y 2. Presentan al estudiante realizando las mediciones físicas en campo.



Imagen 1. Mediciones de largo de penca en plantación de *Agave tequilana* Weber variedad azul, en Valle de Magdalena. Amatitán Jalisco.



Imagen 2. Mediciones de ancho de penca en plantación de *Agave tequilana* Weber variedad azul, en Valle de Magdalena. Amatitán Jalisco.

## Conclusiones

1. En los dos años que fueron comparadas las mediciones de las variables físicas se registró un incremento en las variables evaluadas con los 2 tratamientos respecto al control. Sin embargo, hasta el momento el tratamiento 1 es que tiene mayor efecto en las plantas.
2. Con respecto a los 2 tratamientos el que está generando mejores resultados hasta el momento es el tratamiento 1. Pero hay que esperar a la evaluación final para cuantificar los azúcares reductores.
3. Las adiciones de los extractos de las algas marinas están influyendo en el crecimiento y desarrollo del cultivo de *Agave tequilana* Weber Var. Azul.

## Referencias

- <http://repositorio.uaaan.mx:8080/xmlui/handle/123456789/293>  
<https://www.intagri.com/articulos/nutricion-vegetal/el-cultivo-de-agave-azul-en-mexico>  
Reyes Ríos D.M. Efecto de Algas Marinas y Ácidos Húmicos en un Suelo Arcilloso y otro Arenoso. Tesis de Maestría. Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro. UAAAN. 1993.  
[www.palabioquim.com.mx](http://www.palabioquim.com.mx)  
<https://www.crt.org.mx/index.php/es/>  
<https://www.forbes.com.mx/negocios-tequila-rompe-records-de-produccion-y-exportacion-en-2020/>



## El derecho de las personas con alguna discapacidad a tener sus espacios: “Ellas, ¡también tienen vida!”

Abogada María Elena Carrasco López

### Resumen

En esta contemporaneidad del siglo XXI, con todas las vicisitudes que ha dejado, pretendo que este estudio analítico en base a estadísticas reales en la ciudad de Morelia, Michoacán y en nuestro país México, adquiera un valor necesario para subsanar la problemática social que por siglos ha existido y no se ha erradicado, aún los avances tecnológicos y científicos, sin generar un cambio de conciencia en el ser humano hacia aquellas personas que padecen alguna discapacidad física, dimitiendo el método de comprensión, que se distingue allanarse en las singularidades y lo vivencial de los sujetos y sus realidades de existencia.

Esta analogía permite dilucidar cómo el ser humano comprende con un dejo de liberalidad que por consiguiente su actuar lo convierte en algo subjetivo; sin comprender, la significación de “ponerse en el lugar del otro” eximiendo sus limitadas condiciones de desarrollo de vida de este sector social.

Axiomáticamente las investigaciones se extinguen al observar y cuantificar las personas con alguna discapacidad que pretenden transitar a diario, con la lucha de sus limitaciones para subsistir en su casa, en la calle, en el trabajo u otros lugares, con resultados aciagos ante la falta de espacios adaptados adecuados a sus condiciones físicas, ante la ausencia de políticas públicas necesarias para abastecer de herramientas, instrumentos, aditamentos que condesciendan una mejor calidad de vida a este grupo social en estado de indefensión por menoscabo de protección y prevención ante; el caminar o falta de movilidad, el ver o deficiencia visual, el oír con debilidad o nulidad auditiva, hablar o comunicarse total o parcialmente y la pérdida de concentración o acción de recordar.

Contribuir al cambio social de conciencia, es una tarea social, que tan solo basta detenerse a observar, identificar las necesidades de las personas con discapacidad y a posteriori actuar.

### Palabras clave

Discapacidad, personas, espacios, inclusión social, problema social.

### Introducción

Para realizar un estudio viable, es ineludible atender al método dialéctico que exige “tener al objeto tal como es” -según Hegel- que alude que debe tratarse el objeto en un problema de conciencia o de orden real para obtener un conocimiento objetivo y verídico, estableciendo de forma clara, el saber “que las cosas son” contener la información basta y presentar el problema específico a resolver.

Ex profeso para esta investigación; El objeto de estudio expuesto, es real y atañe a toda la sociedad, haciendo hincapié en las necesidades prioritarias del ser humano con alguna discapacidad que tiene derechos que están contemplados en nuestra legislación mexicana.

Encumbrar en nuestra historia, refiere al saberse que nuestra ciudad de Morelia, del estado de Michoacán, México, fue fundada el 18 de mayo de 1541 por disposición del Virrey Antonio de Mendoza y fue nombrada “Nueva ciudad de Michoacán” la cual era habitada solo por algunas familias asiladas; en 1578, cambia el nombre a “Valladolid”. Como último referente nominativo fue el nombre de “Morelia”, en honor al célebre héroe de la Independencia de México, José María Morelos y Pavón.

Esta ciudad de Morelia fue nombrada Patrimonio de la humanidad, por su relevancia cultural y artística. Tiene 1113 edificios históricos que destacan por su magnificencia arquitectura barroca y un gran acueducto erguido por su majestuosa construcción, en virtud de esto, se le ha reconocido mundialmente, como “Ciudad de la cantera rosa”.

Michoacán 2022, con 4,748,846 habitantes aproximadamente y con 17.4% de personas con alguna discapacidad. No obstante, el incremento anual en materia de discapacidad refiere a un aproximado del 18 % (Inegi), cantidad preocupante que sin duda alguna, elucida carencias de atención a este sector social. Enfatizo que Morelia capital del Estado, tiene 849,053 (CONAPO) habitantes residentes, aunado a la población flotante de un 8.6% más de población. Esta panorámica, visualiza un aproximado de 28.2% de personas con alguna discapacidad, esto explica la necesidad de creación de espacios apropiados.

En México, coexisten 6, 179,890 personas con alguna discapacidad correspondiente al 4.9% y a su vez, establece que corresponde el 53 % mujeres y 47% hombres. Aludo a la responsabilidad que tenemos la sociedad y el

gobierno en base al derecho Constitucional “toda persona merece una vida saludable” las personas con discapacidad ¡también tienen vida! debemos proveerles los medios y elementos necesarios para mejorar su calidad de vida.

La OMS, señala desde 2020 que existen 1,000 mil millones equivalente al 15% de personas con alguna discapacidad en el mundo, priorizando la necesidad espacios para su inclusión social, atendiendo a los derechos humanos y jurídicos contemplados en leyes autónomas de cada país, con el firme propósito de tutelar los cuidados indispensables del bienestar individual-social físico y mental de las personas con alguna discapacidad.

En Morelia, Michoacán el INEGI, CONAPO, SECRETARÍA DE BIENESTAR, CREE, IMSS, entre otros organismos gubernamentales encausan la incidencia desmedida de las personas con alguna discapacidad y afirman que estas deficiencias se acentúan por el incremento de enfermedades crónicas, el cuadro no.1, muestra la diversidad de porcentajes:

Edad	Porcentaje de personas con alguna discapacidad en la ciudad de Morelia Michoacán.	Hombres y Mujeres	Porcentaje total de personas con alguna discapacidad
<b>0 A 17 años</b>	<b>2.0 %</b>	<b>mixto</b>	<b>-</b>
<b>18 A 29 años</b>	<b>1.9 %</b>	<b>mixto</b>	<b>-</b>
<b>30 A 59 años</b>	<b>3.9 %</b>	<b>mixto</b>	<b>-</b>
<b>60 años y más</b>	<b>20.4 %</b>	<b>mujeres 53 % Hombres 47%</b>	<b>28.2 %</b>

Cuadro no. 1

Un avance considerable en los índices de mortalidad en este sector social, como efecto de causalidad por la carente atención de rehabilitación. Evidentemente trastoca la urgencia de promover y fomentar la creación de programas de apoyo en atención a estancias de rehabilitación, medicamentos e incluso educación especial, como escuelas de arte y cultura que permitan ingresar al desarrollo de habilidades y capacidades, para la recuperación motriz y mental de este sector de población

Irreductibles las carencias para un desarrollo social en esta ciudad, en alusión a la falta de transporte para la movilidad de las personas con alguna discapacidad, que deja en manifiesto a las autoridades la inseguridad, yaciendo estos espacios un escenario factible para el incremento de la delincuencia, dejando en estado de indefensión a las personas con limitaciones especiales.

### Conclusión

Mediante la observación e investigación realizada en esta ciudad de Morelia, Michoacán, México señalo la necesidad emergente de crear espacios equipados, transporte y lugares adecuados para las personas con alguna discapacidad en mejora de su desarrollo de vida. Art.4° de Ley General para Personas con Discapacidad cita: “cubrir las necesidades fundamentales para un mejor desarrollo humano y calidad de vida para las personas con alguna discapacidad”.

Nuestra Constitución de los Estados Unidos Mexicanos y Códigos estatales, establecen en diversos artículos en sentido estricto la prioridad y “derecho que tienen las personas con alguna discapacidad, a lugares adecuados, esparcimiento y recreación para un sano desarrollo físico, psicológico y mental”.

Morelia del Estado de Michoacán, ciudad estética de incomparable majestuosidad arquitectónica barroca, de gente empática amable, brindemos espacios adecuados a las personas con discapacidad. ¡Démosles vida! con:

Instalación de camiones de transporte gratuito con adaptaciones especiales para personas con alguna discapacidad.

Letreros de señalamiento gráficos y táctiles en espacios estratégicos de la ciudad para personas con alguna discapacidad.

Creación de centros de apoyo médico y rehabilitación, al alcance de toda persona con alguna discapacidad.

Centros de atención especializada que garanticen la procuración de los derechos a que son acreedores las personas con discapacidad.

Implementación de programas de inclusión social en la educación en todos los niveles de estudio aunado al equipamiento y herramientas para el bienestar integral de este sector social.

Fomentar y promover los saberes, fomentar el arte y la cultura, profesionalizar al maestro/a con programas de educación especial, como parte de su formación docente.

Promover actividades deportivas y fuentes de trabajo a personas con alguna discapacidad

## Referencias

- Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos. D.O.F.  
Ley General de las personas con discapacidad. Actualizada. México.  
Ley para la inclusión de las personas con discapacidad en el Estado de Michoacán de Ocampo.2016. Reformas. Actualizada.  
Enrique Belda. “Dignidad y Capacidad” Una perspectiva desde los derechos humanos. Editorial Tirant Lo Blanch. 2019.  
Estadísticas Estado de Michoacán: DIF. INEGI.CONAPO.CREE.OMS.

# Propuesta Estratégica para la Implementación del Sistema de Gestión Integral en Logística

Ing. Araceli Carrera Hernández<sup>1</sup>, Dr. Jesús Irving Cadena Pérez<sup>2</sup>,  
M.I.I. Norma Angélica Chapa López<sup>3</sup>, Ing. Adolfo García López<sup>4</sup> y Ing. Elizabeth Simeón Romero<sup>5</sup>

**Resumen**— En la presente investigación se representa y se visualiza el inicio de una propuesta estratégica para la implementación del sistema de gestión integral en Rosch Transporte S.A. de C.V., con la finalidad de definir y mapear los procesos de calidad, la vigilancia de la seguridad de los trabajadores y el aporte ambiental con el fin de alcanzar los objetivos en estas áreas dentro de la organización. En la actualidad se han presentado problemáticas en las áreas mencionadas por la falta de procesos y de comunicación las cuales son las principales causantes en el seguimiento e implementación del SGI teniendo como base los requerimientos de la ISO 9001:2015, ISO 14001:2015 e ISO 45001:2018 las cuales son normas que nos ayudan a estandarizar procesos de manera internacional y con ello generar un nivel competitivo a la organización entre los mercados nacionales.

**Palabras clave**—Sistema de gestión integral, calidad, seguridad e higiene, medio ambiente, ISO.

## Introducción

El enfoque con el que se desarrolla el presente inicio de la propuesta va dirigida para el funcionamiento de un sistema de gestión integral, con el objetivo de poder reducir el nivel de incidencias y la mejora continua en los procedimientos de Rosch Transporte S.A. de C.V; La cual es una empresa que se dedica a brindar servicios especializados de logística y almacenamiento por ello se considera que la gestión que realiza sobre los mismos debe contribuir a la calidad del servicio para generar un valor agregado a los requerimientos o procesos de sus clientes. La propuesta del sistema de gestión integral tiene como finalidad definir y mapear los procesos de calidad, la vigilancia de la seguridad de los trabajadores y el aporte ambiental con el fin de alcanzar los objetivos de la organización.

Por ello la importancia de tener bien definidos los procesos de calidad y generar una concientización sobre lo importante que es salvaguardar la integridad de los trabajadores y el generar estrategias para que los impactos de sus actividades hacia el medio ambiente sean menores y con ello lograr un buen manejo de información para el desarrollo del SGI; ya que la gran problemática que se genera en la empresa es la falta de conocimiento de los procesos.

Para analizar esta problemática es necesario mencionar las causas principales, algunas de ellas es el mal manejo de información, fallo en las capacitaciones del personal, falta de comunicación entre las áreas, inexistencia de seguimiento en incidencias detectadas, entre otras.

La implementación de las ISO en manera conjunta logra lo que se ha mencionado anteriormente; El Sistema de Gestión Integral, el cual se conforma de las siguientes: ISO 9001:2015, ISO 14001:2015 e ISO 45001:2018 es por ello que en el desarrollo de este documento se irán desglosando su forma de aplicación en la logística.

Un sistema de gestión integrado es un sistema único diseñado para gestionar múltiples aspectos de las operaciones de una organización en consonancia con múltiples normas, como las relativas a la gestión de la calidad, el medioambiente y la salud y la seguridad laboral. (NQA, 2020)

La importancia de generar este sistema tiene origen en la unificación y gestión de procesos administrativos y productivos ya que la seguridad, el medio ambiente y la calidad tienen muchos criterios en común y al unificar

<sup>1</sup> La Ing. Araceli Carrera Hernández es estudiante de la Maestría en Ingeniería Administrativa en el Instituto Tecnológico de Gustavo A. Madero II, CDMX, México. [araceli.hdzz@outlook.com](mailto:araceli.hdzz@outlook.com) (**autor correspondiente**)

<sup>2</sup> El Dr. Jesús Irving Cadena Pérez es Catedrático de Seminario II de la maestría en el Instituto Tecnológico de Gustavo A. Madero II, CDMX, México. [jesus.cp@gamadero2.tecnm.mx](mailto:jesus.cp@gamadero2.tecnm.mx)

<sup>3</sup> La M.I.I. Norma Angelica Chapa López es Jefa del departamento de Ingeniería Industrial y catedrática en el Instituto Tecnológico de Gustavo A. Madero II, CDMX, México. [ing.norma.chapa17@gmail.com](mailto:ing.norma.chapa17@gmail.com)

<sup>4</sup> El Ing. Adolfo García López es estudiante de la Maestría en Ingeniería Administrativa en el Instituto Tecnológico de Gustavo A. Madero II, CDMX, México. [adolfgarc20@gmail.com](mailto:adolfgarc20@gmail.com)

<sup>5</sup> La Ing. Elizabeth Simeón Romero es estudiante de la Maestría en Ingeniería Administrativa en el Instituto Tecnológico de Gustavo A. Madero II, CDMX, México. [lizasimro@gmail.com](mailto:lizasimro@gmail.com)

esta información se obtiene un objetivo final y con esto se le otorga un beneficio a la organización de manera eficaz y eficiente.

### Descripción del Método

#### Metodología

Para llevar a cabo la propuesta metodológica en las áreas de Calidad, Seguridad e Higiene y Ambiente mediante los requisitos dispuestos por las ISO 9001:2015, ISO 14001:2015 e ISO 45001:2018. Aunque cada una funciona de manera independiente se busca lograr la unificación como una terna estratégica para el funcionamiento del sistema de gestión integral realizando una investigación teórica que lleve a cabo el análisis de los problemas detectados en la organización y sus procesos, por medio de un análisis cualitativo los cuales están en las propiedades de las herramientas para una evaluación anterior.

Rosch Transporte S.A. de C.V. en la actualidad, no cuenta con un sistema de gestión integral por lo tanto no se encuentran bien definidos los procesos y con eso se genera el mal manejo de información, fallo en las capacitaciones del personal, falta de comunicación entre las áreas, inexistencia de seguimiento en incidencias detectadas.

Uno de los motivos por los que se desarrolla dicho estudio es la falta de conocimiento por parte del personal operativo y administrativo, con respecto a sus funciones y procesos que deben desarrollar, es por eso que se requiere realizar toda una propuesta estratégica dentro de un sistema de gestión integral para la mejor administración y generar una ventaja competitiva con respecto a la competencia, así como generar valor agregado al servicio del cliente.

Tarea	Criterios unificados	Concepto
Sistema de Gestión Integral (ISO 9001:2015, ISO 14001:2015 e ISO 45001:2018)	Contexto de la organización	La organización debe determinar las cuestiones externas e internas que son pertinentes para su propósito y su dirección estratégica, y que afectan a su capacidad para lograr los resultados previstos de su sistema de gestión de la calidad, ambiental y en SSL. Así como de identificar las necesidades y expectativas de las partes interesadas.
	Liderazgo	Personas involucradas que establece la organización como responsables de su ejecución y que actúen para el cumplimiento de los objetivos del SGI
	Política	Generación de documentos que avalen los procesos del SGI conforme a la dirección estratégica, objetivos, cumplimiento a requisitos y garantice la mejora continua.
	Planificación	Respuesta a riesgos y oportunidades para el logro de resultados y reducir los efectos no deseados de manera estratégica para la planeación del SGI
	Apoyo	Gestión de los recursos necesarios para la ejecución y mejora continua del SGI (personas, infraestructura, ambiente, etc.)
	Operación	Planificar, implementar y controlar los procesos necesarios para cumplir los requisitos para la provisión de productos y servicios, para implementar las acciones planificadas del SGI
	Evaluación del desempeño	Analizar y evaluar de manera periódica los resultados del SGI de manera medible; satisfacción del cliente interno y externo.
	Mejora	Determinación de mejora y acciones necesarias para cumplir los requisitos y satisfacción del cliente. Corregir, prevenir o reducir los efectos no deseados en el SGI.

Cuadro 1. Elaboración propia

La tabla anterior nos muestra los conceptos relacionados a manera de guía para la unificación de la terna de ISO, en dicho cuadro se unifican los criterios a evaluar y a realizar dentro del sistema de gestión integral para la generación de información y homologación de procesos actuales en la organización, así como la actualización de los mismos como un ente independiente, pero con un contexto en el SGI.

En el inicio de la implementación del SGI se realizó un diagnóstico situacional actual de Rosch Transporte S.A. de C.V. por medio de un formulario de la lista de verificación como Auditoría Interna (Gráfico: 1) y el análisis de la estructura se llevó a cabo por personal calificado en el manejo del SGI.

LISTA DE VERIFICACION		
4. CONTEXTO DE LA ORGANIZACIÓN		
Requisito Norma ISO 9001:2015	Documentación relacionada	Personal entrevistado
4.1. Comprensión de la organización y de su contexto		
Cuestiones	¿Cumplimiento? (Sí / No)	Observaciones
¿Dispone la organización de una metodología para el análisis, seguimiento y revisión del contexto interno y externo?	-	No aplica
¿Ha detectado la organización todos los factores externos que afectan al desempeño de la organización?	-	No aplica
¿Ha detectado la organización todos los factores internos que afectan al desempeño de la organización?	-	No aplica
¿Se han tenido en cuenta los factores empleados en la definición y planificación del sistema de gestión?	-	No aplica
HALLAZGOS		

Grafico 1: Información dispuesta por la ISO 9001:2015, ISO 14001:2015 e ISO 45001:2018

### Referencias Bibliográficas

En las generalidades de la ISO 9001:2015 se establece como la adopción de un sistema de gestión de la calidad es una decisión estratégica para una organización que le puede ayudar a mejorar su desempeño global y proporcionar una base sólida para las iniciativas de desarrollo sostenible. Por su lado la ISO 14001:2015 proporciona a las organizaciones un marco para proteger el medio ambiente y responder a las condiciones ambientales cambiantes, siempre guardando el equilibrio con las necesidades socioeconómicas y por ultimo sin ser menos importante la ISO 45001:2018 es la nueva norma internacional que proporciona un marco para gestionar y mejorar continuamente la seguridad y salud laboral (SSL) dentro de la organización, independientemente de su tamaño, actividad y ubicación geográfica.

### Comentarios Finales

#### Análisis del diagnostico

Los resultados de la investigación incluyen el análisis de la auditoria interna realizada, para la verificación de los procedimientos en temas de calidad, seguridad e higiene y medio ambiente, teniendo como resultados lo siguiente:

NO CONFORMIDADES MAYORES:			
Nº	REQUISITO DE NORMA	DESCRIPCIÓN	ÁREA
1	Se mejora el proceso con base a la evaluación de datos e información	Se presento el plan de auditoria trimestral pero no se encuentra actualizado (14/01/2021)	Calidad

NO CONFORMIDADES MENORES:			
Nº	REQUISITO DE NORMA	DESCRIPCIÓN	ÁREA
1	Considera los procesos en términos de valor agregado	No se encontró el seguimiento de procedimientos de los altos mandos en la jerarquía	Seguridad e Higiene

OPORTUNIDADES DE MEJORA:			
Nº	REQUISITO DE NORMA	DESCRIPCIÓN	ÁREA
1	Se tiene acceso, distribución, recuperación y uso del documento	Se tiene un control de copias, el cual tiene fecha 28/01/22 y aparenta no haberse actualizado	Medio Ambiente
2	Se tiene acceso, distribución, recuperación y uso del documento	La disponibilidad de la información no se encuentra delimitada en un solo lugar o difundida entre los responsables	Calidad

FORTALEZAS:			
Nº	REQUISITO DE NORMA	DESCRIPCIÓN	ÁREA
1	a) Identificación y descripción: título, fecha. Autor, número de referencia, etc.	Se encontró la documentación con lo indicado en la norma	Calidad
2	b) El formato respeta: idioma, identificación de gráficos, número de hojas.	Se encontró la documentación con lo indicado en la norma	Calidad

Grafico 2: Elaboración propia

Se logra observar que dentro del procedimiento que se auditaron para verificar el estatus en el que actualmente se encuentra la organización se logra ver el incumplimiento y el levantamiento de las no conformidades en varios requisitos de las ISO, donde inicialmente se detectó que no se lleva a cabo el plan de auditorías trimestrales ya que no se encontró registro alguno, ni evidencia de haberse realizado por lo que se cataloga como una no conformidad mayor ya que es un requisito esencial respecto al punto 9 de la ISO 9001:2015 la cual tiene el enfoque en calidad, por lo que el seguimiento de este sistema de gestión no puede cumplir con lo solicitado para estar conformado en el SGI, por lo tanto los encargados de esta área tendrían que realizar una reestructuración del plan de auditorías para la eficiencia en los procesos de calidad y mejorar el seguimiento de aquellas desviaciones detectadas. La siguiente desviación se catalogó una no conformidad menor respecto a la consideración de procesos en términos de valor agregado en el área de seguridad e higiene, esta parte es algo muy medular ya que en respectiva los altos mandos no visualizan esta área como de alto impacto y pasa aún segundo término respecto a la jerarquía presentada en la revisión. Hasta cierto punto es “normal” que a esta área de interés público dentro de una empresa ya que se debe de vigilar la integridad de los colaboradores de manera permanente, pero al momento de no tener ese respaldo por los altos mandos su impacto disminuye y es muy probable que se genere un aumento de incidencias y accidentes laborales. Se lograron identificar dos áreas de oportunidad una respecto al acceso y distribución de documentos en el área de Medio Ambiente ya que dentro del control de copias respecto al manejo y disposición de residuos no se encontró evidencia actualizada y dentro de las disposiciones locales, este tipo de documentos deben ser resguardados para la declaración de generación de residuos y proceder al análisis de impacto ambiental como una empresa logística. La segunda oportunidad de mejora es respecto a la disposición y acceso a los documentos ya que estos solo están resguardados por una persona, por lo que dentro del SGI la información debe estar al alcance de los miembros de la organización con sus debidos controles de acceso y copias controladas para evitar el mal uso del contenido.

### *Conclusiones*

Para Rosch Transporte S.A. de C.V. al ser una empresa logística entra como empresa con actividades esenciales y agrega valor a sus clientes dentro de su cadena de suministros es por ello que la implementación de un sistema de gestión integral debe ser fundamental ya que genera ventajas competitivas para la organización y para sus clientes y stakeholders. El sistema de gestión integral merece la participación en conjunto de las áreas de calidad, seguridad e higiene y media ambiente ya que se rigen bajo una misma línea, pero funcionan como entes independientes respecto al cumplimiento de los requisitos dispuestos por las normas ISO.

### *Recomendaciones*

La generación de un sistema de gestión integral recuperará de manera significativa la manera en cómo se llevan los procedimientos y la definición de los mismos, así como ayudara a la organización a cultivar una nueva cultura respecto a los impactos que puede llegar a generar la calidad de los procedimientos, el cuidado del personal respecto a trabajar de manera segura y al minimizar los impactos al medio ambiente de la industria.

Se recomienda a las organizaciones logísticas poner interés en este tipo de gestiones organizaciones que lejos de ser algo documental, el llevar a cabo las acciones que definen las normas internacionales ayudara la relación social entre organización y sociedad.

En la actualidad esta tercia de áreas es común que empiecen a tomar fuerza en las organizaciones, por ello el empezar a generar esta estructura estratégica atraerá mayores beneficios económicos y una ventaja competitiva ante el mercado.

### **Referencias**

International Organization for Standardization. (2015). ISO 9001: International standards for quality management. Geneva, Switzerland: International Organization for Standardization.

International Organization for Standardization. (2015). ISO 45001:2015. ENVIRONMENTAL MANAGEMENT SYSTEM IMPLEMENTATION GUIDE. Geneva, Switzerland: International Organization for Standardization.

International Organization for Standardization. (2015). ISO 14001:2015. IMPLEMENTATION GUIDE FOR ENVIRONMENTAL MANAGEMENT SYSTEMS. Geneva, Switzerland: International Organization for Standardization.

Atehortúa F, Bustamante R & Valencia J, (2008). Sistema de Gestión Integral. Una sola gestión, un solo equipo. Colombia: Universidad de Antioquia.

### Notas Biográficas

La **Ing. Araceli Carrera Hernández** tiene más de 3 años de experiencia laboral en Seguridad e Higiene y actualmente es Gerente de esa área en Rosch Transporte S.A. de C.V. Terminó sus estudios de Licenciatura en Ingeniería en Administración con especialidad en Gerencia Sostenible en el Tecnológico Nacional de México, campus Tlalnepantla. Estudia sus estudios de posgrado en Ingeniería Administrativa en el Tecnológico Nacional de México, campus Cuautla con sede en Gustavo A. Madero II.

El **Dr. Jesús Irvin Cadenas Pérez** es Profesor del Tecnológico Nacional de México, Campus Gustavo A. Madero II, CDMX. Terminó sus estudios de posgrado en Ciencias en Administración Pública en el Instituto Politécnico Nacional y sus estudios de doctorado en Administración y Políticas Públicas en el Centro de Estudios Superiores en Ciencias Jurídicas y Criminológicas "Unidad Niños Héroes". Tiene afiliación en la Cámara Mexicana de la Industria de la Construcción.

La **Mtra. Norma Angélica Chapa López** es docente de Ingeniería Industrial del Instituto Tecnológico de Gustavo A. Madero II, actualmente tiene el cargo de jefa de servicios escolares en Instituto Tecnológico de Gustavo A. Madero II, Ingeniera Industrial egresada del Instituto Tecnológico de Tlalnepantla, Maestría en Ingeniería Industrial egresada del Instituto Tecnológico de Celaya del Tecnológico Nacional de México, ha laborado en distintas empresas como auditora de obras públicas en la Secretaría de Comunicaciones y Transporte, ha sido asesora de proyectos en Innovación tecnológica en el área de ingeniería industrial.

El **Ing. Adolfo García López** es Coordinador de Carrera de Ingeniería Industrial y profesor en el Tecnológico Nacional de México, Campus Gustavo A. Madero. Terminó sus estudios de Licenciatura en Ingeniería en Administración en el Tecnológico Nacional de México, campus Gustavo A. Madero II. Estudia sus estudios de posgrado en Ingeniería Administrativa en el Tecnológico Nacional de México, campus Gustavo A. Madero II.

La **Ing. Elizabeth Simeón Romero** fue docente de Ingeniería Industrial del Instituto Tecnológico de Gustavo A. Madero II, realizó el cargo de jefa de División de estudios en Instituto Tecnológico de Gustavo A. Madero II, Ingeniera Industrial egresada del Instituto Tecnológico de Tlalnepantla, ha sido asesora de proyectos en Innovación tecnológica en el área de ingeniería industrial. Estudia sus estudios de posgrado en Ingeniería Administrativa en el Tecnológico Nacional de México, campus Gustavo A. Madero II.

### Apéndice

#### Cuestionario utilizado en la investigación

1. ¿Es importante la generación de un sistema de gestión integral, para que se los colaboradores de Rosch Transporte, trabajen bajo procesos definidos y ayudaría a generar una mejor calidad en sus servicios de logística?
2. ¿La eficiencia del servicio logístico se optimizará con el SGI?
3. ¿Se generará una mejor cultura respecto a la prevención de accidentes?
4. ¿El mapeo de procesos ayudará a las actividades del proceso?
5. ¿El manejo de residuos dispuestos por los procesos será optimizado?
6. ¿La satisfacción del cliente mejorará?
7. ¿Se realizará una mejor gestión de riesgos?



# Aplicación de las Normas de Información Financiera como Instrumento para Demostrar las Operaciones de la Empresa

C.P. Martha Cristina Carrillo Ríos<sup>1</sup>, Dra. Berenice Martínez Pérez<sup>2</sup>, y  
Dra. Liliana Guadalupe García Peña<sup>3</sup>

**Resumen**— Esta investigación se basa en la importancia de implementar las Normas de Información Financiera (NIF) con el propósito de demostrar la materialidad de las operaciones financieras, contables y fiscales de una entidad.

**Palabras clave**— NIF.

## Introducción

En México, a partir del 2014 entro en vigor el Artículo 69-B. Este Artículo centra su atención en contribuyentes que realizan fraudes tributarios a través del tráfico de comprobantes fiscales y su objetivo primordial es el inhibir este tipo de prácticas evasivas que han logrado un gran deterioro en la recaudación del país.

## Descripción del Método Planteamiento del Problema

Hoy en día la principal problemática en el ámbito fiscal mexicano ha surgido cuando los contribuyentes realizan prácticas indebidas Por lo anterior el cuestionamiento de esta investigación es: ¿de qué manera podremos demostrar a la autoridad la materialidad de nuestras operaciones o, que dichas operaciones son simuladas o inexistentes??

## Objetivos

Como objetivo general es demostrar la materialidad de las operaciones a través de la aplicación de las Normas de Información Financiera, y como objetivo específico es revisar las Normas de Información Financiera (NIF) que permiten fundamentar la materialidad de las operaciones.

## Justificación

En el entendido de que la carga probatoria la tiene el contribuyente, se recomienda actuar de manera preventiva debido a que cualquier contribuyente puede ser objeto de este tipo de presunciones y por ello es importante contar con los filtros adecuados al momento de contratar a sus proveedores, conociendo a profundidad sus activos, su personal, su infraestructura y la capacidad de realizar sus operaciones, por lo que con esta investigación se pretende dar a conocer al contribuyente que a través de una adecuada aplicación de las NIF se demostrará a la autoridad la legalidad de dichas operaciones.

## Hipótesis

Debido al gran daño que hoy en día aqueja a la fiscalización en nuestro país por el incremento de operaciones simulada o inexistentes en esta investigación abordaremos la problemática apoyándonos en la correcta aplicación de las NIF (Normas de Información Financiera) y a través de estas demostraremos la materialidad o legalidad de las operaciones de las empresas.

<sup>1</sup> C.P. Martha Cristina Carrillo Ríos es estudiante de la Universidad Autónoma del Estado de Baja California, México.  
[cristina.carrillo@uabc.edu.mx](mailto:cristina.carrillo@uabc.edu.mx)

<sup>2</sup> Dra. Berenice Martínez Pérez Catedrático de la Universidad Autónoma del Estado de Baja California, México,  
[berenice.martinez.perez@uabc.edu.mx](mailto:berenice.martinez.perez@uabc.edu.mx)

<sup>3</sup> Dra. Liliana Guadalupe García Peña Catedrático de la Universidad Autónoma del Estado de Baja California, México,  
[liliana.garcia31@uabc.edu.mx](mailto:liliana.garcia31@uabc.edu.mx)

## **Marco Teorico Marco Contextual**

El IASC International Accounting Standards Committee (Comité de Normas Internacionales de Contabilidad) Tiene su origen en 1973 y nace del acuerdo de los representantes de profesionales contables de varios países (Alemania, Australia, Estados Unidos, Francia, Holanda, Irlanda, Japón, México y Reino Unido) para la formulación de una serie de normas contables que pudieran ser aceptadas y aplicadas con generalidad en distintos países con la finalidad de favorecer la armonización de los datos y su comparabilidad.

## **Marco Legal**

Las NIF son obligatorias y deben aplicarse a todas aquellas entidades que manejan información financiera. Por su parte las NIIF permiten que la información financiera sea clara y pueda ser comparable lo que permita a los inversionistas de todo el mundo a la toma de decisiones.

## **Marco Fiscal**

En esta investigación nos regularemos por la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos la cual en su Artículo 31 Fracción IV, destaca que es obligación de los mexicanos el contribuir para los gastos públicos, de la manera proporcional y equitativa que dispongan las leyes.

Aplicaremos las NIF (Normas de Información Financiera) como un medio de defensa ante las facultades de comprobación emitidas por autoridad facultada, así mismo nos respaldaremos en las disposiciones del CFF (Código Fiscal de la Federación) y su reglamento, y de las demás leyes que nos ayuden en la determinación de los gravámenes y que ya fueron mencionadas en el marco legal.

## **Marco de Fundamento**

La Norma de Información Financiera A-2, párrafo 10, señala:

El reflejo de la sustancia económica debe prevalecer en el reconocimiento contable con el fin de incorporar los efectos derivados de las transacciones, transformaciones internas y otros eventos que afecten económicamente a una entidad, de acuerdo con su realidad económica y no sólo en atención a su forma jurídica, cuando una y otra no coincidan. Debe otorgarse, en consecuencia, prioridad al fondo o sustancia económica sobre la forma legal.”

## **Instrumento Investigación Documental**

Esta investigación utiliza el tipo de análisis cualitativo.

Este trabajo es descriptivo documental, se obtendrá de opiniones de diferentes autores o investigadores que hayan abordado el tema y publicado los resultados obtenidos.

El objetivo de esta investigación consiste en demostrar la materialidad de las operaciones a través de la aplicación de las Normas de Información Financiera.

## **Población de Estudios**

La población de estudio para esta investigación serán abogados fiscalistas y contadores especialistas en el tema y se delimita al área de Mexicali Baja California.

## **Base de Datos**

La base de datos se obtiene de los colegios de abogados y contadores del área de Mexicali Baja California, que sean fiscalistas y especialista en el tema con enfoque fiscal.

## **La Muestra**

La muestra utilizada en esta investigación, se obtendrá de los colegios de abogados y contadores, obteniendo las opiniones o puntos de vista de los entrevistados sobre la presente investigación.

## Comentarios Finales

### *Resumen de resultados*

En este apartado se muestran los resultados de la aplicación de las entrevistas. La información recabada se muestra en porcentajes: por lo que respecto al resultados de las entrevistas nos dio que el 90% está de acuerdo en la aplicación de las Normas de Información Financiera (NIF) como instrumento para darle veracidad a la información Financiera.

### *Conclusiones*

Los resultados demuestran que más del 90% está de acuerdo con aplicar las Normas de Información Financiera como instrumento para demostrar la materialidad de las operaciones de la entidad.

### *Recomendaciones*

Se recomienda utilizar las Normas de Información Financiera al momento de registrar las operaciones financieras de la empresa.

## Referencias Bibliograficas

OCDE

(2015) Plan de acción contra la erosión de la base imponible y el traslado de beneficios.  
<https://www.oecd.org/ctp/beps-resumenes-informes-finales-2015.pdf>

Romero Lopez, Álvaro Javier, cuarta edición 2010, Principios de Contabilidad, Mc-Graw Hill/ Interamericana Editores, S.A. de C.V.

PRODECON

(2020) Presunción de inexistencia de operaciones amparadas en CFDI's.  
<https://www.prodecon.gob.mx/Documentos/libroprodecon/69b1.pdf>

# Síntesis de Líquidos Iónicos Ácidos Soportados en Sílica para su Posible Uso como Catalizadores

Dra. Jazmin Narcedalia Castillo Cervantes<sup>1</sup>, Dr. Rafael Martínez Palou<sup>2</sup>,  
Dr. Heriberto Díaz Velázquez<sup>3</sup>, Itzel Olvera Rivera<sup>4</sup>,  
Karla Vanessa Vega Calleja<sup>5</sup>, Eliseo Andrei Martínez Ángel<sup>6</sup>

**Resumen:** En este trabajo se muestra la síntesis de líquidos iónicos ácidos soportados (SILs), mediante la formación de enlaces covalentes con el soporte de sílice. Se determinó su estabilidad térmica y se midió la acidez a través de FTIR mediante la absorción de piridina. Los resultados mostraron que el LI con mejor anclaje fue BSTESiMZn y que los líquidos iónicos soportados presentan sitios ácidos Brønsted y Lewis, lo cual sugiere su uso en reacciones de catálisis.

**Palabras claves:** Líquidos iónicos soportados, acidez, catálisis, síntesis.

## Introducción

Los líquidos iónicos (LIs) se presentan en estado líquido a temperatura ambiente y se han considerado como disolventes verdes por su nula presión de vapor, estabilidad térmica y sobre todo su alta polaridad, ya que esta puede modificarse con la selección de aniones y cationes adecuados. Los LIs han presentado alto desempeño como disolventes, no obstante, en la última década su aplicación se ha ampliado a diferentes áreas de la química, entre ellas la formación de componentes de materiales catalíticos, como en el uso de LIs con cloro aluminatos en reacciones de Friedel-Crafts o alquilación entre isobutano y olefinas (Guzmán-Lucero, et al. 2021) y en la remoción de compuestos azufrados en refinerías (Martínez-Palou & Luque, 2014).

La baja miscibilidad entre la fase del catalizador iónico y la fase del producto orgánico facilita la separación y el reciclaje del catalizador; sin embargo, la catálisis bifásica con líquidos iónicos presenta frecuentemente como problemática la alta viscosidad del LI debido a que limita la transferencia de masa y este a su vez afecta la velocidad de la reacción (Werner, 2010). Para superar estas limitaciones, los investigadores han optado por la catálisis en película delgada de LI, con la finalidad de proporcionar a la fase catalíticamente activa un menor tiempo de difusión. Las tecnologías de película delgada líquida iónica se dividen en dos casos conceptualmente diferentes:

Fase líquido iónico soportado (SILP), que se caracteriza por el hecho de que la película delgada de LI soportado, contiene el catalizador disuelto, lo que representa el caso de la catálisis homogénea soportada.

Catalizador Sólido con Capa de Líquido Iónico (SCILL), se caracteriza por que la superficie del soporte sólido, o un catalizador depositado sobre la misma, es catalíticamente activa y la película fina de LI soportada no contiene ningún catalizador activo, representando así el caso de una Catálisis heterogénea modificada por LI.

Los SILP combina las ventajas de la catálisis homogénea clásica (alta actividad en condiciones suaves y alta selectividad modificada por ligandos) y catálisis heterogénea (separación simple de productos, reciclaje de catalizadores y procesamiento continuo). Típicamente, los LI se mantienen en el soporte poroso mediante fuerzas capilares, interacciones electrostáticas, covalentes o de enlaces de hidrógeno (por ejemplo, entre los iones del IL y los grupos -OH de la superficie del soporte).

En los últimos años se ha estudiado la catálisis con LIs ácidos para reacciones de alquilación y transesterificación (Bian Yuhang, 2021) (Dongren Cai, 2018). Algunas investigaciones revelaron que al incluir un cloruro metálico o sulfato metálico al LI con acidez de Brønsted, el catalizador puede poseer sitios ácidos de Brønsted y Lewis, y de esta manera mejorar la actividad catalítica (Troter DZ, 2016). Guo preparó un LI con grupos ácidos Brønsted-Lewis utilizando tosilato de 1-butil-3-metilimidazolio ([BMIM][TS]) y cloruros metálicos como materiales

<sup>1</sup> Dra. Jazmin Narcedalia Castillo Cervantes, se encuentra realizando estancia Posdoctoral en el Instituto Mexicano del Petróleo [jcastilloc91@outlook.com](mailto:jcastilloc91@outlook.com) (autor corresponsal)

<sup>2</sup> Dr. Rafael Martínez Palou es el Responsable Técnico del proyecto en la Dirección de Investigación en Transformación de Hidrocarburos en el Instituto Mexicano del Petróleo [rpalou@imp.mx](mailto:rpalou@imp.mx)

<sup>3</sup> Dr. Heriberto Díaz Velázquez es Investigador en la Dirección de Investigación en Transformación de Hidrocarburos en el Instituto Mexicano del Petróleo [hdiaz@imp.mx](mailto:hdiaz@imp.mx)

<sup>4</sup> Itzel Olvera Rivera es estudiante de Ingeniería Farmacéutica en el Instituto Politécnico Nacional [itzel.if99@gmail.com](mailto:itzel.if99@gmail.com)

<sup>5</sup> Karla Vanessa Vega Calleja es pasante de Licenciatura en Química en la Universidad Nacional Autónoma de México [kv.vegacalleja@gmail.com](mailto:kv.vegacalleja@gmail.com)

<sup>6</sup> Eliseo Andrei Martínez Ángel es pasante de Ingeniería Química Petrolera en el Instituto Politécnico Nacional [emartineza1505@alumno.ipn.mx](mailto:emartineza1505@alumno.ipn.mx)

para la producción de biodiesel a partir de aceite de *Jatropha* sus resultados indicaron que el rendimiento de biodiesel puede alcanzar el 92,5% con [BMIM][TS]-ZnCl<sub>2</sub>, por otro lado, solo fue catalizado hasta un 63,7% de rendimiento utilizando únicamente [BMIM][TS] sin la sal metálica (Guo et al, 2013).

En esta investigación se sintetizaron líquidos iónicos con sitios ácidos Bronsted y Lewis sobre un soporte de sílice con el objetivo de aumentar la acidez de los LI y potencializar la actividad catalítica para ser empleados en reacciones de transesterificación, síntesis o alquilación.

### Descripción del Método

#### Material

Los reactivos fueron adquiridos en Sigma Aldrich, 3-cloropropiltriethoxisilano (98%), Imidazol (99%), butanosulfona (99%), ácido clorhídrico (37%), ácido cloroacético (99%), sílica 60, cloruro de zinc, Cloruro de Hierro, cloruro de Cobre, tolueno anhidro y etanol anhidro.

#### Síntesis de líquidos iónicos ácidos soportados

Se disolvieron 100 mmol imidazol en 100 mL de etanol seco, adicionando consecutivamente metóxido de sodio (100 mmol) (Li Zing, 2012) la mezcla se mantuvo en agitación a 70°C durante 8 horas. Luego se adicionaron 100 mmol de 3-Cloro-propiltriethoxisilano gota a gota y se dejaron reaccionar 12 horas manteniendo la atmósfera inerte y la temperatura a 70°C. Al término de la reacción se observa la formación de NaCl como subproducto de la reacción, el producto se filtró y el producto se evaporó en rotavapor. El (3-cloropropil-imidazol)-triethoxisilano se disolvió en 100 mL de etanol seco y una cantidad equimolar de butanosulfona (es agregada por goteo). La reacción se lleva a cabo a 50°C por 12 horas en atmósfera de inerte, se evaporó el producto para obtener un zwitterion. Posteriormente se disolvió en tolueno y se adiciona sílica gel con una relación 2:1.5 sílica:zwitterion, manteniendo la temperatura a 110°C durante 48 horas en atmósfera inerte. El producto es filtrado y lavado con etanol (50 mL x 2). Finalmente, el zwitterion anclado en sílica es mezclado con etanol seco y una cantidad equimolar de HCl concentrado es adicionado gota a gota, agitando la mezcla por 8 h, y evaporando el disolvente al final de la reacción. Finalmente se disuelve la cantidad requerida de los cloruros de Zn, Cu, Fe y Al en agua desionizada previamente desoxigenada y esta solución se adiciona a 6 g de LI anclado a la sílice, la mezcla es refluida durante 8 horas para obtener LIs soportados con acidez Lewis ( $X = 0.67$ ). El sólido obtenido es lavado con agua desionizada, filtrado y secado en vacío. Obteniendo polvos blancos con alta higroscopicidad. En la Figura 1 se muestra el esquema de la reacción para obtención de 4 LIs soportados en sílica (BTESiMCIZn, BTESiMCIFe, BTESiMCICu, ACTESiMCIZn).

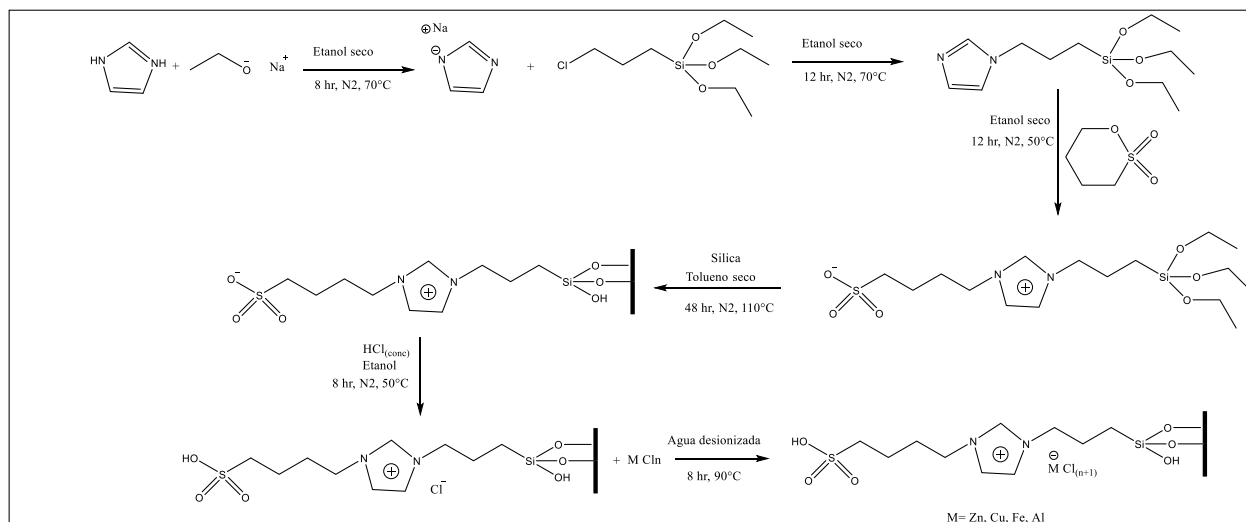
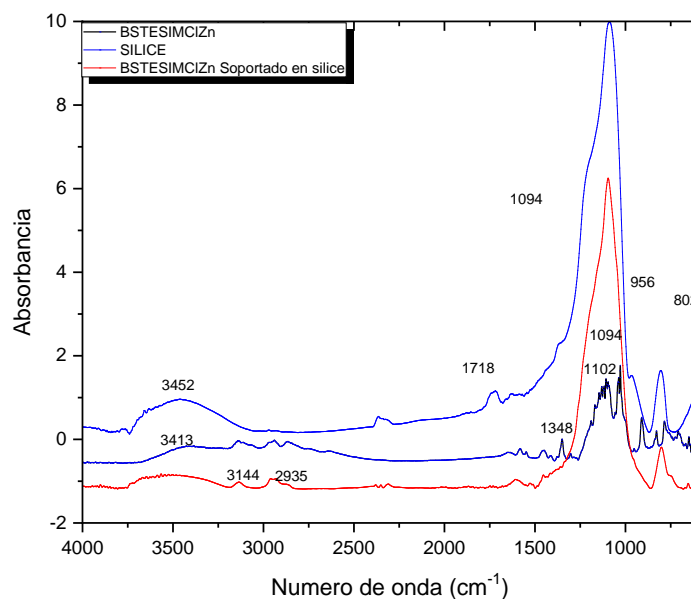


Figura 1. Metodología para la síntesis de LI ácidos soportados

## Caracterización estructural de los LIs

### Espectroscopia Infrarroja

En la Figura 2 (línea negra) correspondiente al LI sin soportar, cloruro de 1-(3-trietoxisilil-propil)-3-(4-sulfonatobutil)-imidazolio (BSTESIMClZn). Se observan bandas en 3144 y 1579  $\text{cm}^{-1}$  que son atribuidas a las vibraciones de estiramiento C-H Y C=N, en 1649  $\text{cm}^{-1}$  a C=C, las bandas en 1102 y 1025  $\text{cm}^{-1}$  corresponden a las vibraciones de estiramientos asimétricos S=O y simétricos del grupo  $\text{SO}_3\text{H}$ , se observan bandas en 2935, 2866 y 1456  $\text{cm}^{-1}$  que son atribuidas a los estiramientos C-H de la cadena alquílica. En color azul (sílica) se observan bandas características de la sílica en 1086  $\text{cm}^{-1}$  correspondiente al estiramiento Si-O-Si, las bandas en 956 y 802  $\text{cm}^{-1}$  se asignan a estiramientos asimétricos y simétricos de Si-O, también se observan bandas en 3452 y 1718  $\text{cm}^{-1}$  correspondientes a estiramientos OH del agua absorbida del ambiente. En el espectro observado en color rojo (LI soportado en sílica) se observan las bandas de LI en 3144, 2935, 2866  $\text{cm}^{-1}$  correspondientes a estiramientos C-H. En 1094 y 802  $\text{cm}^{-1}$  se presentan bandas características de la sílica; sin embargo, las bandas correspondientes a los estiramientos S-O correspondientes al LI (1102 y 1025  $\text{cm}^{-1}$ ) se traslapan con las de la sílica.



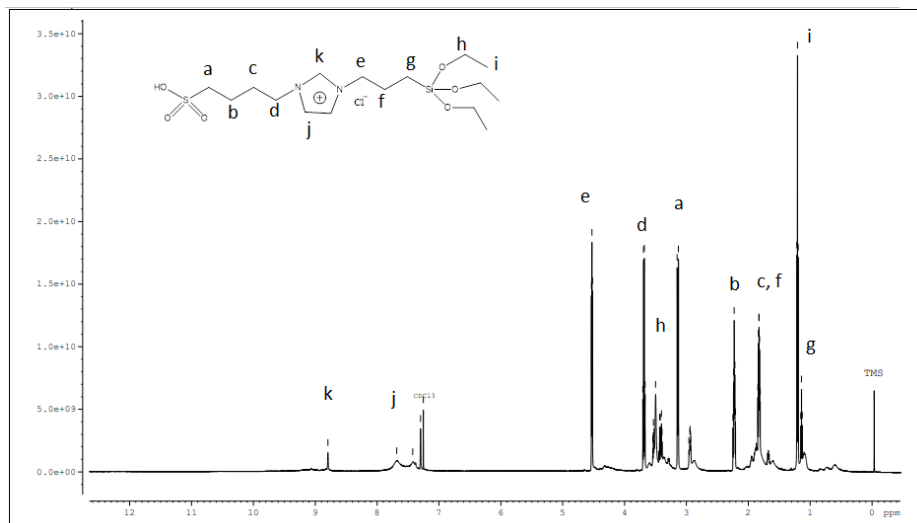
**Figura 2.** Espectro FTIR de LI (negro), sílica (azul) y LI/sílica (rojo)

### Resonancia Magnética Nuclear (RMN)

Se utilizó espectroscopia de RMN de protón y de carbono-13 para confirmar la estructura del LI cloruro de BSTESIMCl que se ancló a la superficie de la sílica. En la figura 3 se muestra el espectro RMN  $^1\text{H}$  donde se observa una señal en 1.15 ppm asignada a los protones del metileno unido a Si (g), el triplete en 1.21 ppm corresponde a los protones de los metilos, en 1.83 ppm se observa un multiplete correspondiente a los protones de los metilenos c y f, en 2.23 ppm la señal se asignó a los dos protones del metileno b, en 3.13 ppm se asigna el triplete a los protones del metileno unido al  $\text{SO}_3\text{H}$  (a), el multiplete en 3.41 ppm se asignó a los protones de los metilenos unidos a los oxígenos (h e i), las señales de 3.69 y en 4.52 ppm corresponde a los protones de los metilenos unido al nitrógeno (d, e), las señales de 7.29 y 7.68 se asignaron a los protones j de los metilenos del imidazol y en 8.79 ppm se asignó al protón ente los nitrógenos del grupo imidazol (k). Los datos espectroscópicos de

RMN  $^1\text{H}$  (600 MHz,  $\text{CDCl}_3$ ):  $\delta$  1.15(m, 2H), 1.21(t, 9H), 1.83 (m,4H), 2.23 (t, 2H), 3.13 (t, 2H), 3.41(m, 6H), 3.69 (m, 2H), 4.52 (m, 2H), 7.29 (s,1H), 7.68 (s,1H), 8.79 (s, 1H) ppm.

RMN  $^{13}\text{C}$  (150 MHz,  $\text{CDCl}_3$ ):  $\delta$  15,21, 18.31, 22.85, 23.60 31.32, 48.28, 58.37, 66.18, 70.03, 118.91, 119.33, 134.40 ppm.



**Figura 3.** Espectro RMN 1H del LI BTESiMC1

*Análisis de Espectroscopia de energía dispersiva EDS*

Con la finalidad de comprobar el anclaje de los LI en la superficie de la sílica y que se llevara a cabo la reacción de intercambio con cloruros metálicos mediante la presencia de metales en el compuesto, se realizaron análisis elementales EDS en tres puntos, en la tabla 1 se muestran dichos resultados.

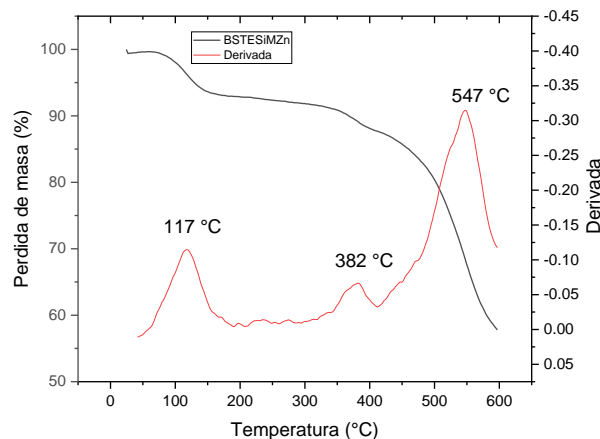
Se observa que el LI BTSiM-SiO<sub>2</sub>-Zn es el que tiene mayor concentración de metal al mostrar un contenido de 29% en contraste con el LI BTSiM-SiO<sub>2</sub>-Cu que solo tiene un 0.7%.

**Tabla 1.** Análisis EDS de los LI ácidos soportados

BTSiMC1Zn				BTSiMC1Cu				BTSiMC1Fe				ACTSiMC1Zn			
Elemento	At %	At %	At %	Elemento	At %	At %	At %	Elemento	At %	At %	At %	Elemento	At %	At %	At %
O	34	35.4	34.9	O	59	58.9	59.9	O	58.1	60	59.8	O	59.4	59.9	59.6
Si	16	16.1	16.2	Si	37.9	37.9	36.9	Si	34.8	34.8	35.5	Si	34.3	34	34.3
S	1.1	0.9	1	S	0.9	0.9	0.9	S	1	0.8	0.8	S	1.5	1.4	1.5
Cl	19.1	19.7	19.4	Cl	1.6	1.7	1.7	Cl	2	1.8	1.8	Cl	2.6	2.6	2.6
Zn	29.8	27.8	28.5	Cu	0.7	0.7	0.6	Fe	4.1	2.6	2.1	Zn	2.1	2.2	2.1

*Análisis Termogravimétrico*

La estabilidad térmica de la sílica modificada con el líquido iónico BSTESiMC1Zn se determinó mediante análisis termo gravimétrico, como se observa en la Figura 4. La pérdida de peso más grande se asoció con la pérdida de los componentes orgánicos adheridos a la superficie. La pérdida de peso de 6.7% dentro de 120°C se atribuyó al pico observado en 117°C correspondiente a la desorción del agua absorbida del medio ambiente y disolvente residual. La aparición del pico endotérmico en 382°C, muestra una pérdida del 5%, correspondiente a parte del LI como el observado por Miao (Miao, 2011) en el LI CIPTES-[(CH<sub>2</sub>)<sub>3</sub>SO<sub>3</sub>H-HIM]HSO<sub>4</sub>. La descomposición de la mayor parte orgánica sucedió principalmente de 398 a 600°C, que corresponde al 30% de la masa total de la muestra, cuyo pico se encuentra en 547°C de la curva DTG. En base a este análisis se deduce que el LI soportado mantiene cierta estabilidad térmica hasta los 250°C. Los LI BTSiM,MC1Fe y BTSiMC1Cu presentan pérdidas de 2.5 % dentro de los 120°C, de 6 y 10 % respectivamente antes de 400 y para ACTSiMC1Zn 4% de pérdida en 125°C, también presenta otra pérdida en 450°C del 13%. Demostrando que todos los compuestos son estables a temperaturas cercanas de 400°C.



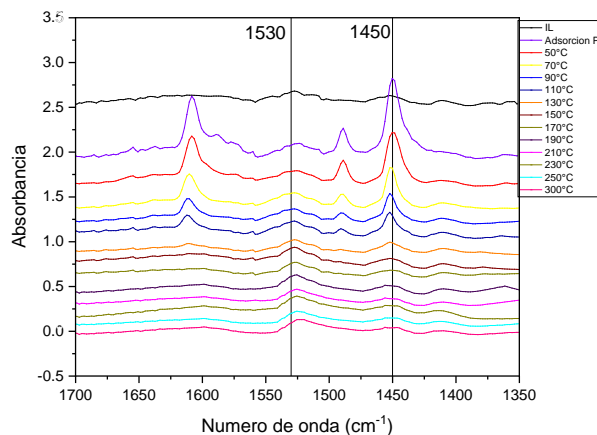
**Figura 4.** Análisis Termogravimétrico del BSTESiMCIZn

#### Medición de acidez por FTIR

La espectroscopia de infrarrojo es una herramienta para investigar la acidez de catalizadores solidos mediante el monitoreo de termo-desorción de piridina. Esta técnica tiene como ventaja la diferenciación de sitios ácidos Brønsted y Lewis, ya que la piridina absorbe en sitios Brønsted (banda de ión piridinio en región aproximada 1515-1565  $\text{cm}^{-1}$ ) y sitios Lewis (banda en 1435-1470  $\text{cm}^{-1}$ ).

La reacción de piridina con sitios ácidos Brønsted y Lewis de catalizadores se calcula determinando el coeficiente de extinción molar integrado (IMEC) que se define por la ecuación 1 y la ley de Beer.

$$\text{IMEC} = \int \epsilon d\sigma \quad (1)$$



**Figura 5.** Espectros FTIR de la termo-desorción de piridina del LI BSTESiMCIZn

Se obtuvieron los datos de absorción integrada y con ellos se calculó la cantidad de piridina absorbida por gramo de catalizador. La Figura 5 muestra el gráfico de la absorbancia de piridina absorbida por los sitios ácidos Brønsted y Lewis, comprobando que la acidez en los sitios Brønsted es mayor que en los sitios Lewis ya que a 110°C la cantidad de sitios son de 234 y 218  $\mu\text{mol/g}$  respectivamente.

Se puede observar que en los espectros FTIR correspondientes a temperaturas menores de 100°C tienen alta IMEC esto se debe a la fisisorción de piridina, cuando la temperatura es de 150°C se elimina este efecto y en la tabla 2 se observa que el coeficiente de extinción es de 1.796  $\text{cm}^2/\mu\text{mol}$  para la banda correspondiente a 1450  $\text{cm}^{-1}$  e indica



que los sitios Lewis corresponden a 113  $\mu\text{mol/g}$  por otro lado el coeficiente de extinción para la banda de 1530  $\text{cm}^{-1}$  es de 3.075  $\text{cm}/\mu\text{mol}$  con lo que se calculó que los sitios ácidos Brønsted son de 208  $\mu\text{mol/g}$ . Los IMEC y los sitios ácidos Brønsted y Lewis disminuyen con el aumento de temperatura debido a la desorción, a 300°C los sitios Brønsted son 10  $\mu\text{mol/g}$  y 54  $\mu\text{mol/g}$  para los sitios Lewis, esto nos indica la habilidad del LI ácido soportado para absorber y desorber la piridina debido a su doble acidez.

Temperatura (°C)	IMEC Lewis (cm/ $\mu\text{mol}$ )	IMEC Bronsted (cm/ $\mu\text{mol}$ )	Sitios Lewis ( $\mu\text{mol/g}$ )	Sitios Bronsted ( $\mu\text{mol/g}$ )
90	4.344	3.489	273	236
110	3.462	3.455	218	234
130	2.195	3.134	138	212
150	1.796	3.075	113	208
170	1.7	2.929	107	198
190	1.57	2.383	99	161
210	1.381	2.383	87	161
230	1.388	1.94	87	131
250	1.286	1.951	81	132
300	0.866	0.145	54	10

**Tabla 2.** Sitios ácidos Brønsted y Lewis del LI BSTESiClZn

### Conclusiones

Se sintetizaron cuatro líquidos iónicos ácidos y se soportaron en sílica. Estos compuestos se caracterizaron por RMN, FTIR y EDS para confirmar las estructuras esperadas, mediante el análisis elemental EDS se determinó que el Zn es el metal que se ancló en mayor cantidad sobre la sílica, ya que el contenido de Zn es del 29% cifra mucho más alta comparada con la obtenida con el resto de las sales metálicas ancladas. Se demostró mediante termogravimetría que los compuestos sintetizados son estables hasta temperaturas cercanas a los 400°C, mediante FTIR se observaron las bandas correspondientes a sitios ácidos Brønsted y Lewis siendo 234 y 218  $\mu\text{mol/g}$  respectivamente, los cuales son parecidos a otros catalizadores empleados en procesos catalíticos, esto indica que estos líquidos iónicos soportados, en particular BTSIMClZn, podría ser utilizado como catalizador en reacciones tales como transesterificación, síntesis, alquilación, desulfuración, isomerización y en la remoción de contaminantes de los combustibles como será demostrado en trabajos futuros.

### Agradecimientos

JNCC agradece al CONACYT el apoyo económico recibido a través del programa de estancias posdoctorales por México 2021. IOR, KVVC y EAMA agradecen el apoyo económico recibido a través del proyecto CONACYT CF19-191973. Los autores agradecen al IMP las facilidades otorgadas para la realización de este trabajo a través del proyecto CONACYT CF19-191973 y del proyecto IMP Y.62011.

### Referencias

- Bian Y, Quingwen, S, Changchang G, Chaozheng, L. Biodiesel Production Over Esterification Catalyzed by a Novel Poly (Acidic Ionic Liquids). *Catal. Lett.* 2021, 151, 3523-3531.
- CAI, Dongren, et al. Design and synthesis of novel Brønsted-Lewis acidic ionic liquid and its application in biodiesel production from soapberry oil. *Energy Conversion and Management*, 2018, vol. 166, p. 318-327.
- Guo F, Fang Z, Tian X, Long Y, Jiang L. One-step production of biodiesel from Jatropha oil with high-acid value in ionic liquids. *Bioresour. Technol.* 2013, 140, 447-450.
- Martínez-Palou, R, Luque, R. Applications of ionic liquids in the removal of contaminants from refinery feedstocks: an industrial perspective. *Energy Environ. Sci.* 2014, 7, 2414-2447.
- Miao, J, et al. Acetalization of carbonyl compounds catalyzed by acidic ionic liquid immobilized on silica gel. *J. Mol. Catal. A.* 2011, 348, 77-82.
- Trotter DZ, Todorović ZB, Đokić-Stojanović DR, Stamenković OS, Veljković VB. Application of ionic liquids and deep eutectic solvents in biodiesel production: a review. *Renew Sust Energ Rev* 2016;61:473-500.
- Guzmán-Lucero D, Guzmán-Pantoja J, Díaz-Velazquez H, Likhanova, NV, Vega-Paz, A, Balsaldua M, Martínez-Palou, R. Ionic liquids as catalyst for isobutane/butene alkylation. Towards a sustainable industry. *Mol Catal.* 2021, 515, 111892.
- Werner, Sebastian, Marco Haumann, and Peter Wasserscheid. "Ionic liquids in chemical engineering." *Annual review of chemical and biomolecular engineering* 1 (2010): 203-230.
- Zhang, L et al. Biodiesel production by esterification of oleic acid over Brønsted acidic ionic liquid supported onto Fe-incorporated SBA-15. *Ind. Eng. Chem. Res.* 2012, 51, 16590-16596.

## Aplicación de Técnicas de Estudio Intrarregional al Análisis Económico del Estado de Querétaro en el Período 2017-2019

MSc. Roberto Yoan Castillo Dieguez<sup>1</sup>, Dr. Martin Vivanco Vargas<sup>2</sup>, M en D. Ma. Benilde Rincón García<sup>3</sup>, Dr. Jesús Hurtado Maldonado<sup>4</sup>, Est. Miguel Ángel Hernández Gómez<sup>5</sup> y Est. Dafne Quetzalli Valdez Gallegos<sup>6</sup>

**Resumen**—La presente investigación tiene como objetivo evaluar el dinamismo y aprovechamiento de los recursos locales por el estado de Querétaro con el empleo de técnicas de análisis regional para comparar la redistribución de las actividades económicas y el nivel en que se encuentran agrupadas las actividades económicas y su impacto en el desarrollo económico local. Dentro de los resultados más relevantes de la investigación está la determinación de los coeficientes de asociación y concentración de las actividades económicas del estado de Querétaro en los últimos tres años y las divergencias en la distribución económica del Estado. En el estudio se destaca como se precisa de una evaluación de las desigualdades y el empleo de instrumentos de evaluación territorial. Las Técnicas de Análisis Regional son una herramienta práctica para la toma de decisiones y la propuesta de estrategias dirigidas al crecimiento económico del territorio.

**Palabras clave**—Técnicas de Análisis Regional, Desarrollo Económico, Coeficiente de Asociación, Coeficiente de Redistribución.

### Introducción

El sector de los servicios ha constituido el principal renglón de la economía de los Estados Unidos Mexicanos. En los últimos ocho años la economía mexicana tuvo un crecimiento promedio anual de más del 2.5%, no obstante, a partir de las afectaciones económicas por la guerra comercial de los precios del petróleo en 2019 y el inicio de la pandemia mundial por SARS-CoV-2 en el 2020, de ahí, la afectación en los principales indicadores económicos. El gobierno federal busca estrategias que permitan fortalecer el crecimiento económico del país, ampliar la inversión pública y privada en cuanto a infraestructura y la consolidación de las actividades económicas estratégicas del país.

En el caso particular del estado de Querétaro se ha establecido como uno de los estados más destacados en materia de crecimiento económico del país. Según datos ofrecidos por el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), la economía del estado se situó entre las diez primeras del país en los últimos quince años. En este sentido, hasta el tercer trimestre del 2021 el estado creció más del 9.0 por ciento, si se comparan los resultados en el mismo trimestre del 2020. Tales resultados se vieron respaldados por el resultado de la industria manufacturera.

Así mismo, a nivel estatal las actividades secundarias (sectores industria, minería, construcción y electricidad) fueron la de mayor crecimiento hasta el tercer trimestre del 2021, lo cual implica un crecimiento anual de más del doce por ciento con respecto al 2020. En cambio las actividades del sector primario tuvieron una disminución de más del cuatro por ciento en igual periodo. Al mismo tiempo, el gobierno del estado ha potenciado la Inversión Extranjera Directa (IED) dirigido a incentivar el desarrollo económico y fortalecer los clústeres que pertenecen al estado donde destacan los sectores automotriz, aeroespacial, energético, de plásticos, médico, tecnologías de la información y logístico. Finalmente, el estado busca aplicar el modelo de economía circular con el objetivo de aumentar la competitividad empresarial y minimizar los impactos negativos al medio ambiente lo cual supone una redefinición en los sistemas productivos locales y de consumo una mayor permanencia del valor de la materia prima y recursos económicos y ambientales del estado.

Por tal motivo, se hace necesario el estudio del dinamismo y cambio estructural de la economía del estado de Querétaro. Por lo que se propone como objetivo de la presente investigación: evaluar el dinamismo y aprovechamiento de los recursos locales por el estado de Querétaro con el empleo de técnicas de análisis regional.

<sup>1</sup> El MSc. Roberto Yoan Castillo Dieguez es Profesor de Estadística y Econometría en la Universidad Autónoma de Querétaro, Querétaro, México, [roberto.castillo@uaq.mx](mailto:roberto.castillo@uaq.mx) (autor correspondiente)

<sup>2</sup> El Dr. Martin Vivanco Vargas es profesor y director de la Facultad de Contaduría y Administración en la Universidad Autónoma de Querétaro, Querétaro, México, [martinvivanco@uaq.mx](mailto:martinvivanco@uaq.mx)

<sup>3</sup> La M en D Ma. Benilde Rincón García es profesora de Derecho Corporativo de la Facultad de Contaduría y Administración, Universidad Autónoma de Querétaro, Querétaro, México, [ma.benilde.rincon@uaq.mx](mailto:ma.benilde.rincon@uaq.mx)

<sup>4</sup> El Dr. Jesús Hurtado Maldonado es coordinador de la Maestría en Ciencias Económico Administrativa de la Facultad de Contaduría y Administración, Universidad Autónoma de Querétaro, Querétaro, [jesus.hurtadom@uaq.mx](mailto:jesus.hurtadom@uaq.mx)

<sup>5</sup> El Est. Miguel Ángel Hernández Gómez es estudiante de la Licenciatura en Economía Empresarial de la Facultad de Contaduría y Administración, Universidad Autónoma de Querétaro, Querétaro, [mhernandez373@alumnos.uaq.mx](mailto:mhernandez373@alumnos.uaq.mx)

<sup>6</sup> La Est. Miguel Ángel Hernández Gómez es estudiante de la Licenciatura en Administración Financiera de la Facultad de Contaduría y Administración, Universidad Autónoma de Querétaro, Querétaro, México, [qvaldezgallegos@gmail.com](mailto:qvaldezgallegos@gmail.com)

### Descripción del Método

Para realizar el análisis intrarregional de la economía de Querétaro se tomará la variable Valor Agregado Bruto (VAB) por actividad económica. La información del indicador para las actividades económico del estado y el país fueron tomadas del INEGI. La metodología utilizada para la investigación fue las Técnicas de Análisis interregionales que proponen autores como Boisier (1980), González-Ortiz et al., (2020), Pino & Concha (2020), Rojas et al., (2021), Torres et al., (2022) que comprende los siguientes pasos:

#### Construcción de la Matriz Sector-Región

La información primaria se agrupa en la Matriz SECRE donde se expresa por filas los sectores o ramas económicas y por las columnas las diferentes regiones. La información se presenta en la Tabla 1

$R_j \backslash S_i$	R1	R2	...	Rm	$\sum_{j=1}^n V_{ij}$
S1	V11	V12	...	V1m	V1j
S2	V21	V22	...	V2m	V2j
S3	V31	V32	...	V3m	V3j
...	...	...	...	...	...
Sn	Sn1	Vn2	...	Vnm	Vnj
$\sum_{i=1}^n V_{ij}$	S1n	S2n	...	Vim	$\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n V_{ij}$

Tabla.1 Estructura Matriz Sector-Región tomado de Hernández & Pérez (2013).

Donde:

$R_j$ :j-ésima región.

$S_i$ :i-ésimo sector o actividad.

$V_{ij}$ :Valor del indicador seleccionado correspondiente al sector i en la región j.

$\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n V_{ij}$ : Valor del indicador para el total de regiones y sectores.

$\sum_{j=1}^n V_{ij}$ :Valor del indicador para el sector o rama.

$\sum_{i=1}^n V_{ij}$ : Valor del indicador par la región

#### Distribución de las actividades del estado de Querétaro

En este acápite se busca medir el nivel de concentración que hay en las actividades económicas del estado a partir del coeficiente de localización. La fórmula para el cálculo de dicho coeficiente es:

$$Q_s = \frac{1}{2} \sum_j \left| \frac{V_{ij}}{\sum_j V_{ij}} - \frac{\sum_i V_{ij}}{\sum_i \sum_j V_{ij}} \right|$$

Este coeficiente toma valores positivos en el intervalo [0; 1] y según el resultado Miranda (1995) establece la siguiente clasificación:

Relativamente similar	$QE < 0.10$
Diferencias moderadas	$0.10 \leq QE < 0.30$
Diferencias significativas	$0.30 \leq QE < 0.50$
Diferencias muy significativas	$0.50 \leq QE < 0.65$
Diferencias intensas	$QE \geq 0.65$

*Asociación Territorial del estado de Querétaro*

Compara la distribución geográfica de dos sectores o actividades, o ramas. Su magnitud oscila entre 0 y 1. En la medida en que se aproxima a cero mayor similitud existe entre la distribución espacial de las actividades consideradas. Se obtiene de la siguiente fórmula:

$$CA = \frac{1}{2} \sum_j \left| \frac{V_{ij}^m}{\sum_j V_{ij}^m} - \frac{V_{ij}^k}{\sum_j V_{ij}^k} \right|$$

La elección de los sectores entre los cuales se calculará el coeficiente de asociación geográfica depende de los objetivos del análisis regional que se esté realizando. Se clasifica similar a la anterior.

*Modificaciones temporales de la distribución territorial del estado de Querétaro*

Se denomina coeficiente de redistribución y relaciona la distribución territorial de una misma actividad económica en dos períodos de tiempo. Tiene como objetivo detectar la permanencia o no de un patrón de concentración o de dispersión territorial en el tiempo. Toma valores entre 0 y 1 y en la medida en que se aproxima más a cero, la permanencia de la estructura territorial es mayor.

Se calcula por la siguiente fórmula:

$$CR = \frac{1}{2} \sum_j \left| \frac{V_{ij}^{t1}}{\sum_j V_{ij}^{t1}} - \frac{V_{ij}^{t0}}{\sum_j V_{ij}^{t0}} \right|$$

La fórmula es bastante similar a la anterior, la diferencia radica que existe entre la estructura del año 2019 (t1) y la del año 2017 (t0), en tanto, que en todos los restantes pasos se procede de forma similar y su clasificación es igual a las anteriores.

**Comentarios Finales**

*Resumen de resultados*

Se parte de la construcción de la matriz sector-región como se propone en la metodología, para facilitar los cálculos de los coeficientes se agruparon las actividades económicas en los sectores de la economía quedando como se muestra en la Tabla 2:

	QRO		MEX	
	2017	2019	2017	2019
Sector Primario	9,900	9,812	579,156	593,807
Sector Secundario	162,408	162,711	5,391,454	5,317,414
Sector Terciario	229,148	231,382	11,399,741	11,779,453
<b>Total</b>	<b>401,456</b>	<b>403,905</b>	<b>17,370,351</b>	<b>17,690,674</b>

Tabla 2. Matriz Sector-Región del estado de Querétaro y México.

Si se analiza la tabla 2, se puede observar que el estado de Querétaro, el sector terciario representa en el 2017 el 57.08% del valor agregado bruto, las actividades del sector secundario un 40.45 % y la actividad primaria solo el 2.47%, en el 2019 la tendencia continuo siendo la misma, sin embargo, los sectores secundario y terciario tuvieron un incremento del 1.01% con respecto al año 2017, en cambio el sector primario se contrajo en un 0.01%. A nivel de país el sector terciario representa el con un 66.59% en 2019, le siguen el sector secundario y primario con un 30.06% y 3.36%. En resumen, tanto el país como el estado se especializan en los sectores de servicio, en el caso de Querétaro, dentro del sector secundario se debe destacar el aporte que tiene la industria manufacturera en especial el ramo automotriz que es uno de los principales motores de la economía queretana y es una de las de mayor aporte al valor agregado bruto.

Por otro lado, a nivel nacional el estado de Querétaro se especializa en los sectores secundarios donde destaca la actividad económica de la industria manufacturera que representa el 4% actividad a nivel nacional y reporta un 1% del valor agregado bruto del país en el 2019.

*Distribución de las actividades del estado de Querétaro*

Con base a la metodología propuesta se realizó el cálculo del coeficiente de localización con base a la información obtenida de la matriz sector-región que se muestra en la Tabla 3. El estado de Querétaro en 2017 presenta una clasificación “relativamente similar” en la distribución de las actividades del estado, en este caso el sector secundario es el que mayor representatividad tiene con una tendencia a diferencia moderada.

En el año 2019, el resultado para el estado fue de un Qs de 0.1023 lo que significa una “Diferencia moderada” en la distribución sus sectores, nuevamente es el sector secundario es el más representativo, en este sentido, el valor absoluto del sector terciario se mantuvo en relativamente similar pero su distribución se proyecta en próximos años a una diferencia moderada con respecto al país.

	Querétaro	
	2017	2019
<b>Sector primario</b>	-0.0087	-0.0093
<b>Sector secundario</b>	0.0942	0.1023
<b>Sector Terciario</b>	-0.0855	-0.0930
<b>Suma de Valores Absolutos</b>	0.1883	0.2045
<b>Coefficiente de Localización</b>	0.0942	0.1023
<b>Clasificación</b>	<b>Relativamente similar</b>	<b>Diferencia moderada</b>

Tabla 3. Valores del coeficiente de localización

*Asociación Territorial del estado de Querétaro*

La elección de los sectores entre los cuales se calculará el coeficiente de asociación geográfica depende de los objetivos del análisis regional que se esté realizando y de una lógica elemental que debe ser aplicada. En el caso del presente estudio se analizó la relación entre todos los sectores de la economía.

En el año 2017, la mayor diferencia entre sectores fue la existente entre el sector primario y secundario con CA=0.0065, sin embargo, se mantiene en una clasificación relativamente similar. Los resultados se muestran en la Tabla 4.

	Sector 1 y 2	Sector 2 y 3	Sector 1 y 3
<b>Coefficiente de Asociación</b>	0.0065	0.0049	0.0015
<b>Clasificación</b>	<b>Relativamente similar</b>	<b>Relativamente similar</b>	<b>Relativamente similar</b>

Tabla 4. Valores del coeficiente de Asociación territorial en el 2017

Mientras en el año 2019, no hubo cambios en el nivel de asociación territorial se mantiene en “relativamente similar”, la mayor diferencia continuo siendo entre el sector primario y secundario. Con un CA=0.0070 como se muestra en la Tabla 5.

	Sector 1 y 2	Sector 2 y 3	Sector 1 y 3
<b>Coefficiente de Asociación</b>	0.0070	0.0055	0.0016
<b>Clasificación</b>	<b>Relativamente similar</b>	<b>Relativamente similar</b>	<b>Relativamente similar</b>

Tabla 5. Valores del coeficiente de Asociación territorial en el 2019

A modo general, se observa que el coeficiente de asociación presenta una clasificación relativamente en el año 2019 tuvo un incremento poco significativo en la asociación territorial de los sectores económicos con respecto al 2017.

*Modificaciones temporales de la distribución territorial del estado de Querétaro*

El Coeficiente muestra el grado de concentración de cada sector en el período de análisis. En la Tabla 6, se puede observar que no hubo grandes divergencias en cuanto a la concentración de los sectores económicos y todos presentaron una clasificación relativamente similar en ese instante de tiempo. El sector primario presento el mayor valor de CR=0.0003.

	<b>Sector Primario</b>	<b>Sector Secundario</b>	<b>Sector Terciario</b>
<b>Coefficiente de Redistribución</b>	0.0003	0.0002	0.0002
<b>Clasificación</b>	<b>Relativamente similar</b>	<b>Relativamente similar</b>	<b>Relativamente similar</b>

Tabla 5. Valores del coeficiente de redistribución territorial 2017-2019.

En resumen, el coeficiente solamente nos describe lo que ocurrió, así mismo no permite observar como permaneció el patrón de concentración del estado en el tiempo, en este caso fue relativamente similar.

### Conclusiones

Las técnicas de análisis regional y territorial sirven de punto de partida para el estado de Querétaro, como menciona Corragio (2014) la identificación de las potencialidades en las regiones permite la elaboración de políticas públicas dirigidas a impulsar un sistema económico más social y solidario que reduzca las desigualdades socioeconómicas y promueva cambios dentro de la estructura económica para lograr la eficiencia y administración sostenible de los recursos. Las técnicas de análisis regional son una herramienta de gran importancia para los decisores en los gobiernos locales pues facilita información relevante sobre los procesos de gestión local.

La metodología utilizada se llevó a cabo en a partir de los siguientes pasos: 1. Construcción de la Matriz Sector-Región, 2. Distribución de las actividades del estado de Querétaro, 3. Asociación Territorial del estado de Querétaro y 4. Modificaciones temporales de la distribución territorial del estado de Querétaro.

En el estudio se pudo observar que el resultado de los coeficientes para los años analizados fue relativamente similar, exceptuando el coeficiente de localización del 2019 que presentó una diferencia moderada, en este caso reflejada en las actividades económicas pertenecientes al sector secundarios donde destaca la actividad de la industria manufacturera, sobre todo el ramo automotriz del estado de Querétaro.

### Referencias

- Anuario estadístico y geográfico de Querétaro (2019). Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), México. <https://www.inegi.org.mx/>
- Anuario estadístico y geográfico de los Estados Unidos Mexicanos (2019). Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), México. <https://www.inegi.org.mx/>
- Boisier, S. (1980). Cuaderno del ILPES No. 27" Técnicas de análisis regional con información limitada. Santiago de Chile. <https://repositorio.cepal.org/handle/11362/9361>
- González-Ortiz, M., Soulyar-Carracedo, V. S., & Stewart-Santos, E. M. (2020). Aplicación de las técnicas de análisis regional en la provincia Santiago de Cuba. Anuario Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales, 209-234.
- Hernández, P. R., y Pérez, P. S. (2013). Las Técnicas de Análisis Regional: Una mirada metodológica como punto de partida para el emprendimiento de procesos de planificación territorial efectivos. El caso de Cuba DELOS Desarrollo Local Sostenible, 6. <https://www.eumed.net/rev/delos/18/planificacion-territorial.html>
- Pino Arriagada, O., & Concha Murúa, G. (2020). Análisis comparado de conmutación interregional en la nueva región del Biobío, Chile (años 2010-2017). Entramado, 16(1), 60-74.
- Torres, H. A. H., Torres, D. A., & Ochoa, J. I. A. (2022). Expansiones y contracciones productivas en Michoacán, México, 2003-2015. Análisis desde la economía regional. Revista de Economía, Facultad de Economía, Universidad Autónoma de Yucatán, 39(98), 9-41.
- Rojas, L. R., Reyes, P. M., & Carreño, M. Á. D. (2021). Empleo manufacturero de los estados del centro de México. Análisis shift and share tradicional y con modificación de estructuras, 1998-2018. Paradigma Económico, 13(1), 5-34.

# Diseño y Construcción de una Celda de Flotación para Procesar Jales Mineros de Baja Ley

Ceniceros-Chávez G. A.<sup>1</sup>, Martínez-Gómez V. J.<sup>2</sup>, Valle-Cervantes S.<sup>3</sup>, Martínez- Roldán A.J.<sup>4</sup>, Lucho-Chigo R.<sup>5</sup>

**Resumen** — En el desarrollo de la presente investigación se tomó como caso de estudio los jales mineros, los cuales fueron otorgados por una empresa de beneficio de minerales.

Se realizaron 3 caracterizaciones al jal: 1) caracterización granulométrica, 2) caracterización por difracción de rayos X (DRX) y, 3) análisis químico cuantitativo por espectrofotometría absorción atómica. La celda de flotación operó en régimen batch con capacidad de 1L, se diseñó en SolidWorks® y construyó con acrílico de 6mm. Se realizaron corridas experimentales con diferentes niveles de operación para el sistema de flotación, de los se obtuvieron 96 muestras de las flotaciones realizadas las cuales fueron analizadas mediante espectrofotometría de absorción atómica, y algunas de ellas por DRX, finalmente utilizando el software Minitab se realizó el análisis del diseño de experimentos para determinar cuál de las variables tiene mayor influencia en el proceso de flotación para la recuperación de hierro.

**Palabras clave**— flotación, jal minero, variables de operación.

## Introducción

Debido al incremento de la población, se ha generado una mayor demanda de productos y servicios, dando lugar a que actividades como la minería aumenten la extracción de metales, y con ello agrandando los volúmenes de residuos, dichos residuos son llamados jales mineros y pueden llegar a contener altas concentraciones de elementos tóxicos. Los jales mineros se encuentran en forma de lodos o mezcla líquida de materiales finos, y, generalmente son almacenados en pilas o presas cercanas a las minas (Lottermoser, 2010). Los impactos ambientales ocasionados por los métodos de flotación aumentan proporcionalmente al incremento del uso de reactivos para favorecer el proceso (Volke et al, 2005).

El proceso productivo dentro de una mina hasta la recuperación de metales se lleva generalmente a cabo en 4 etapas (Canfield, 2012). Para (Torres, 2016) en lo que respecta al procesamiento de minerales, el método de concentración por flotación de espumas es, la técnica más importante de separación de minerales y representa una de las aplicaciones más desafiantes de la química de superficies.

El objetivo del siguiente trabajo es diseñar y construir una celda de flotación para coleccionar minerales presentes en los jales mineros en particular del Fe y reducir la cantidad de elementos contaminantes presentes en ellos. Para lograr este objetivo, fue necesario determinar las principales variables operación para la etapa experimental, elaborar el diseño y posteriormente su construcción y evaluar el sistema de flotación.

## Descripción del método

**Diseño**— Se diseñó la celda de flotación empleando como software de diseño SolidWorks, utilizando como referencia las celdas Denver. Para el diseño se tuvo como consideración que, la celda operará en régimen batch, la capacidad será de 1L., además en la parte inferior de la celda tendrá un ángulo de inclinación de 30° en la base, para evitar posibles estancamientos del jal. En la parte frontal tendrá una caída con inclinación de 45°, por aquí caerá el jal flotado para su posterior colección. El aire será suministrado por la parte inferior de la celda por medio de difusores de aire.

**Construcción**— Se utilizó acrílico de 6 mm de grosor, el corte de las piezas fue hecho utilizando una cortadora laser y las piezas fueron pegadas con una mezcla de polvo acrílico con monómero acrílico. En la parte inferior fueron colocados 4 difusores de aire, los cuales son alimentados por una bomba de aire mediante un sistema de conexión y dispositivo regulador. Para la agitación se utilizó un motor de agitación mecánica.

**Caracterización**— Para la caracterización granulométrica se colocaron las mallas 100, 200, 270, 325 (arregladas de esta manera) y al final un fondo. Por otra parte, la caracterización por Difracción de Rayos X (DRX) fue bajo los siguientes parámetros: ángulo inicial: 5°, ángulo final: 90°, paso: 0.020, velocidad de barrido: 0.90/min, condiciones

<sup>1</sup> Ing. Industrial. Maestría en Sistemas Ambientales. TecNM/ IT Durango, Durango. México. Grecia.acc@gmail.com

<sup>2</sup> Dr. En Ciencias en Ingeniería Metalúrgica y Cerámica. Cátedras CONACyT-TecNM/I.T. Durango. Durango, Dgo. México Dgo. México. v.martinez@itdurango.edu.mx;

<sup>3</sup> Dr. TecNM/ IT Durango, Durango. México. svallec@utexas.edu

<sup>4</sup> Dr. En biotecnología. Cátedras CONACyT-TecNM/I.T. Durango. Durango, Dgo. México. ajmartinezroldan@gmail.com

<sup>5</sup> M.C TecNM/I.T. Durango. Durango, Dgo. México. rlucho@itdurango.edu.mx

de la fuente de rayos X: 15mA y 40 KV. y, por último, el análisis cuantitativo se realizó en un espectrofotómetro GBC Avanta P, el jal fue sometido a una digestión química para solubilizar el hierro contenido en el jal minero.

*Corridas experimentales*— Para la operación de la celda de flotación fueron calculados la velocidad superficial del aire, el porcentaje de aire retenido y el tamaño de burbuja, las condiciones de operación se muestran en las tablas 1 variables de operación utilizando Lauril sulfato de sodio y tabla 2 variables de operación utilizando Oleato de Sodio.

Tabla 1 Variables de operación utilizando Lauril sulfato de sodio

Variable	Nivel bajo	Nivel alto
Dosificación de reactivos (M)	Lauril sulfato de sodio $1 \times 10^{-3}$	Lauril sulfato de sodio $1 \times 10^{-3}$ + Queroseno 0.03%
Porcentaje de pulpa (%)	15	20
Flujo de aire (L/min)	2	3
Tiempo de Colección (min)	7	14

Tabla 2 Variables de operación utilizando Oleato de Sodio

Variable	Nivel bajo	Nivel alto
Dosificación de reactivos (M)	Oleato de sodio $1 \times 10^{-5}$	Oleato de sodio $1 \times 10^{-5}$ + ácido oleico $1 \times 10^{-5}$
Porcentaje de pulpa (%)	15	20
Flujo de aire (L/min)	2	3
Tiempo de Colección (min)	7	14

La metodología para las corridas experimentales fue la siguiente: Lo primero que se hizo fue preparar la solución base con el reactivo seleccionado y 1g de almidón en 1L de agua. Para las soluciones en que se utilizó oleato de sodio, el pH tenía que ser de 5, por lo que se utilizó  $H_2SO_4$  como modificador. Esta solución se va adicionando poco a poco durante el proceso de flotación.

Las flotaciones se llevaron a cabo de acuerdo al diseño de experimentos elaborado en Minitab, tomando en cuenta los niveles de las variables de operación. Para las flotaciones con lauril sulfato de sodio, se agregaron 100ml de la solución base y cuando se trabajó con el oleato de sodio fueron adicionados 200ml de la solución base, posteriormente se dio un tiempo de acondicionamiento que fue de 5 min con agitación mecánica a 1500 RPM.

Pasado el tiempo de acondicionamiento, se activó el sistema de aire y pasados 7 minutos se tomó la primera muestra, se cambió el recipiente colector, al minuto 14 se detiene el proceso de flotación, obteniendo la segunda muestra, y el residuo de la celda es recolectado para su posterior análisis junto con lo colectado durante los primeros 7 minutos del proceso de flotación, y los 7 minutos siguientes, obteniendo así 3 muestras por experimento.

Las muestras obtenidas fueron filtradas, secadas y finalmente fue realizado el análisis químico cuantitativo por espectrofotometría absorción atómica.

### Comentarios Finales

*Resumen de resultados*— el diseño de la celda de flotación se muestra en la figura 1 y, en la figura 2 se muestra la celda de flotación equipada.

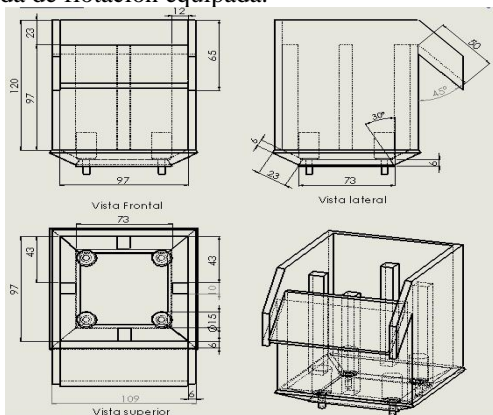


Figura 1 Diseño de la celda de flotación.



Figura 2 Celda de flotación equipada.



De la caracterización granulométrica, el porcentaje retenido en cada malla fue el siguiente: 12% en malla 100, 14% malla 200, 24% malla 270, 24% malla 325 y el 26% en el fondo, con lo cual se establece que el 50% del jal tiene un tamaño igual o menor de la malla 325.

Para la caracterización cuantitativa se pueden encontrar 4 fases cristalinas predominantes en el jal, las cuales son:  $\text{FeO}_4\text{P Fe (PO}_4\text{)}$ , Hematita,  $\text{FeSb}_2$  y  $\text{Fe}_{0.96}\text{Ni}_{0.1}$ . ordenadas de mayor a menor porcentaje, y, por último, en la caracterización cuantitativa se determinó que la concentración inicial del jal minero tiene el 27.38% de contenido hierro total.

Para las variables de operación de la celda de flotación se determinó el flujo de aire a 2 niveles, flujo bajo y flujo alto. Para el flujo bajo corresponden 3 L/min y realizando el cálculo de la velocidad superficial del aire ( $J_g$ ) el valor es de 0.5315cm/s y el porcentaje de aire retenido es de 28.72% para este cálculo se utilizó la técnica de desborde, además de un tamaño de burbuja promedio de 0.22cm. Así mismo para el flujo bajo corresponde a 2L/min con una  $J_g$  de 0.3543cm/s, el porcentaje de aire retenido del 20.21% y tamaño de burbuja promedio de 0.20cm.

Otra variable fue el porcentaje de pulpa, se establecieron 2 niveles los cuales son el 15 y 20%, y por último los reactivos utilizados fueron: Lauril sulfato de sodio  $1 \times 10^{-3}$ , Lauril sulfato de sodio  $1 \times 10^{-3}$  + Queroseno 0.03%, Oleato de sodio  $1 \times 10^{-5}$  y Oleato de sodio  $1 \times 10^{-5}$  + ácido oleico  $1 \times 10^{-5}$ .

La muestra con el mayor contenido de hierro cuando se trabajó con lauril sulfato de sodio tuvo 160.52 gr de Fe/Kg colectado bajo las siguientes variables de operación: flujo de 2 L/min, 20% de pulpa, tiempo de colección al minuto 14.

Cuando el reactivo que se utilizó fue el oleato de sodio la muestra con el mayor contenido de hierro es la obtenida bajo las siguientes variables de operación: flujo de 2 L/min, 20% de pulpa, tiempo de colección al minuto 7 con 111.14 gr de Fe/Kg colectado.

Posteriormente se realizó el análisis del diseño de experimentos. En la figura 3 se muestra la gráfica de interacción para el contenido de hierro.

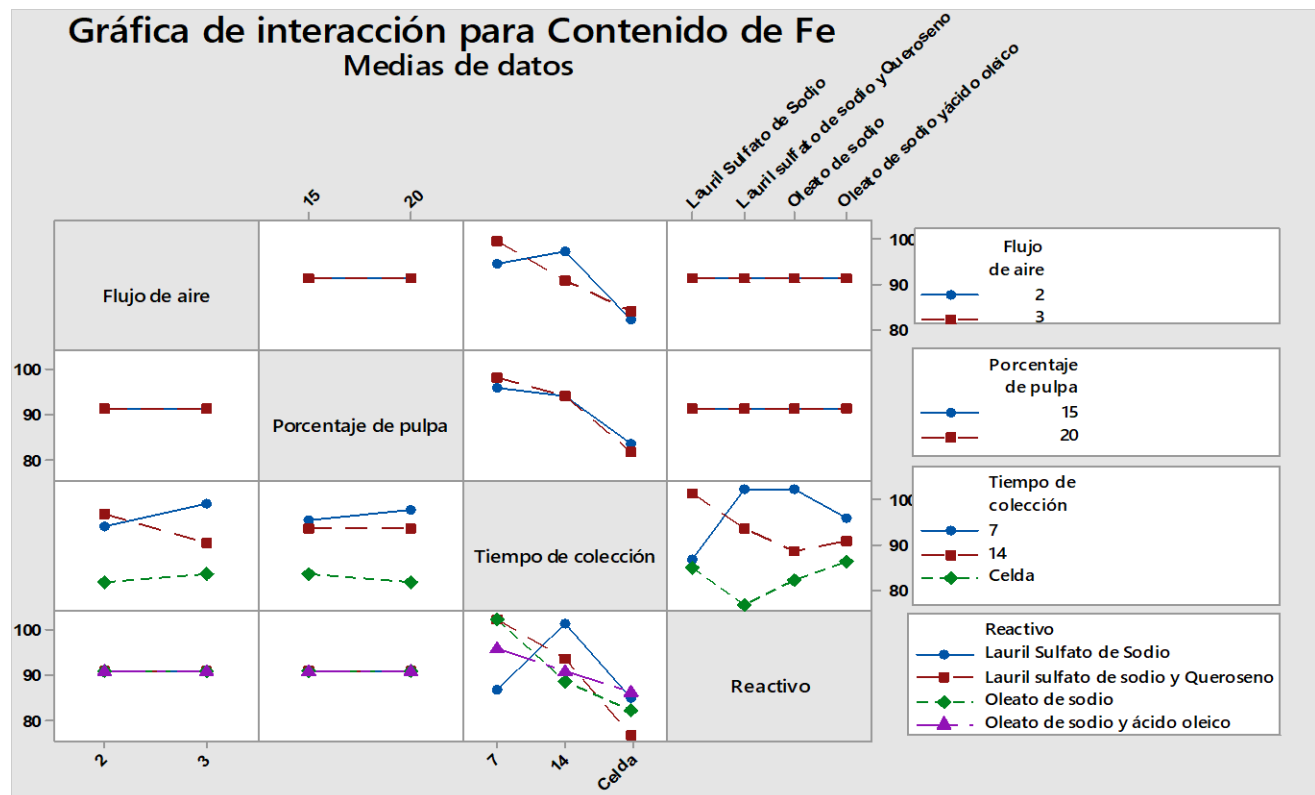


Figura 3 Interacción para contenido de Hierro

De la Figura 3 se puede resaltar la gráfica del tiempo de colección y los reactivos utilizados, donde se aprecia que utilizando lauril sulfato de sodio al minuto 7 y el residuo de la celda se tiene una concentración media de 80g/Kg colectado y al minuto 14 la concentración de Fe es de 100 g/Kg colectado.

En las flotaciones con lauril sulfato de sodio y queroseno, la concentración de Hierro al minuto 7 subió a 100 g, al minuto 14 bajó su concentración y el residuo de la celda disminuyó su concentración por debajo de los 80 g.

En las flotaciones donde se utilizó oleato de sodio se puede ver que la mayor concentración se encuentra al minuto 7, mientras que las concentraciones de hierro al minuto 14 fue de 90g y para el residuo en la celda de 80 g. La adición de ácido oleico al oleato de sodio dio como resultado que las concentraciones de Fe fueran cercanas a los 90g en los diferentes tiempos de colección establecidos. Por último, en la tabla 3 se aprecian los resultados del análisis semicuantitativo por DRX.

Tabla 3 Resultado análisis por DRX

Resultados DRX						
Número de muestra	Variables de Operación				Fase Cristalina (%)	
	Flujo de aire (L/min)	Porcentaje de pulpa (%)	Tiempo de Colección	Reactivos utilizados	FeO <sub>3</sub>	SiO <sub>2</sub>
0	Jal minero				4	16
7	2	15	14	Lauril sulfato de sodio 1*10 <sup>-3</sup>	3	60
9	2	20	7	Lauril sulfato de sodio 1*10 <sup>-3</sup>	6	45
11	3	15	celda	Lauril sulfato de sodio 1*10 <sup>-3</sup>	<b>89</b>	4
18	2	20	7	Lauril sulfato de sodio 1*10 <sup>-3</sup>	6	41
20	3	20	celda	Lauril sulfato de sodio 1*10 <sup>-3</sup>	4	60
28	2	15	14	Lauril 1*10 <sup>-3</sup> + Queroseno 0.03%	1	21
33	3	15	7	Lauril 1*10 <sup>-3</sup> + Queroseno 0.03%	5	53
38	2	20	celda	Lauril 1*10 <sup>-3</sup> + Queroseno 0.03%	0.3	4
42	3	15	7	Lauril 1*10 <sup>-3</sup> + Queroseno 0.03%	<b>55</b>	15
45	2	15	7	Lauril 1*10 <sup>-3</sup> + Queroseno 0.03%	4	21
51	3	20	7	Oleato de sodio 1*10 <sup>-5</sup>	5	48
57	2	20	7	Oleato de sodio 1*10 <sup>-5</sup>	7	45
88	2	20	7	Oleato de sodio 1*10 <sup>-5</sup> + ácido oleico 1*10 <sup>-5</sup>	6	31

De la tabla 5 destacan la muestra 11 y 42, con el mayor contenido de hematita, y la muestra 11 y 38 son las que tienen el menor contenido de dióxido de silicio.

*Conclusiones*— La velocidad superficial del aire es buena para la operación del sistema de flotación ya que los valores son muy cercanos a los establecidos por Orozco en 2012. Y el tamaño de burbuja es factible para la flotación de acuerdo a Pazmiño en 2017.

Al analizar el diseño de experimentos se concluye que la interacción de las 4 variables establecidas es significativa para el proceso de flotación, sin embargo, el mismo análisis muestra que la variable relevante para el proceso es el tiempo de colección.

De la tabla 3 destacan 2 muestras, la 11 con un porcentaje de Hematita de 89% y dióxido de silicio con 4%, con flujo de aire de 3L/min, porcentaje de pulpa del 15% y lauril sulfato de sodio 1\*10<sup>-3</sup>. Y la muestra 42 con 55 % de Hematita y 15% de dióxido de silicio, en la que se utilizaron los reactivos Lauril 1\*10<sup>-3</sup> + Queroseno 0.03%, a 3 L/min, porcentaje de pulpa del 15% y colección al minuto 7.

### Referencias

- Canfield, M. (07 de junio de 2012). Etapas del proceso productivo de una mina. Santiago de Chile: Grupo Antofagasta Minerals.  
 Lottermoser, B. G. (2010). Mine Wastes Characterization, treatment and environmental impacts. Springer.  
 Torres Ayma, J. M. (2016). Implementación de celdas columna en la flotación de minerales de estaño. Perú.  
 Volke Sepúlveda, T., Velasco Trejo, J., & De la Rosa Pérez, D. (2005). Suelos Contaminados por metales y metaloides: muestreo y alternativas para su remediación. Secretaria de Medio Ambiente y Recursos Naturales.

# Personas en Situación de Calle Debido a los Tipos de Apego Generados en la Familia Mexicana

Cerda Cisneros Airy Yunuen  
Benítez Munguía Mónica María

**Resumen--** En este artículo de investigación se conscientizará, sensibilizará y demostrará a la población las razones por las cuales las personas en situación de calle deciden salirse de sus casas, a causa del tipo de familia tradicional mexicana en el que crecieron desenvolviéndose debido a las jerarquías, creencias, ideas, ideologías, vínculos familiares quebrados y fragilizados, así como una inexistencia de vivienda convencional regular generados por el tipo de apego evitativo y desorganizado que desarrollaron durante el crecimiento en su infancia entre los padres y el infante y cómo éstas influyen en las relaciones íntimas y en el entorno. Aunque siempre ha existido, este tipo de familias en transición empezó a crecer de manera muy importante durante las décadas de los sesenta y setenta, como resultado de fenómenos poblacionales de la época como el empoderamiento de la mujer, la liberación sexual y la planificación familiar.

**Palabras clave--** Calle, familia, apego, sociedad, infancia.

## Introducción

La población callejera es un grupo social diverso, es decir, se refiere a toda persona o grupos de personas que subsisten en la calle teniendo como factor obligarlos a buscar espacios públicos como plazas, puentes, edificios abandonados, entre otros, como espacio de vivienda y subsistencia, además de diferentes tipos de viviendas provisionarias. Llevándolos a un total abandono generando vacíos emocionales, sin tener un cuidado o atención de un familiar repercutiendo sobre su bienestar en términos físicos, psicológicos y/o emocionales. Sin mencionar los niveles altos de ansiedad que puede llegar a tener la persona, al igual que el uso de sustancias nocivas, siendo discriminados, violentados y maltratados por la misma sociedad.

Por otra parte, no hay importancia por parte del gobierno que garantice, respete y vigile los derechos de la población en situación de calle, dado su perfil heterogéneo y por tratarse de un grupo social excluido, minimizado y discriminado, en el que coexisten niños, jóvenes, mujeres, familias y adultos mayores; su baja visibilización y clandestinidad obstaculizan sus derechos.

## Descripción del método

El presente trabajo se utilizará el método cualitativo a base de recopilación de información, técnicas de observación para una buena interpretación enfocado en aspectos culturales; asimismo, se utilizará el método documental a causa de ser una técnica de investigación que ayudará a recopilar información a través de lecturas documentales, libros, artículos, revistas, entre otros. Los documentos de investigación no son tan populares debido a las estadísticas y su cuantificación, están consideradas como las formas más seguras para realizar los análisis de datos que suelen asociarse con investigaciones históricas. Todo esto servirá de apoyo, por lo tanto, este método queda a la recopilación documental que es posible darle orden lógico, lo que permitirá encontrar hechos que sucedieron tiempo atrás, así como utilizar múltiples procesos de análisis, síntesis y deducción de documentos, basados en objetivos específicos con fines de construir y dejar a un lado los estereotipos planteados hacia la sociedad.

## Marco teórico

Las relaciones familiares influyen determinadamente en la orientación y competencia social del/la infante. La familia, al ser el primer contexto de desarrollo de los niños y niñas, puede favorecer o dificultar su futura adaptación al contexto social de los iguales, lo cual significa que la contribución que hace la familia a las relaciones de los niños con sus compañeros, y en un futuro con sus parejas, comienza mucho antes de que los niños inicien realmente sus interacciones con los iguales.

Según la Organización Mundial de la Salud (OMS), podemos definir a la familia como el conjunto de personas que conviven bajo el mismo techo, organizadas en roles fijos (padre, madre, hermanos, etc.) con vínculos consanguíneos o no, con un modo de existencia económico y social comunes, con sentimientos afectivos que los unen y aglutinan. La evolución del concepto y los tipos del mismo han variado progresivamente al igual que lo ha hecho la sociedad y la cultura, dando lugar a una diversidad muy celebrable. Antes solo se podía hablar de la familia

nuclear (papá, mamá e hijo/s), actualmente se tienen otros tipos más: como los son las familias biparentales sin hijos, biparentales con hijos, homoparentales, reconstituidas, monoparentales, de acogida, adoptivas, extensas, entre otras. Dividiéndose en tres grupos: las familias tradicionales, las familias en transición y las familias emergentes.

**Familias tradicionales:** Tradicionalmente son las que se componen de papá, mamá e hijos. Lo más común es ver tres tipos: las familias con niños, las familias con jóvenes y las familias extensas, es decir, que son las que existen miembros de otra generación, tal es el caso de abuelos y nietos. En su conjunto estos tres tipos de familias representan la mitad de los hogares en México.

**Familias en transición:** Un ejemplo de las costumbres es no incluir al papá, la mamá o los hijos. Dentro de este tipo de familias se encuentran las familias de madres solteras; las de parejas jóvenes que han decidido no tener hijos o postergar por un tiempo su nacimiento; las formadas por una pareja adulta o cuyos hijos ya se fueron del hogar, esta peculiaridad de familia se le denomina como nido vacío; también se encuentra las unipersonales, es decir, aquellos hogares donde sólo hay una persona, y las co-residentes, también existen hogares en donde sus miembros son amigos o parientes sin agruparse en torno a una pareja. Este grupo representan 42% de los hogares en México.

**Familias emergentes:** Son consideradas el tercer tipo contemplado en esta clasificación, es decir, aquellas que han crecido principalmente a partir del nuevo milenio. En esta modalidad existen las familias de padres solteros, las de pareja del mismo sexo y las reconstituidas, por lo tanto, es la unión que se forma cuando uno o los dos cónyuges han tenido relaciones previas. Este grupo representan 7% de los hogares (López Heriberto, 2016).

El apego es un concepto relacional que se establece desde los primeros momentos de vida entre la madre y el recién nacido teniendo como función asegurar el cuidado, el desarrollo psicológico y la formación de la personalidad generando una conexión emocional y una coordinación conductual entre el infante y el cuidador (la figura de apego). El establecimiento del apego desde la infancia más temprana se relaciona en dos sistemas: sistema exploratorio, el cual permite al bebé contactar con el ambiente físico a través de los sentidos; y el sistema afiliativo, mediante el cual los bebés contactan con otras personas. Se alude a esta relación y no a una característica del infante. Cuando nos referimos a un infante como “apegado seguro”, en realidad indicamos que está seguro (confía) en su apego a ese cuidador en particular. Por lo tanto, el mismo infante puede estar seguro en su apego con un cuidador y ansioso con otro.

En el modelo tradicional de socialización, el estilo de apego que los hijos desarrollan se considera dependiente de dos rasgos fundamentales de la conducta de los padres: la disponibilidad y sensibilidad. En la situación ideal, el adulto responde habitualmente a las llamadas de atención del niño o la niña (disponibilidad) y lo hace adecuado su respuesta a las necesidades puestas de manifiesto en la conducta infantil (sensibilidad); en tales casos, lo más habitual es que el niño o la niña desarrollen un apego seguro hacia las figuras con presencia estable en sus vidas que así actúan. En el caso de que el adulto no se muestre receptivo a las llamadas de atención ni sensible a las necesidades que expresan, el tipo de apego esperable será inseguro y evitativo. Actualmente los diferentes tipos de apego existentes son: apego seguro, apego ansioso y ambivalente, apego evitativo y apego desorganizado (John Bowlby, 1907- 1990).

**Apego evitativo:** Un punto importante a considerar es asumir que no pueden contar con sus cuidadores, lo cual les provoca sufrimiento. Una constante han sido conductas de sus cuidadores primarios que no han generado suficiente seguridad, el menor desarrolla una autosuficiencia compulsiva con preferencia por la distancia emocional. Viven sintiéndose poco queridos y valorados; muchas veces no expresan ni entienden las emociones de los demás y por lo mismo evitan las relaciones de intimidad. En la edad adulta, se producen sentimientos de rechazo de la intimidad con otros y dificultad para relacionarse.

**Apego desorganizado:** Es una mezcla entre el apego ansioso y el evitativo el niño presenta comportamientos contradictorios e inadecuados. Para los cuidadores han sido conductas negligentes o inseguras. Casos de abandono temprano, cuya consecuencia en el niño es la pérdida de confianza en su cuidador o figura vincular, e incluso sentir de forma constante miedo hacia ésta. Evitan la intimidad, no han encontrado una forma de gestionar las emociones que esto les provoca, por lo que se genera un desbordamiento emocional de carácter negativo que impide la expresión de las emociones positivas. En algunos adultos suelen ser personas con alta carga de frustración e ira, no se sienten queridas y parece que rechazan las relaciones, considerando que en el fondo son su mayor anhelo. En otros casos, este tipo de apego en adultos puede encontrarse en el fondo de las relaciones conflictivas constantes (López Félix, 2009).

El ser humano va en busca de la unión, la intimidad y el placer en las relaciones con los demás. Esta tendencia se pone de manifiesto en tres grandes necesidades primarias, no aprendidas:

- Necesidad de establecer vínculos afectivos percibidos como incondicionales y duraderos: Apego.
- Necesidad de disponer de una red de relaciones sociales: Amigos, conocidos y pertenencia a una comunidad.
- Necesidad de contacto físico placentero: Actividad sexual asociada al deseo, atracción y/o enamoramiento (Ortiz y Yárnoz, 1993).

Estas tres necesidades, sentidas objetivamente, favorecen la supervivencia del individuo y de la especie, ya que el apego contribuye a asegurar los “cuidados maternos” que requiere, la red de relaciones asegura la pertenencia al grupo y, por consiguiente, la defensa y alimentación. Por último, la necesidad de actividad sexual conlleva la reproducción. Si el individuo concreto no satisface adecuadamente estas necesidades, aparte de otras consecuencias objetivas, sentirá soledad emocional, social y frustración sexual.

Finalmente, si el comportamiento adulto está marcado por la contradicción, la inseguridad del apego irá por las señales de la ambivalencia. La cronicidad en la población en situación de calle se traduce en arrasamiento subjetivo, vínculos sociales inestables y transitorios y labilidad afectiva. Teniendo como consecuencia la partida del hogar tratándose de un proceso largo. Por lo general el niño da como motivo principal de tal acción el comportamiento violento de la madre o el padre, siendo como causa principal episodios de violencia y abandono del hogar como algo que se produce de modo brusco. Asimismo, ligando la presencia de niños en la calle con situaciones económicas y fragilidad de su organización.

Esto genera que se inscriban simbólicamente desde la lógica del déficit, y que las personas en situación de calle construyan una territorialidad organizada a partir de la circulación por diferentes dispositivos que ofrecen diversos servicios. Al ser definida como una población que requiere “ser cuidada o atendida” se convierten en objeto de saber y de tecnologías de control y normalización social. Las condiciones de fragilidad corporal, emocional, vincular y de ciudadanía en las que se despliega su vida cotidiana, da lugar a la emergencia de narrativas sobre malestares y padecimientos en clave de un amplio espectro de daños sociales, psíquicos y corporales que los afectan, tales como estigmatización, criminalización y segregación, enfermedades físicas y padecimientos de salud mental tanto en niños, adolescentes como en adultos.

La diversidad entre las personas siempre ha existido, y aunque todos los seres humanos nacemos libres e iguales, la realidad es que la sociedad ha resaltado las diferencias de ciertas personas o grupos, y con ello propiciar condiciones de desigualdad que se han materializado en situaciones de exclusión, discriminación, marginación, así como la construcción de prejuicios y estereotipos. Se les discrimina por su origen étnico o nacional, el color de piel, el género, la edad, las discapacidades, su situación migratoria, su situación de salud, preferencia sexual o identidad de género. Asimismo; encontrándose o siendo partícipes en la dinámica de venta de droga, robo o comercio sexual, porque llegan a ser utilizados por bandas delictivas organizadas, las cuales se aprovechan de su situación de vulnerabilidad y explotación laboral y/o sexual, abusos físicos y mentales, negligencias y otros delitos; a lo cual se agrega que los adolescentes son doblemente hostigados por la policía. En el caso de las mujeres, son víctimas de delitos sexuales, que, además de las enfermedades transmitidas por esta vía, tienen como consecuencia un embarazo no deseado, cometiendo otros delitos que son ejercidos como la trata de personas, prostitución e incluso feminicidios.

Los términos niños de la calle, chavos de la calle, vagabundos, indigentes, persona en situación de calle, pordioseros, son denominaciones que se reconocen a través de los medios de comunicación o de las charlas cotidianas, pero también en la confección de políticas públicas y en las propuestas de organizaciones de la sociedad civil, refiriéndose a la existencia de un grupo de personas que, pudiendo pertenecer a diversos grupos de población, comparten una situación de exclusión económica y social, experiencias de apropiación de la calle y el espacio público que utilizan como principal área de socialización y obtención de recursos materiales y simbólicos para su existencia pese a que muchos sufrieron y/o sufren con discapacidades a causa del consumo de sustancias, de accidentes y de la violencia que suceden en las mismas calles. Esto da lugar a quiénes están en situación de calle tengan más debilitadas sus redes de apoyo y sostén. Se les caracteriza como personas solitarias, ensimismadas, desconfiadas, intolerantes incluso violentas, corriéndose el riesgo de considerar esas características como inherentes a sus características de personalidad. De ese modo, se ocultan los complejos procesos socio-culturales a través de los cuales se construyen emociones como la soledad, el miedo y la desconfianza (CDHDF, 2014).

Existen 6,754 personas integrantes de poblaciones callejeras. De las, 4,354 se ubicaron en el espacio público y 2,400 en albergues públicos y privados. En cuanto al sexo de las poblaciones censadas, el 87.27% (5894) son hombres y 12.73% (860) son mujeres. De acuerdo con información generada por el Instituto para la Atención y Prevención de las Adicciones (IAPA), el motivo con mayor peso para la salida de la calle son los problemas surgidos en el núcleo familiar. En el mismo sentido, el Sistema para el Desarrollo Integral de la Familia en la ciudad de México, identificó como la causa número uno la violencia familiar (59%) y el consumo de drogas (11%) como segunda causa (SEDESO, 2016).

Es recurrente la violencia familiar en contra de las niñas, niños, adolescentes y personas mayores, violencia que se ejerce de manera física, sexual, económica y psicológica, entre otras y que impone a las personas huir de casa, aunque en otras ocasiones son abandonadas o expulsadas del propio núcleo familiar.

En general, las poblaciones callejeras se encuentran en diversas situaciones de vulnerabilidad, conjuntos de personas dentro de estas poblaciones presentan un grado aún mayor no sólo por pertenecer a estas poblaciones sino también porque esto les impacta de manera agravada. Las mujeres que habitan las calles se enfrentan a la mirada de los otros, y asumen como su responsabilidad innata el cuidado de los hijos y el trabajo como fuente de ingreso familiar. No solo los estereotipos de género son los introyectados y aceptados sino también la discriminación por habitar las calles, estar en situación de pobreza, por su color de piel y por su edad.

De acuerdo con la Comisión Nacional de Derechos Humanos (CNDH) el principal lugar donde las mujeres encuentran discriminación es en la calle 45.3%, mientras que 56.4% de las mujeres señalan que el espacio donde se ejerce la violencia es en la calle en su forma física o psicológica por los ciudadanos. Además, se considera que a 4.7% de las mujeres no se les respetan los derechos humanos por pertenecer a lo que se categorizó como adictas a las drogas/ personas en situación de calle y/o trabajadoras sexuales (Donoso, 2016).

La vida en situación de calle transcurre en un proceso que llamamos de callejerización y que consiste en la transformación física, psicológica y social del individuo para adquirir las competencias que le permiten sobrevivir en dicha situación. En un corto plazo puede existir un proceso de adaptación para conseguir la supervivencia en la calle, en el mediano y el largo plazo aumenta la exclusión social y acelera los procesos de degradación psicológica y física. Esto quiere decir que las circunstancias asociadas al modo de vida en la calle se dan por la interacción de la persona que se encuentra en tal situación con su entorno material y social, por ejemplo, el tener adicciones. Recreando el mismo patrón que vivieron dentro del núcleo familiar y que llegaron a observar y padecer en el consumo de sustancias nocivas de sus padres, amigos o familiares cercanos. Por otro lado, para desarrollar adicción a ciertas sustancias para evadir el miedo, el hambre, el frío, la tristeza, la soledad, la ansiedad y para estrechar lazos y vínculos nuevos con los demás miembros del nuevo grupo al que empiezan a pertenecer de su grupo de calle denominándolos como su “nueva familia adoptiva o en transición”.

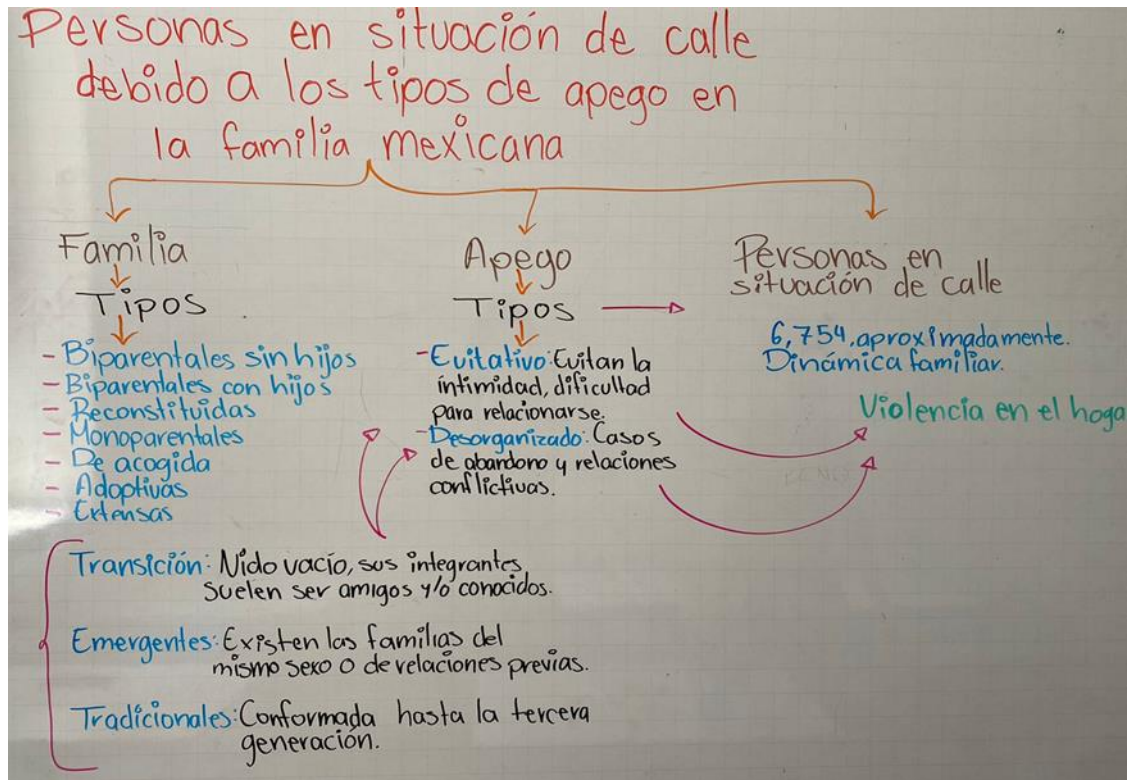


Figura 1. Análisis de los resultados.

### Comentarios Finales

#### Resumen de resultados

En este trabajo de investigación se utilizó el método documental por medio de datos estadísticos obtenidos de diferentes medios como libros, artículos, revistas, entre otros. Estos resultados de análisis se dividieron en tres categorías: familia, apego y personas en situación de calle con el fin de demostrar como éstas influyen para la salida del hogar. El 50% de la población mexicana está conformada por el tipo de familia tradicional repercutiendo de manera positiva o negativa en la dinámica familiar, en las emergentes se encuentran las relaciones del mismo sexo y por último en transición se reemplaza a la familia por parientes o conocidos. Posteriormente, el tipo de apego desorganizado y evitativo están relacionadas con los conceptos anteriormente mencionados basándonos en el número de personas que se encuentran sin un hogar y observando cómo evitan la intimidad, dificultad para poder relacionarse y en su mayoría con casos de abandono por parte de miembros cercanos y no cercanos al individuo. Asimismo, se observó una nueva categoría que no se tenía contemplada en el cómo las dos primeras categorías expuestas tienen relación en que las personas deciden huir de sus hogares debido por la violencia que existe dentro del hogar afectando a la persona a corto, mediano y largo plazo de forma emocional.

#### Conclusiones

Los resultados obtenidos demuestran las circunstancias por las cuales las personas con un nivel socioeconómico bajo optan por salir de sus hogares, debido al núcleo familiar existiendo en algunos casos la violencia doméstica, psicológica e incluso física. Acorde a los resultados obtenidos, todo esto influye por la familia tradicional y los apegos que mantienen las personas demostrando la falta de atención que no tuvieron por parte de sus cuidadores primarios y la necesidad de afecto y disponibilidad al infante. La ausencia de las necesidades primarias no aprendidas puede contribuir a la falta y privación de los cuidados maternos, que a largo plazo llegan a recaer en alcoholismo, sociopatía, frustración y ansiedad elevada; teniendo como resultado una condición mental en el sujeto. Una vez estando fuera del hogar buscan o sustituyen ese reemplazo de "familia" con ciertas sustancias adictivas y con otras personas que se encuentran en su misma situación y condición, creando nuevos vínculos y otras relaciones interpersonales.

### *Recomendaciones*

Se sugiere buscar asociaciones, centros de apoyo o espacios de atención psicológica para las personas que se encuentran subsistiendo en las calles; brindándoles alimentos, ropa y un techo dónde pasar la noche. Así como garantizarles acceso a servicios públicos, sus derechos, a conseguir un trabajo para retomar una vida más estable y sana, al igual que fomentar sus habilidades y reconocer sus virtudes, por lo tanto, realizar actividades de oficios para que se capacite a la persona permitiéndole ser incorporada en labores comunitarias, prestándoles servicios médicos. Es importante llevar un seguimiento en cada uno de los casos y evaluar las asociaciones para mantener los programas activos ante la atención y apoyo que se les esté otorgando. Se recomienda actuar sin discriminar a la población callejera siendo solidarios y empáticos, eliminando en especial los estigmas que se les denomina.

### **Referencias**

- Álvarez, M. y L. Hernández. "Diagnóstico sobre el ejercicio de los derechos humanos y las políticas públicas disponibles para mujeres que constituyen la población callejera," El caracol, 2019.
- Acciardi, M. "Violencia de género ¿el síntoma de la época?: Bases teórico epistemológicas del dispositivo: "Construyendo nuevas masculinidades" de la Ciudad de Campana," Universidad de Buenos Aires, 2019.
- Bowlby, J. "Vínculos afectivos, formación, desarrollo y pérdida," Morata, 2014.
- Hereman, C., S. Millán y A. Sroufe. "La teoría del apego," Fondo de cultura económica, 2017.
- Icaza de la Fuente, D. "Un verano como ningún otro," Mares consumer intelligence, 2016.
- Robles, G. "Inclusive 4 personas en situación de calle," Instituto Electoral de la Ciudad de México, 2019.
- Rodríguez, A. y Rodríguez, V. "Población en situación de calle percibida como un factor de inseguridad," MUCD, 2019.
- Sánchez Herrero, M. "Apego en la infancia y apego adulto. Influencia en las relaciones amorosas y sexuales," Universidad de Salamanca, 2011.
- Vargas, A. "Se duplican personas en situación de calle," El sol de México, 2021, consultada por Internet el 01 de febrero del 2022. Dirección de internet: <https://www.eldoldemexico.com.mx/metrópoli/cdmx/se-duplican-personas-en-situacion-de-calle-6636077.html>.

### **Notas biográficas**

La **Lic. Mónica María Benítez Munguía** es estudiante y profesora en la Universidad Nova Spania, jefa del Departamento de Orientación Educativa y Psicopedagógica y directora de la Licenciatura en Psicología de la misma casa de estudios en Morelia, Michoacán. Benítez Munguía es autora de dos artículos científicos de índole psicológica. Da servicios de consultoría en las áreas de Recursos Humanos, Psicopedagógicos y ha sido asesora en trabajos de investigación.

La alumna **Airy Yunuen Cerda Cisneros** es estudiante de Psicología en la Universidad Nova Spania en Morelia, Michoacán, cursando la terminal de Psicología Organizacional y tallerista a nivel medio superior y superior de la misma casa de estudios.



# Evaluación de un simulador Dental para Aprendizaje en Línea de Anestesia Dental

Dr. Bernardino Isaac Cerda-Cristerna<sup>1</sup>, Dr. José Luis Suárez-Franco<sup>1</sup>, Dra. Edith Lilia Galindo-Reyes<sup>1</sup>, C.D. Karla Martínez-Melo<sup>1</sup>, Lic. María Esther Gidi y Torres<sup>1</sup>, Dr. Josué Roberto Bermeo-Escalona<sup>2</sup>

**Resumen**— Un simulador de anestesia dental (SIMAD) permite que un estudiante practique una técnica de anestesia dental. Objetivo del estudio: comparar el nivel de conocimiento, nivel de percepción de confianza en aplicar la técnica básica de inyección(TBI) y el nivel de actitud hacia el aprendizaje en línea de la TBI. Un grupo (G1) empleó el SIMAD para aprender la TBIA en modalidad en línea. Otro grupo (G2) siguió el mismo curso en línea, y no usó el SIMAD. Se exploró 1) el nivel de conocimiento teórico de la TBIA, 2) el nivel de percepción de confianza para realizar la TBIA y 3) el nivel de actitud hacia el aprendizaje de la TBI en modalidad en línea. Los resultados fueron comparados con una prueba T de Student ( $p \leq 0.05$ ). Ambos grupos tuvieron un nivel de conocimiento similar. El G1 tuvo una mejor percepción de confianza para realizar la TBI y una mejor actitud hacia el aprendizaje de la TBI en modalidad en línea en comparación con el G2 ( $p < 0.05$ ). El SIMAD tuvo un impacto positivo en el desarrollo psicomotor y en la confianza de los participantes.

**Palabras clave**—anestesia dental, enseñanza en línea, simuladores dentales, simulador de anestesia dental,

## Introducción

La enseñanza clínica de la anestesia dental se hace por medio del método de estudiante-vs-estudiante. Ese método requiere que un estudiante de odontología realice la inyección de un anestésico dental en otro estudiante, es decir, en un compañero (Kary et al. 2018). El método se usa en escuelas de odontología alrededor del mundo y aunque es común, es también un modelo de aprendizaje-enseñanza cuestionado porque tiene implicaciones éticas. Entre las implicaciones éticas más comentadas están aquellas que indican si es válido desde un punto de vista ético aplicar una inyección anestésica a una persona que no requiere un tratamiento dental y si es necesario poner en riesgo a los estudiantes al exponerlos a una inyección que la realiza una persona con poca o nula experiencia clínica o habilidades psicomotoras.

Para incrementar el valor ético de la enseñanza de anestesia dental, se ha propuesto el uso de simuladores de anestesia dental (SIMAD) (Kary et al. 2018). Los SIMAD son maniqués que representan una cavidad oral y que se ensamblan en una cabeza de maniquí, de manera que un estudiante usa el SIMAD para simular que realiza una técnica de anestesia (Lee et al, 2015). Es decir, con el uso del SIMAD el estudiante puede tomar una posición de trabajo que sea similar a la posición que toma con un paciente, puede realizar una inyección de anestesia sobre la boca del maniquí, puede apoyar la mano con la jeringa dental o la mano libre y puede desarrollar habilidades psicomotoras. Así, cuando el estudiante usa el SIMAD, desarrolla habilidades que hacen que tenga mejores capacidades al momento de manipular la jeringa y al momento de realizar la inyección de anestesia dental. Eso entonces reduce el riesgo de lesiones para el estudiante que recibe la inyección, porque el estudiante que aprendió una técnica de anestesia con el SIMAD es más hábil y siente más seguridad en el momento de realizar la técnica. Autores como López-Cabrera et al. (2017) así como Acuca et al. (2020) han mostrado que cuando los estudiantes de anestesia dental que usan un SIMAD tienen una mejor percepción del aprendizaje, además desarrollan las habilidades psicomotoras y tienen una mejor percepción de sus habilidades. Sumado a lo anterior, Brand y cols.(2010) han reportado que los estudiantes que reciben la inyección perciben mayor seguridad y menor molestias operatorias cuando los inyecta un estudiante que aprendió con un SIMAD.

Entre las limitantes de los SIMAD, se encuentra aquella que hace que el SIMAD se pueda usar solamente en un aula clínica en una escuela de odontología o en un laboratorio de simulación en una escuela de odontología, esto porque el diseño de esas herramientas está hecho para ensamblarlas o bien en un sillón dental o bien en una mesa de laboratorio diseñada especialmente para el SIMAD. Entonces, los SIMAD no son adecuados para su uso en el

<sup>1</sup> Bernardino Isaac Cerda-Cristerna, José Luis Suárez-Franco, Edith Lilia Galindo-Reyes, María Ester Gidi y Torres son profesoras y profesoras de la Facultad de Odontología de la Universidad Veracruzana, Región Orizaba-Córdoba. [bcerda@uv.mx](mailto:bcerda@uv.mx) (autor correspondiente) C.D. Karla Martínez Melo, es alumna de la misma facultad. Josué Roberto Bermeo-Escalona es profesor de la Facultad de Odontología, Universidad La Salle, Campus León.

aprendizaje en línea. Como una alternativa que pueda solventar esa limitante, se propone que primero, los estudiantes puedan crear un SIMAD en casa, con materiales de bajo costo y fáciles de conseguir. Y segundo, que los estudiantes usen ese SIMAD hecho en casa (SIMADHC) para desarrollar habilidades de uso en anestesia dental y por medio de un curso en línea. Esto podría dar una ventaja al estudiante que puede aprender desde casa en un curso en línea, así el estudiante aprendería movimientos manuales y posiciones de apoyo manual al momento de realizar la técnica básica de inyección de anestesia (TBIA).

De acuerdo con lo anterior, el objetivo de este estudio fue comparar el nivel de conocimiento teórico de la TBIA, nivel de percepción de confianza en aplicar la TBIA y el nivel de actitud hacia el aprendizaje en línea de la TBIA entre un grupo de estudiantes que empleó el SIMADHC y un grupo de estudiantes que no empleó el SIMADH.

### **Descripción del Método**

#### *Consideraciones éticas e invitación a los participantes.*

El estudio fue aprobado por el Comité de Ética de la Facultad de Odontología de la Universidad Veracruzana, Región Orizaba-Córdoba. Participaron estudiantes de odontología de esa facultad, que estaban inscritos en el curso de Anestesia Dental y que nunca habían realizado una técnica de anestesia dental. El cálculo de la muestra dio como resultado 28 participantes por grupo; de manera que los grupos formados por distribución aleatoria fueron: Grupo 1 (G1, n=28 y Grupo 2 (n=28).

#### *Creación del SIMADH y curso en línea para aprender la TBIA.*

El G1 y el G2 siguieron un curso en línea en la plataforma de aprendizaje en línea de la Universidad Veracruzana. El curso para ambos grupos incluyó la misma información; el contenido del curso fue expresado en clases sincrónicas así como en clases asincrónicas y con apoyo de videos tutoriales. La TBIA consiste en conocer los puntos de apoyo manual de la técnica, el procedimiento de punción de la aguja en el sitio de punción, el procedimiento de aspiración para comprobar la punción segura y el procedimiento de inyección. Para el G1, se mostró un video tutorial para crear un SIMADHC (Figura 1), el SIMADHC fue usado por los integrantes del G1 para aprender cómo posicionar sus manos y brazos para realizar la TBIA, para aprender cómo punzar con la aguja y jeringa dental, para aprender cómo aspirar con la jeringa dental y para aprender cómo inyectar con la jeringa dental. El G2 no usó un SIMADHC, en cambio, el G2 empleó un limón para aprender cómo posicionar sus manos y brazos para realizar la TBIA, para aprender cómo punzar con la aguja y jeringa dental, para aprender cómo aspirar con la jeringa dental y para aprender cómo inyectar con la jeringa dental. Ambos grupos siguieron el curso en línea durante dos semanas, el contenido del curso y los videos tutoriales estuvieron a disposición de los participantes durante ese tiempo. Además, la realización de la TBIA fue mostrada en una sesión sincrónica para ambos grupos, esa sesión fue presentada por el profesor del curso (primer autor) y fue también reforzada de manera asincrónica con un video tutorial.

#### *Evaluaciones.*

Para evaluar el nivel de conocimiento teórico de la TBIA (Alfa de Cronbach 0.675), el nivel de percepción de confianza en aplicar la TBIA (Alfa de Cronbach 0.899) y el nivel de actitud hacia el aprendizaje en línea de la TBIA (Alfa de Cronbach 0.855) entre el G1 y G2, se realizaron previamente tres cuestionarios que fueron validados. El cuestionario de conocimiento fue diseñado como un cuestionario de Falso y Verdadero, con 10 ítems y con un valor máximo de 10 como puntaje. El cuestionario de percepción fue diseñado como una Escala de Likert con 20 ítems y con un valor máximo de 80 como puntaje y el cuestionario de actitud fue diseñado como una Escala de Likert con 20 ítems y con un valor máximo de 80 como puntaje. Los cuestionarios se aplicaron al G1 y al G2, luego que ambos grupos completaron la revisión del contenido del curso en línea. Los cuestionarios se aplicaron en línea y las respuestas fueron dadas de manera anónima y voluntaria. Los valores de las medias del resultado de los cuestionarios fueron analizados con una Prueba T de Student (previamente se identificó la normalidad de la distribución de los datos) con un valor de significancia de  $P \leq 0.05$ .

### **Comentarios Finales**

#### *Resumen de resultados*

Los resultados respondieron a los objetivos de nuestro estudio. De manera que respecto a los resultados del cuestionario de conocimiento de la TBIA, el G1 tuvo un valor medio de  $8.6 \pm 1.7$  y el G2 tuvo un valor medio de  $8.1 \pm 1.3$  sin diferencias estadísticas significativas ( $p = 0.168$ ). Respecto a los resultados de percepción de confianza al aplicar la TBIA, el G1 tuvo un valor medio de  $72.4 \pm 11.51$  y el G2 de  $66.0 \pm 9.5$ , con diferencias estadísticas significativas. Y sobre los resultados de actitud hacia el aprendizaje en línea de la TBIA, el G1 tuvo un valor medio de  $69.9 \pm 11.78$  y el G2 de  $63.7 \pm 8.6$ , con diferencias estadísticas significativas.

### Conclusiones

Los resultados demuestran que el uso del SIMADHC tiene un gran valor para el desarrollo de la percepción y actitud de los alumnos. Entonces el SIMADH mostró ser una valiosa herramienta que puede ser integrada a la enseñanza pre-clínica de la anestesia dental cuando ese conocimiento se aprende por medio de un curso en línea. Así, la enseñanza de anestesia en la modalidad en línea no se verá limitada solo al aprendizaje teórico, sino que también podrá incluirse el aprendizaje de habilidades psicomotoras. El estudio tuvo limitaciones porque no pudo evaluarse el impacto del SIMADH en la práctica clínica.

### Recomendaciones

Los investigadores interesados en continuar nuestra investigación podrían concentrarse en crear y diseñar sus propios SIMADH, para investigar otras aplicaciones potenciales del uso de los simuladores para la enseñanza de anestesia dental en la modalidad en línea.

### Referencias bibliográficas

Las referencias bibliográficas se deben presentar por orden alfabético de primer autor: "El uso del método XZY ha resultado muy favorable en sistemas como el que propuesto por Wiley y Cabrera (2004). Otros autores (Puebla Romero et al. 2007 y Washington y Frank, 2000) prefieren el uso de las derivadas de Thomas. No fue sino hasta que Etxeberri y Blanco Gorrichoa (2007) propusieron sus radicales ideas que..." Nótese que el artículo donde aparece Puebla Romero tiene tres autores y por esa razón se usa la abreviación latina *et al* (del latín, "y los demás". Al final de este manuscrito mostramos la forma de citar las referencias.



Figura 1. Modelo de simulador de anestesia dental hecho en casa.

### Referencias

Brand HS, Baart JA, Maas NE, Bachtel I. "Effect of a training model in local anesthesia teaching," *Journal of Dental Education*. Vol. 74, No. 8, 2010.

Kary AL, Gomez J, Raffaelli SD, Levine MH. "Preclinical Local Anesthesia Education in Dental Schools: A Systematic Review," *Journal of Dental Education*, Vol. 82, No. 10, 2018.

Lee JS, Graham R, Bassiur JP, Lichtenthal RM. "Evaluation of a Local Anesthesia Simulation Model with Dental Students as Novice Clinicians," *Journal of Dental Education*. Vol. 79, No. 12, 2015.

Lopez-Cabrera C, Hernandez-Rivas EJ, Komabayashi T, Galindo-Reyes EL, Tallabs-Lopez D, Cerda-Cristerna BI. "Positive influence of a dental anaesthesia simulation model on the perception of learning by Mexican dental students," *European Journal of Dental Education*. Vol. 21, No. 4, 2017.

Reyes-Acuca MJ, Sanchez-Lezama ZS, Capistran-Sarmiento B, Teodoro-Isneros A, Suarez-Franco JL, Cerda-Cristerna BI. "Learning of the mental nerve block technique with dental anaesthesia simulation models builds motor skills and confidence in dental students," *European Journal of Dental Education*. Vol. 24, No. 3, 2020.

# Calentamiento de Agua con Poliducto Color Negro para Casa Habitación

Ing. María de Lourdes Cerritos Arriaga<sup>1</sup>, Dr. Rodolfo Morales Dávila<sup>2</sup>, Dr. Jafeth Rodríguez Ávila<sup>3</sup>,  
Dr. Carlos Rodrigo Muñiz Valdés<sup>4</sup> Dr. Jesús Martínez Villafañe<sup>5</sup> Dr. Josué Gómez Casas<sup>6</sup>

**Resumen**— Se realizaron pruebas de calentamiento de agua a distintos horarios y se obtuvieron gráficas de temperatura-tiempo. Para lo cual, se utilizó, una bomba periférica de 0,5 hp para recircular el agua a través de 200 m de poliducto de color negro de 12 mm, obteniendo temperaturas máximas de hasta 55 °C de retorno. La ubicación es Saltillo Coahuila en mes de abril, las temperaturas máximas se obtienen a medio día y la recuperación de la temperatura se da en ciclos de 4 minutos con intervalos y periodos de calentamiento de 15 a 30 min, Los gráficos presentan una curva de ascenso y descenso con una asíntota horizontal al final de ciclo. El intervalo de calentamiento logra calentar hasta 100 litros de agua a 43°C en un día soleado, teniendo en cuenta que se puede extrapolar a cualquier volumen de agua con el aumento proporcional a la longitud del poliducto y la correspondiente presión de la bomba necesaria para vencer las pérdidas por metro lineal. Los resultados son alentadores para que con un bajo consumo eléctrico de una bomba se puedan calentar un gran volumen de agua.

**Palabras clave**—Calentador de agua, Solar, Circuito de agua, Recircular, agua caliente.

## Introducción

La energía solar es una fuente inagotable de recurso energético y gratuita, por lo que aprovecharla para mejorar las condiciones de vida de los seres humanos, es una de las mejores alternativas renovables. La energía solar puede proporcionar grandes ahorros de consumo de gas o de energía eléctrica, utilizados en el calentamiento de agua. A pesar de los avances logrados en esta materia, sigue siendo un campo muy atractivo para la investigación debido a la gran cantidad de variables en este fenómeno, tales como, la temperatura ambiente, la humedad, la cantidad de nubosidad, el diseño y orientación de los prototipos, la implementación de accesorios, materiales, color de los materiales, conductividades y muchos mas elementos adicionales posibles. En realidad, el encontrar nuevas maneras de colocar los materiales, de lograr mayores volúmenes de agua a mayor temperatura y conservar la temperatura para los ciclos del día son algunos parámetros para considerar.

El uso de colectores solares planos, de tubos, de tubos de vacío, de poliducto negro de PVC, son algunas de las configuraciones que se han buscado para el calentamiento en estos colectores. El presente trabajo presenta un colector de poliducto negro que permite recircular el agua de un depósito de 100 L por medio de una bomba. Lo anterior para ir incrementando la temperatura del agua en cada ciclo y calentar este volumen de agua. La cantidad de agua podría incrementarse con una mayor cantidad de flujo y de poliducto.

## Descripción del Método

### El prototipo

Los autores del presente trabajo habían realizado pruebas con algunos prototipos de convección natural y con poliducto conectándolo directamente de la salida del tinaco a la entrada de agua caliente de la instalación hidráulica de una casa habitación. El resultado fue de 30 a 40 litros de agua con 200 m de manguera conectada en serie a una temperatura máxima de 40°C, la problemática de esta configuración es que el flujo de agua tiene un incremento y un descenso en la temperatura de forma gradual. Tiene ventajas como es el costo, no se requiere tanque de aislamiento térmico y el agua alcanza para una persona con una regadera de bajo consumo. La recuperación entre un ciclo y otro depende de la hora, pero, en el mejor de los casos a las 2 pm es de 15 minutos. Y en los casos de 11 am a 12 pm o de 4 a 5 pm es de 30 minutos. Fuera de estos horarios su eficiencia es baja o nula y la alternativa es colocarlo como un

<sup>1</sup> María de Lourdes Cerritos Arriaga, Estudiante de Maestría [mcerritos@uadec.edu.mx](mailto:mcerritos@uadec.edu.mx) Universidad Autónoma de Coahuila

<sup>2</sup> Dr. Rodolfo Morales Dávila, Profesor del ESIQIE IPN [rdmorales@ipn.mx](mailto:rdmorales@ipn.mx)

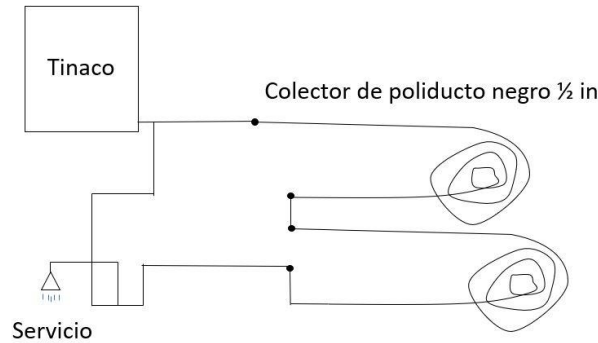
<sup>3</sup> Dr. Jafeth Rodríguez Ávila, Profesor de la Universidad Autónoma de Coahuila. (Autor correspondiente) [jafethrodriguez@uadec.edu.mx](mailto:jafethrodriguez@uadec.edu.mx)

<sup>4</sup> Dr. Carlos Rodrigo Muñiz Valdés, Profesor de la Universidad Autónoma de Coahuila. [Rodrigo.muniz@uadec.edu.mx](mailto:Rodrigo.muniz@uadec.edu.mx)

<sup>5</sup> Dr. Jesús Fernando Martínez Villafañe, Profesor en Facultad de Ingeniería en la Universidad Autónoma de Coahuila, Arteaga, Coahuila. [jesusmartinezvillafane@uadec.edu.mx](mailto:jesusmartinezvillafane@uadec.edu.mx)

<sup>6</sup> Dr. Josué Gómez Casas, Profesor en Facultad de Ingeniería en la Universidad Autónoma de Coahuila, Arteaga, Coahuila. [josuegomezcasas@gmail.com](mailto:josuegomezcasas@gmail.com)

circuito serie con un calentador de paso o un eléctrico para compensar la falta de tanque térmico, en horarios sin luz solar plena.

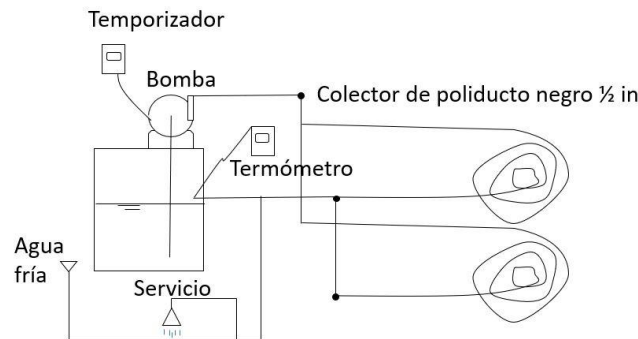


**Figura 1 Configuración de colector directo en serie**

Para mejorar, se busca una temperatura constante, lo que implicaría una implementación de un tanque, que permita mantener una temperatura. La mejora con el primer prototipo fue, que a través de una bomba se recircula el agua, logrando que la temperatura de agua caliente se mezcle en el tanque aumente la temperatura en cada ciclo. Los resultados son alentadores, ya que se pueden alcanzar mayores volúmenes y temperaturas que de flujo directo.

*Prototipo*

El prototipo consiste en un circuito que toma el agua y la recircula del depósito a través de los colectores solares o poliducto negro, y se toma la temperatura en el mismo ducto por el que regresa al depósito. Esto permite que el agua que inicialmente tenía una temperatura se incremente con la entrada del agua que paso por los colectores. Los tiempos del funcionamiento pueden variar ya que en un día soleado y despejado se puede calentar agua desde las 11 am en la ciudad de Saltillo, Coahuila y tener una entrada al depósito mayor a la temperatura ambiente. La bomba proporciona un flujo de 5 L/22 s, lo que proporciona un caudal de 0.23 L/s. Tomando en cuenta la temperatura de entrada se puede estimar el incremento de temperatura. Bajo el principio de equilibrio térmico. En el circuito se estima una cantidad de agua de 6 L, que permanece constante y que cuando recircula se mantiene dicho volumen.



**Figura 2 Colector en conexión de recirculación en paralelo**

La medición de la temperatura se realizó con un termómetro digital, marca truper, acoplado a un multímetro, con resolución de 1°C. El sensor fue colocado en la parte interna de la tubería de descarga dentro del depósito, para tomar la temperatura de entrada. La recirculación implica que el volumen de agua que regresa al depósito a mayor temperatura equivale a que se ingrese un volumen de agua a una temperatura otro volumen a mayor temperatura, obteniendo una mezcla de un volumen final con una temperatura final. Dada la ecuación  $m_1\Delta T_1 = m_2\Delta T_2$  sabiendo que la masa es densidad por volumen,  $m = \rho V$ , la ecuación queda  $\rho V_1 dT_1 = \rho V_2 dT_2$ , siendo agua en ambos casos la ecuación se simplifica a  $V_1 \int_{T_{1i}}^{T_f} dT_1 = V_2 \int_{T_{2i}}^{T_f} dT_2$ . Integrando y tomando los deltas como temperatura inicial i y final f, se tiene  $V_1(T_f - T_{1i}) = V_2(T_f - T_{2i})$  por lo que la temperatura 2 final será  $T_f = (V_2 T_{2i} - V_1 T_{1i}) / (V_2 - V_1)$

El realizarlo para cada temperatura i-esima para cada segundo, estimara la temperatura final, cabe señalar que debido a la densidad diferente del agua a diferentes temperaturas y a la falta de una mezcla homogénea de temperatura en el tanque un error es aceptable en este parámetro. Ya que el volumen será estimado por la ecuación  $\frac{dV}{dt} = Q =$

$0.23 \text{ L/s}$ , si los  $dt = 1\text{s}$ , se tendrá  $V_1 = dV = 0.23 \frac{\text{L}}{\text{s}} * 1\text{s} = 0.23 \text{ L}$  y  $V_2 \approx 100 \text{ L}$ . Y la temperatura inicial del deposito  $T_{2i}$  y la temperatura en la salida del colector  $T_{1i}$ .

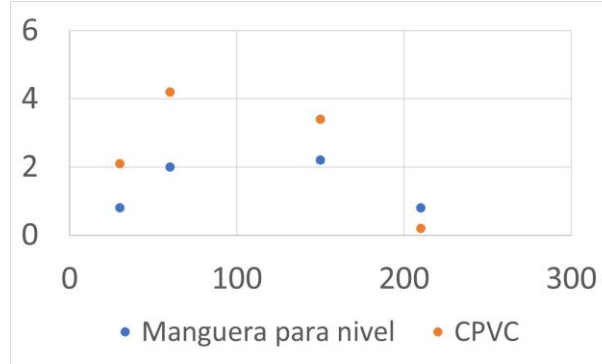
*Referencias bibliográficas*

Un captador plano alcanza temperaturas cercanas a menores al los  $90 \text{ }^\circ\text{C}$ , un prototipo de estos fue hecho por (V́ctor Ávila et al. 2019), encontrando que bajo su configuración del prototipo midieron las temperaturas alcanzadas con distintos materiales, como manguera para nivel o manguera para nivel recubierta por lata pintada. Estas mejoras en la temperatura no son significativas ya que tomando su base como tabla se calcularon las diferencias máximas para cada material, manguera para nivel y CPVC, a tiempos de 30, 60, 150 y 210 s. y la máxima diferencia es de  $4.2 \text{ }^\circ\text{C}$  tomando como base la tabla que presenta en la Tabla 1 (V́ctor Ávila et al. 2019).

Tabla 1. Mediciones de temperatura vs tiempo

	t 1	t 2	t 3	t 4
Solo la manguera para nivel	42.1	40.1	40.7	32.3
Manguera para nivel recubierta por lata	42.2	39.9	42	33
Manguera para nivel recubierta por lata pintada	42.9	41.9	39.8	32.2
Solo manguera de CPVC	37.4	37.6	38.8	33.2
Manguera de CPVC recubierta de lata	36.8	37.5	38.9	32.2
Manguera CPVC recubierta por lata pintada	38.9	41.0	35.5	33.4
Tiempo (min)	30	60	150	210

Graficando esas diferencias por material y por tiempo se muestra la figura 3, sin embargo, no son significativas las diferencias, inclusive hay una en el ultimo punto que puede deberse mas al aislamiento del contenedor que a la propia configuración.



**Figura 3 Diferencia en materiales con y sin recubrimiento de lata o lata pintada de negro**

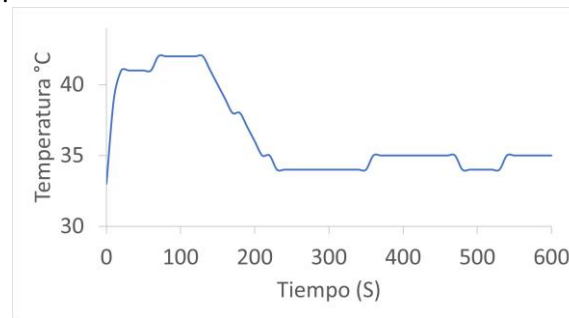
Por otro lado, (Luis Juanico et al, 2013) determina que, a partir de la eficiencia calculada, se puede obtener una mayor temperatura, con aislamientos plásticos, también considera las perdidas por fricción en función del Reynolds, de la parte hidráulica. De configuraciones de distintos diámetros marca la manguera de media con mayor área por metro cuadrado, seguida de  $\frac{3}{4}$  in y de 1in, con valores de 15.6, 9.8 y 6.1, respectivamente.

Muchos han realizado prototipos de diferentes configuraciones tomando en cuenta los antecedentes, el poliducto de media es fácil de instalar, con una rápida recuperación y que la longitud puede aumentar el área de contacto para suplir los aditamentos para crear el efecto invernadero, tales como las botellas o la caja con cristal en la superficie. Y tomando ciclos de 4 minutos se puede aprovechar mejor la temperatura.

Los cálculos de Reynolds y perdidas por fricción se pueden hacer por los mecanismos mostrados en los libros de mecánica de fluidos, como Cengel o Mataix, Pero con la acción de una bomba mayor a 0.6 bar en la descarga no requiere potencias mayores ya que con esta se pueden agregar más circuitos en paralelo, sin problemas de flujo.

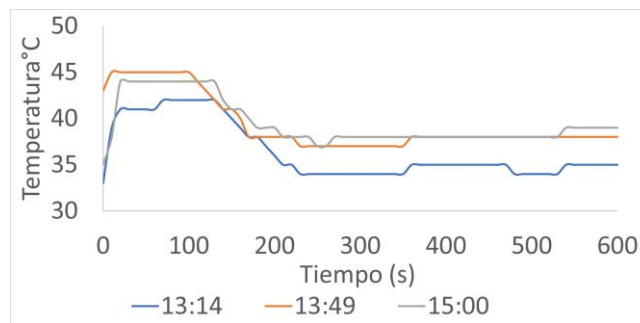
*Resultados*

Se obtuvieron gráficos de tiempo contra temperatura, para un tiempo de 10 minutos equivalente a 600 s. La figura 4, muestran una rampa de ascenso, se mantienen por un periodo aproximado de 60 s y baja lentamente hasta una temperatura casi constante.



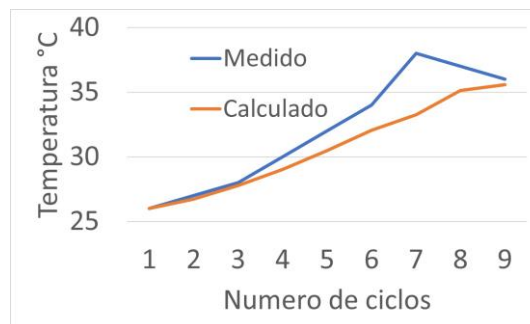
**Figura 4 Grafico Tiempo contra temperatura**

Este comportamiento se repite con algunos cambios en los valores según la intensidad luminosa y la hora del día, pero con una repetitividad en el comportamiento. Tal como lo muestra la figura 5, que tuene este aumento en los primeros 20 segundos aproximadamente y después de esto parece una temperatura continua, que no tiene más de un grado de variación, que se puede deber a una oscilación pequeña de temperatura que no es captada por el instrumento de medición con resolución de 1°C. También se observa un comportamiento casi horizontal después de alcanzar la temperatura máxima durante aproximadamente 2 minutos. Esta etapa es la de mejor aprovechamiento del colector solar. Dependiendo de las condiciones climatológicas se puede alcanzar máximos de temperatura de 55°C. entre las 12 y las 2 de la tarde. No siempre se alcanzan esas temperaturas, lo ordinario es alcanzar 45°C en promedio al medio día.



**Figura 5 Comparativo de tres ciclos de 10 minutos cada uno a distinta hora**

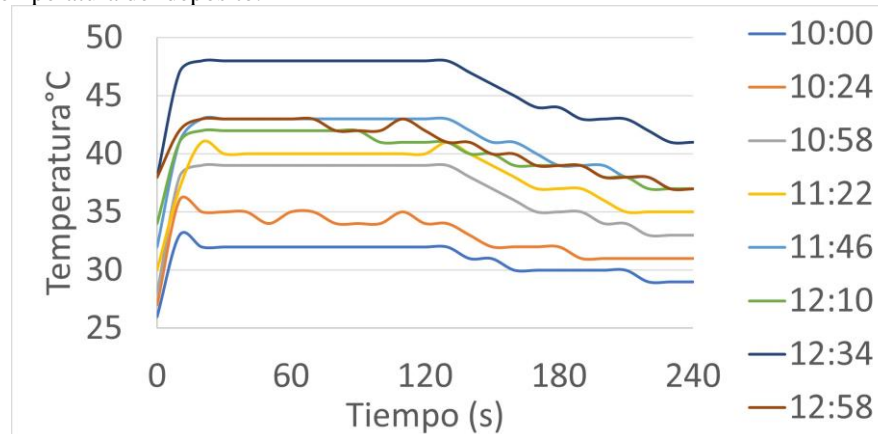
Tomando en cuenta ciclos de 4 minutos e intervalos de tiempo de 20 minutos entre ciclo y ciclo se obtuvo la gráfica mostrada en la figura 6, tomando la lectura de la temperatura en el depósito y calculándola es una función del fenómeno de mezcla de dos volúmenes de agua a diferentes temperaturas. Realizando un cálculo diferencial se muestra en la línea naranja y comparado con el valor medido en la línea azul. Cabe señalar, que las diferencias entre estos dos valores son en los ciclos que se alcanzan mayor temperatura y por la falta de un buen mezclado podemos tener una concentración de mayor temperatura en la zona superior del seno del líquido. Este principio es utilizado para los colectores de convección natural, por lo que un lector familiarizado con esos términos comprenderá fácilmente este punto.



**Figura 6 Numero de ciclos contra temperatura en el deposito**



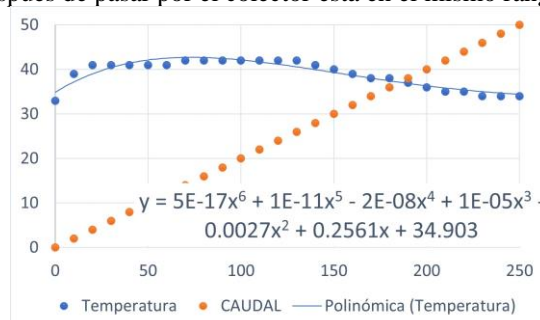
La prueba de distintos ciclos concentrándose en la zona de los primeros 4 minutos de recirculación, es mostrada en la gráfica de la figura 6. Misma que, se tomó en los horarios mostrados en las leyendas, el énfasis de esta grafica es una clara tendencia después de la primera rampa de ascenso una zona de alta temperatura y constante durante aproximadamente 2 minutos. Los intervalos de tiempo de descanso de la bomba y recuperación del colector fueron constantes de 20 minutos entre cada ciclo, para un trabajo futuro podría ser variable, en los que se tiene menor temperatura dar un espacio más grande y en los que se tiene menor temperatura acortar los tiempos a fin de alcanzar lo más alto en la temperatura del depósito.



**Figura 7 Ciclos de 4 minutos con descanso de 20 minutos**

#### Temperaturas en el depósito

Se realizó una prueba de temperaturas en el depósito de cada ciclo y comparándola con el volumen calentado, se obtuvo una gráfica que implica que cada ciclo, las temperaturas considerablemente superiores son mostrados en la figura 8, donde se muestra que el descenso de temperatura inicia a los 130 s, cuando ha sacado un volumen de aproximadamente 25 L. esta grafica no se puso escala ya que los valores numéricos de las temperaturas y del volumen ingresado al depósito después de pasar por el colector está en el mismo rango numérico.



**Figura 8 Tiempo contra Temperatura °C y Volumen L**

#### Comentarios Finales

La cantidad de agua fue calentada por 6 ciclos hasta 42°C, quedando la posibilidad de aumentar el volumen de agua y el numero de ciclos. Para aumentar el tiempo de trabajo de la bomba es necesario considerar que solo los primeros 200 segundos, la temperatura es considerablemente mayor a la del depósito, después de este tiempo se encuentra fluyendo, pero a una temperatura casi constante, aparentemente seguirá incrementándose lentamente a un mayor tiempo de funcionamiento, pero podría no ser económicamente viable en un flujo continuo por el consumo energético. El tiempo de recuperación podría permitir estos 200 s incrementar la temperatura a unos 40°C de unos 40 a 50 L de agua. Por lo que un funcionamiento discreto es mas recomendable. Sin embargo, el tiempo de recuperación de la temperatura en el colector, será diferente según la hora del día y el porcentaje de nubosidad. Determinar esos intervalos requiere un estudio estadístico y quizás un sistema de optimización.

#### Resumen de resultados

El presente trabajo es para analizar el comportamiento de la temperatura del agua en un depósito esperando un incremento en la misma a través de recircularla por un colector solar de poliducto. Los resultados son que en la implementación de 2 rollos de manguera se obtuvieron temperaturas mayores de 40 grados en un día soleado y se pueden alcanzar fácilmente 150 litros, el consumo energético es bajo ya que se está gastando 0.5 hp de consumo eléctrico, por intervalos de 3 o 10 minutos lo que provoca un tiempo total de encendido de la bomba máximo de una hora. El máximo de 60 minutos, de  $0.5 \text{ hp} = 746/2 \text{ W}$  con una eficiencia del 80% son 466 W, lo que equivale a menos de 0.5kW/h consumido en un día.

### Conclusiones

Los resultados demuestran, la necesidad de utilizar estas tecnologías económicamente viables, que pueden ahorrar una gran cantidad de energía que se consumía gas o electricidad para calentar. Se pueden incluso utilizar materiales reciclados para bajar aun mas los costos, sin embargo, un sistema completo con todos los aditamentos es económicamente viable. La cantidad de agua calentada por ciclos mejora el aprovechamiento del agua calentada dentro del colector.

### Recomendaciones

Mejorando los intervalos a pasos óptimos podría optimizar el sistema y llevarlo a condiciones de lazo cerrado en el que sensores de temperatura y foto resistencias determine el momento de iniciar el siguiente ciclo. Mejorando el tiempo de calentamiento en función del parámetro de salida, que es la temperatura del agua contenida en el depósito. También es necesario, verificar las temperaturas de distintas zonas del deposito ya que por la naturaleza del fenómeno el agua caliente tiende a ir en la parte superior y esto puede dar un margen de error de 2 °C. Se debe cuantificar las perdidas en las paredes del depósito y mejorar el aislamiento térmico para aumentar el tiempo que se mantiene la temperatura dentro del mismo.

### Referencias

Luis Juanico, Nicolas Di Lalla. "Modelado Termo hidráulico del colector de bajo costo tipo manguera y su mejora para climas templados" *Acta de la XXXVI Reunión de Trabajo de la asociación argentina de energías renovables y Medio Ambiente*, Vol. I, pp 03.109-03.116,2001 ISBN 978-987-29873-0-5

Víctor Ávila, Rosa Chong, Suyen Terreo, Nacari Marin "Diseño de un prototipo de calentador solar con materiales reciclados" *RIC*, Vol. 5 No. 1 junio 2019, <https://revistas.utp.ac.pa/index.php/ric/article/view/2217>

Calentador Solar de Agua para Usos Domésticos con Control de Variables y Funcionamiento con Arduino, Informe de Investigación, Ing. Carlos Roberto Barrientos Mónico, ISBN: 978-99961-50-54-8, <https://www.itca.edu.sv/wp-content/uploads/2021/02/05-Calentador-Solar.pdf>

Yunes A Cengel, Termodinámica, Mc Graw Hill, Séptima Edición, ISBN 978-0-07-352932-5, 2001

Yunes A Cengel, Mecánica de Fluidos, Mc Graw Hill, Cuarta Edición, ISBN 978-1456260941, 2018

### Notas Biográficas

La **Ing. María de Lourdes Cerritos Arriaga**, Ingeniero Mecánico por parte del Tecnológico de estudios superiores de Ecatepec, Estudiante de Maestría en Mecánica con Acentuación en Materiales, por Facultad de Ingeniería, de la Universidad Autónoma de Coahuila.

El **Dr. C. Rodolfo Morales Dávila**, SNI III, Investigador de tiempo completo por el Instituto Politécnico Nacional, en la Escuela Superior de Ingeniería Química e Industrias Extractivas.

El **Dr. Jafeth Rodríguez Ávila**, es profesor de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Autónoma de Coahuila, Arteaga Coahuila, México. Terminó sus estudios de postgrado en el Instituto Politécnico Nacional. Ha publicado artículos en las revistas JCR.

El **Dr. Carlos Rodrigo Muñoz Valdés** profesor investigador de la Universidad Autónoma de Coahuila, su doctorado es del Centro de Investigación y de Estudios Avanzados (CINVESTAV) artículos internacionales indexados al Journal Citation Reports (JCR). Miembro de SNI I.

El **Dr. Jesús Fernando Villafañe** profesor investigador de la Universidad Autónoma de Coahuila, su doctorado es del Centro de Investigación y de Estudios Avanzados (CINVESTAV) cuenta con 1 patente, es coautor de 10 artículos internacionales indexados al Journal Citation Reports (JCR) que han generado 121 citas verdaderas, proporciona servicios de consultoría en el desarrollo de materiales con alto valor agregado e innovación de materiales y procesos industriales.

El **Dr. M en C Josué Gómez Casas**, es profesor de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Autónoma de Coahuila, Arteaga Coahuila, México, SNI I. Terminó sus estudios de maestría en el Tecnológico de Estudios Superiores de Ecatepec y Doctorado en CINVESTAV. Ha publicado artículos revistas JCR y memoria en extenso.

## Prototipo de una Banda Transportadora por medio de un PLC

MER. Juan Pedro Cervantes De La Rosa<sup>1</sup>, DR. José Lorenzo Muñoz Mata<sup>2</sup>, Ing. Fray Guadalupe García Pérez<sup>3</sup>,  
Ing. Jorge Luis Vasconcelos Tapia<sup>4</sup>.

**Resumen**—Se tiene la implementación de un prototipo de una banda transportadora activada por medio de un plc que sirva para ejemplificar las materias de programación de plc, sistemas de control e instrumentación, además que sirva para la realización de diferentes prácticas.

**Palabras clave**— PLC, Banda transportadora, sensores, pulsadores

**Abstract.**- There is the implementation of a prototype of a conveyor belt activated by means of a plc that serves to exemplify the subjects of plc programming, control and instrumentation systems, as well as serving to carry out different practices

**Keywords**— PLC, Conveyor belt, sensors, pushbuttons

**Palabras clave**— PLC, Banda transportadora, sensores, pulsadores.

### Introducción

En la actualidad la falta de información que se tiene sobre la automatización de procesos por medio de PLC (Controlador Lógico Programable) en los(as) ingenieros(as), así como también todo profesional ligado a dicha rama, es una problemática muy grande que debe atenderse y combatirse a manera de lo posible, ya que como conocemos y/o hemos visto la mayoría de las industrias y comercios, cada vez utilizan dispositivos de control automático, los cuales replazan la mano de obra humana por máquinas que ejecutan el mismo trabajo que una persona, con la ventaja de obtener mayor eficiencia, calidad y rendimiento en la elaboración de los productos.

El problema a resolver que se presenta en esta investigación es dar a conocer de una manera clara y sencilla a la sociedad, así como también a todo profesional que desee comprender ¿Qué es? Y ¿Cómo es la programación de un PLC para la automatización de procesos?

Es por ello que es indispensable tener conocimientos sobre la automatización de procesos en el cual se tomara como punto de partida los componentes y funcionamiento que tiene un PLC, dando a conocer los lenguajes de programación existentes para este tipo de dispositivo, por lo que se hará uso del lenguaje de programación escalera (LADDER), el cual se basa en simbología de contactos.

El problema en el que se basa la siguiente investigación es referente a la programación de un proceso de detección de productos con banda transportadora por medio de PLC, en el cual se determinara el diseño de un dispositivo de banda transportadora en dicho dispositivo se detectaran productos que no cumplan con las características establecidas en el proceso, por lo cual los productos se irán a un reproceso para concluir y cumplir con las propiedades específicas del producto.

El abordar el tema de la automatización por medio de PLC tiene como fin demostrar la importancia que tiene el conocer este tema en el mundo de la ingeniería, ya que va de la mano con cualquier rama de estudio que esté ligado con la industria y/o procesos industriales, ya que todo profesional apegado a este tipo de temas tiene que actualizarse y conocer mínimamente los conceptos básicos de programación para la automatización de procesos, ya que con ello se lograra innovar muchos procesos en algunas industrias en las que en la actualidad todavía están desactualizadas o siguen realizando técnicas muy rudimentarias y/o antiguas, en las cuales se pierde materia prima, se generan tiempos muertos y no se llegan a los resultados deseados en los productos.

<sup>1</sup> MER. Juan Pedro Cervantes De La Rosa es Profesor de Tiempo Completo en la Universidad Tecnológica de Puebla, México, es Miembro del Cuerpo Académico de Instrumentación y Control en Sistemas Mecatrónicos [juan.cervantes@utpuebla.edu.mx](mailto:juan.cervantes@utpuebla.edu.mx)

<sup>2</sup> Dr. José Lorenzo Muñoz Mata es Profesor de Tiempo Completo en la Universidad Tecnológica de Puebla, México, es Miembro del Cuerpo Académico de Instrumentación y Control en Sistemas Mecatrónicos [jose.muñoz@utpuebla.edu.mx](mailto:jose.muñoz@utpuebla.edu.mx)

<sup>3</sup> Ing. Fray Guadalupe García Pérez es Profesor de Tiempo Completo de la Universidad Tecnológica de los Valles de Oaxaca, México [fray\\_08274@outlook.com](mailto:fray_08274@outlook.com)

<sup>4</sup> Ing. Jorge Luis Vasconcelos Tapia es egresado del Instituto de Estudios Superiores de Ingeniería, Puebla, México [vasconcelos130@hotmail.com](mailto:vasconcelos130@hotmail.com)

Por lo cual se decidió realizar un prototipo de una banda transportadora que sirva de apoyo para realizar prácticas para las de PLC, instrumentación control, control industrial así sensores y actuadores

**.Desarrollo:**

El análisis del prototipo se empieza del diseño de las piezas, que conforman con el programa de CATIA V5R20, y posteriormente, el ensamble de ellas, para simular su funcionamiento

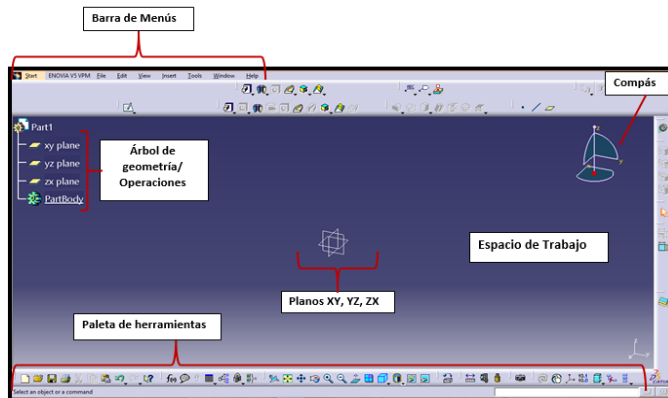


Figura 1 Interfase de Catia (imagen propia)  
(Imagen Propia)

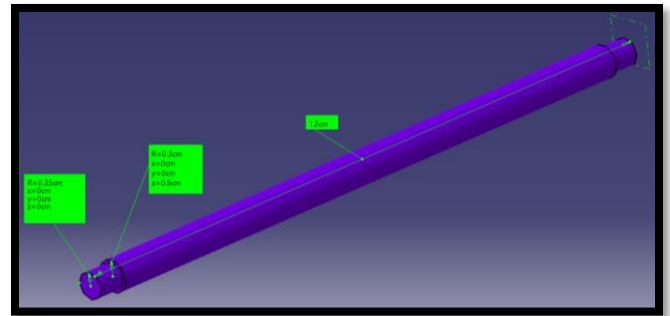


Figura 2 Eje de Transmisión

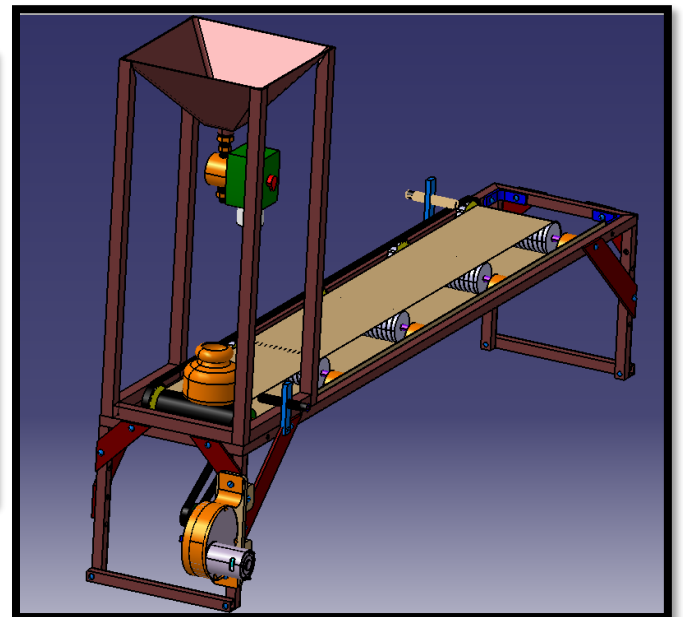
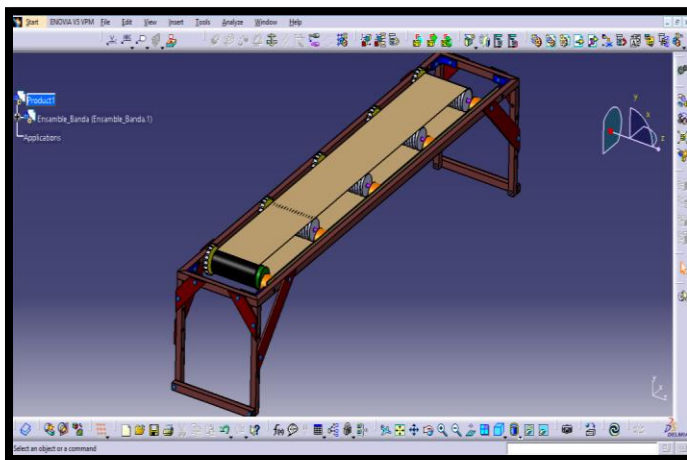


Figura 3 Elemento base de ensamble "Banda Transportadora". (Imagen Propia) Figura 4 Ensamble Final de Banda Transportadora

Posteriormente se realiza el cálculo de los engranes y así como el cálculo del diámetro del círculo primitivo

$$D_p = M \times N$$

Donde:

D<sub>p</sub>= Diámetro Primitivo.

M=Módulo.

N=Numero de dientes.

$$D_p = (2.857142857mm)(12 \text{ dientes})$$

$$D_p = 34.28571428mm$$

$$D_p = 3.428571428cm \text{ (Diámetro del Circulo Primitivo de cada engrane del prototipo).}$$

Así como el cálculo de la longitud de la banda

Distancia Entre Ejes de Piñón y Rueda (E).

$$E = \frac{1}{4} * L - \frac{1}{8} (Z + z) + \sqrt{\left[\frac{1}{4} * L - \left(\frac{1}{8}\right) (Z + z)\right]^2 - \frac{C}{2}}$$

Donde:

E- Distancia entre ejes

L-Longitud de la cadena

Z- Número de Dientes de la Rueda

z- Numero de Dientes del Piñón

C- constante correspondiente a Z-z.

$$E = \left(\frac{1}{4} * 140cm\right) - \left(\frac{1}{8} * 11\right) + \sqrt{\left[\left(\frac{1}{4} * 140cm\right) - \left(\frac{1}{8} * 11\right)\right]^2 - \left(\frac{3.064965805}{2}\right)}$$

$$E = (35cm) - (1.375) + \sqrt{(35cm. 1.375)^2 - (1.532482903)}$$

$$E = (33.625cm) + \sqrt{(1130.640625cm^2) - (1.532482903)}$$

$$E = (33.625cm) + \sqrt{(1129.108142cm^2)}$$

$$E = (33.625cm) + (33.60220442cm)$$

$$E = 67.22720442cm$$

$$E = 0.6722720442m \text{ (Distancia entre los dos ejes más separados del prototipo).}$$

Posteriormente se seleccionó los sensores aditamentos que llevaría la banda se empezó a realizar el prototipo

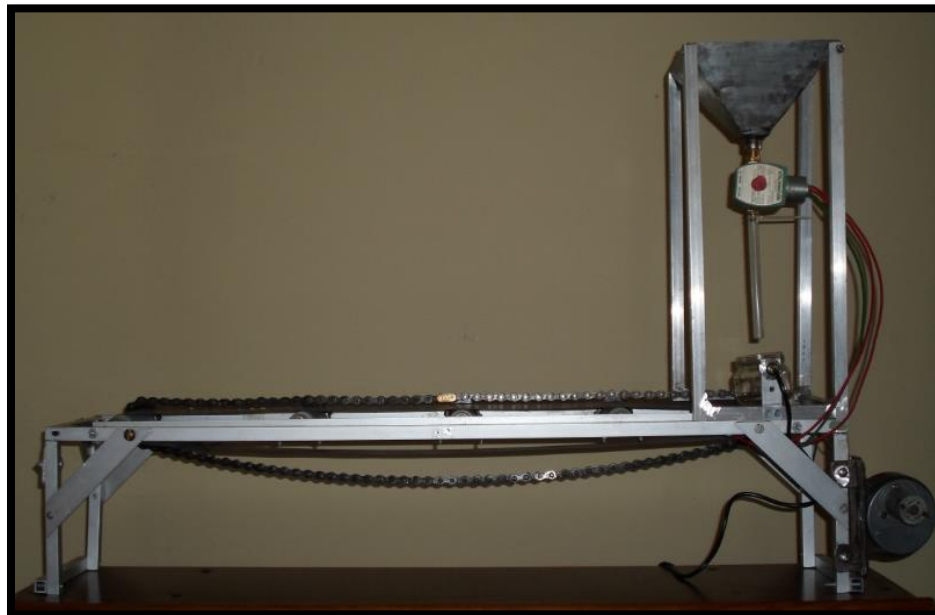
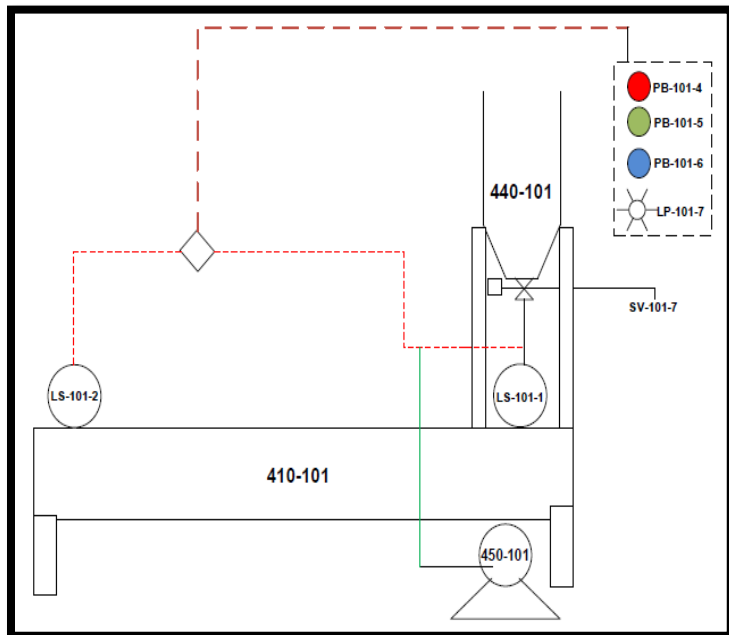


Figura 5 Ensamble Final del Prototipo de Banda Transportadora. (Imagen Propia)

El diagrama de Instrumentación del prototipo



Nomenclatura	Descripción de Dispositivo.
440-101	Tolva de Alimentación de Acero Inoxidable con capacidad de 600 Mililitros(ml).
450-101	Motor de 12 Voltios en Corriente Directa, 0.45 Amperios, 22.5 Revoluciones Por Minuto.
410-101	Banda Transportadora.
LS-101-1	Sensor Capacitivo Inicio de Proceso.
LS-101-2	Sensor Capacitivo Final de Proceso.
SV-101-7	Válvula Solenoide (Electroválvula) de Bronce con alimentacion de 127 Voltios en Corriente Alterna.
PB-101-4	Botón Pulsador Normalmente Cerrado (Paro).
PB-101-5	Botón Pulsador Normalmente Abierto (Arranque).
PB-101-6	Botón Pulsador Normalmente Abierto (Reset).
LP-101-7	Luz Piloto (Prototipo Energizado).

Figura 6 Diagrama de Instrumentación del prototipo (Imagen Propia)

El programa se realizó con CX –Programmer de Omron

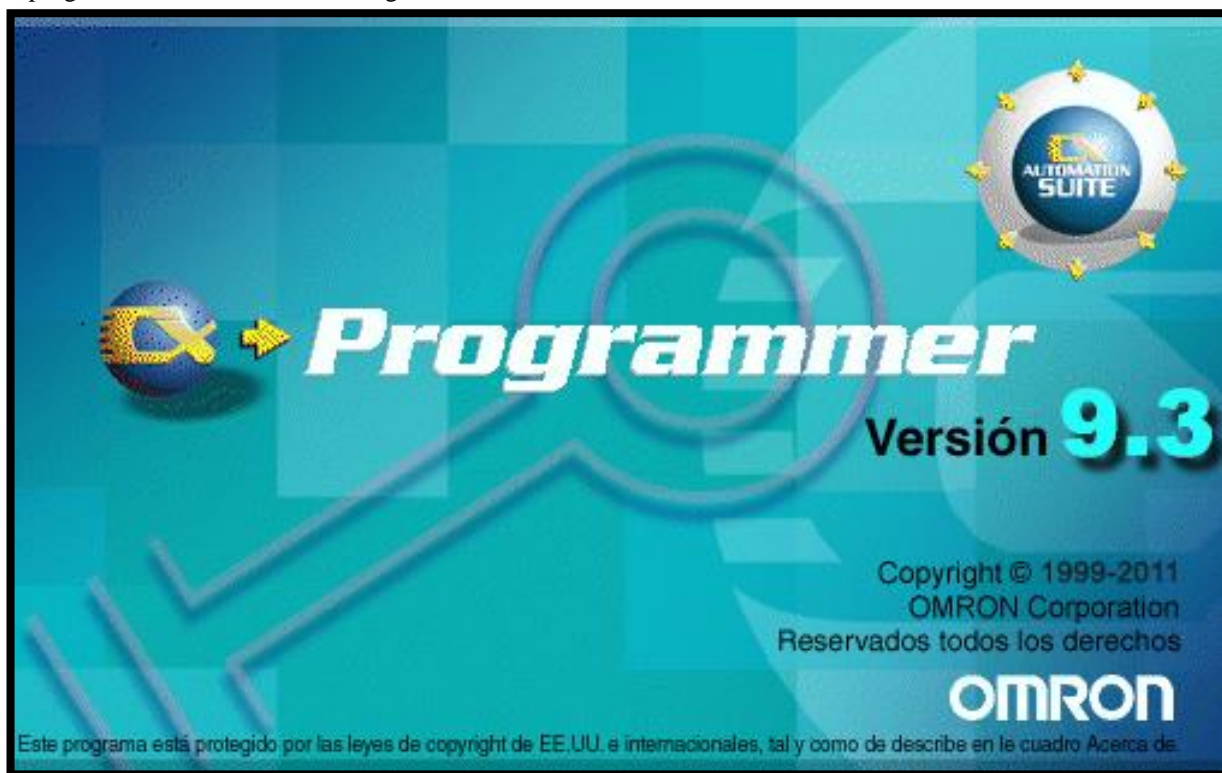


Figura 7 Programa Cx-Programmer Omron (Imagen Propia)

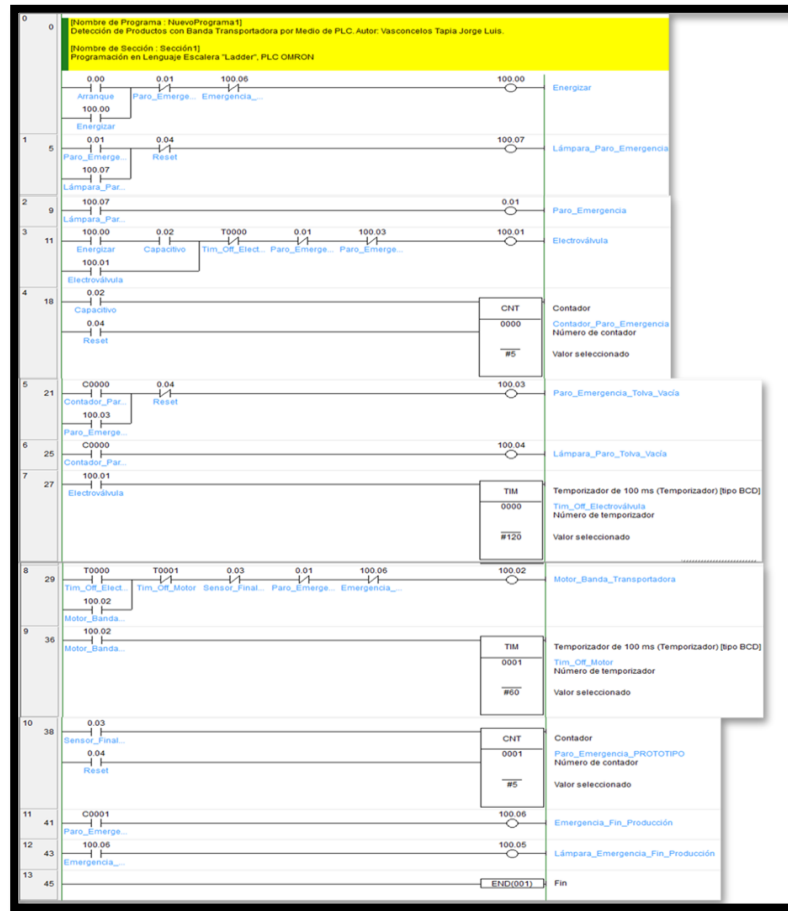


Figura 8 Programa del PLC Cx Omron (Imagen propia)



Figura 9 Elementos de Entrada de PLC (Imagen Propia)

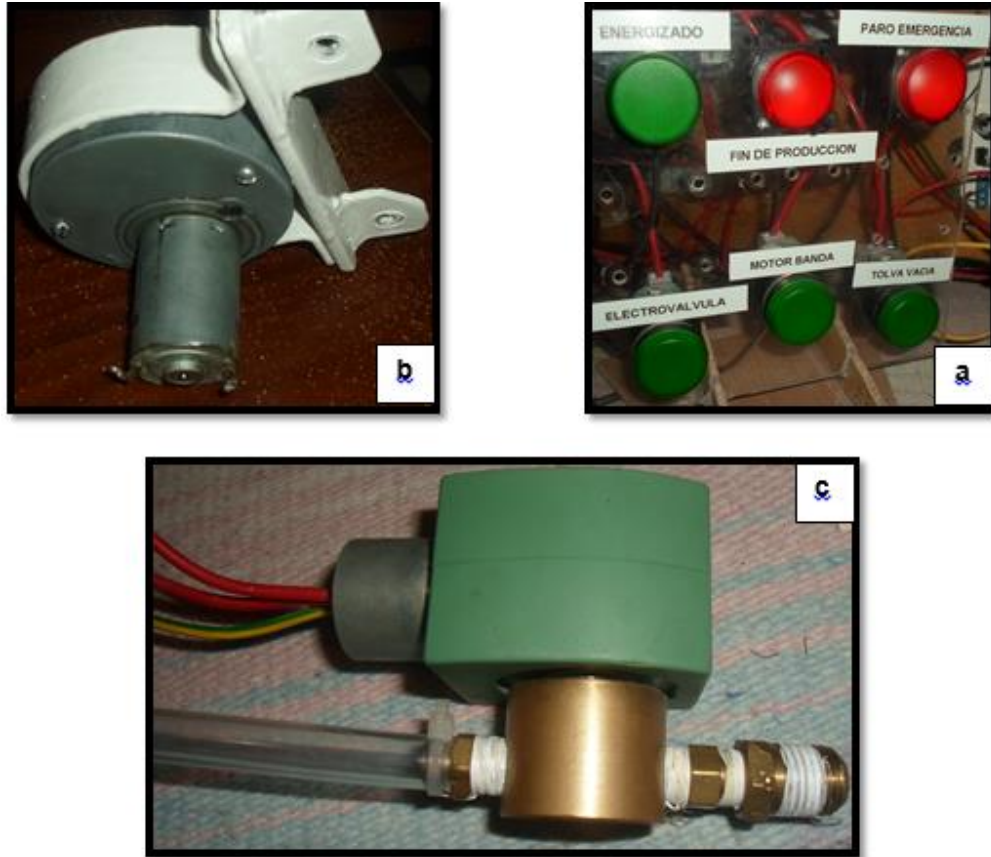


Figura 10 Elementos de salida del PLC (Imagen Propia)

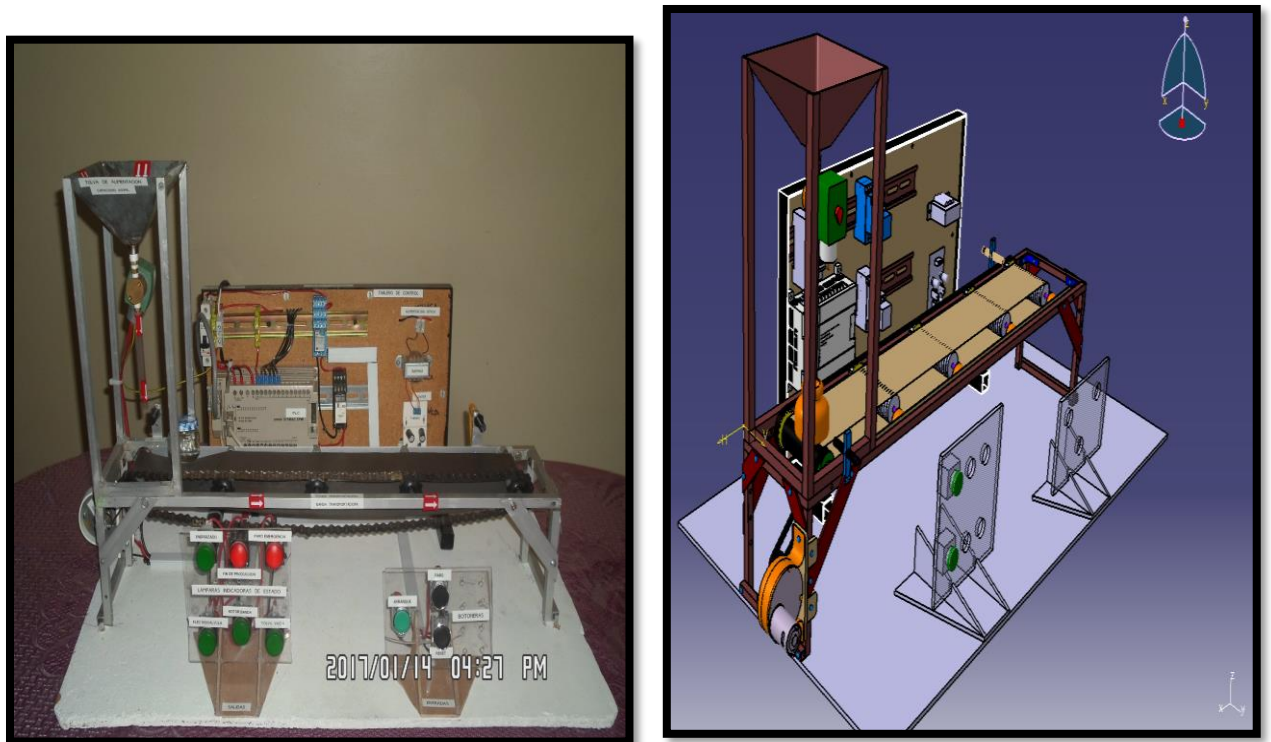


Figura 10 y 11 del Prototipo (Imagen Propia)



## CONCLUSIONES

Este trabajo ha sido desarrollado con la intención de compartir y demostrar la aplicación e información referente a la programación y automatización por medio de controladores lógicos programables, logrando así la ejecución y puesta en marcha de un prototipo electromecánico de banda transportadora.

Para ello se ha realizado tomando como punto de partida el diseño mecánico por medio de fórmulas matemáticas y físicas, las cuales aseguran un óptimo funcionamiento del prototipo y de igual manera el uso de programas de Diseño Asistido por Computadora (CAD), que brindan una gran flexibilidad en la elaboración de proyectos de diseño, logrando así una disminución significativa de costos y tiempo, puesto que la manufactura del prototipo y/o proyecto se realiza al final del diseño, siendo así una ayuda al medio ambiente ya que se evita el desperdicio excesivo de materiales y con ello se logra ahorrar un gasto innecesario en el uso de los mismos.

Con ello se cumple el objetivo inicial de realizar la programación del PLC para la ejecución en el prototipo.

## REFERENCIAS

- BRYAN L.A., *et al.*, (1988), Programmable Controllers Theory and Implementation, Ed. Industrial TEXT, P. 4-205.
- BOLTON W., (2006), Programmable Logic Controllers, Ed. Newnes, P.53-182.
- PORRAS, Alejandro, (1992), AUTÓMATAS PROGRAMABLES Fundamentos, Manejo, Instalación y Prácticas, México, Ed. McGrawHill, P.12-199.
- BUDINAS R., Y K. (2005), Diseño en Ingeniería Mecánica, España, Ed. Mc Graw-Hill.
- GÓMEZ G. Sergio., (2008), El Gran Libro de SolidWorks, España, Ed. Marcombo.
- MONTAÑO L. C., (2010), Guía Práctica AutoCAD 2010, España, Ed. ANAYA MULTIMEDIA.
- MOTT L., (2006), Diseño de Elementos de Máquinas, México, Ed. Pearson Education.
- LÓPEZ C. A., (2009), Máquinas Cálculos de Taller, España, Ed. IMP.
- MONTIEL H., (2005), Física 1, México, Ed. GRUPO PATRIA CULTURAL.
- CANTO, C., (2010), Sensores de Proximidad Capacitivos, México, Ed. UASLP.
- TORRECILLA, I., (2013), El gran libro de CATIA, España, Ed. Marcombo Ediciones Técnicas.
- GISPERT C., Diccionario Enciclopédico Color, España, Ed. OCEANO GRUPO EDITORIAL, S.A.
- JEFFERSON, Válvulas a Solenoide Controles de Nivel Jefferson, MÉXICO
- CREUS S., (1998) INSTRUMENTACIÓN INDUSTRIAL, España, Ed. Alfa omega Marcombo
- OMRON Corporation (2011), CX-Programmer Introduction Guide, Japón.
- OMRON Corporation (1993), Manual de Programación, Autómatas Programables Industriales OMRON, Japón.
- Adrformación. (2015). Curso de Autómatas Programables. Recuperado el 2 de 3 de enero 2016, de <http://www.adrformacion.com/cursos/automatas1/leccion1/tutorial1.html>
- Castillo, J. C. (1998). Iniciación A Los Autómatas Programables. Recuperado el 4 de Enero de 2016, de <http://olmo.pntic.mec.es/jmarti50/automatas/auto4.htm>
- Allen Bradley (2016), Autómatas Programables Allen Bradley Recuperado el 02 de Enero de 2016, de <http://ab.rockwellautomation.com/es/Programmable-Controllers/SLC-500-Controllers#overview>
- OMRON (2016), Autómata Programable OMRON, Recuperado el 01 de Enero de 2016, de [https://industrial.omron.es/es/system/popups/show\\_large\\_visual.html?visual=https%3A//images.omron.es/IAB/Products/Automation%2520Systems/PLCs/Compact%2520PLC%2520Series/CP1E/images/CP1E-N-30400x400.jpg&type=&height=400&width=400](https://industrial.omron.es/es/system/popups/show_large_visual.html?visual=https%3A//images.omron.es/IAB/Products/Automation%2520Systems/PLCs/Compact%2520PLC%2520Series/CP1E/images/CP1E-N-30400x400.jpg&type=&height=400&width=400)
- ¿Qué es CATIA?, Recuperado el 12 de Febrero de 2016, de <http://www.3dcadportal.com/catia.html>
- Tolva, Recuperado el 31 de Julio de 2016, de <http://dle.rae.es/?id=ZzMhmEV>
- JEFFERSON, Válvulas a Solenoide Controles de Nivel Jefferson, MÉXICO, Recuperado el 5 de Agosto de 2016 de <http://priisa.com.mx>.

# Competencias Digitales Necesarias en las Carreras STEM en el Marco de la Industria 4.0

M.Sc. Josías Ariel Chaves Murillo<sup>1</sup>, M.Sc. Josué Naranjo Cordero<sup>2</sup>,  
M.Sc. Jeanneth Alvarado Abarca<sup>3</sup>, M.Sc. Gabriela Loaiza Mora<sup>4</sup>

**Resumen**—Las ofertas de trabajo en el siglo XXI están demandando cada vez más, mayores y variados conocimientos tecnológicos. Además, mientras la tecnología avanza a pasos agigantados, las carreras STEM (por sus siglas en inglés, aquellas carreras relacionadas con las áreas de conocimiento de la ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas) no avanzan al mismo ritmo en la actualización y adaptación de sus ofertas académicas a las necesidades tecnológicas de los mercados, lo que produce brechas educativas. Por lo tanto, para afrontar esta problemática, es necesario que las carreras STEM de educación superior fomenten el desarrollo de las competencias digitales para que los futuros profesionales puedan adaptarse adecuadamente a los entornos laborales en el contexto de la Industria 4.0. El presente trabajo consiste en la esquematización de las principales competencias digitales que deben desarrollarse dentro de las carreras STEM agrupadas dentro de las principales características de la Industria 4.0.

**Palabras clave**—STEM, Industria 4.0, competencias digitales, innovación educativa, educación superior.

## Introducción

Según Schroeder (2017) el término de Industria 4.0 fue una invención de los politólogos alemanes con el objetivo de evitar denominaciones más técnicas como «Cyber-Physical Systems» (CPS) y al mismo tiempo hacer una referencia a la dimensión digital concerniente a las estructuras industriales del futuro. El concepto en estudio forma parte de las nuevas tendencias de la digitalización a nivel mundial que han comenzado a tener importancia en todos los ámbitos del quehacer del ser humano. Se conoce como la cuarta revolución industrial.

La Industria 4.0 o cuarta revolución industrial tiene características importantes que la diferencia de las revoluciones anteriores. En términos históricos, la tercera revolución industrial se caracterizó por tener innovaciones importantes en el área de la electrónica e informática que lograron marcar un punto de inflexión en la automatización de los sistemas de producción. La principal diferencia entre la segunda y la tercera revolución es el nivel de automatización que se alcanzó en las infraestructuras industriales.

Debido a lo anterior, se pensaba que solo IoT (Internet de las Cosas) estaría asociado a la Industria 4.0. No obstante, esta revolución industrial ha tenido la incorporación de nuevas tecnologías como la robótica, el big data, la inteligencia artificial, las tecnologías cognitivas, la nanotecnología, ciberseguridad, entre otros. Estas tecnologías también pueden ser mencionadas como habilitadores, un ejemplo de ello es el informe del gobierno español “Industria Conectada 4.0: la transformación digital de la industria española” donde se presenta a varias de estas tecnologías como habilitadores digitales, que, a su vez, representan elementos que vienen a agilizar y facilitar la transformación digital de las industrias (Gobierno de España, 2015).

Popularmente se pensaba que solo la industria de la manufactura y fabricación se beneficiaría de este nuevo auge tecnológico, pero no fue así. Deloitte (2019) explica en su artículo “¿Qué es la Industria 4.0?” que esta revolución industrial puede llegar a tener un impacto multinivel, desde los grandes ecosistemas, a nivel organizacional e inclusive a nivel individual:

Ecosistemas. Además de la transición a la que las empresas se enfrentan día a día, la Industria 4.0 impacta a todos los miembros de un ecosistema, a los proveedores, en términos de integración y calidad con los nuevos servicios, a los clientes con la curva de aprendizaje y adaptación al avance tecnológico, a los inversores en las nuevas herramientas de visualización y análisis de datos. Estas tecnologías no solo permiten tener mayores interacciones entre cada punto de una red, sino que aumenta las conexiones entre estos Deloitte (2019).

Organizaciones. La capacidad de adaptarse, interpretar y aprender del comportamiento de los datos en tiempo real permite que las organizaciones sean más receptivas, proactivas y predictivas. Estas características permiten que los

<sup>1</sup> M.Sc. Josías Ariel Chaves Murillo es Profesor de Ingeniería en Sistemas de la Información en la Universidad Nacional, Pérez Zeledón, Costa Rica. [josias.chaves.murillo@una.cr](mailto:josias.chaves.murillo@una.cr) (autor corresponsal)

<sup>2</sup> M.Sc. Josué Naranjo Cordero es Profesor de Ingeniería en Sistemas de la Información en la Universidad Nacional, Pérez Zeledón, Costa Rica. [jnaranjo@una.cr](mailto:jnaranjo@una.cr)

<sup>3</sup> M.Sc. Jeanneth Alvarado Abarca es Profesora de Ingeniería en Sistemas de la Información en la Universidad Nacional, Pérez Zeledón, Costa Rica. [jeanneth.alvarado.abarca@una.cr](mailto:jeanneth.alvarado.abarca@una.cr)

<sup>4</sup> M.Sc. Gabriela Loaiza Mora es Profesora de Ingeniería en Sistemas de la Información en la Universidad Nacional, Pérez Zeledón, Costa Rica. [gabriela.loaiza.mora@una.cr](mailto:gabriela.loaiza.mora@una.cr)

riesgos asociados a la productividad puedan reducirse ya que la integración de la Industria 4.0 disminuye el riesgo operativo inherente a los procesos manuales Deloitte (2019).

Individuos. La Industria 4.0 toma un significado distinto según la perspectiva. Por ejemplo, para los colaboradores de una organización puede implicar una adaptación o cambio abrupto, pero positivo, en sus metodologías y herramientas de trabajo, mientras que para la clientela podría referirse a una entrega de productos y servicios personalizados y digitalizados que satisfagan mejor sus demandas y necesidades por medio de plataformas tecnológicas al alcance de cualquier persona Deloitte (2019).

Esta digitalización ha traído cambios a la dinámica laboral, el Foro Económico Mundial (WEF, por sus siglas en inglés) pronóstica que para el 2022 el 42% de las habilidades necesarias para llevar a cabo un trabajo cambiarán antes de que se llegue a ese año, Leopold (2018). Asimismo, El WEF indica que “las habilidades científicas, tecnológicas, ingenieriles y matemáticas (STEM, por sus siglas en inglés) son el eje de la cuarta revolución industrial” (Granda, G. et al. 2018).

Ante este panorama, las carreras STEM deben formar en sus futuros profesionales aquellas habilidades que les permitan desenvolverse en el contexto de Industria 4.0. El presente artículo busca presentar las competencias digitales que deben desarrollarse dentro de las carreras STEM, en el contexto de la Industria 4.0.

### Descripción del Método

Para la elaboración del presente artículo se hizo una revisión sistemática analizando bases de datos, revistas indexadas y artículos científicos con el objetivo de poder comparar y sintetizar la información sobre las características la Industria 4.0.

Los resultados fueron analizados y comparados para obtener una sintetización de las principales habilidades. Las mismas fueron agrupadas en tres ejes principales: automatización inteligente, uso de tecnologías disruptivas y difuminación de los límites físicos digitales. Ver Figura 1 Características Industria 4.0.



Figura 1. Características Industria 4.0.

### Competencias digitales necesarias en las carreras STEM en el marco de Industria 4.0

#### *Automatización inteligente*

La primera característica que identifica a la cuarta revolución industrial es la automatización inteligente. En la cuarta revolución ya no solo se habla de niveles de automatización, sino que esta es llevada a un nivel donde es capaz de aprender distintas respuestas según los cambios en la dinámica de los procesos digitales y la diversidad de la información con la que interactúa.

Una de las competencias digitales que es necesario fomentar en las carreras STEM es el uso responsable de los recursos tecnológicos. En un mundo cada vez más interconectado donde las tecnologías y plataformas digitales son herramientas medulares para el cumplimiento de los objetivos estratégicos de las organizaciones es necesario que los profesionales comprendan que se debe dar un uso responsable a los recursos tecnológicos tanto físicos (computadoras, tabletas, sensores, tokens de seguridad o celulares) así como los digitales (sistemas, software, aplicaciones móviles,

acceso a sistemas internos, interfaces de integración públicas con entes estatales y/o privados). Los futuros profesionales deben tener presente que todos los recursos tecnológicos tienen un costo para las organizaciones, especialmente aquellos dispositivos asociados a la Industria 4.0 como lo son los sensores, robots, maquinaria automatizada o lectores biométricos deben ser utilizados bajo los parámetros éticos, ambientales y los más altos estándares de calidad.

Relacionado a este tema, Castillejos, Torres y Lagunes (2016) realizaron un estudio en México sobre las competencias digitales de los universitarios millennial en seguridad de la red, dentro de los aspectos que evaluaron se encuentra la protección de los dispositivos. Se analizó si protegían los dispositivos propios, comprendían los riesgos y las amenazas que están presentes en la red y el conocimiento sobre las medidas de protección y seguridad. Los principales resultados indican que hay presencia de:

*Conocimientos básicos sobre los mecanismos de protección, como la activación de antivirus en el equipo empleado, el manejo de correos no deseados, así como la administración de contraseñas para los dispositivos y herramientas digitales... Por otro lado, la cultura por la aplicación de códigos de seguridad y sistemas de protección en las redes inalámbricas es mínima. (Castillejos et al, 2016, pág. 61-62).*

Aunque los datos del estudio no sean extrapolables a otras poblaciones universitarias en el resto de América Latina, pone en evidencia la necesidad de fomentar dentro de las carreras STEM un uso responsable de los recursos tecnológicos.

### *Uso de tecnologías disruptivas*

La Industria 4.0 se ha caracterizado por la implementación de tecnologías disruptivas que han provocado cambios significativos en los procesos y entornos empresariales. Vidal et al. (2017) definen una tecnología disruptiva como “aquella tecnología que propicia cambios profundos en los procesos, productos o servicios y que generalmente conlleva una estrategia de introducción, penetración y uso que la consolida y desplaza la tecnología anterior”. Algunos ejemplos de estas tecnologías son: Inteligencia artificial, IoT, Big Data, robótica, impresión 3D, realidad virtual y aumentada.

Además, ante este panorama de una constante de invenciones y nuevas tecnologías que provocan cambios en entornos industriales, empresariales y sociales, en el contexto de la Industria 4.0, es necesario formar en los profesionales la capacidad de aprendizaje autónomo. Sobre esto Demartini y Benussi (2017), amplían:

*Los ejemplos del mundo real sugieren que las habilidades y competencias actuales, más relevantes, deberían ser aquellas que apoyen continuamente la capacidad de actualización por uno mismo y de auto sintonizarse, que esas habilidades sean transferibles y directamente aplicables a los diferentes escenarios sociales, de negocios y profesionales. (p. 5).*

Es de vital importancia que desde las carreras STEM se forme las competencias de aprendizaje autónomo para que los futuros profesionales se puedan adaptar a los nuevos habilitadores de la Industria 4.0 identificando características, funciones, comportamientos y configuraciones de las herramientas digitales que componen su entorno de una manera más intuitiva y con mayor capacidad de adaptación.

Otra habilidad que es necesario fortalecer es la innovación digital. Steve Jobs, el genio fundador de Apple, solía decir que la innovación no es cuestión de dinero, sino de personas Kirkpatrick (1998). La innovación tecnológica no se genera sola, sino que es generada por medio personas con talentos especiales trabajando con un objetivo claro y una visión estratégica. Ranz (2016) utiliza el concepto de “Talento 4.0” para referirse a todas aquellas personas que “demuestran una aptitud sobresaliente (en términos de capacidad y actitud) o una competencia eminente en uno o más dominios asociados a la industria 4.0”. Tomando en cuenta lo anterior, es necesario que desde las carreras STEM se forme la innovación digital como una competencia necesaria para dar respuesta las necesidades de la Industria 4.0.

Además, amplía indicando que este talento es sin duda el resultado esperado de aplicar procesos de capacitación y desarrollo que “consisten en transformar aptitudes naturales (intelectuales, creativas y sociales) en competencias o talentos específicos fruto de la práctica deliberada y de la existencia de una serie de catalizadores o facilitadores tanto en forma de programas formativos y oportunidades educativas” (Ranz, 2016).

### *Difuminación de los límites físico digitales*

En la robótica tradicional, se decía que las interacciones entre humanos y robot podían ser complementarias, pero no colaborativas. (Chaplin & Pagano, 2021) No obstante con la incursión de la Industria 4.0, los límites que existían entre lo físico y lo digital han comenzado a difuminarse dado que nuevas tecnologías como la realidad aumentada y la realidad virtual han movido a la robótica hacia una mayor interacción entre humano y robot y la han vuelto colaborativa, como lo son las implementaciones de: exoesqueletos de sujeción de herramientas, sillas que se adaptan a los movimientos de los usuarios, soportes traseros, guantes eléctricos o lentes con proyecciones. Sobre esto Chaplin y Pagano amplían “En las tareas robóticas colaborativas, las operaciones de un robot y un operador humano son más

integradas y necesitan convertirse en colaboradores”. Sumado a esto, la pandemia del covid-19 disparó a nivel mundial la integración de entornos virtuales con entornos físicos, provocando que los límites se difuminaran aún más.

En este contexto, una de las competencias digitales que es necesario desarrollar en las carreras STEM es la ética digital. Floridi (2015) en *Onlife Manifiesto* expresa que existen implicaciones éticas dentro de las revoluciones tecnológicas tanto en la industria como en la educación superior:

1) *El desvanecimiento de las distinciones entre lo real y lo virtual*; 2) *el desvanecimiento de las distinciones entre lo humano, la máquina y la naturaleza*; 3) *el tránsito de una escasez de información a la abundancia de información*; 4) *el cambio de enfoque que va de la prioridad en las entidades a la prioridad en las interacciones* (p. 7).

Ante este panorama de difuminaciones de los entornos reales y virtuales es necesario formar en los profesionales STEM una ética digital que permita tener claridad sobre que no hay diferencia entre las acciones que se ejecuten, indiferente del entorno en el que se realicen y que estas a su vez tienen consecuencias.

### Comentarios Finales

Se ha logrado elaborar una sintetización de las principales competencias digitales para las carreras STEM en el contexto de la Industria 4.0 agrupando en los tres principales: automatización inteligente, uso de tecnologías disruptivas y difuminación de los límites físicos digitales. Estas competencias permitirán a las organizaciones educativas que forman profesionales STEM tener una ruta clara sobre las habilidades que deben desarrollarse para orientar a los profesionales en la cuarta revolución industrial.

### Referencias

- Carretero, S., Vuorikari, R. y Punie, Y. (2017). DigComp 2.1. The digital Competence Framework for Citizens. With eight proficiency levels and examples of use. Recuperado de [https://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/bitstream/JRC106281/web-digcomp2.1pdf\\_\(online\).pdf](https://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/bitstream/JRC106281/web-digcomp2.1pdf_(online).pdf)
- Castillejos, B., Torres, C. y Lagunes, A. (2016). La seguridad en las competencias digitales de los millennials. *Apertura*, 8, (2), pp. 54-69. doi: <http://dx.doi.org/10.18381/Ap.v8n2.914>
- Chaplin, J. y Pagano, C. (2021). *Introducción a la fabricación digital para Pymes*. Santi Fort. [https://www.digit-t.eu/\\_files/ugd/3ec8bc\\_75ada33b89e24f3f95a948caace0a007.pdf](https://www.digit-t.eu/_files/ugd/3ec8bc_75ada33b89e24f3f95a948caace0a007.pdf)
- Deloitte (2019). ¿Qué es la Industria 4.0?. Recuperado el 11 de diciembre de 2021 de <https://www2.deloitte.com/es/es/pages/manufacturing/articles/que-es-la-industria-4.0.html>
- Floridi, L. (ed.), (2015). *The Onlife Manifesto. Being Human in a Hyperconnected Era*. Springer. doi 10.1007/978-3-319-040936
- Demartini, C., y Benussi, L. (2017). Do Web 4.0 and Industry 4.0 Imply Education X.0? IT Pro May/June 2017, IEEE Computer Society. Recuperado de: <https://pdfs.semanticscholar.org/e0b9/45ce38d3ea638de3c02f069a846cde9651fe.pdf>
- Granda, G. et al. (2018). *Habilidades STEM, soft skills y el futuro del trabajo*. Recuperado de <https://foretica.org/habilidades-stem-soft-skills-y-el-futuro-del-trabajo/>
- González Calatayud, V., Román García, M., & Prendes Espinosa, M. P. (2018). Formación en competencias digitales para estudiantes universitarios basada en el modelo DigComp. *EduTec. Revista Electrónica De Tecnología Educativa*, (65), 1-15 (391). <https://doi.org/10.21556/edutec.2018.65.1119>
- Gobierno de España (2015). *Industria Conectada 4.0: La transformación digital de la industria española*. Recuperado de <https://www.lamoncloa.gob.es/serviciosdeprensa/notasprensa/Documents/081015%20Dossier%20prensa%20Industria%204%200.pdf>
- Leopold (2018). *Cinco cosas que debe saber acerca del futuro de los puestos de trabajo*. Recuperado de <https://es.weforum.org/agenda/2018/10/cinco-cosas-que-debe-saber-acerca-del-futuro-de-los-puestos-de-trabajo/>
- Kirkpatrick, D. (1998). The Second Coming of Apple Through a magical fusion of man--Steve Jobs--and company, Apple is becoming itself again: the little anticompany that could. FORTUNE Magazine. Recuperado el 08 de febrero de 2022 de [http://archive.fortune.com/magazines/fortune/fortune\\_archive/1998/11/09/250834/index.htm](http://archive.fortune.com/magazines/fortune/fortune_archive/1998/11/09/250834/index.htm)
- Ranz, R. (2016). *La Industria 4.0 necesita Talento 4.0: seis retos y un ejemplo*. Recuperado el 08 de febrero de 2022 de <https://robertoranz.com/2016/05/27/la-industria-4-0-necesita-talento-4-0-seis-retos-y-un-ejemplo/>

Schroeder, W. (2017). La estrategia alemana Industria 4.0: el capitalismo renano en la era de la digitalización. Recuperado el 27 de enero de 2022 de [http://fes-madrid.org/media/2017\\_FESpublicaciones/FES\\_Industria\\_4.0.pdf](http://fes-madrid.org/media/2017_FESpublicaciones/FES_Industria_4.0.pdf)

Vidal Ledo, María J., Carnota Lauzán, Orlando, & Rodríguez Díaz, Alfredo. (2019). Tecnologías e innovaciones disruptivas. *Educación Médica Superior*, 33(1), e1745. Epub 30 de septiembre de 2019. Recuperado en 07 de mayo de 2022, de [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0864-21412019000100026&lng=es&tlng=es](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-21412019000100026&lng=es&tlng=es).

# Validación del Uso de los Recursos Informativos Digitales tras la Pandemia de Post COVID-19 de los Estudiantes del Departamento de Contaduría y Finanzas del Centro Universitario de la Ciénega

Mtra. Sandra Leticia Chávez Bautista<sup>1</sup>, Dr. Lucio Guzmán Mares<sup>2</sup>,  
Dra. Teresa Amalia Rosales Estrada<sup>3</sup> Dr. Ramón Sánchez Partida<sup>4</sup>, Lic. Laura Evelia Espinosa<sup>5</sup>

**Resumen**—La pandemia del COVID-19 también afectó seriamente a la educación superior, pues las universidades cerraron sus instalaciones y migraron a la virtualidad, accediendo a las plataformas digitales que ofrecen la mayoría de estas y lo cual el Centro Universitario de la Ciénega no fue la excepción, siendo esta una herramienta que exige a los estudiantes, asumir nuevas prácticas de búsqueda y validación de fuentes de información académica. El objetivo del estudio fue identificar y describir el comportamiento del uso del acervo de recursos informativos digitales que la institución cuenta a través de la biblioteca digital. Se encuestó 296 estudiantes del Departamento de Contaduría, 22-A. Mencionaron utilizar fuentes digitales que, para su análisis fueron categorizadas según origen que son determinados por elementos como: el conocimiento de la plataforma, interfaz amigable y la efectividad en la búsqueda de la información.

**Palabras clave**—Biblioteca Digital, Recursos Informativos, Acceso, Estudiantes Universitarios.

## Introducción

La pandemia del COVID-19 no se detuvo en las fronteras nacionales y afectó a las personas independientemente de su nacionalidad, nivel educativo, ingresos o género. La educación no es la excepción; quienes provienen de entornos privilegiados pudieron tener acceso a las plataformas digitales para obtener la información más allá de las puertas cerradas de las escuelas a oportunidades alternativas de aprendizaje (CEPAL, 2020), la pandemia aún no termina, pero ya se puede decir que existe una luz al final del túnel.

Lo anterior obligo a las universalidades a modificar su modelo de enseñanza de lo presencial al llevarlo en línea. Es así como la educación virtual toma mayor auge trascendiendo al proceso de virtualidad en estos tiempos de pandemia, donde el estudiante debe capacitarse en forma permanente, para lo cual requiere aprender a regular su propio ritmo de aprendizaje conciliando su tiempo de trabajo, de estudio, de socialización, de diversión y recreación, así como seleccionando por sí mismo las temáticas e información de su interés, de acuerdo con su propia necesidad, utilizando los diferentes medios de autoaprendizaje y comunicación.

De la misma manera, la educación Superior enfrenta grandes retos para responder a las necesidades que se presentan en el ámbito profesional, social y académico. Las universidades ofrecen recursos informativos digitales a través de las bibliotecas virtuales preparando a los estudiantes para generen habilidades de adaptación con la estrategia de acceso inmediato a información especializada y actualizada en todas las áreas del conocimiento (Instituto Colombiano para el fomento de la Educación Superior, 2002).

Las bibliotecas virtuales son un paradigma del acceso a la información, una vez, que, por medio de ellas, el usuario puede obtener en forma ágil un sinnúmero de información que va desde un artículo hasta una referencia bibliográfica.

Sin embargo, en ocasiones, el número de visitas que ellas reciben no compensan los esfuerzos por desarrollar una biblioteca virtual y en ello influyen varias causas. Algunas se relacionan con el propio diseño de la biblioteca, otras con la carencia de herramientas diferenciadas para la búsqueda y recuperación de la información y otras, con la falta de habilidades de los usuarios para el acceso y el uso de la información en ambientes digitales y de una cultura

<sup>1</sup> Mtra. Sandra Leticia Chávez Bautista es Profesora del Departamento de Contaduría y finanzas del Centro Universitario de la Ciénega de la Universidad de Guadalajara [sandra.cbautista@academicos.udg.mx](mailto:sandra.cbautista@academicos.udg.mx)

<sup>2</sup> El Dr. Lucio Guzmán Mares es Profesor Investigador del Departamento de Negocios de la Universidad de Guadalajara, México [lucio.guzman@academicos.udg.mx](mailto:lucio.guzman@academicos.udg.mx)

<sup>3</sup> La Dra. Teresa Amalia Rosales Estrada es Profesora e investigadora de Contaduría y Finanzas de la Universidad de Guadalajara, México [teresa.rosales@academicos.udg.mx](mailto:teresa.rosales@academicos.udg.mx)

<sup>4</sup> El Dr. Ramón Sánchez Partida es Profesor del División de Ingenierías de la Universidad de Guadalajara del Centro Universitario de la Ciénega [ramon.sanchez@academicos.udg.mx](mailto:ramon.sanchez@academicos.udg.mx)

<sup>5</sup> La Lic. Laura Evelia Espinosa León es Profesora del Departamento de Psicología y Jefa de la Unidad de Biblioteca- Mediateca Fernando del Paso del Centro Universitario de la Ciénega, de la Universidad de Guadalajara, México [laura.esle@cuci.udg.mx](mailto:laura.esle@cuci.udg.mx)

de trabajo en colaboración en las redes telemáticas. En cualquiera de los casos, el usuario es el principal afectado y muchas veces debe enfrentarse a nuevos recursos sin preparación previa o ayuda que facilite su navegación con sentido lógico (Vignau, 2006).

Pero a pesar de lo anterior es importante destacar la importancia que tiene hoy en día la Biblioteca Digital y los recursos que de manan de esta, y que es una estrategia tecnológica para el ámbito educativo por el mayor número de difusión de producción científica que contiene; haciéndola un almacén de conocimiento importante que debe propagarse a los alumnos a través de su uso continuo.

Menciona (Babini, 2007) que “el mayor número de visitantes que recibe una Biblioteca Digital se debe principalmente al tráfico que generan buscadores como Google, más que al conocimiento por parte de esos visitantes de los servicios que ofrece la biblioteca virtual”.

La Biblioteca Digital debe de convertirse en un recurso básico para el estudiante. Para dar un mayor soporte a esta investigación la Red Mexicana de Repositorios Institucionales de la cual es miembro fundador la Universidad de Guadalajara, “el Acceso Abierto (Open Access) a la producción científico-tecnológica es la disponibilidad libre en Internet de este tipo de material e implica que los usuarios pueden, en forma gratuita, leer, descargar, copiar, distribuir, imprimir, buscar o enlazar los textos completos de los artículos científicos, y usarlos con propósitos legítimos ligados a la investigación científica, a la educación o a la gestión de políticas públicas, sin otras barreras económicas, legales o técnicas que las que suponga Internet en sí misma (REMERI, 2022). Por consiguiente, la Universidad de Guadalajara promueve el libre acceso, particularmente de información científica a través de los recursos electrónicos: bases de datos, revistas electrónicas, libros electrónicos, webinars, repositorio Institucional (Coordinación General De Investigación, 2022)

Por lo anterior la presente investigación tiene como objetivo identificar y describir los factores que determinan el comportamiento y uso de la biblioteca digital, de los estudiantes del Departamento de Contaduría y Finanzas de la Universidad de Guadalajara a través del Centro Universitario de la Ciénega, considerando las variables categorizadas según origen que son determinados por elementos como: el conocimiento de la plataforma, interfaz amigable y la efectividad en la búsqueda de la información.

## Descripción del Método

### Material y métodos

Este estudio identifica la relación que existente entre el nivel del uso de la Biblioteca Digital en el Centro universitario de la Ciénega, con las variables: facilidad de uso (conocimiento de la plataforma e interfaz amigable) y utilidad percibida (eficiencia en la búsqueda de la información).

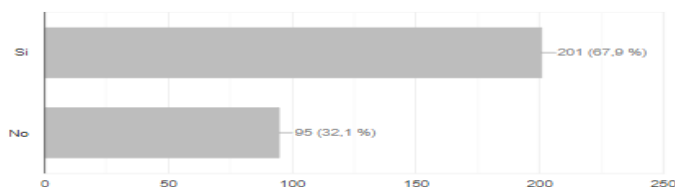
El tipo de estudio fue exploratorio, descriptivo, el instrumento para la recolección de datos fue a través de un formulario de google, aplicado de forma de cuestionario con escala Likert y de tipo censo. Se aplicaron 296 encuestas con 14 preguntas, cinco preguntas de tipo dicotomías y el resto fueron de tipo politómicas.

El sujeto de estudio, en este caso es el estudiante universitario de la carrera de Contaduría, analizado a través de un estudio de caso, aplicado en la Centro Universitario de la Ciénega, la cual cuenta con una matrícula de 302 estudiantes dispersos en ocho semestres.

### Resultados

En la primera parte de la encuesta se encuentra la muestra de los 296 estudiantes encuestados, el 76 % eran menores de 20 años y el 24% mayores de 21 años, oscilan de los 18 a los 22 años de edad. En cuanto al género el 33.4% eran de sexo masculino y el 66.6% del sexo femenino de los cuales son estudiantes de primero a octavo semestre de la carrera de Lic. en Contaduría Pública.

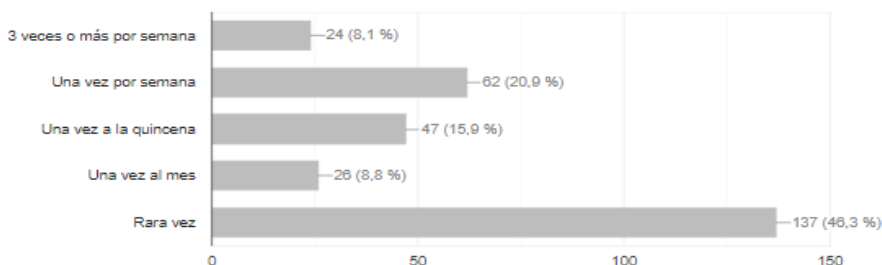
De acuerdo a la pregunta relacionada con el conocimiento de la existencia de la Biblioteca Digital; la encuesta nos arrojó que el 67.9% de su población Sí, conocerla; mientras el 32.1% aun no la conoce; tal como se puede observar en la gráfica 1.



Gráfica 1: Uso de la Biblioteca Digital, realizada del cuestionario Google



En la segunda parte de la encuesta, se encuentra las preguntas referentes a la frecuencia y uso que tienen los estudiantes de la plataforma de la Biblioteca Digital del Centro Universitario de la Ciénega. El resultado no es alentador, debido a que el 67.9% de los estudiantes que, si la utilizan, el 46.3% la utiliza rara vez, mientras el 20.9 % hace uso de ella una vez por semana, el 15.9 % una vez a la quincena, una vez al mes el 8.8% y de 3 veces por semana solo el 8.1%. (Ver, grafica 2).

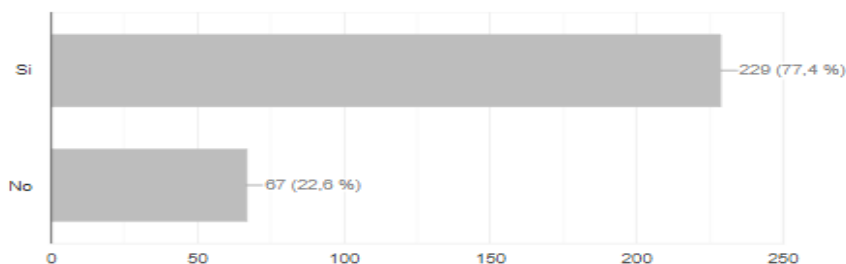


Grafica 2. Frecuencia del uso de la Biblioteca Digital. Realizada del cuestionario Google

El 30.5% de los estudiantes indicaron documentarse, en lo primero que les aparezca cuando ingresar a realizar las búsquedas de información para documentarse referente a una tarea, mientras que el 22.7 % menciono consultar primero en google académico, el 18.3% documentarse en la biblioteca digital y solo el 9.5% en la biblioteca física del Centro Universitario de la Ciénega el resto fueron en academia.edu entre otros buscadores.

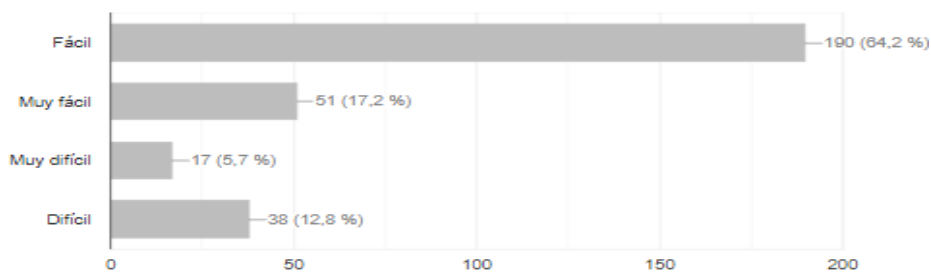
El 28.1% de los estudiantes tiene un nivel de inglés, mientras el 14% maneja otro idioma como el portugués, francés. El 100% indico consultar habitualmente la bibliografía para buscar información en idioma español.

La gran mayoría el 77.3% de los estudiantes mencionaron que los instrumentos para la recuperación de información en la Biblioteca Digital: como los catálogos, bases de datos, repositorios, revistas electrónicas, etc. Son fácil de usar y que permite encontrar la información que necesitan, en cambio el 22.7% no le es fácil recuperar la información; (Ver, grafica 3).



Grafica 3. Los instrumentos son fáciles de usar. Realizada del cuestionario Google

Del grado de dificultad que el estudiante presenta al acceder a la información, localizarla utilizarla y procesarla en sus tareas o investigaciones; el 16.9% menciono que es muy fácil, el 64.4% de los estudiantes



Grafica 4. El grado de dificultad al acceder a la información. Realizada del cuestionario Google

respondieron ser fácil mientras que 12.9% difícil y solo el 5.8% muy difícil; tal como se puede observar en la gráfica 4.

Los estudiantes que indicaron ser fácil la recuperación de la información en la Biblioteca digital el 91.9% menciono que cubren sus necesidades de información y que permiten estar actualizado en su disciplina.

### Comentarios Finales

#### *Conclusiones:*

Pudimos observar que la biblioteca digital es conocida en la mayoría de la población de los estudiantes de Contaduría del Centro Universitario de la Ciénega, lo cual nos permite darnos cuenta que existe una importante relación entre el conocimiento de la plataforma y la facilidad de uso; sin embargo, un gran porcentaje de los alumnos conoce la plataforma y ha interactuado con ella, pero, no es el primer recurso que el estudiante considera para su investigación, y es uno de los motivos por los cuales prefieren hacer uso de otro motor de búsqueda como Google académicos, academia.edu, googlebooks, entre otros y desafortunadamente no validan la información.

En el mismo tenor, nos pudimos percatar que el estudiante de contaduría, conoce la biblioteca virtual pero no hace uso de ella habitualmente, queda cuestionar en una segunda investigación los motivos por los que no está siendo consultada por la mayoría de los estudiantes; suponiendo a partir de los hallazgos encontrados en esta investigación que una razón sería que el estudiante solo se limita a una búsqueda básica ó que solo busca en dos bases de datos, o que solo buscan en idioma en español.

Por otra parte, pudimos visualizar que la eficiencia en recuperar la información depende del conocimiento de la plataforma, la interfaz amigable e incluso de la difusión por parte de las personas encargadas de dar a conocer este servicio, así como el impulso por parte del docente. Siendo este un trabajo colegiado entre la biblioteca, estudiante y docente, para satisfacer el desarrollo las habilidades informativas en la biblioteca digital.

A través de esta investigación hemos podido determinar la importancia que tiene el docente al impulsar al estudiante, puesto que ha sido comprobada por medio de la encuesta, lo cual arrojó comentarios de que ignoraban que existía la biblioteca digital y que gracias a que el profesor que les comento supieron de su existencia.

Así mismo, pudimos observar que la biblioteca digital a un no alcanza la adopción por parte de los alumnos de contaduría, se pudo comprobar que la interfaz no es del todo óptima para los usuarios que acceden a ella. Por consiguiente, es recomendable hacer una investigación con variables más amplias de las necesidades de los usuarios, buscando lograr la eficiencia en la búsqueda de la información.

Por consiguiente, queda mucho por trabajar y como ya se menciona anteriormente este estudio nos abre una línea de investigación futura a otras variables de estudio, pudiendo integrar además al docente, investigación que nos permita determinar el grado de impulso hacia los estudiantes, el grado de conocimiento que tiene de los recursos digitales y si la utilidad y adopción que tiene de la biblioteca Digital.

### Referencias

- Babini, D. (2007). Estadísticas de usuarios en una biblioteca virtual. El caso de la biblioteca virtual de la red Clacso. El profesional de la información.
- CEPAL. (2020).
- Coordinación General De Investigación, P. Y. (15 de Abril de 2022). Protocolo de Acceso Universal al Conocimiento.
- Instituto Colombiano para el fomento de la Educación Superior. (2002). La red como medio de enseñanza y aprendizaje en la Educación Superior. La enseñanza virtual en la Educación Superior.
- REMERI. (14 de ABRIL de 2022). Red Mexicana de Repositorios Institucionales. Obtenido de Institucionales, Red Mexicana de Repositorios: <http://www.remeri.org.mx/portal/acerca.html>
- Rodríguez, M. R. (2020.). Rol del docente y estudiante en la educación virtual. Revista Multi-ensayos.
- Vignau, D. C. (2006). Bibliotecas virtuales adaptables: un desafío de la sociedad de la información. ACIMED.

### Apéndice

Cuestionario utilizado en la investigación, a través del siguiente enlace: <https://forms.gle/rgjPu5zDkHKjUVXi8>

# Intervención en Medio Acuático para Niños con Trastorno por Déficit de Atención con Hiperactividad

Lic. Giovanni Chávez García<sup>1</sup> y Dra. Luz Anita Gallardo Balderas<sup>2</sup>

**Resumen**—La intervención acuática pretende brindar apoyo para el desarrollo en áreas sensoriales, cognitivas y motoras por medio de estimulaciones y actividades lúdicas específicas. Se incluye también una serie de movimientos que van de la cabeza a los pies, con las que se pretende fomentar el desarrollo psicomotor y consolidación de los canales de aprendizaje. La propuesta que se describe en este artículo se desarrolló en la ciudad de Tacámbaro, Michoacán, México con el objetivo de estimular la psicomotricidad, fomentar la autonomía y el desarrollo socioemocional de los y las niñas con TDAH, mediante el diseño de actividades personalizadas que les permitan fortalecer diversas habilidades y la socialización con su entorno personal, educativo y familiar. Los resultados obtenidos reflejan logros significativos en la realización de las actividades cotidianas de los participantes.

**Palabras clave**—autonomía, natación, psicomotricidad, TDAH, terapia acuática.

## Introducción

En este artículo se describe el caso de una experiencia de intervención acuática con un niño diagnosticado con TDAH. En la primera parte se describen los objetivos del estudio; posteriormente se abordan tres categorías teóricas que dan soporte al trabajo de campo: características del TDAH, intervención acuática y las estrategias didácticas utilizadas para ese fin. Posteriormente se describe el método empleado (enfoque de la investigación, universo-muestra, instrumentos de recolección de datos. Se incluyen los resultados obtenidos y las conclusiones del estudio.

## Planteamiento del problema

### Justificación

Este estudio surge en base a la experiencia de trabajar con niños y niñas que asisten a un centro privado que ofrece clases de natación, donde se ha podido valorar el potencial que ofrece el medio acuático para contribuir al desarrollo del alumnado que enfrenta barreras para el aprendizaje y la participación, otorgando una serie de beneficios para fortalecer sus capacidades físicas condicionales y motoras que les servirán para mejorar su desempeño en la vida cotidiana familiar y social. En este contexto, se consideró valioso dar seguimiento al caso particular de un alumno diagnosticado con TDAH, a quien se le diseñó un plan de intervención que incluye actividades como juegos modificados, cuento motor circuitos motores.

### Objetivo general

Describir los beneficios que proporciona un plan de intervención acuática personalizado para el desarrollo de la psicomotricidad y la autonomía infantil que impacte en sus actividades cotidianas de tipo familiar, educativo y social de un alumno en edad preescolar diagnosticado con TDAH.

### Objetivos específicos

Para alcanzar el objetivo planteado, se establecieron tres objetivos específicos:

1. Realizar una evaluación inicial de las características del alumno.
2. Diseñar un plan de intervención acuática personalizado para desarrollar las capacidades físicas condicionales, psicomotricidad y autonomía del alumno en observación.
3. Describir los resultados y beneficios que se alcanzaron con el plan de intervención acuática, desde la perspectiva del docente de natación y de los padres de familia.

## Antecedentes teóricos

El marco conceptual de este estudio se basa en tres categorías: características del Trastorno por Déficit de Atención con Hiperactividad (TDAH), la intervención acuática y las estrategias didácticas utilizadas en este campo.

<sup>1</sup> El Lic. Giovanni Chávez García es estudiante de posgrado en la Universidad Nova Spania de Morelia, Michoacán, México. [geovanni96garcia@gmail.com](mailto:geovanni96garcia@gmail.com) (autor corresponsal)

<sup>2</sup> La Dra. Luz Anita Gallardo Balderas, es Profesora en la Universidad Nova Spania y en la Secretaría de Educación en Morelia, Michoacán, México [luz.gallardo@uninova.edu.mx](mailto:luz.gallardo@uninova.edu.mx)

### *Características del TDAH*

Barkley (1997) menciona que el trastorno por déficit de atención con hiperactividad (TDHA) consiste en una alteración del sistema ejecutivo cerebral que ocasiona dificultades para el manejo de la conducta, la autorregulación y realización de actividades presentes y futuras. Faraone (2002) señala que los niños que lo presentan tienen dificultad al poner atención en cualquier actividad dentro de clases, en la familia o en la interacción social, también presentan comportamientos poco comunes y cambios en sus emociones y todo ello dificulta su aprendizaje.

Por otro lado, la Asociación Americana de Psiquiatría (2015) establece el DSM5 algunas características de este trastorno que tienen relación principalmente con dos factores: inatención y/o hiperactividad-impulsividad.

*1. Inatención.* Se presentan síntomas durante más de seis meses que afectan las actividades familiares, sociales, académicas o laborales. Algunos de ellos pueden ser:

- a) Se puede apreciar la falta de atención, descuido en actividades y tareas escolares.
- b) Presentan dificultades para mantener la atención en diversas actividades o en juegos.
- c) Aparenta no escuchar cuando se le habla directamente
- d) Regularmente no sigue instrucciones ni termina sus tareas u obligaciones
- e) Con frecuencia extravía materiales para trabajos escolares y/o personales.
- f) Pierde rápidamente la concentración ante cualquier distractor

*2. Hiperactividad-impulsividad.* Se caracteriza por tener mayor movimiento y acciones impulsivas un periodo de atención más corto y distraerse fácilmente. Los comportamientos característicos pueden incluir:

1. Inquietud o movimiento constante
2. Deambular
3. Hablar en exceso
4. Dificultad para participar en actividades silenciosas

Las personas con TDAH también pueden tener dificultades como baja autoestima, relaciones problemáticas y bajo rendimiento escolar. Los síntomas se pueden manifestar alrededor de los 3 años o antes de los 12 y pueden ser leves, moderados o graves. También hay casos que persisten hasta la edad adulta.

### *Intervención acuática*

El medio acuático proporciona un excelente entorno para la intervención con los alumnos y alumnas, ya que los beneficios que proporciona la natación son múltiples porque un deporte muy completo, es el único donde se utilizan todos los músculos del cuerpo y también tiene la ventaja de que los pequeños y pequeñas pueden expresarse libremente.

A través de la intervención acuática –individual o grupal- se pretende fortalecer el desarrollo psicomotor, aumentar la autonomía y mejorar la sociabilización. Los objetivos de la intervención se establecen de acuerdo a las necesidades concretas de cada niño o niña. Después de una valoración personal y una entrevista con la familia se establecen los propósitos de las sesiones. En el caso específico de niños con TDAH, la intervención consiste en estrategias que les brindan la ayuda necesaria para estimular sus canales de aprendizaje, mejorar el desarrollo en la motricidad, tanto fina como gruesa e impactar tanto en su autonomía como en la socialización. Las actividades son personalizadas para cada participante y van seguidas de una serie de maniobras acuáticas.

### *Estrategias didácticas para la intervención acuática*

Tobón (2010) menciona que las estrategias didácticas son herramientas que permiten al docente organizar un plan de acción en el campo pedagógico que sirve de guía para apoyar la consecución de los objetivos y el logro de los aprendizajes esperados. En el campo de la intervención acuática, las estrategias didácticas se presentan en dos modalidades:

a) *Terapia acuática individual.* Los propósitos se establecen considerando las necesidades de cada niño o niña, lo más importante es trasladar los logros obtenidos en el medio acuático a su entorno personal, familiar y social. El medio acuático aporta condiciones donde los y las participantes tienen oportunidad de realizar algunos movimientos, posturas o ejercicios que no pueden practicar fuera del agua o que requieren un mayor esfuerzo.

b) *Terapia acuática en grupo.* Los objetivos se plantean de igual forma que en la modalidad individual y se añaden elementos del área social a través de actividades lúdicas. Los grupos se integran por un número reducido de participantes de acuerdo a los objetivos que se pretende alcanzar.

## Descripción del Método

### *Enfoque de la investigación*

El trabajo realizado es de corte cualitativo y consiste en un estudio de caso, donde se documentó el proceso de intervención acuática con niño con TDAH. El plan de trabajo se integró de actividades y juegos que involucran movimientos que van de cabeza a pies para estimular su desarrollo motor y mejorar sus actividades cotidianas.

### *Universo y muestra*

El estudio se llevó a cabo en la ciudad de Tacámbaro, Michoacán en un centro de natación y terapia acuática particular en cual se dan clases de natación para niños, adolescentes y adultos. En este lugar también se ofrecen terapias físicas acuáticas y clases a niños con necesidades educativas especiales. El estudio de caso se llevó a cabo con un alumno de cinco años de edad, diagnosticado con TDAH, que actualmente se encuentra cursando tercer grado de preescolar.

### *Instrumentos de recolección de datos*

Se utilizaron dos instrumentos de recolección de datos: una lista de cotejo y una entrevista. La lista de cotejo consta de nueve indicadores que permitieron realizar la evaluación diagnóstica inicial y la evaluación al término de la intervención acuática. La entrevista fue aplicada a la madre y el padre de familia, para recabar información sobre la evolución del niño en su contexto familiar, escolar y social, antes y después de su participación en las sesiones de natación.

### *Estrategias didácticas utilizadas durante la intervención acuática*

El plan de intervención diseñado para la atención del pequeño diagnosticado con TDAH, se integró por tres estrategias didácticas:

a) *Juegos modificados*. Se refiere a juegos ya establecidos, a los cuales se les hacen cambios o variaciones para incluir actividades con fundamentos de la natación, siempre buscando que las y los participantes se diviertan. En este caso se utilizaron juegos como: el aro loco, pelotas flotantes, piedras saltarinas, recolección de objetos.

b) *Cuento motor*. Es un relato de una historia imaginaria de un contexto, reto o aventura, con el fin de lograr que los niños y niñas participantes se puedan sentir identificados desde la actividad, emulando a los personajes del propio cuento. Pone en juego aspectos de índole afectivo y cognitivo con los cuales se desarrolla la creatividad, la imaginación, los valores, el pensamiento estratégico y el trabajo cooperativo propiciando un proceso de reflexión y diálogo entre el alumnado y el maestro o maestra de natación. Uno de los cuentos utilizados en esta intervención se denominó “Vamos al mar”.

c) *Circuito motriz*. Es una forma de trabajo en la que se realizan diferentes actividades motoras secuenciales en diferentes momentos del circuito, todas enfocadas a la enseñanza del tema que se pretende desarrollar.

Las secuencias didácticas de cada estrategia incluyen las actividades que se desarrollan en tres momentos: parte inicial, parte medular y vuelta a la calma. También consideran el objetivo general que se pretende alcanzar, así como el propósito específico, tema a desarrollar y los materiales necesarios y el número de sesiones consideradas para su realización.

El trabajo se desarrolló durante seis meses, asistiendo a sesiones de 35 minutos dos veces por semana (martes y jueves). En total asistió a 38 sesiones de intervención acuática, con el objetivo de que aprendiera los principios básicos de la natación y que con la práctica de las estrategias de intervención acuática se fortaleciera su psicomotricidad motora fina y gruesa, su autonomía y sus actividades personales, familiares, educativas y personales.

## Resultados

La recolección de datos y el registro de la información se realizó a través de la lista de cotejo y la entrevista, en tres etapas, las cuales se presentan en la Figura 1.

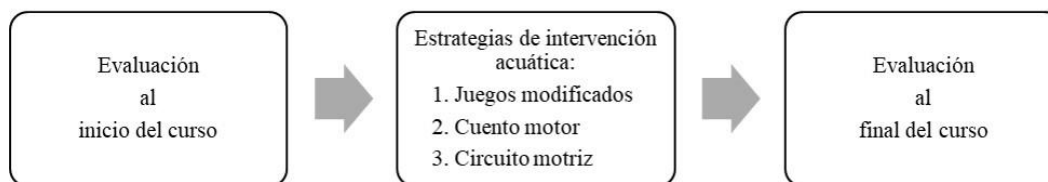


Figura 1. Etapas de recolección y registro de la información

Al inicio del curso, se realizó una evaluación diagnóstica de las características y necesidades del alumno, que incluyó la observación de su comportamiento en las actividades propias del curso de natación y una entrevista con el padre y la madre del alumno. Con base en ello se diseñó el plan de intervención, posteriormente se aplicaron las estrategias de intervención acuática, registrando cómo fue la participación y desempeño del alumno durante la realización de los juegos modificados, cuento motor y circuitos motores. Al término de las estrategias didácticas se hizo una segunda aplicación de la escala estimativa y la entrevista, comparando los resultados iniciales y finales.

Los resultados obtenidos en los nueve indicadores observados a través de la escala estimativa se presentan el Cuadro 1.

Indicadores observados en el alumno	Evaluación inicial				Evaluación Final			
	4. Siempre	3. Casi siempre	2. A veces	1. Nunca	4. Siempre	3. Casi siempre	2. A veces	1. Nunca
1. Deja sus sandalias en el lugar establecido			2			3		
2. Entra de la manera indicada a la alberca (por la escaleras)			2			3		
3. Se mantiene atento durante la explicación de las actividades			2			3		
4. Utiliza correctamente el material proporcionado para las actividades			2			3		
5. Mantiene la concentración durante la realización de los ejercicios			2			3		
6. Toma de forma adecuada los materiales (tablas, aros, pelotas)			2			3		
7. Respira de forma correcta al realizar el ejercicio de bucitos		3			4			
8. Se muestra relajado y concentrado durante la flotación		3			4			
9. Coloca correctamente las manos durante el ejercicio de flechitas		3			4			

Cuadro 1. Resultados obtenidos en la evaluación al inicio y final de la intervención acuática

La comparación de los resultados de la evaluación sobre la frecuencia con que realiza correctamente nueve aspectos relacionados con las actividades de natación, reflejan que, de los nueve indicadores observados, en los indicadores 1, 2, 3 4, 5 y 6, el alumno se ubicó inicialmente en el segundo nivel de la escala (A veces) y en la evaluación final avanzó hasta el nivel 3 (casi siempre). Por otra parte, también avanzó un nivel en el desempeño de los indicadores 7, 8 y 9, del nivel 3 (casi siempre) que mostraba al inicio del curso, pasó al nivel 4 (siempre). Esto significa que las estrategias aplicadas durante seis meses fortalecieron el desempeño del menor en el total de los nueve indicadores observados.

En el cuadro 2 se muestran las respuestas que proporcionaron el padre y la madre del alumno, respecto a su desempeño antes y después de la intervención acuática.

Factores a evaluar	Entrevista inicial					Entrevista final				
	5. Siempre	4. Casi siempre	3. A veces	2. Casi Nunca	1. Nunca	5. Siempre	4. Casi siempre	3. A veces	2. Casi nunca	1. Nunca
1. Presenta falta de atención, descuido en actividades y tareas escolares		M4	P3					M3	P2	
2. Tiene dificultades para mantener la atención en actividades o juegos.		P4	M3						M2P2	
3. Parece no escuchar cuando se le habla directamente.		P4	M3						M2P2	
4. No sigue instrucciones ni termina sus tareas u obligaciones		P4	M3					M3	P2	
5. Extravía materiales para trabajos escolares y/o personales.		P4	M3						M2	P1
6. Pierde rápidamente la concentración ante cualquier distractor		P4	M3						M2	P1
7. Muestra inquietud o movimiento constante.	P5	M4							M2	P1
8. Deambula o camina de un lugar a otro sin un fin determinado		P4	M3					M3		P1
9. Habla en exceso.		P4	M3				P4	M3		
10. Tiene dificultad para participar en actividades silenciosas.		P4	M3						M2P2	

Cuadro 2. Respuestas del padre y la madre del alumno en la fase inicial y final del curso

Los resultados reflejan que antes de iniciar la intervención, el niño mostraba algunas características propias del TDAH, y que antes de la intervención, de los diez aspectos observados, nueve de ellos (indicadores 1, 2, 3, 4, 5, 6, 8, 9 y 10) ambos padres refieren que los comportamientos de su hijo se ubicaban en dos niveles de frecuencia (3 a veces y 4 casi siempre); también refieren el indicador 7 en los dos niveles más altos de la escala (4 casi siempre y 5 siempre).

Posterior a la intervención acuática, las respuestas del padre y la madre del niño muestran que, aunque el niño sigue manifestando las características propias del TDAH, los niveles de frecuencia han disminuido en nueve de los diez indicadores de la lista de cotejo. Solamente se mantiene en el mismo nivel de frecuencia el Indicador 9 (Habla en exceso).

Los resultados obtenidos a través de las opiniones de los padres, reflejan que la intervención acuática ha tenido resultados positivos en los seis meses de trabajo continuo.

Otra parte de la entrevista a los padres de refiere a los cambios que han observado en aspectos del ámbito familiar, escolar y social. Ambos coinciden en que los cambios son evidentes, en las respuestas a las preguntas abiertas de la entrevista:

1. *¿Cómo es actualmente el comportamiento de su hijo en el ámbito familiar?* Ambos padres respondieron “se ha comportado de una manera normal, ya no es tan inquieto, se la pasa más tiempo jugando con sus propios juguetes, ya no corre tanto ni tira sus cosas, se controla más y es más entendido”.

2. *¿Cómo es ahora su desempeño en actividades y tareas escolares?* La mamá señala “pues hasta hora que regreso a clases en otra escuela, su maestra nos ha dicho que pone atención, aunque a veces se distrae por espacios cortos de tiempo, ya no a peleado. El padre de familia también manifiesta que ha mejorado bastante en relación a cómo era en su anterior escuela.

3. *¿Cuáles son los resultados en sus evaluaciones escolares?* Ambos padres coinciden al señalar: “Hasta ahorita la maestra nos ha comentado que le ha ido muy bien. Se está adaptando a su nueva escuela”.

4. *Actualmente, ¿Cómo es su relación con sus compañeros de clase?* La respuesta de madre y padre mencionan “No nos han dado alguna queja hasta hora, en su otra escuela sí peleaba mucho; no sé si sea por el cambio de escuela o le estén ayudando las actividades y terapias que ha tomado.

5. *¿Cómo es actualmente su participación en casa en actividades diarias como recoger sus cosas, ordenar su cuarto...?* La mamá dice “en casa se porta muy bien, ya recoge sus cosas y sus juguetes; a veces si se le olvida y las deja ahí, pero por lo regular si las recoge”. El papá comenta: “Ya se cambia solo y se pone sus zapatos, ahora se baña solo y coloca su ropa en su lugar, ya es poquito más ordenado, ha mejorado bastante, ya ordena y hace cosas por sí solo”.

6. *¿Puede compartírnos cuáles han sido los cambios más notorios o representativos que usted ha observado en su hijo, después de tomar clases de natación?* La madre menciona “han sido cambios notorios como recoger sus juguetes, bañarse, cepillar sus dientes, cambiarse de ropa solo y más tranquilo, también juega más con sus amigos del parque”. El papá comenta que ahora es más participativo y se ha comportado bien.

## Resultados

### Resumen de resultados

Los resultados obtenidos fueron favorables, resaltando algunos beneficios específicos de cada una de las tres estrategias de intervención acuática utilizadas:

*Juegos modificados.* El carácter lúdico de esta estrategia, la convierte en una herramienta que facilita aprender los principios básicos de natación de manera divertida. Por ejemplo, al lanzar pelotas y pasarlas por el interior de un aro se trabaja la brazada de crol; soplar una pelota permitió al niño aprender la forma adecuada de respirar para nadar, tomando aire por la boca y soltando por la nariz. Con estos dos juegos se logró el aprendizaje lúdico de dos aspectos fundamentales de la natación: respiración y brazada de crol.

*Cuento motor.* A través del juego “Vamos al mar” se logró establecer un vínculo con el niño, mientras se narra el cuento y se van realizando las actividades que se mencionan, se logra alcanzar las metas propuestas para la sesión. Como se puede dividir el contenido del cuento en varias sesiones, dejando inconcluso el final, diciendo que continuara en la siguiente sesión, el niño se va con la inquietud de qué va a pasar después y para la siguiente clase quieren continuar para saber en qué va terminar. Esto propicia que centren su atención en las actividades de cada día y que practiquen lo aprendido en las sesiones anteriores.

*Circuito motriz.* A través de la variedad de actividades que integran el circuito, se facilitó el desarrollo de las capacidades físicas condicionales y motoras del alumno, además de algunos elementos básicos de la natación como la flotación, inmersión, saltos, estilo de crol. La concentración y la iniciativa que exigen estas actividades permite al alumno mejorar su atención y a la vez su autonomía personal, una ventaja que puede impactar positivamente en su vida cotidiana familiar y en el ámbito escolar.

## Comentarios Finales

### Conclusiones

En el proceso de investigación se pudo observar que las tres estrategias de intervención acuática utilizadas apoyaron a estimular las capacidades físicas condicionales y desarrollar sus motricidad tanto fina y gruesa del alumno en estudio, los avances se fueron observando en cada sesión, a través del trabajo personalizado. En algunas ocasiones hubo que replantear la estrategia hasta lograr las metas. Para el desarrollo de las sesiones, es importante considerar la posibilidad de que la padre o madre participen en las actividades, pero solo en el caso de que sea indispensable, sobre todo en las primeras sesiones, posteriormente es recomendable evitarlo, para fomentar la autonomía y seguridad infantil. De esta forma se van logrando mayor cantidad de cambios positivos en su desempeño personal. El trabajo con este pequeño diagnosticado con TDAH fue retador y desafiante, sin embargo, su colaboración fue significativa, ya que le agradaban las actividades de cada sesión.

### Recomendaciones

El trabajo con niños y niñas diagnosticados con TDAH es todo un reto, ya que es necesario captar su interés y atención. Los juegos modificados utilizados en este estudio fueron de gran utilidad para que de forma simultánea aprendiera fundamentos básicos de natación y a la vez se reflejaran cambios en sus habilidades personales y sociales. La recomendación general en estos casos es mantener comunicación abierta con los padres de familia para realizar un trabajo colaborativo en beneficio de las y los pequeños. Los resultados son regularmente a mediano y largo plazo, sin embargo, cualquier avance es valioso y significativo para su vida.

Para los maestros que ya trabajan con alumnos o alumnas con alguna característica especial, se sugiere implementar estrategias lúdicas que incentiven el interés y la participación infantil. A partir de ello podrán diseñar actividades específicas individuales para cada menor. Lo más importante es tener paciencia e intentar todas las posibilidades posibles para beneficiar el desarrollo de sus habilidades motoras, intelectuales y sociales.

A los padres de familia que tienen algún hijo o hija diagnosticado con TDAH o cualquier otro trastorno, busquen alternativas de estimulación temprana que favorezcan su relajación y psicomotricidad como las terapias acuáticas o clases de natación, de acuerdo a la edad de las y los niños.

## Referencias

Asociación Americana de Psiquiatría (2015). "Manual Diagnóstico y Estadístico de los Trastornos Mentales". Quinta Edición. Washington, DC: Editorial Médica Panamericana.

Barkley, S.V (1997). "El trastorno por déficit de atención con hiperactividad Psicología". *Conocimientos y sociedad*. Vol. 1, núm. 3, junio, 2011, pp. 95-131 Universidad de la República Montevideo, Uruguay

Faraone, S. V. (2002). Informe de la tercera reunión internacional de la Red de Genética Molecular del Trastorno por Déficit de Atención con Hiperactividad. *Revista Americana de Genética Médica*. Vol. 114, Núm 3. pp. 272-276. <https://doi.org/10.1002/ajmg.10039>

Tobón, 2010, Las estrategias didácticas y su papel en el desarrollo del proceso de enseñanza aprendizaje *Revista EDUCATECONCIENCIA*. Volumen 9, No. 10. ISSN: 2007-6347 Enero-Marzo 2016 Tepic, Nayarit. México Pp. 106-113



## Challenges of the Second Language Acquisition

Mtra. Paola Delfina Chew Pego<sup>1</sup>, Mtra. Bertha Guadalupe Rosas Echeverría<sup>2</sup>,  
Dra. Gabriela Madrigal Barragán<sup>3</sup>, Mtra. Marissa del Carmen Vázquez Patiño<sup>4</sup> y Mtra. Paloma Ortigón Pérez<sup>5</sup>

As social creatures we are always willing to express, share or discuss our ideas or thoughts. Talking about education, students have an effectively learning process once they understand and reproduce in other to share what they have just learned. When they are on a group work activity several strategies come out: Problem solving, scanning and skimming listening, making decisions, and so. Considering mixed ability and group work have become important pillars for English teaching. Therefore, it is important to allow second language learners the possibility of having a creative, analytical, critical learning process would result as an individual capable of working autonomously and independently, but aware that discipline and teamwork will always result in the common good.

**Key Words:** Group work, mixed ability, feedback, multiple intelligences.

### Introduction

Nowadays, it is imperative to assume the responsibility and the challenge of promoting a comprehensive education in the learning of a second language. This work proposes the concept of promoting the second language learning using skills, attitudes and mainly trying to cover individual factors that can affect the process. It is introduced with the aim of breaking down the idea of the classroom as the only learning environment. Allowing both, students and teachers, to expand their experiences during the teaching-learning process.

This need is presented in the university environment and from that point several alternatives are sought that respond positively to social and educative needs. The challenge for public universities is to seek educational techniques that contribute on the practice of classroom management and with the student's social development. For this reason, this work pursues to mention different perspectives, believes, techniques, and thoughts that go oriented to a better way to manage teaching. Thus, we start from the idea that public universities are a great medium from which we can approach new proposals to generate tools and perspectives that contribute to a meaningful learning. And with it, also enhance the positive insertion on the professional students' field, social environment through respect, tolerance and the honesty of knowing that what has been learned throughout the process of academic life, will be reflected in our society in a positive manner.

### Description of the Methodology

Based on the idea of collaborative learning, it is crucial to consider students as active agents in their teaching-learning process. From this perspective, the strategies that best promote this aspect should be carefully selected. As teachers, it becomes imperative that we encourage our students to have an active interaction, share ideas, have brainstorming exercises and opened discussions about a specific topics in the class. Thus, the communicative competences will get a very important role in the learning process. Now, the sender and the receiver achieve an equal relationship that understands not only the language spins, but the idea of real and optimums communication to accomplish a proficiency level of English. In order to achieve so, it is important to mention that multiple intelligences such as interpersonal, verbal linguistic, logical mathematical, naturalistic, intrapersonal, visual spatial, musical and bodily kinesthetic play a significant role in this process. These multiple intelligences have to be considered due to the fact that these variety ways of learning will enrich and empower the development of the class. People are intelligent in different ways and therefore they learn in different ways too. As teachers, we have to ponder all these differences to create a classroom environment in which every single student has the opportunity to acquire knowledge in their own way but without losing the sense of individualism in the classroom.

<sup>1</sup> Lic. Paola D. Chew Pego es profesora de japonés e Inglés en el Centro de Idiomas de la Universidad Veracruzana en Poza Rica, Veracruz. Paolachew\_peg@hotmail.com

<sup>2</sup> Bertha Guadalupe Rosas Echeverría es licenciada en Lengua Inglesa y docente de Inglés y Japonés en el Centro de Idiomas de la Universidad Veracruzana región Poza Rica- Tuxpan [brosas@uv.mx](mailto:brosas@uv.mx)

<sup>3</sup> Dra. Gabriela Madrigal Barragán. Docente del centro de idiomas. [Gmadrigal@uv.mx](mailto:Gmadrigal@uv.mx)

<sup>4</sup> Lic. Marissa del Carmen Vázquez Patiño es profesora de inglés adscrita al Centro de Idiomas y a diferentes facultades de la Universidad Veracruzana en la región Poza Rica-Tuxpan. Se desempeña como docente de inglés en cursos presenciales y en línea.

<sup>5</sup> Mtra. Paloma Ortigón Pérez es docente de inglés en el Centro de Idiomas de la Universidad Veracruzana región Poza Rica- Tuxpan. Cursó la maestría en la enseñanza del idioma inglés en la Universidad Da Vinci. Es aplicador de certificaciones de Inglés EXAVER. Actualmente se encuentra cursando el último semestre de la licenciatura en contaduría en la Universidad Veracruzana.

Individualism is the habit of being independent and self-reliant; behavior characterized by the pursuit of one's own goals. It is thought that individualism could be considered no a good skill in the group's learning process, however as teachers we have to be keen as to look for any chance to convert a disadvantage into an advantage. Since, this characteristic will lead our students to set clear and realistic goals. They will be conscious in their own learning process and at the same time will review their progress regularly. In addition, other challenge that frequently we experience as teachers is to have a very noticeable mixed ability class. A mixed ability class or teaching system is one in which pupils of different abilities are taught together in the same class. Then, first it is necessary to recognize the learner's autonomy and their multiple capacities. Second, an interactive learning environment has to be created, so students can develop multitasking experiences in which they identify the benefits. Taking into account that one of the SL teacher's objectives is to show a harmonious and proper environment so students can have many opportunities to learn the topic in their own way. Therefore, once teachers recognize the type of group, he/she is managing and the different abilities as tools to enrich the potential of the class; there is no doubt they will firmly established as desirable and moreover useful for developing student's learning skills.

It is relevant also mentioning about corrective feedback as it is well known that as SL teachers correcting pronunciation or grammar structures comes naturally and sometimes, we block the fluency in our student's speech or our comments impact in such a negative way that in further participations they feel insecure and uncomfortable. Now, what is the difference between a mistake and an error. When having a mistake, students are able to correct themselves but when having an error, learners are not capable of correcting. The corrective feedback will affect the learner's emotional continuum. Consequently, teachers have to focus on creating a comfortable atmosphere so can both teachers and students be able to correct and give feedback. Teachers have to encourage self-correction on students and this correction should occur when instructional focus is on form so students convey and receive meaningful messages and feedback.

### **Final Comments**

#### *Results*

This phenomenon of globalization and multiculturalism make people interested in learning a language other than their mother tongue. As we can see, the learning process of a second language is fundamental not only because it is a contemporary need that has become evident in the educational system, but because at this time for humanity there is a concern about the way in which human beings can access to education in a way that it has an impact on the integral formation of people. The purpose of exposing, questioning and inquiring about the way in which education is acquired nowadays has the sole objective of finding the way in which the human being can integrate into society in an ideal way. Both, as an active member capable to collaborate with social development, as well as he/she shows several skills to acquire meaningful learning. Moreover, this can be reflected no just in a second language learning but in a third or fourth language learning.

#### *Conclusion*

In this present work, we have analyzed some definitions, characteristics and advantages & disadvantages from several challenges that as teacher we confront in our daily performance in a class: group work, mixed ability, individualism, etc. However, once teachers recognize the type of group, he/she is managing and the different abilities as tools to enrich the potential of the class; there is no doubt they will firmly established as desirable and moreover useful for developing student's learning skills. Lastly, it is important to mark that these benefits will go beyond students' learning, it would help with the innovation and professional development of teachers who are always willing to use Tics to improve their work in the class.

#### *Proposals*

Learning a second language is part of the usual needs of global society that determine international relations and at the same time promote citizen exchange. For this reason, learning a language requires more effort and those who contribute to this work find it necessary to find tools that facilitate learning.

It is important to dived the class management into three moments:

Before the class when the teacher has to identify the learning objectives, to plan the specific learning assessments, to create a realistic lesson plan.

During the class when the teacher shares the lesson plan to students so they become conscious from which point they are departing and they will be landing moreover it helps to keep students engaged and on track.

After the class when students have to reflect on what worked fine and what they can do better. As teacher you can achieve so if you have proper feedback. Finally, a beautiful quotation to think about:

“Find a group of people who challenge and inspire you, spend a lot of time with them and it will change your life” Amy Poehler

### References

- ACEMOGLU, Daron; ROBINSON, James A. Why nations fail: the origins of power, prosperity and poverty. New York: Crown Business, 2012.
- ASLAM, Monazza; RAWAL, Shenila. The education-economic growth nexus. In: MCCOWAN, Tristan; UNTERHALTER, Elaine. Education and international development: an introduction. London: Bloomsbury, 2015. p. 111-126.
- BALL, Stephen J.; YOUDELL, Deborah. Privatización encubierta en la educación pública. Informe preliminar de lo V Congreso Mundial Internacional de la Educación. Londres: Universidad de Londres, 2007.
- BAUMAN, Zygmunt. Las redes sociales son una trampa. El País, Madrid, 8 enero 2016, Entrevista com Ricardo de Querol.
- BOJE, David M.; ROSILE, Grace Ann. Where's the power in empowerment? Answers from Follett and Clegg. The Journal of Applied Behavioral Science, v. 37, n. 1, p. 90-117, 2001.
- BOK, Derek. Higher education misconceived. Project Syndicate, 7 Nov. 2013. Disponível em <Disponível em <http://www.project-syndicate.org/commentary/derek-bok-on-policy-makers--misconceptions-of-the-role-of-higher-learning> >. Acesso em: 28 dez. 2013.
- DELBANCO, Andrew. The humanities crisis. Project Syndicate, 12 Nov. 2013. Disponível em: <Disponível em: <http://www.project-syndicate.org/commentary/andrew-delbanco-on-the-role-of-science-and-humanities-in-higher-education> >. Acesso em: 28 dez. 2013.
- DEWEY, John. Democracy and education. An introduction to the philosophy of education. Rockland, NY: Free, 1916. Reprint 1997.
- FETTERMAN, David M. Empowerment evaluation. Evaluation Practice, v. 15, n. 1, p. 1-15, 1994.
- RINDERMAN, Heiner. Relevance of education and intelligence at the national level for the economic welfare of people. Intelligence, v. 36, n. 2, p. 127-142, 2008.
- ROTH, Michael S. Beyond the university: why liberal education matters. New Haven and London: Yale University Press, 2015.
- ROUSSEAU, Jean-Jacques. Emilio ou da educação. Tradução Sérgio Milliet. 3. ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 1995. Primeira edição de 1762.
- STIGLITZ, Joseph E. Globalização: a grande desilusão. Lisboa: Terramar, 2004.
- THIEL, Peter; MASTERS, Blake. Zero to one. New

### Notas Biográficas

La Lic. Paola D. Chew Pego es profesora de Japonés e Inglés en el Centro de Idiomas de la Universidad Veracruzana en Poza Rica, Veracruz. Cursó la licenciatura en Idiomas con especialidad en Literatura en lengua Inglesa. Ex becaria del Ministerio de Educación, Cultura, Deporte, Ciencia y Tecnología del Japón (Monbukagakusho) donde impartió clases de español y cultura mexicana en Japón. Coordinadora de la academia de Japonés Conversación.

Email: [paolachew\\_pego@hotmail.com](mailto:paolachew_pego@hotmail.com) [pchew@uv.com](mailto:pchew@uv.com)

La Lic. Bertha Guadalupe Rosas Echeverría es docente de inglés y japonés en el Centro de Idiomas de la Universidad Veracruzana región Poza Rica- Tuxpan. Cursó la licenciatura en Lengua Inglesa en la Facultad de Idiomas de la Universidad Veracruzana. Es Coordinadora de la Academia de Inglés Comprensión de Textos y de la academia de japonés. Es aplicadora de exámenes de certificación de Inglés EXAVER y de competencias del AFBG.

LA Dra. Gabriela Madrigal Barragán cuenta con la licenciatura en Lengua Inglesa, la maestría en Educación virtual y el Doctorado en Educación. Fue coordinadora del Centro de idiomas. Licenciada en Derecho. Ex becaria del programa de movilidad académica en Fayetteville, Arkansas en el 2007 con el programa Full- Bright García Robles y en el 2015 obtuvo beca Comexus- SEP en Tempe , Arizona en los Estados Unidos.

La Lic. Marissa del Carmen Vázquez Patiño es profesora de inglés adscrita al Centro de Idiomas y a diferentes facultades de la Universidad Veracruzana en la región Poza Rica-Tuxpan. Cursó la Licenciatura en Lengua Inglesa especializada en docencia y la Especialización en Enseñanza del Inglés como Lengua Extranjera, ambos programas en la Universidad Veracruzana Campus Xalapa. Ex becaria Fulbright.

# Participación de Docentes, Padres y Madres de Familia en el Desarrollo Socioemocional de los Alumnos de Preescolar

Lic. Anel Karina Correa Santoyo<sup>1</sup> y Dra. Luz Anita Gallardo Balderas<sup>2</sup>.

**Resumen**—El objetivo de este estudio es identificar las acciones que cotidianamente realizan los docentes, padres y madres de familia para desarrollar las habilidades socioemocionales de los alumnos de segundo grado de preescolar del Colegio La Salle Cayroche de Morelia Michoacán, México, considerando las cinco dimensiones que establece el Plan y Programa de estudio para la Educación Preescolar vigente en nuestro país. La metodología utilizada es de tipo mixto con alcance descriptivo. Para recolectar la información se utilizaron dos cuestionarios y una escala estimativa. Los resultados obtenidos permiten valorar la importancia del trabajo colaborativo entre la escuela y la familia para la formación de niñas y niños seguros de sí mismos, con un amplio repertorio de habilidades de autoconocimiento, autorregulación, autonomía, colaboración, empatía.

**Palabras clave**—Habilidades socioemocionales, autoconocimiento, autorregulación, autonomía, colaboración, empatía

## Introducción

En este artículo se presentan los resultados de un diagnóstico de las habilidades socioemocionales de un grupo de alumnos de personal, así como las acciones que realiza el personal docente, las madres y los padres de familia para fortalecerlas. Se inicia con el planteamiento del problema, un marco teórico, la descripción de la metodología utilizada, los resultados y las conclusiones.

## Planteamiento del problema

### Justificación

Este estudio se realizó por la necesidad de identificar las habilidades socioemocionales de las y los alumnos, con la finalidad de a conocer a las madres y padres de familia la importancia de favorecer la autonomía de sus hijos e hijas, ya que, en la pandemia, durante las sesiones de trabajo en línea, se observaba que eran los adultos quienes realizaban las tareas y actividades encomendadas a los pequeños.

### Objetivo general

Describir las acciones que realizan los docentes y padres de familia para el fortalecimiento de las habilidades socioemocionales de los alumnos de segundo de preescolar del Colegio La Salle Cayroche de Morelia, Michoacán.

### Objetivos específicos

1. Describir el nivel de desarrollo de las habilidades socioemocionales de los alumnos de segundo de preescolar del Colegio La Salle Cayroche de Morelia, Michoacán.
2. Identificar las acciones que realizan los docentes y padres de familia para el fortalecimiento de las habilidades socioemocionales de los alumnos de segundo de preescolar del Colegio La Salle Cayroche de Morelia Michoacán.

## Marco Conceptual

### Educación socioemocional en Preescolar

Actualmente se ha dado mayor importancia a la educación socioemocional y su implementación en las escuelas ha generado un mayor alcance y desarrollo, con esto se pretende que las nuevas generaciones cuenten con una educación de calidad o integral, donde no solo se considera importante que las niñas y niños aprenda conocimientos de las áreas académicas, sino que desarrolle habilidades del área de desarrollo personal y social.

En el Plan y Programa de estudios para la Educación Básica (SEP, 2017) se menciona que los niños, niñas y adolescentes van adquiriendo a través de los años, conceptos, valores, actitudes y habilidades—incluidas las emociones— con lo que van formando y construyendo la identidad de cada uno de ellos, se fomenta la ayuda y la atención de ellos y a los demás, se crean las relaciones positivas y al tener todo esto, toman decisiones positivas y responsables.

<sup>1</sup> Anel Karina Correa Santoyo es estudiante de la Maestría en Educación Especial e Inclusión Educativa en la Universidad Nova Spania de Morelia, Michoacán. [acorrea@udem.edu.mx](mailto:acorrea@udem.edu.mx) (autor corresponsal)

<sup>2</sup> La Dra. Luz Anita Gallardo Balderas es Profesora de la Universidad Nova Spania y de la Secretaría de Educación en Morelia, Michoacán. [luz.gallardo@uninova.edu.mx](mailto:luz.gallardo@uninova.edu.mx)

En necesario que el personal docente y las madres y padres de familia estén al pendiente del desarrollo de las habilidades socioemocionales de los niños y niñas, empezando desde la casa y como complemento en la escuela, formando una triada entre escuela, padres de familia y comunidad.

#### *Dimensiones del desarrollo socioemocional*

El Plan y programa de estudios para la Educación básica (SEP, 2017), contempla cinco dimensiones para el desarrollo socioemocional del alumnado y cada una de ellas incluye cinco habilidades asociadas que se pretenden lograr al término de la educación secundaria. En el caso específico de educación preescolar, estas cinco dimensiones, contemplan solo una o dos habilidades asociadas y que se describen a continuación.

#### *Dimensión 1. Autoconocimiento*

En preescolar, esta dimensión se asocia a la habilidad de autoestima, que es el componente evaluativo del autoconcepto y consta de tres aspectos fundamentales: el valor de una persona, la competencia y el control (Whiren, 2000). Estos aspectos se van desarrollando primeramente en el contexto familiar, donde la madre y el padre a través de la interacción, de la implementación del juego y del apego, van haciendo que su hijo o hija, desarrolle su autoconcepto y se vaya conociendo a sí mismo, describiéndose físicamente, a su familia y se va valorando como una persona única, cuando se hace un trabajo en conjunto con los docentes se va generando una buena autoestima en los niños y en las niñas, que se muestran motivados en el lugar donde se encuentren (con la familia o en la escuela), competentes, con iniciativa, capaces de lograr todo, pueden buscar soluciones por sí mismos, seguros; pero si no se hace equipo entre ambas partes se puede formar una baja autoestima del alumnado, donde el niño empieza a desconfiar de sí mismo, muestra conductas inadecuadas en todos los lugares, se vuelve tímido.

#### *Dimensión 2. Autorregulación*

En preescolar se enfoca en la habilidad de expresión de las emociones. Juega un papel muy importante en el desarrollo de los niños y niñas, ya que es evolutivo, va cambiando al pasar el tiempo y es necesario que se vaya desarrollando desde la etapa infantil, porque es cuando van apareciendo y reconociendo las diferentes emociones que les permiten desarrollar las capacidades lingüísticas, motoras, cognitivas, sociales, físicas y afectivas; al tener estas habilidades el niño o la niña podrán dar respuesta a los sucesos internos en su persona o bien a los externos del contexto donde se encuentre, dándole un enfoque positivo o negativo dependiendo del conocimiento de cada uno de ellos. Bisquerra (2000) menciona que debe ser un proceso educativo continuo y permanente donde se debe fortalecer la esencia del desarrollo humano con objeto de capacitarle para la vida para de aumentar su bienestar personal y social.

#### *Dimensión 3. Autonomía*

Hay dos habilidades que se abordan desde el nivel preescolar en esta dimensión: iniciativa personal y toma de decisiones. Para desarrollar estas habilidades es importante que el niño y niña interactúe con su entorno, haciéndolo de acuerdo a sus posibilidades y a sus limitaciones, realizando actividades de forma independiente o autónoma, donde el adulto (docente, madre o padre de familia) solo están de guía o de acompañamiento cuando necesita alguna ayuda, para explicarle y dejar que lo haga por sí solo, motivándolo siempre a concluir las diferentes actividades que el niño o la niña se propongan. Esto favorece que pueda reconocerse a sí mismo e identifique a los demás, con diferentes características físicas, y pueda ampliar su conocimiento, donde distinga su esquema corporal, experimentando a través de su cuerpo, y lo más importante, que es cuidarlo a través de los hábitos de higiene y de salud. Al sentirse seguro y en un ambiente positivo, el niño y la niña se va involucrando y va participando tomando sus propias decisiones, y así va conociendo las estructuras de la vida cotidiana, en el entorno escolar y familiar, teniendo una interacción con sus pares que brindan otros contextos y otras experiencias, tomando en cuenta que cada decisión que toma sea con base en sus experiencias, por lo que escogen la alternativa que ellos consideran más apropiada.

#### *Dimensión 4. Empatía*

En preescolar se profundiza en dos habilidades de esta dimensión: sensibilidad y apoyo hacia otros. Ainsworth (1978) propone que la sensibilidad surge a través de la teoría del apego, donde al principio se traduce como el vínculo de la madre y el niño, dando como resultado, que la madre puede dar y ofrecer una respuesta rápida y apropiada a las necesidades que va teniendo. Cuando el niño siente esa comunicación y esa respuesta por parte de

la madre, va desarrollando la sensibilidad, que se traduce como seguridad, protección y cuidado por parte de ella, para que se sienta en confianza para explorar su contexto y aprender o experimentar cosas nuevas. Actualmente se considera que, el niño o niña no solo tiene ese apego o sensibilización con su madre, sino que, también la puede generar o experimentar con otras personas de su contexto, una de ellas, es el personal educativo ya que es donde el niño o niña pasa una parte de su tiempo, cuando la maestra o maestro logra esa sensibilización con el alumnado crea un vínculo seguro y promueve el desarrollo cognitivo y social donde se logran relaciones significativas que apoyan a los demás.

#### *Dimensión 5. Colaboración*

Esta dimensión tiene asociadas las habilidades de comunicación asertiva e inclusión para el nivel de educación preescolar. La comunicación es una habilidad que se va desarrollando y está presente en todas las etapas de la vida, es el medio, por el cual cada niño y niña se va comunicando con su contexto y los demás, transmite lo que siente y lo que quiere a través de sonidos, movimientos o gestos. Marroquín (1995), menciona que la comunicación asertiva, los niños y niñas, pueden expresar sus sentimientos, pensamientos y deseos, sin ofender ni violentar los derechos de los demás, ya que, está siempre en disposición de dialogar, negociar y expresar como es que se siente en ese momento. Por lo tanto, si es asertivo, logra una comunicación adecuada y armoniosa defendiendo lo que cree y lo que piensa, sin llegar al extremo de que todo lo que dice es lo correcto, si no que al tener un equilibrio logra expresar directamente y con asertividad necesidades, sentimientos y actitudes, declarar y mantener posiciones y defender derechos. Al hablar de inclusión se habla tolerancia, respeto, solidaridad y sobre todo, de aceptación de las personas, independientemente de sus condiciones. Sin hacer diferencias, sin sobreproteger ni rechazar al otro por sus características, necesidades, intereses y potencialidades, y mucho menos, por sus limitaciones; como anota Heward (1997) “para sobrevivir, un grupo social debe adaptar y modificar el ambiente en el que vive” (p. 62).

#### *Acciones para desarrollar habilidades socioemocionales en niños de 4 y 5 años*

Tanto el personal docente como las madres y padres de familia pueden realizar diferentes acciones y actividades, que permitan que los niños y las niñas desarrollen las habilidades socioemocionales esperadas en la etapa en donde se encuentran, promoviendo que fortalezcan su autoconocimiento, descubriendo y participando en el entorno donde se encuentren, resolviendo los diversos conflictos y retos que plantea la sociedad, y esto se va dando a partir de que los padres y madres de familia se comunican sus hijas e hijos y los cuestionan acerca de lo que le gusta y lo que no le gusta, le ayuda a reconocer y a entender sus emociones, cuando le brinda seguridad en su entorno y los motivan a concluir las actividades, cuando muestran atención e interés a sus hijos; los maestros y maestras en el ámbito escolar refuerzan los aprendizajes que los niños y niñas van construyendo desde casa, a través de diversas actividades que tienen un propósito en específico, siempre tomando las situaciones actuales, sus gustos, sus intereses del momento, para que su aprendizaje sea a través de la experiencia propia y el conocimiento lo pueda hacer suyo.

#### *Colaboración entre maestros y padres de familia para el desarrollo socioemocional de sus hijos*

Es necesario considera que el trabajo para desarrollar estas habilidades socioemocionales es una triada donde está inmersos los padres y madres de familia, la comunidad escolar, así como su contexto para que logre responder a las diferentes situaciones en donde se encuentran cada uno de los niños y niñas, ya que es un proceso que se va dando de forma gradual, a través de la exploración, identificación y la reflexión de sus acciones y de los demás. A través de las acciones de los adultos van tomando más conciencia, responsabilidad y se incrementa su destreza, identifica sus necesidades, lo que le gusta y no le gusta formando su identidad personal y colectiva.

### **Descripción del Método**

#### *Enfoque de la investigación*

El enfoque del estudio es de tipo mixto, su diseño es no experimental con alcance descriptivo y la fuente de datos es de campo.

#### *Universo y muestra*

Se realiza en el colegio La Salle Cayroche, ubicado en Paseo del Abedul N° 80, colonia Prados Verdes, de la ciudad de Morelia, Michoacán, México.

Se establece una muestra a conveniencia con el grupo de segundo de preescolar, conformado por 4 niñas y 3 niños, de entre 4 y 5 años, 4 maestros de clases especiales (inglés, educación física, religión humana y computación) y 7 madres y padres de familia.

#### Instrumentos de recolección de datos

Se utilizaron tres instrumentos para recolectar información:

a) *Cuestionario para madres y padres de familia.* Se integra con 20 ítems, de los cuales 15 son tipo escala de Likert de cinco opciones de respuesta (siempre, casi siempre, a veces y nunca) y 5 preguntas abiertas.

b) *Cuestionario para docentes.* Tiene la misma estructura que el cuestionario para madres y padres de familia. Se integra con 20 ítems, de los cuales 15 son tipo escala de Likert de cinco opciones de respuesta (siempre, casi siempre, a veces y nunca) y 5 preguntas abiertas. A través de los 20 ítems se exploran características de las cinco 5 dimensiones socioemocionales que contempla el plan de estudios vigente.

c) *Una escala estimativa para alumnos.* A través de 13 indicadores que abordan las 5 dimensiones de desarrollo socioemocional y sus habilidades asociadas, la educadora del grupo registra los avances de los y las alumnas.

### Resultados

Los resultados obtenidos se presentan de acuerdo a cada uno de los instrumentos utilizados:

#### Cuestionario para madres y padres de familia

En la Figura 1 se muestran los resultados de las 15 preguntas tipo Likert, donde se puede observar que las madres y los padres de familia, han desarrollado en los niños y en las niñas las habilidades socioemocionales de una manera donde todos van creciendo y aprendiendo.

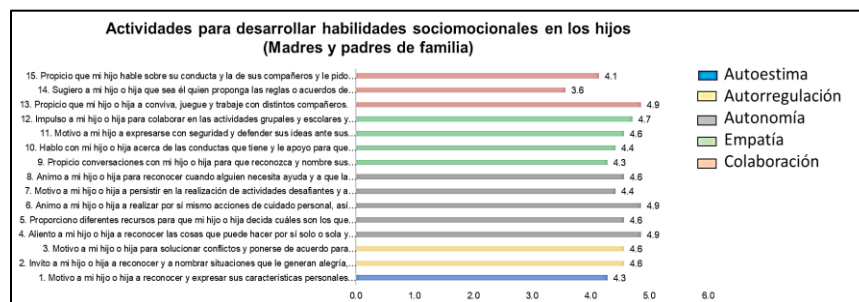


Figura 1. Resultados del cuestionario para madres y padres de familia

Estos son los resultados de la escala de Likert y los comentarios que hicieron los padres en las cinco preguntas abiertas que exploraban las cinco dimensiones socioemocionales:

**Autoestima.** Los padres de familia, si motivan a sus hijos a reconocerse y a saber cómo son; en relación a la autorregulación logran que los niños reconozcan las emociones y solucionen conflictos con las demás personas. Adicionalmente, escuchan a sus hijos, utilizan un lenguaje claro y simple, emplean material didáctico para que aprendan a reconocerse y a expresar sus características, con experiencias diarias y en actividades deportivas.

**Autorregulación.** Desarrollan a través del dialogo y se cuestiona para saber cómo se siente, para que cada niño y niña pueda describirlo y sepa explicarlo, se emplea recursos didácticos y videos, con diferentes explicaciones,

**Autonomía.** los padres de familia motivan a sus hijos con palabras, dejan que tomen la iniciativa para hacer las actividades, les brindan seguridad, se refuerza y se motiva hasta que pueda lograrlo, algunos los enseñan a reconocer sus pertenencias, a tener cuidado y a solicitar la ayuda, También alientan a sus hijos a realizar y concluir las cosas por sí solos, al igual que les brindan las herramientas para que lleguen a hacerlas;

**Empatía.** los padres de familia tienen pláticas con sus hijos de maneja simple y breve, algunos usan ejemplos de situaciones que pueda llegar a tener, a través del ejemplo de los padres o las personas de su entorno y a través de los deportes favorecen la observación y la acción para que lo logren y puedan proporcionar ayuda. Además, expresan que hablan con sus hijos acerca de sus conductas y de las consecuencias que llegan tener sus actos mientras que les dan seguridad para que los niños y las niñas defienden sus ideas.

**Colaboración.** Les enseñan a sus hijas e hijos a escuchar a los demás y hablan sobre la importancia del respeto, se le hace saber la importancia que tiene su opinión o sus ideas y que siempre las debe de defender con argumentos, recalando que siempre habrá puntos de vista diferentes, a través de juegos donde expresan lo que

piensa y siente, analizando para después pueda dar su opinión. Por otro lado, también propician a que los niños trabajen con diferentes compañeros, a que platique sobre sus conductas y las de sus compañeros, pero falta desarrollar la habilidad de proponer reglas dentro y fuera de casa.

*Cuestionario para personal docente*

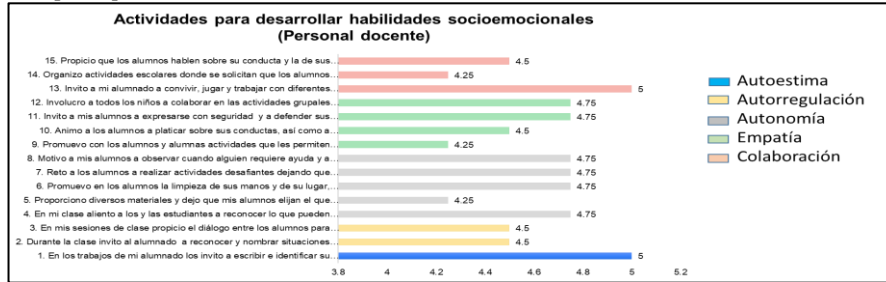


Figura 2. Resultados del cuestionario para personal docente.

El cuestionario abarca dos secciones una de preguntas cerrada y otra de preguntas abiertas, cuyas respuestas contemplan las cinco dimensiones socioemocionales.

**Autoestima.** Los docentes dialogan con los alumnos dando ejemplos claros y con valores, usan los comentarios positivos en las diferentes actividades, así como, juegos y dinámicas, reconocen sus cualidades físicas y personales.

**Autorregulación.** Realizan la contención en el momento de que ocurre algo, siempre se usa el respeto del otro, se inculca la libertad, algunas veces se aplica la técnica de respiración, para contener las emociones y así poder hablar, y se refuerza con materiales manipulables y visibles.

**Autonomía.** En todas las actividades siempre se promueve la higiene personal y de su lugar, algunas veces se les deja elegir el material con el cual van a trabajar, cada niño es responsable de sus cosas, se promueve la participación libre y se planean actividades desafiantes

**Empatía.** Se platica en clases sobre sus conductas, los docentes propician la expresión de sus ideas y a defenderlas, a aprender a ayudar y a reconocer cuando necesitan ayuda, se favorece el trabajo en equipo y sobre todo que compartan con sus compañeros cuando lo necesita.

**Colaboración.** En las clases se promueve la convivencia, el trabajo en equipo, se habla sobre su conducta y las consecuencias que pueda tener, se realizan competencias en equipo, y sobre todo

*Escala estimativa para alumnos*

Los resultados de la observación realizada por la educadora, respecto a las habilidades socioemocionales del alumnado reflejan el desarrollo alcanzado en las cinco dimensiones, tal como se muestra en la Figura 3.

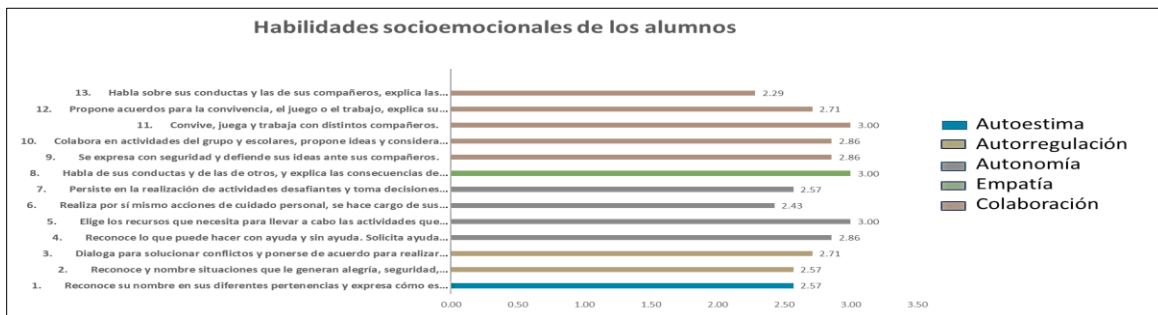


Figura 3. Resultado de la observación de las habilidades socioemocionales de los alumnos

**Autoestima.** Los niños reconocen su nombre en sus pertenencias y expresa cómo es físicamente, qué le gusta, qué no le gusta, qué se le dificulta y qué se le facilita

**Autorregulación.** Reconocen y nombran situaciones que le generan alegría, seguridad, tristeza miedo, enojo, y expresa lo que siente y logran dialogar para solucionar conflictos y ponerse de acuerdo para realizar actividades en equipo



*Autonomía.* Reconocen lo que pueden hacer con ayuda y sin ayuda. Solicitan ayuda cuando la necesita. Logran elegir los recursos que necesitan para llevar a cabo las actividades, realizan por sí mismo acciones de cuidado personal, falta desarrollar más esta habilidad donde cada niño se hace cargo de sus pertenencias y respeta las de los demás

*Empatía.* Hablan de sus conductas y de las de otros, y explica las consecuencias de algunas de ellas para relacionarse con otros y en la dimensión colaboración si se expresan con seguridad y defiende sus ideas ante sus compañeros

*Colaboración.* En actividades de grupo y escolares trabajan en equipo, proponen ideas y considera las de los demás cuando participa en actividades en equipo y en grupo y todos conviven, juegan y trabajan con distintos compañeros

### Comentarios Finales

#### Resumen de resultados

En este trabajo investigativo se estudió la participación de los docentes y padres de familia para desarrollar las habilidades socioemocionales en los alumnos de segundo de preescolar del colegio La Salle Cayroche de Morelia, Michoacán. Los resultados de la investigación incluyen el análisis estadístico de las respuestas de la encuesta que son indicadores de opción múltiple y preguntas abiertas que se aplicaron a los docentes y a los padres de familia, mientras que al alumnado se aplicó una escala estimativa donde se usa la observación en sus acciones diarias, todos los maestros y padres de familia respondieron a la encuesta aplicada a través de Google forms, en el trabajo analizado los docentes desarrollan algunas habilidades en sus actividades diarias pero de forma inconsciente sin darle una intención, también se observa que solo conocen pocos indicadores de las habilidades que tienen que propiciar en los niños y niñas, los padres de familia al igual solo identifican algunos de los indicadores o componentes y lo desarrollan en su entorno familiar, mientras que en la escuela las actividades que realizan diario, ponen en práctica estas habilidades y se ven reflejados en las situaciones y en la resolución que tiene ante las situaciones.

#### Conclusiones

Los resultados demuestran que los docentes y padres de familia juegan un papel muy importante en el desarrollo de las habilidades socioemocionales de cada uno de los niños y las niñas, es por eso que se debe de estar muy bien informados, para que logren adquirirlas todas de acuerdo a su etapa o edad donde se encuentra, en la investigación si se logra describir las habilidades de las 5 dimensiones abordadas en el Plan de Aprendizajes clave en Preescolar, se logran identificar las acciones que realizan los padres de familia y los docentes en las diferentes preguntas abiertas, tenemos un mayor acercamiento e información de lo que falta reforzar con ellos, se cumplieron las siguientes hipótesis que se plantearon al principio, donde se observa que si se trabaja en conjunto los padres y los docentes, se tienen mejores resultados en el desarrollo de las habilidades, porque lo van poniendo en práctica y lo van reforzando, todos los alumnos si reconocen los estados de ánimo, e interactúan con los demás, la mayoría de los niños ya logra hacer las cosas por ellos mismos, sintiendo la motivación por parte de los docentes y padres de familia, logrando que sean autónomos en todos los ámbitos.

#### Recomendaciones

Los investigadores interesados en continuar nuestra investigación podrían concentrarse en proponer, desarrollar, e informar a través de talleres a padres de familia y a docentes como se compone cada una de las habilidades socioemocionales, y que actividades pueden realizar dentro y fuera de la institución para que el alumno las vaya adquiriendo su ritmo y tiempo, la intención de los talleres es hacer consciente a cada persona de lo importante que es el realizar acciones que tengan una intención específica logrando así una autonomía y formando personas conscientes de lo que son, de lo que quieren ser con ellos y con los demás, transmitiendo y reconociendo los diferentes estados de ánimo, incluyendo y respetando a todos los demás por igual sin importar su ideología, y sobre todo formando personas críticas, coherentes y felices participes en la sociedad

### Referencias

- Ainsworth, M.P.; Blehar, M.; Waters, E. y Wall, S. (1978), *Patterns of attachment: A psychological study of the attachment: a psychological study of the strange situation*, Hillsdale, Njerbaum
- Bisquerra, R (2000) Educación emocional y bienestar. Barcelona: Praxis
- Heward, H. (1997). Niños excepcionales. Una introducción a la educación especial. 5ta Edición, España: Prentice Hall
- Marroquín, M (1995), La comunicación interpersonal mediación y estrategias para su desarrollo. Bilbao
- SEP (2017). Plan y programas de estudio para la educación básica. México

## Introducción a los Tanques Sépticos

Facundo Cortes-Martínez<sup>1</sup>, Arturo Tadeo Espinoza Fraire<sup>2</sup>, Rajeswari Narayanasamy<sup>3</sup>, Julio Roberto Betancourt Chávez<sup>4</sup>, Juan Rentería Soto<sup>5</sup>, Nagamani Balagurusamy<sup>6</sup>

**Resumen**--Los tanques sépticos son adecuados para viviendas, hospitales y pequeñas instituciones que se localizan en el medio rural. Las condiciones que se recomiendan para la selección de esta tecnología, es que en la comunidad donde se pretenda realizar el estudio no exista un sistema de drenaje y alcantarillado. El objetivo del presente documento es conocer el funcionamiento básico de los tanques sépticos, se indican las ventajas, desventajas y en términos generales las partes que componen este sistema de tratamiento. Además de su funcionamiento hidráulico y biológico, se describen los tanques sépticos de una y dos cámaras y se indican las ventajas de un tanque con tres compartimientos, adicionalmente se incluye este sistema de tratamiento con un filtro de grava.

**Palabras clave**--Tanque séptico, remoción de contaminantes, tratamiento anaerobio, demanda bioquímica de oxígeno.

### Introducción

Según Villegas (s.f.) los tanques o fosas sépticas fueron diseñadas por primera vez en Francia en el año 1860 por John Mouros, el propósito era contar con un pequeño sistema de tratamiento descentralizado y capaz de tratar los contaminantes in situ tanto en aguas grises como negras. Por otro lado, las enfermedades generadas por la disposición inadecuada de las aguas residuales son de consideración sobre todo en el medio rural, es recomendable entonces que la población de este sector cuente con información de tal manera de disminuir la incidencia de las enfermedades hídricas. Una disposición incorrecta de las aguas residuales afecta además al medio ambiente: suelo, aire y cuerpos de agua, lo anterior dependiendo del lugar de su vertido final (CEPIS, 2005). Los tanques sépticos ofrecen una opción económica en comparación con otros sistemas de tratamiento, son eficientes en la eliminación de sólidos y contaminantes orgánicos Lucho-Constantino, Medina-Moreno, Beltrán-Hernández, Juárez-Cruz, Vázquez-Rodríguez & Lizárraga-Mendiola (2015). El objetivo del presente documento es conocer las partes fundamentales de los tanques sépticos, así como su funcionamiento básico.

### Desarrollo

Un tanque séptico es un depósito rectangular que se compone desde una hasta tres cámaras o secciones donde se depositan las aguas residuales que provienen de viviendas separadas, escuelas, moteles, zonas para acampamientos, etc. Generalmente se construyen en forma subterránea y los materiales pueden ser de mampostería, ladrillo, concreto armado, fibra de vidrio y polietileno entre otros (Metcalf & Eddy, 1996; CNA e IMTA, 1997; 2007 y 2016; Crites, Tchobanoglous 2000). Según Correa, Trochez y Zambrano (2020) y USEPA (1980) los tanques sépticos son la mejor opción y bajo costo en la disposición de aguas residuales generadas en el medio rural, además de que se disminuye en forma importante los impactos ambientales. De acuerdo con Crites, Tchobanoglous (2000) se nombra como sistema *convencional* para el manejo en el lugar de aguas residuales, a la de disposición de efluentes constituido por un tanque séptico y un campo de oxidación. En México existe la normatividad para el diseño, fabricación y métodos de prueba de tanques sépticos prefabricados: Norma Oficial Mexicana. NOM-006-CNA-1997, Fosas Sépticas Prefabricadas, Especificaciones y Métodos de Prueba. Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 24 de Octubre de 1997. Los materiales utilizados en las fosas sépticas prefabricadas son: acero, fibrocemento, resina reforzada con fibra de vidrio y de polietileno de alta densidad.

**Generalidades:** el tanque o fosa séptica está integrada por: A) **Trampa de grasas:** se justificará cuando la concentración de las grasas y aceites sea por arriba de los 150 mg/L. Por lo general la anterior situación se presenta

<sup>1</sup> Dr. Facundo Cortes Martínez, es profesor investigador de la Facultad de Ingeniería, Ciencias y Arquitectura de la Universidad Juárez del Estado de Durango., fcortes@ujed.mx (autor correspondiente)

<sup>2</sup> Dr. Arturo Tadeo Espinoza Fraire, es profesor investigador de la Facultad de Ingeniería, Ciencias y Arquitectura de la Universidad Juárez del Estado de Durango., tadeo1519@gmail.com

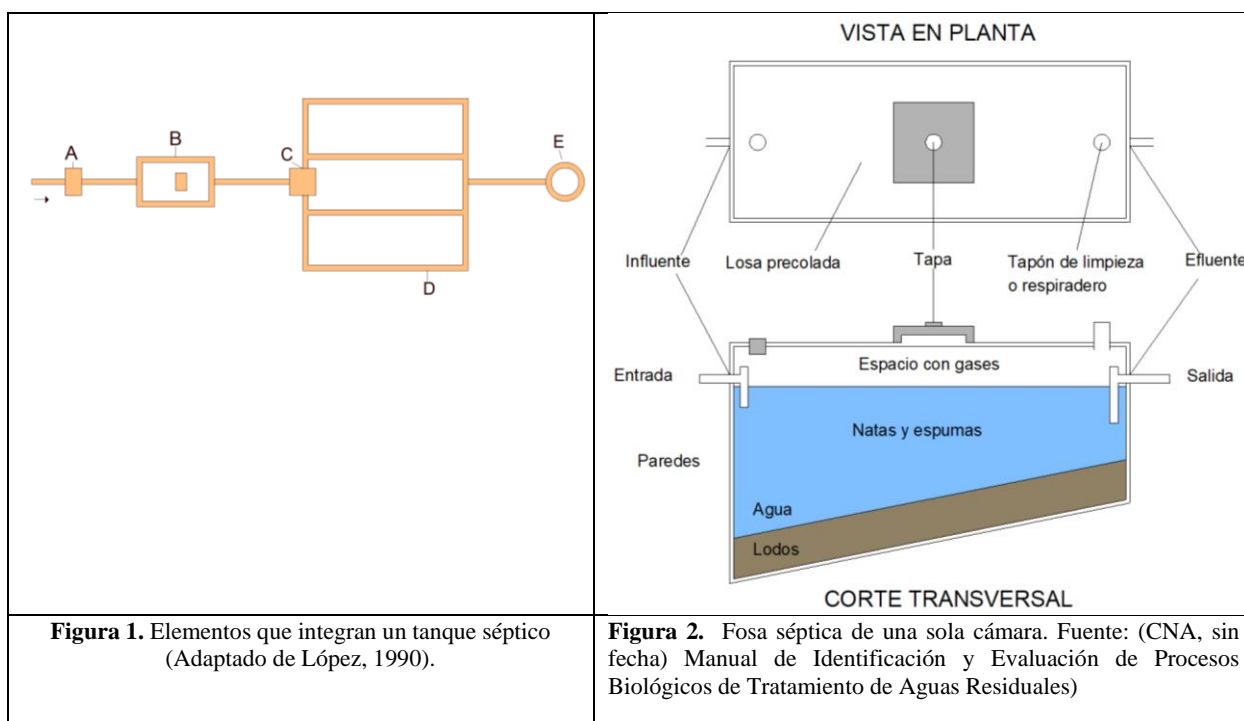
<sup>3</sup> Dra. Rajeswari Narayanasamy, es profesora investigadora de la Facultad de Ingeniería, Ciencias y Arquitectura de la Universidad Juárez del Estado de Durango., naraya@ujed.mx

<sup>4</sup> Dr. Julio Roberto Betancourt Chávez, es profesor investigador de la Facultad de Ingeniería, Ciencias y Arquitectura de la Universidad Juárez del Estado de Durango., jbetancourt@ujed.mx

<sup>5</sup> M.I. Juan Rentería Soto, es profesor investigador de la Facultad de Ingeniería, Ciencias y Arquitectura de la Universidad Juárez del Estado de Durango.,

<sup>6</sup> Dr. Nagamani Balagurusamy, es profesor investigador de la Facultad de Biológicas de la Universidad Autónoma de Coahuila, Campus Torreón.,

cuando descargan en forma simultánea varias cocinas (CNA e IMTA, 1997; 2016a). B) **Tanque séptico:** en éste se llevan a cabo tres funciones, primero la eliminación de sólidos; es decir, en el tanque se reduce la velocidad del fluido, esta operación física permite que los sólidos mayores sedimenten y los ligeros se acomoden en la superficie del líquido, el resultado es agua residual parcialmente clarificada. En el diseño de un tanque séptico se considera un tiempo de retención mínimo de 24 horas. La segunda función es el tratamiento biológico: la materia orgánica es transformada en líquidos y gases por medio del proceso anaerobio y finalmente, el almacenamiento de natas y lodos. Éstos últimos son las partículas que sedimentan en el fondo del tanque; la nata, son los sólidos suspendidos, éstos son aglomerados en la superficie del agua residual; las natas y los lodos reducen el volumen del tanque en forma importante. Esta condición debe tomarse en cuenta en el diseño del tanque (CNA e IMTA, 2016a y Suárez, 2017). C) **Caja de distribución:** el efluente del tanque séptico se distribuye equitativamente hacia el campo de oxidación (zanjas de infiltración y pozos de absorción). D) **Campo de oxidación:** se recomienda cuando se cuente con suficiente terreno disponible y que además se cumpla con las condiciones de porosidad del suelo para la infiltración. E) **Pozo de absorción:** se consideran en determinados casos, por ejemplo, cuando no se disponga del suficiente terreno para las zanjas de infiltración (López, 1990). En la figura 1 se muestra esquemáticamente los elementos que integran el tanque séptico y en la 2 tanque séptico de una sola cámara.



El objetivo es llevar a cabo el tratamiento de las aguas residuales, lo anterior a través de la sedimentación y digestión anaeróbica con un tiempo de retención variable de 24 a 72 horas, aunque algunos autores consideran el tiempo de retención de 36 a 72 horas (USEPA, 1980; 2000). Otra de las funciones es garantizar la capacidad de absorción del campo de oxidación (zanjas o pozos de absorción). Lo anterior favorece el buen funcionamiento del sistema ya que se evita la colmatación por sólidos de gran tamaño (CNA e IMTA, 1994; Metcalf & Eddy. (1996) y CNA e IMTA (2016a). Según el Centro Panamericano de Ingeniería Sanitaria (CEPIS); La Organización Panamericana de la Salud/ La Organización Mundial de la Salud (OPS/OMS), reportan las siguientes ventajas y desventajas en los tanques sépticos:

**Ventajas:** los costos de construcción son bajos, cuenta con una adecuada tecnología para la disposición de excretas en el medio rural; no incluye partes mecánicas y necesita poca atención, la limpieza no es muy frecuente, es de fácil operación y mantenimiento. Puede realizar, sin problema, el tratamiento de aguas residuales domésticas, o sea los efluentes que provienen de baños y cocinas.

**Desventajas:** requiere contar con el suministro de agua por medio de tuberías (sistema de abastecimiento) en el mantenimiento, es recomendable considerar un sistema de remoción de lodos, por ejemplo, un camión con bombas de vacío. Para seleccionar esta tecnología de saneamiento se debe considerar, en el diseño, hasta un máximo de 350

personas. Se debe contar con la adecuada capacidad de infiltración en el suelo, lo anterior con el propósito de dar disposición adecuada al efluente del tanque séptico. Las ventajas y desventajas deben ser evaluadas por el ingeniero proyectista antes de decidir el uso de esta tecnología (CEPIS, 2005).

**Del funcionamiento biológico:** en el tanque séptico, se realiza un proceso biológico llamado septización: las bacterias en ausencia de oxígeno (proceso anaerobio) llevan a cabo la transformación de la materia orgánica, o sea, las proteínas, carbohidratos y grasas son transformados a productos de degradación, por ejemplo, metano, nitritos, nitratos y anhídrido carbónico. La velocidad del proceso anaeróbico aumenta con la temperatura: el máximo considerado es de 35 grados centígrados (López, 1990; CNA e IMTA, 2016a). El efluente de los tanques sépticos contiene gran cantidad de organismos patógenos (organismos que causan enfermedades), es decir el efluente del tanque no reúne las condiciones físico-químicas ni microbiológicas para descarga. Por lo tanto, no debe verterse en ríos o lagos ni usarse para regadío, a menos que se le aplique una desinfección y que, además, se proporcione la autorización para la descarga por parte de la autoridad sanitaria (DOF, 1997). De acuerdo con la Conagua (1977 y 2016a) la remoción de la materia orgánica (DBO, Demanda Bioquímica de Oxígeno) y sólidos en un tanque séptico de un solo compartimiento, es aproximadamente de un 30 y 60 % respectivamente. La calidad del efluente de un tanque séptico contiene todavía materia orgánica, además de nutrientes y gérmenes y se caracteriza por el mal olor. Entonces es recomendable aplicar un sistema secundario de tratamiento (campo de oxidación). Es decir, se considera como tratamiento primario el proceso que se lleva a cabo en el tanque séptico y el secundario es el del campo de oxidación (zanjas o pozos de absorción), algunos estudios han reportado la eliminación de sólidos hasta un 80 %. Los resultados de la remoción de la DBO dependen del tiempo de retención hidráulico que se considere en el diseño del tanque, así como los dispositivos utilizados en el influente y efluente y finalmente la frecuencia de extracción de lodos (CEPIS, 2005).

Como ya se mencionó en apartados anteriores, el proceso es anaerobio, por lo que es recomendable colocar un tubo de ventilación para el desalojo de los gases (CNA e IMTA, 1997; 2007 y 2016). Un tanque séptico está diseñado para tratar aguas residuales estrictamente de uso doméstico, por lo que se debe evitar la descarga de líquidos que contengan sustancias tóxicas o químicas que puedan interferir en el proceso anaeróbico de tratamiento (DOF, 1997). Por ejemplo: las grasas, aceites y detergentes son generados por restaurantes, lavanderías y estaciones de servicio. La concentración de grasas en el agua residual que provienen de estos establecimientos está entre 1000 y hasta 2000 mg/L (Crites, Tchobanoglous 2000). Si se permite el ingreso del agua residual con estas características al tanque séptico, lo más probable es que sean descargados al campo de oxidación; es decir, no se lleva a cabo el proceso de tratamiento adecuadamente, por lo tanto, los sólidos y las grasas se acumularán sobre la superficie de absorción del suelo: se limita la capacidad de infiltración. Crites y Tchobanoglous (2000) mencionan que la concentración de grasas en el efluente de tanque séptico debe ser de 30 mg/L aproximadamente.

**Trampa de grasas y caja de distribución:** el propósito del primero es la eliminación de aceites y grasas, este dispositivo debe localizarse antes de la fosa séptica y es recomendable construirla en lugares sombreados. Lo anterior con el fin de favorecer las bajas temperaturas en el interior de este dispositivo (López, 1990). Actualmente existen en el mercado trampas de grasas prefabricadas, se sugiere revisar las especificaciones de construcción, operación y mantenimiento.

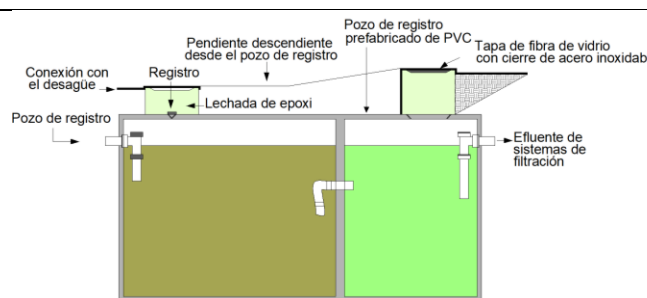
De la caja de distribución: el fin es repartir proporcionalmente el agua que proviene del tanque séptico a todas las tuberías (ramales) que forman el sistema de drenaje, este dispositivo debe localizarse después del tanque séptico. La tubería de entrada a la caja debe colocarse a cinco centímetros del fondo; mientras que la del efluente a dos. O sea, todas las salidas deben estar al mismo nivel, caso contrario se corre el riesgo de que algunas tuberías no reciban el agua residual y otras estén sobrecargadas. La caja de distribución debe estar provista de una pantalla con el propósito de distribuir uniformemente el agua residual, otra opción es incluir medias cañas con el fin de garantizar el flujo uniforme. López (1990) sugiere que el ancho útil no debe ser mayor de 45 centímetros y el largo dependerá del número de salidas que estén previstas en el diseño del campo de oxidación. Se recomienda el tamaño de la caja de distribución de 0.60 x 0.30 metros y el espaciamiento mínimo entre los ejes de los tubos debe ser de 25 centímetros. Los materiales para la construcción de la caja pueden ser: de lámina de hierro, concreto, ladrillo y block. El piso y los pequeños muros deben ser impermeables, se debe incluir una tapa movable para dar mantenimiento (López, 1990). Actualmente existen en el mercado cajas de distribución prefabricadas, se sugiere revisar las especificaciones de construcción, operación y mantenimiento.

**Funcionamiento hidráulico:** el agua de desecho generada en la vivienda es conducida hacia el tanque séptico por gravedad y descarga a través de una "TEE" a una *profundidad* mínima de 0.35 metros del nivel del agua. Enseguida el agua se desplaza lentamente, lo anterior favorece que se lleve a cabo la *sedimentación* de grandes sólidos; mientras que la grasa se sube a la superficie del agua. Esta acción genera una capa de espuma o nata que favorece la reducción de movimientos bruscos, después el agua residual se desplaza a través de una "TEE" que es colocada en el extremo opuesto del influente del tanque. La CNA e IMTA recomiendan que la "TEE" penetre en el nivel del agua por lo menos un 40 por ciento, las "TEES" pueden *reemplazarse* por difusores o pantallas tanto en la entrada como en la



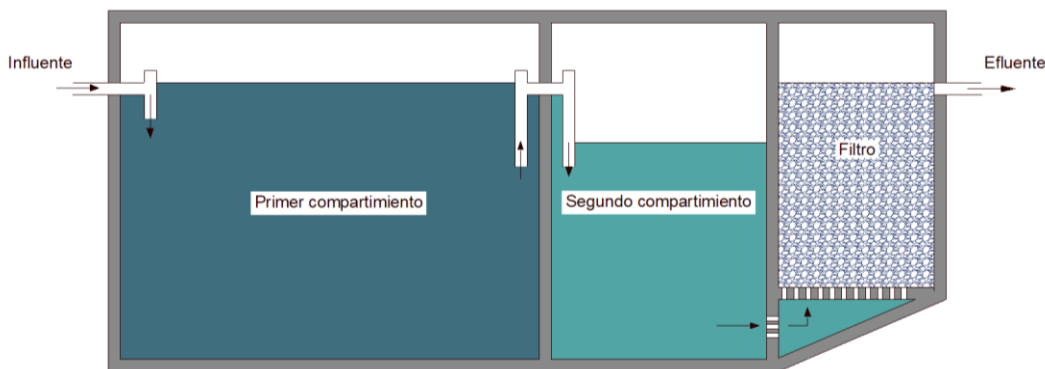
Número de habitantes	Número de cámaras	Dimensiones, metros			
		Longitud 1	Longitud 2	Ancho	Altura total
1 a 5	2	1.3	0.7	0.6	2.1
6 a 10	2	1.4	0.7	0.9	2.1
11 a 15	2	1.7	0.8	1.0	2.1
16 a 20	2	1.9	1.0	1.2	2.1
20 a 30	1	3.3		1.4	2.5
31 a 40	1	3.5		1.5	2.9
51 a 60	1	4.1		1.7	3.1
61 a 80	1	4.8		2.0	3.1
81 a 100	1	5.3		2.2	3.1

**Tabla 1:** Dimensiones de tanques sépticos con dos cámaras para poblaciones de 1 a 100 personas. Fuente: CNA e IMTA (2007)



**Figura 4.** Tanque séptico con dos cámaras (Metcalf & Eddy, 1996).

**Cámara de oxidación de flujo ascendente anexa al tanque séptico:** el agua residual pasa por la parte inferior del segundo compartimiento hacia el filtro; es decir, el fluido llega a la cámara por la parte inferior, y el efluente descarga por la parte superior como se muestra en la figura 5. El material de filtración puede ser de gravilla o grava y la altura del filtro sugerida es de 0.50 metros. Cuando el flujo asciende, las bacterias se adhieren al material de filtración, luego se va formando una capa de lodo en la superficie de la grava: como consecuencia se *oxida* la materia orgánica. Además, se *eliminan* en gran medida los malos olores y la turbiedad del efluente, la eficiencia de remoción de la materia orgánica es del 70 por ciento aproximadamente, se recomienda el lavado del filtro cada dos años (CNA e IMTA, sin fecha).



**Figura 5.** Tanque séptico con dos cámaras y un filtro de flujo ascendente (Kalbermatten *et al.*, 1982).

**Consideraciones para definir la localización de la fosa séptica:** en resumen se observará lo siguiente: que se cuente con el servicio de agua potable, no debe existir una red de alcantarillado y que se disponga de suficiente terreno *permeable* para el campo de oxidación. Además de lo señalado, es recomendable tomar en cuenta lo que se indica en la Norma Oficial Mexicana NOM-006-CNA-1997 Publicada en el Diario Oficial de la Federación (DOF) el 24 de Octubre de 1997. Fosas Sépticas prefabricadas (apéndice informativo). A continuación, se describen las condiciones para la ubicación del tanque séptico:

- El lugar se localizará de acuerdo con la *topografía* del predio;
- la distancia mínima para la construcción del tanque séptico, a una vivienda, será de 3.0 metros;
- para proteger de la contaminación a las fuentes de abastecimiento (corrientes de agua), se recomienda que el campo de oxidación se construya a una distancia mínima de 15.00 metros;
- distancia mínima a pozos de agua: 30.00 metros;
- distancia mínima a embalses utilizados como fuente de abastecimiento 60.00 metros y
- el fondo del campo de oxidación deberá considerarse a una distancia vertical mínima de 1.50 metros por encima del nivel freático (López, 1990).

#### Comentarios finales

##### Resumen de resultados

En el presente documento se llevó a cabo la descripción técnica del tanque séptico, además de las partes, así como el funcionamiento hidráulico y biológico.

##### Conclusiones

Se encontró que el tratamiento de las aguas de desecho, con el sistema de tanques o fosas sépticas, es eficaz y económico por lo que es prudente implementarse en el medio rural, con el fin de mitigar las enfermedades generadas por una disposición inadecuada de las aguas residuales.

#### *Recomendaciones*

Es importante continuar con la descripción detallada de los diferentes tratamientos secundarios, es decir los diferentes tipos de oxidación (infiltración, zanjas etc.) con el propósito de completar este sistema de disposición de aguas residuales.

#### **Referencias**

- CNA e IMTA (2016a). Manual de agua potable alcantarillado y saneamiento. Saneamiento básico. México.
- CNA e IMTA (2007). Manual de agua potable alcantarillado y saneamiento. Paquetes Tecnológicos para el Tratamiento de Excretas y Aguas Residuales en Comunidades Rurales. México.
- CNA e IMTA (1997). Manual de agua potable alcantarillado y saneamiento. Paquetes Tecnológicos para el Tratamiento de Excretas y Aguas Residuales en Comunidades Rurales. México.
- CNA e IMTA. (1994). Manual de agua potable alcantarillado y saneamiento. Saneamiento Rural, México.
- CNA. (sin fecha). Manual de Identificación y Evaluación de Procesos Biológicos de Tratamiento de Aguas Residuales. México.
- Centro Panamericano de Ingeniería Sanitaria y Ciencias del Ambiente. (2005). Guía para el Diseño de Tanques Sépticos Tanques Imhoff y Lagunas de Estabilización. OPS/OMS. Lima, Perú.
- Centro Panamericano de Ingeniería Sanitaria y Ciencias del Ambiente (2003). Especificaciones Técnicas para el Diseño de Tanque Séptico. OPS/OMS. Lima, Perú. Disponible en: <http://www.ingenieroambiental.com/4014/viii.pdf>
- Crites • Tchobanoglous (2000). Sistemas de Manejo de Aguas Residuales para Núcleos Pequeños y Descentralizados Ed. McGraw-Hill Tomo 1. Colombia. p 313 – 327
- Correa López, D. Y., Trochez Muñoz, J. E., & Zambrano Villamizar, A. S. (2020). Desarrollo de una propuesta de un sistema de recolección y evacuación de aguas residuales mediante tanques sépticos Integrados en las veredas La Depresión, Guavito y Lamedero en el municipio de La Sierra, departamento del Cauca.
- Diario Oficial de la Federación (1997) Norma Oficial Mexicana NOM-006-CNA-1997, Fosas Sépticas Prefabricadas, Especificaciones y Métodos de Prueba. Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 24 de Octubre de 1997.
- Kalbermatten, J. M., Julius, D. S., Gunnerson, C. G., & Mara, D. D. (1982). *Appropriate sanitation alternatives: a planning and design manual*. The World Bank.
- López A. P. (1990) Abastecimiento de Agua Potable y Disposición y Eliminación de Excretas. Instituto Politécnico Nacional. p 218 – 242. México
- Lucho-Constantino, C. A., Medina-Moreno, S. A., Beltrán-Hernández, R. I., Juárez-Cruz, B., Vázquez-Rodríguez, G. A., & Lizárraga-Mendiola, L. (2015). Diseño de fosas sépticas rectangulares mediante el uso de la herramienta FOSEP. *Revista mexicana de ingeniería química*, 14(3), 757-765.
- Metcalf & Eddy. (1996). Ingeniería de Aguas Residuales. Tratamiento Vertido y Reutilización. Ed. McGraw-Hill 3ª. Edición. p 1162 – 1177. México.
- Suárez Pérez, S. (2017). *Herramienta computacional para el diseño de tanques sépticos rectangulares* (Bachelor's thesis, Universidad de Holguín, Facultad de Ingeniería, Departamento de Construcciones).
- Unda, O.F. (1993). Problemas sanitarios creados por la descarga de aguas servidas y efectos en los cursos de agua receptores. En: Ingeniería Sanitaria Aplicada a Saneamiento y Salud Pública. LIMUSA, México D.F. 389-414.
- U.S. Environmental Protection Agency (USEPA). (1980). Design Manual: Onsite Wastewater Treatment and Disposal Systems, Report. No. 625/1-80-012, Office of Water, Washington, D.C.
- U.S. Environmental Protection Agency (USEPA). (2000). Constructed Wetlands Treatment of Municipal Wastewaters, Handbook. EPA 625/R-99/010, Office of Research and Development, Cincinnati, OH.
- Villegas, S.D. (s.f.). Serie autodidáctica en material de normas técnicas relacionadas con inspección y verificación. Unidad didáctica para la aplicación de la NOM-006-CAN-1997, fosas sépticas prefabricadas. Especificaciones y métodos de prueba. Instituto Mexicano de Tecnología del Agua. ISBN 968-5536-17-1.

## Evaluación de la Tolerancia a $\text{Cd}^{2+}$ Comparado con $\text{Cr}^{6+}$ y su Mezcla Binaria en Cuatro Géneros de Microalgas de Agua Dulce

D.C. Alondra Alelie Cortés Téllez<sup>1</sup>, D.C. Sebastián Sánchez-Fortún Rodríguez<sup>2</sup>, D.C. Ana D'ors de Blas<sup>3</sup>, D.C. Martha-Estrella García-Pérez<sup>4</sup>; D.C. Ma. Carmen Bartolomé Camacho<sup>5</sup>

**Resumen**— Las microalgas son sensibles por exposición a contaminantes presentes en ecosistemas acuáticos dulces y la mezcla de los mismos pueden presentar diferentes respuestas de toxicidad, por lo que la evaluación de la tolerancia es de suma importancia. Por ende, el objetivo fue evaluar la tolerancia individual del  $\text{Cd}^{2+}$  y  $\text{Cr}^{6+}$ , y su interacción binaria en cuatro cepas de microalgas de agua dulce, *Dictyosphaerium chlorelloides* ( $\text{Dc}^{\text{RCd100}}$  y  $\text{Dc1M}^{\text{wt}}$ ), *Scenedesmus armatus* (Sa) y *Microcystis aeruginosa* (Ma). Se obtuvo un orden de tolerancia en Cd y Cr:  $\text{Sa} > \text{Ma} > \text{Dc}^{\text{RCd100}} \geq \text{Dc1M}^{\text{wt}}$ . Para la interacción el orden fue:  $\text{Sa} > \text{Ma} > \text{Dc}^{\text{RCd100}} > \text{Dc1M}^{\text{wt}}$  con efecto antagónico ( $\text{IC} > 1$ ). Esto supone que Sa como género tolerante presenta distintos mecanismos de protección innata y puede utilizarse en biotecnología para el monitoreo ambiental. No obstante, Ma tal tolerancia muestra un elevado riesgo debido a que es una cianobacteria productora de toxinas.

**Palabras clave**— *Dictyosphaerium chlorelloides*, mezcla binaria, *Microcystis aeruginosa*, resistencia, *Scenedesmus armatus*, tolerancia

### Introducción

Cuando los contaminantes ingresan al ecosistema acuático, ciertos organismos como las microalgas dentro de él pueden verse afectadas, por lo que la tasa de crecimiento disminuye de forma constante y se podría llegar a una extinción local. No obstante, si la contaminación es crónica, la evolución de las especies da lugar a la resistencia dentro de la población expuesta permitiendo que los números de población aumenten a un nuevo equilibrio (Walker et al., 2012). Dentro de este contexto, las microalgas son la base de la cadena trófica acuática, como productores primarios fotosintéticos representan más del 50% del flujo energético del planeta, así pues, su variación genética es de suma importancia ya que permite la distinción de sobrevivientes de los no sobrevivientes en un ecosistema altamente contaminado a través de la selección de las mutaciones benéficas que favorezcan la resistencia y tolerancia a diferentes contaminantes (Ernst, 2006). Asimismo, la adaptación a metales y evolución del metabolismo en diferentes especies de microalgas, se puede lograr aumentando la tolerancia de la población a niveles más altos de metales.

Sin embargo, la principal diferencia entre tolerancia y resistencia de un genotipo se define a partir de que, la tolerancia es la capacidad natural heredable de una especie para sobrevivir y reproducirse después de la aplicación del agente selectivo (contaminante). Además, la particularidad de una especie tolerante es que nunca antes estuvo expuesta al agente selectivo. Mientras que, la evolución de la resistencia surge como resultado de la selección inducida por el uso o aplicación continua del agente a partir de dichas mutaciones pre-adaptativas que ocurren al azar (López-Rodas et al., 2001; Walker et al., 2012). Así pues, los diferentes ecosistemas acuáticos, en especial los hábitats de agua dulce, suelen ser los receptores principales de una extensa variedad de contaminantes como herbicidas, sales metálicas, fertilizantes, plaguicidas, entre otros. Por ende, los organismos fitoplanctónicos son los sistemas biológicos que se encuentran mayormente afectados de forma directa por los xenobióticos y la mezcla de los mismos pueden presentar diferentes respuestas sinérgicas, aditivas o antagónicas en la toxicidad de la interacción (Junghans et al., 2006), por lo que la evaluación de la tolerancia y resistencia es de suma importancia en géneros de microalgas de agua dulce. En consecuencia, una de las variables claves a considerar es la interferencia con otros contaminantes como la presencia de otros metales, esto es crucial debido a que se pueden presentar tolerancias y resistencias cruzadas, cuando una especie o población es resistente o presentar tolerancia a más de un metal al mismo tiempo (Gupta & Sandalio, 2012).

Por lo anterior, el objetivo del presente trabajo fue evaluar la tolerancia individual del  $\text{Cd}^{2+}$  y  $\text{Cr}^{6+}$ , así como

<sup>1</sup> Laboratorio de Toxicología Ambiental, Facultad de Químico-Farmacobiología, U.M.S.N.H. Morelia, Michoacán (México). Email: [aact886@gmail.com](mailto:aact886@gmail.com)

<sup>2</sup> Laboratorio de Toxicología Ambiental, Dpto. de Farmacología y Toxicología, UCM, Madrid (España). Email: [fortun@ucm.es](mailto:fortun@ucm.es)

<sup>3</sup> Laboratorio de Toxicología Ambiental, Dpto. de Farmacología y Toxicología, UCM, Madrid (España). Email: [anadors@ucm.es](mailto:anadors@ucm.es)

<sup>4</sup> Instituto de Químico-Biológicas, U.M.S.N.H. Morelia, Michoacán (México). Email: [estrella.perez@umich.mx](mailto:estrella.perez@umich.mx)

<sup>5</sup> Laboratorio de Toxicología Ambiental, Facultad de Químico-Farmacobiología, U.M.S.N.H. Morelia, Michoacán (México). Email: [carmen.bartolome@umich.mx](mailto:carmen.bartolome@umich.mx)



interacción binaria de  $\text{Cd}^{2+}/\text{Cr}^{6+}$  sobre cuatro cepas de microalgas de agua dulce, una cepa Cd-resistente de *Dictyosphaerium chlorelloides* ( $\text{Dc}^{\text{RCd100}}$ ), una cepa tipo salvaje de *D. chlorelloides* ( $\text{Dc1M}^{\text{wt}}$ ), una cepa de *Scenedesmus armatus* BEA1402B y una cepa de la cianobacteria *Microcystis aeruginosa* BEA0699B a través de la inhibición de crecimiento poblacional de cada una a las 72h de exposición de ambos metales expresado en Concentración Inhibitoria al 50% ( $\text{CI}_{50(72)}$ ).

## Descripción del Método

### *Modelos biológicos y condiciones de cultivo*

Los bioensayos se realizaron utilizando cuatro cepas de microalgas de agua dulce: dos cepas de *Dictyosphaerium chlorelloides* (Nauman) Komárek & Permann cepa tipo salvaje ( $\text{Dc1M}^{\text{wt}}$ ) y una cepa resistente a  $100 \mu\text{M}$  de  $\text{Cd}^{2+}$  ( $\text{Dc}^{\text{RCd100}}$ ), una clorofita *Scenedesmus armatus* (Chodat) cepa BEA1402B y una cianobacteria *Microcystis aeruginosa* cepa BEA0699B obtenidas de la Colección de Cultivos de Algas del Laboratorio de Toxicología Ambiental (Departamento de Farmacología y Toxicología, Universidad Complutense de Madrid, España) y del Banco Español de Algas (BEA; Universidad de Las Palmas de Gran Canaria, España). Las cepas  $\text{Dc1M}^{\text{wt}}$ , Ma BEA0699B y Sa BEA1402B crecieron axénicamente en frascos de cultivo (Greiner, Bio-One, Longwood, NJ, EE. UU.) con 20 mL de medio BG-11 a pH 7.1 (Sigma, Aldrich Chemie, Taufkirchen, Alemania), mientras que la cepa Cd-resistente  $\text{Dc}^{\text{RCd100}}$  se cultivó en BG-11 medio suministrado con  $29 \text{ mg L}^{-1}$  de cloruro de cadmio ( $\text{CdCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ ); Sigma, Aldrich Chemie, Taufkirchen, Alemania), que equivale a una concentración de  $\text{Cd}^{2+}$   $100 \mu\text{M}$ .

Las cepas se mantuvieron a  $21^\circ\text{C}$  bajo luz continua de  $60 \mu\text{mol m}^{-2} \text{ s}^{-1}$  en una longitud de onda de 400–700 nm con un fotoperíodo de luz-oscuridad de 16:8 h para asegurar el crecimiento exponencial de las microalgas en una cámara controlada termostáticamente (Thermo Fisher Scientific Inc., Waltham, MA, EE. UU.). Las células se mantuvieron en un crecimiento exponencial logarítmico mediante la transferencia en serie de inóculo de una célula a medio fresco una vez cada quince días. Todas las pruebas se realizaron mientras las cepas de microalgas estaban en la fase de crecimiento exponencial.

### *Soluciones metálicas*

Para determinar las respuestas inhibitorias se seleccionaron los compuestos metálicos el sulfato de cadmio octahidratado ( $3\text{CdSO}_4 \cdot 8\text{H}_2\text{O}$ ) y dicromato de potasio ( $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ ) de grado analítico (pureza  $\geq 99,0\%$ ) obtenidos de Sigma-Aldrich (Sigma-Aldrich Chemical Co., St. Louis, MO, EE. UU.) como donantes de los iones  $\text{Cd}^{2+}$  y  $\text{Cr}^{6+}$  mediante ensayo estático. Los compuestos metálicos se disolvieron utilizando 10 mg para preparar soluciones madre en agua tridestilada (Thermo Fisher Scientific Inc, EE.UU.) a concentraciones exponenciales de cada compuesto para alcanzar concentraciones de iones metálicos de 0.5 a  $50 \text{ mg L}^{-1}$ .

### *Bioensayos de inhibición de crecimiento de los metales de forma individual e interacción de $\text{Cd}^{2+}/\text{Cr}^{6+}$*

La estimación de la inhibición del crecimiento de las cepas se basó en la directriz de la OCDE 201 (OECD, 2011). Primero, las densidades celulares se ajustaron a  $1 \times 10^5$  células  $\text{mL}^{-1}$  por conteo en cámara de Neubauer (Brand GmbH + CO KG, Alemania) en microscopio óptico (Zeiss, Carl Zeiss Microscopy GmbH, Alemania) a un volumen total de 10 mL de Medio BG-11. La estimación se realizó a partir de la Concentración Inhibitoria al 50% ( $\text{CI}_{50(72)}$ ) a las 72h de exposición individualmente en un rango de concentraciones de iones metálicos de 0.5– $50 \text{ mg L}^{-1}$ . La cuantificación de la fluorescencia emitida por la clorofila de las clorofíceas  $\text{Dc}^{\text{RCd100}}$ ,  $\text{Dc1M}^{\text{wt}}$  y Sa BEA1402B se utilizaron filtros de excitación-emisión de 485–670 nm, mientras que para Ma BEA0699B se utilizaron filtros de excitación-emisión 590–670 nm, respectivamente, mediante lectura de placa en un fluorímetro (Tecan Group Ltd. Männedorf, Suiza). Cada ensayo se repitió ocho veces ( $n=8$ ).

La mezcla binaria se diseñó sobre la base de los resultados de toxicidad observados para los iones metálicos individuales en las cepas  $\text{Dc}^{\text{RCd100}}$ ,  $\text{Dc1M}^{\text{wt}}$ , Ma BEA0699B y Sa BEA1402B a través de los valores de  $\text{CI}_{50(72)}$ . La estimación de las respuestas sinérgicas, antagónicas o aditivas de la mezcla binaria de metales se basó en la metodología descrita por Chou & Talalay, (1984) y Chou, (2006) a través de la “Ley de Acción de Masas” fundamentada en modelos de cinética enzimática y unión al receptor. Para tal estimación, se utilizó el modelo de simulador informático de sinergismo y antagonismo que involucran el Principio de Efecto Medio (PEM), la Fracción afectada (Fa) y el Índice de combinación (IC) de acuerdo con la siguiente ecuación:

$$n(\text{CI})_x = \sum_{j=1}^n (D)_j / (D_x)_j$$

Donde  $n(CI)_x$  corresponde al Índice de Combinación para  $n$  sustancias,  $(D)_j$  pertenece a la concentración de cada sustancia en  $x$  % de inhibición en combinación, y  $(D_x)_j$  corresponde a la concentración de cada sustancia individualmente en  $x$  % de inhibición). Si  $IC < 1$  indica sinergismo, si tienen un  $IC > 1$ ; exhibirán antagonismo, o por el contrario si  $IC \approx 1$  corresponde a adición. El análisis se realizó mediante el paquete de software farmacológico CompuSyn Versión 1.0 (ComboSyn Inc., Paramus, NJ, EE. UU.) por (Chou, 2010).

#### Análisis de datos

La estimación de cada valor de  $CI_{50(72)}$  de  $Cd^{2+}$  y  $Cr^{6+}$  en cada cepa, fue mediante regresión lineal con sus respectivos límites de confianza al 95%, mostrando su media y desviación estándar de cada valor (media  $\pm$  DS) con ocho réplicas ( $n=8$ ). La prueba de D'Agostino-Pearson evaluó la normalidad de los datos. Las comparaciones múltiples entre los iones metálicos y las cepas fueron examinadas por ANOVA de 2 vías a través de la prueba de Tukey Post Hoc. Las diferencias se consideran significativas a  $p < 0.05$ , el análisis de todos los datos se estableció a través del software estadístico GraphPad Prism Versión 7.0 (GraphPad Software Inc., EE. UU.).

### Resultados

Los resultados obtenidos de la exposición individual y de la mezcla binaria de  $Cd^{2+}$  y  $Cr^{6+}$  sobre  $Dc^{RCd100}$ ,  $Dc1M^{wt}$ ,  $Ma$  BEA0699B y  $Sa$  BEA1402B en inhibición de crecimiento al 50% a las 72h de exposición ( $CI_{50(72)}$ ), se muestran en las Tabla 1, 2 y Figura 1.

**Tabla 1.** Valores de  $CI_{50(72)}$  de  $Cd^{2+}$ ,  $Cr^{6+}$  y la combinación binaria de  $Cd^{2+}/Cr^{6+}$  en  $mg\ L^{-1}$  sobre  $Dc^{RCd100}$ ,  $Dc1M^{wt}$ ,  $Ma$  BEA0699B y  $Sa$  BEA1402B,  $n=8$ .

Cepas Microalga*	$Cd^{2+}$ $CI_{50(72)}$ $mg\ L^{-1}$ (L.C. 95%)	$Cr^{6+}$ $CI_{50(72)}$ $mg\ L^{-1}$ (L.C. 95%)	$Cd^{2+}/Cr^{6+}$ $CI_{50(72)}$ $mg\ L^{-1}$ (L.C. 95%)
<b><math>Dc^{RCd100}</math></b>	<b>2.45</b> (2.33-2.69) *	<b>0.61</b> (0.46-0.79) *	<b>13.73</b> (9.43-19.63) *
<b><math>Dc1M^{wt}</math></b>	<b>0.23</b> (0.13-0.41) *	<b>1.31</b> (0.70-1.94)	<b>1.29</b> (0.79-2.04)
<b><math>Ma</math> BEA0699B</b>	<b>5.14</b> (3.62-7.10)	<b>5.37</b> (3.17-10.05)	<b>28.51</b> (11.32-53.10) *
<b><math>Sa</math> BEA1402B</b>	<b>6.05</b> (5.78-6.33) *	<b>15.38</b> (14.56-16.33) *	<b>34.97</b> (28.70-42.27) *

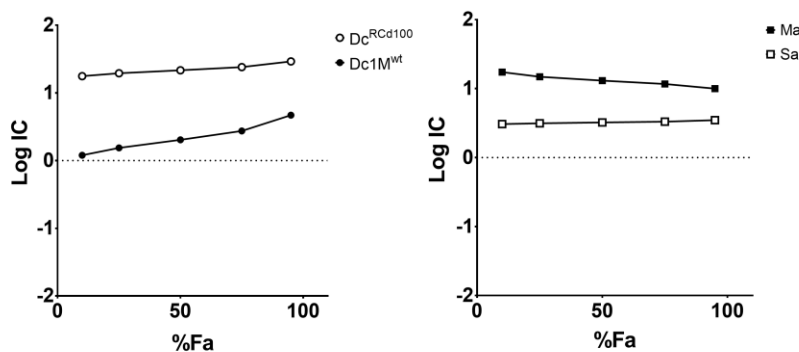
\*: Cepas de microalgas de agua dulce que corresponden a: una cepa de *Dictyosphaerium chlorelloides* resistente a Cd ( $Dc^{RCd100}$ ), *Dictyosphaerium chlorelloides* cepa tipo salvaje ( $Dc1M^{wt}$ ), cepa de la cianobacteria *Microcystis aeruginosa* ( $Ma$  BEA0699B) y cepa de *Scenedesmus armatus* ( $Sa$  BEA1402B).

<sup>a</sup>: ANOVA de 2 vías-Test de Tukey. Diferencias estadísticamente significativas ( $p < 0.0001$ ) entre los diferentes géneros de microalgas  $Dc^{RCd100}$ ,  $Dc1M^{wt}$ ,  $Ma$  BEA0699B y  $Sa$  BEA1402B en  $Cd^{2+}$ ,  $Cr^{6+}$  y  $Cd^{2+}/Cr^{6+}$

\*: ANOVA de 2 vías-Test de Tukey. Diferencias estadísticamente significativas ( $p < 0.0001$ ) entre los iones metálicos de  $Cd^{2+}$ ,  $Cr^{6+}$  y la mezcla binaria  $Cd^{2+}/Cr^{6+}$  en  $Dc^{RCd100}$ ,  $Dc1M^{wt}$ ,  $Ma$  BEA0699B y  $Sa$  BEA1402B.

**Tabla 2.** Valores del Índice de Combinación (IC) ( $m \pm ds$ ) a los porcentajes de respuesta (Fa) de 25, 50, 75 y 95 % en  $Dc^{RCd100}$ ,  $Dc1M^{wt}$ ,  $Ma$  y  $Sa$ ,  $n=8$ .

Fa %	IC $\pm$ DS $Dc^{RCd100}$	IC $\pm$ DS $Dc1M^{wt}$	IC $\pm$ DS $Ma$ BEA0699B	IC $\pm$ DS $Sa$ BEA1402B
<b>25</b>	19.52 $\pm$ 3.82	1.54 $\pm$ 0.29	14.82 $\pm$ 4.65	3.14 $\pm$ 0.15
<b>50</b>	21.6 $\pm$ 3.70	2.03 $\pm$ 0.36	13.03 $\pm$ 4.95	3.23 $\pm$ 0.21
<b>75</b>	24.11 $\pm$ 5.01	2.74 $\pm$ 0.67	11.67 $\pm$ 5.35	3.32 $\pm$ 0.37
<b>95</b>	29.24 $\pm$ 10.26	4.69 $\pm$ 1.88	9.98 $\pm$ 6.30	3.49 $\pm$ 0.70



**Figura 1.** Índice de Combinación (IC) de la mezcla binaria  $Cd^{2+}/Cr^{6+}$  en inhibición de crecimiento sobre (○)  $Dc^{RCd100}$ , (●)  $Dc1M^{wt}$ , (■) Ma BEA0699B, y (□) Sa BEA1402B

De acuerdo con los valores de la Tabla 1, el orden de tolerancia para el  $Cd^{2+}$  en las cepas fue el siguiente: Sa > Ma >  $Dc^{RCd100}$  >  $Dc1M^{wt}$ . No obstante,  $Dc^{RCd100}$  a pesar de que es una cepa resistente a Cd, mostró alta sensibilidad ( $2.45 \text{ mg L}^{-1}$ ) al estar expuesta de nuevo a Cd (exposición aguda) comparada con la tolerancia que presentaron las cepas de *Scenedesmus armatus* y *Microcystis aeruginosa* ( $6.05$  y  $5.14 \text{ mg L}^{-1}$ , respectivamente). Incluso el orden de sensibilidad en  $Cr^{6+}$  comparada con  $Cd^{2+}$  se exhibe como:  $Dc^{RCd100}$  >  $Dc1M^{wt}$  > Ma > Sa, mostrando alta sensibilidad en  $Dc^{RCd100}$  ( $0.61 \text{ mg L}^{-1}$ ) confrontada con *S. armatus* ( $15.38 \text{ mg L}^{-1}$ ), con diferencias estadísticamente muy significativas ( $p < 0.0001$ ).

En la interacción de Cd/Cr, el orden de respuesta en las 4 cepas fue el siguiente: Sa > Ma >  $Dc^{RCd100}$  >  $Dc1M^{wt}$ . Exhibiendo de nueva cuenta mayor tolerancia de la mezcla en *S. armatus* y *M. aeruginosa*. Para  $Dc^{RCd100}$ , presentó mayor resistencia cruzada que de forma individual en combinación con  $Cr^{6+}$  (Tabla 1). Sin embargo, los valores del Índice de Combinación de la Tabla 2, en las 4 cepas se muestra una respuesta antagónica ( $IC > 1$ ) de diferente intensidad, siendo de mayor magnitud en  $Dc^{RCd100}$  y *M. aeruginosa* (Figura 2).

### Discusión

En la literatura científica, existen muy pocas investigaciones del comportamiento de cepas de microalgas tolerantes y resistentes a metales en interacción con otros contaminantes. Por otra parte, se ha demostrado que los metales son extremadamente tóxicos expuestos de forma individual sobre microalgas tanto *in vitro* como *in situ* con alteraciones sobre la fotosíntesis e inhibición de crecimiento (Knauert and Knauer, 2008; Baos et al., 2011). Por lo general, la secuencia en toxicidad individual en microalgas de los metales considerados tóxicos se da en el siguiente orden: Hg > Cu > Cd > Ag > Pb (Ivanov et al., 2008).

De acuerdo con los resultados obtenidos en este trabajo, Huertas et al., (2010) estimaron la capacidad de diferentes grupos taxonómicos de microalgas (Chlorophyta, Cyanobacteria, Bacillariophyta, Haptophyta) en la tasa de adaptación a contaminantes como herbicidas (simazina), demostrando que, en relación con el grupo taxonómico, los géneros de *Scenedesmus*, *Dictyosphaerium* y *Tetraselmis*, mostraron una mayor capacidad de adaptación a la simazina. También se estimó que su tasa de división y crecimiento poblacional fueron altas, mientras que la cianobacteria del género *Microcystis* su tasa de mutaciones y de adaptación fueron bajas. Estas diferencias de acuerdo con lo obtenido en la tolerancia, se deben probablemente a que los géneros de las microalgas clorofíceas (*Scenedesmus* y *Dictyosphaerium*) son de agua dulce (receptores principales de vertidos agrícolas e industriales), por lo que generalmente ya han estado expuestas a concentraciones de herbicidas y otros contaminantes, lo que justifica mayor tasa de mutaciones para la supervivencia. No obstante, esto dependerá del agente o contaminante al que están expuestos, así como de las propiedades evolutivas previas, reproducción (haploidía o diploidia), condiciones o factores ambientales, tasa de crecimiento, entre otros.

Por otra parte, Collard & Matagne, (1990 y 1994), identificaron una cepa de *Chlamydomonas reinhardtii* resistente a Cd, con resistencia cruzada a otros metales como Zn, Cu y Ni. Posteriormente, (Shehata et al., 1999) reportaron sobre las cepas tipo salvajes de las microalgas *Chlorella vulgaris*, *Oscillatoria mougeotii* y *Scenedesmus quadricauda* después de una exposición a largo plazo de  $0.05 \text{ mg L}^{-1}$  de  $Cd^{2+}$ ,  $0.1 \text{ mg L}^{-1}$  de  $Zn^{2+}$ ,  $Cu^{2+}$ ,  $Cr^{6+}$  y  $Ni^{2+}$ , mostraron la

capacidad de tolerancia múltiple y acumulación en el siguiente orden:  $Zn > Cd > Ni > Cu > Cr$ . Más tarde, Yoshida et al., (2006) identificaron y aislaron a una cepa de *Chlorella sorokiniana* resistente a  $Cd^{2+}$  con una Concentración Mínima Inhibitoria (CMI) de 4 mM con mayor captación del mismo metal, pero también tolerante a  $Zn^{2+}$  y  $Cu^{2+}$ .

La respuesta antagonista mostrada en la interacción binaria  $Cd^{2+}/Cr^{6+}$  en las cuatro cepas, podría deberse a la reducción del  $Cr^{6+}$  a  $Cr^{3+}$ , según Zhitkovich, (2011) esta forma reducida del cromo presenta una baja toxicidad debido a la baja solubilidad y su incapacidad de internalizarse a la célula, su baja acumulación y elevada estabilidad en unión a grupos funcionales ( $NH_2$ ,  $COO^-$ ,  $(COO_2)^{2-}$ ). No obstante, esto se contradice cuando  $Dc^{RCd100}$  expuesta de forma individual al  $Cr^{6+}$  es altamente sensible e incluso más sensible comparada con  $Dc1M^{wt}$ . Anteriormente, Mo et al., (2016) evaluaron la respuesta de interacción  $Cd^{2+}/Cr^{6+}$  en *Chlorella pyrenoidosa* y *Selenastrum capricornutum* (cepas sensibles) en inhibición de crecimiento poblacional, reportando efectos sinérgicos y antagonistas en ambas cepas.

Por último y de forma alarmante, *Microcystis aeruginosa* presenta una tolerancia alta tanto individual como en la mezcla de ambos metales, por lo que esta respuesta supone un alto potencial de toxicidad debido a que es una cianobacteria productora de toxinas como la hepatotoxina MC-LR con elevado riesgo de producir floraciones algales masivas en aguas altamente eutrofizadas y contaminadas, que pone en peligro la integridad del ecosistema acuático y por ende a la salud pública.

### Conclusiones

En resumen, el orden de tolerancia para  $Cd^{2+}$  se presentó como  $Sa > Ma > Dc^{RCd100} > Dc1M^{wt}$ , para  $Cr^{6+}$  el orden se dio de la siguiente forma:  $Sa > Ma > Dc1M^{wt} > Dc^{RCd100}$ , con mayor tolerancia al  $Cr^{6+}$  frente al  $Cd^{2+}$  en *S. armatus*. En la interacción binaria de  $Cd^{2+}/Cr^{6+}$  se reportó un efecto antagonista (no necesariamente positivo para el medio acuático) de diferente intensidad en las cuatro cepas de las microalgas teniendo el siguiente orden de tolerancia  $Sa > Ma > Dc^{RCd100} > Dc1M^{wt}$ , de nueva cuenta con alta tolerancia de la mezcla en *S. armatus* y *M. aeruginosa*.

Lo anterior sugiere que al tratarse de microalgas de agua dulce generalmente están expuestas a contaminantes por lo que presentan una tolerancia innata al agente contaminante, además el género *Scenedesmus* tiene una distribución en cuerpos de agua lénticos y oligotróficos por lo que se explica su alta tolerancia en exposición aguda a tales metales. No obstante, para la cepa  $Dc^{RCd100}$  a pesar de tratarse de una cepa  $Cd$ -resistente ( $100 \mu M Cd^{2+}$ ) su sensibilidad fue elevada si la comparamos con las cepas tipo salvaje tanto de su género como frente a las otras microalgas, por lo que su aptitud biológica y otras modificaciones moleculares y estructurales se encuentre especialmente reducida frente a una microalga de mayor superficie celular (y debido a que su resistencia fue inducida a partir de  $CdCl_2$ , mientras que los ensayos de toxicidad se expuso a  $CdSO_4$ ), con la capacidad de formación de coenobios, otros mecanismos de absorción y acumulación como es el género de *Scenedesmus*.

Como punto crítico, la tolerancia exhibida por *M. aeruginosa*, supone un riesgo elevado de incrementar floraciones algales de la cianobacteria en aguas eutrofizadas y con alta carga de contaminantes, por lo que la síntesis de toxinas se podría incrementar poniendo en peligro la integridad del ecosistema acuático y a la salud humana.

Asimismo, la tolerancia a metales por un lado tiene efectos negativos ya que induce respuestas de bioacumulación y biomagnificación, no obstante, esta capacidad además de estimular la adaptación en microalgas no tóxicas, puede ser aprovechada para el desarrollo de biotecnologías en el monitoreo *in situ* en la selección específica de contaminantes presentes en aguas.

### Referencias bibliográficas

- Baos, R., García-Villada, L., Agrelo, M., López-Rodas, V., Hiraldo, F., Costas, E., 2011. Short-term adaptation of microalgae in highly stressful environments: an experimental model analysing the resistance of *Scenedesmus intermedius* (Chlorophyceae) to the heavy metals mixture from the Aznalcóllar mine spill. *Eur. J. Phycol.* 37, 593–600. <https://doi.org/10.1017/S096702620200392X>
- Chou, T.-C., 2010. Drug Combination Studies and Their Synergy Quantification Using the Chou-Talalay Method. *Cancer Res.* 70, 440–446. <https://doi.org/10.1158/0008-5472.CAN-09-1947>
- Chou, T.-C., 2006. Theoretical Basis, Experimental Design, and Computerized Simulation of Synergism and Antagonism in Drug Combination Studies. *Pharmacol. Rev.* 58, 621–681. <https://doi.org/10.1124/pr.58.3.10>
- Chou, T.-C., Talalay, P., 1984. Quantitative analysis of dose-effect relationships: the combined effects of multiple drugs or enzyme inhibitors. *Adv. Enzyme Regul.* 22, 27–55. [https://doi.org/10.1016/0065-2571\(84\)90007-4](https://doi.org/10.1016/0065-2571(84)90007-4)
- Collard, J.-M., Matagne, R.F., 1994.  $Cd^{2+}$  resistance in wild-type and mutant strains of *Chlamydomonas reinhardtii*. *Environ. Exp. Bot.* 34, 235–244. [https://doi.org/10.1016/0098-8472\(94\)90044-2](https://doi.org/10.1016/0098-8472(94)90044-2)
- Collard, J.M., Matagne, R.F., 1990. Isolation and genetic analysis of *Chlamydomonas reinhardtii* strains resistant to cadmium. *Appl. Environ. Microbiol.* 56, 2051–2055.
- Ernst, W.H.O., 2006. Evolution of metal tolerance in higher plants. *For. Snow Landsc. Res.* 80, 25.
- Gupta, D.K., Sandalio, L.M. (Eds.), 2012. *Metal Toxicity in Plants: Perception, Signaling and Remediation*. Springer-Verlag, Berlin Heidelberg. <https://doi.org/10.1007/978-3-642-22081-4>

- Huertas, I.E., Rouco, M., López-Rodas, V., Costas, E., 2010. Estimating the capability of different phytoplankton groups to adapt to contamination: herbicides will affect phytoplankton species differently. *New Phytol.* 188, 478–487. <https://doi.org/10.1111/j.1469-8137.2010.03370.x>
- Ivanov, J., Toncheva-Panova, T., Chernev, G., Samuneva, B., 2008. EFFECT OF Ag<sup>+</sup>, Cu<sup>2+</sup> AND Zn<sup>2+</sup> CONTAINING HYBRID NANOMATRIXES ON THE GREEN ALGAE CHLORELLA KEISSLERI. *Gen. Appl. Plant Physiology* 34.
- Junghans, M., Backhaus, T., Faust, M., Scholze, M., Grimme, L.H., 2006. Application and validation of approaches for the predictive hazard assessment of realistic pesticide mixtures. *Aquat. Toxicol. Amst. Neth.* 76, 93–110. <https://doi.org/10.1016/j.aquatox.2005.10.001>
- Knauer, S., Knauer, K., 2008. The Role of Reactive Oxygen Species in Copper Toxicity to Two Freshwater Green Algae. *J. Phycol.* 44, 311–319. <https://doi.org/10.1111/j.1529-8817.2008.00471.x>
- López-Rodas, V., Agrelo, M., Carrillo, E., Ferrero, L., Larrauri, A., Martín-Otero, L., Costas, E., 2001. Resistance of microalgae to modern water contaminants as the result of rare spontaneous mutations. *Eur. J. Phycol.* 36, 179–190. <https://doi.org/10.1080/09670260110001735328>
- Mo, L., Zheng, M., Qin, M., Zhang, X., Liu, J., Qin, L., Zeng, H., Liang, Y., 2016. Quantitative Characterization of the Toxicities of Cd-Ni and Cd-Cr Binary Mixtures Using Combination Index Method. *BioMed Res. Int.* 2016, e4158451. <https://doi.org/10.1155/2016/4158451>
- OECD, 2011. Test No. 201: Freshwater Alga and Cyanobacteria, Growth Inhibition Test | en | OECD (No. Section 2). OECD Publishing, Paris, France.
- Shehata, S.A., Lasheen, M.R., Ali, G.H., Kobbia, I.A., 1999. Toxic Effect of Certain Metals Mixture on Some Physiological and Morphological Characteristics of Freshwater Algae. *Water. Air. Soil Pollut.* 110, 119–135. <https://doi.org/10.1023/A:1005058607002>
- Walker, C.H., Sibly, R.M., Hopkin, S.P., Peakall, D.B., 2012. Principles of Ecotoxicology, Fourth Edition. CRC Press.
- Yoshida, N., Ikeda, R., Okuno, T., 2006. Identification and characterization of heavy metal-resistant unicellular alga isolated from soil and its potential for phytoremediation. *Bioresour. Technol.* 97, 1843–1849. <https://doi.org/10.1016/j.biortech.2005.08.021>
- Zhitkovich, A., 2011. Chromium in Drinking Water: Sources, Metabolism, and Cancer Risks. *Chem. Res. Toxicol.* 24, 1617–1629. <https://doi.org/10.1021/tx200251t>

# Control de Citas y Detección de Personas Aptas para Donación de Sangre del Hospital Cosamaloapan

Lic. Pedro Jesús Cruz Ruiz<sup>1</sup>, M.I.A. Rafael Zamudio Reyes<sup>2</sup>, Dra. Érica María Lara Muñoz<sup>3</sup>

**Resumen**— El presente artículo muestra la solución a la problemática que tiene el Hospital General Cosamaloapan, en los registros de información de donadores sanguíneos, ocasionando pérdida de información y captación de donadores con infecciones virales, generando paquetes sanguíneos contaminados. Se desarrollará una aplicación web con base de datos e inteligencia artificial para llevar el control de la información, disminuyendo tiempo de atención y realizando una búsqueda por medio de identificación biométrica, se podrá ingresar al sistema desde cualquier dispositivo conectado a internet, podrá generar citas de atención y captura de la historia clínica., cuando el donante asista a su cita colocará su dedo índice y el sistema verificará si existen registros previos, derivado de la historia clínica. La aplicación mostrará al médico la probabilidad de que el usuario sea aceptado para donar, generando una disminución de tiempo en la atención, un mejor control de la información para brindar un mejor servicio, una disminución de gastos en el traslado para solicitar una cita.

**Palabras clave**— Transfusión sanguínea, aplicación web, base de datos, identificación biométrica.

## Introducción

La identificación y el análisis de las características sociales, demográficas, económicas y familiares de la población adscrita al Hospital General de Cosamaloapan, de los Servicios de Salud de Veracruz, derivado de la pandemia de Covid-19 Sars-CoV-2, tuvo que enfrentarse a varios retos para buscar garantizar el derecho a la salud de todos los mexicanos, sin importar su condición socioeconómica, teniendo como objetivo resguardar la salud de la población y de los trabajadores del sector salud, así como evitar la propagación del virus SARS-CoV-2.

La secretaría de salud ha estado a prueba en varios aspectos durante esta pandemia, lo que ha llevado a un cambio radical. Hoy en día los hospitales tienen que evolucionar en la forma de atender a sus usuarios, para no generar aglomeraciones, gran parte de los Hospitales y Centro de Salud del país no cuentan con un sistema digital para tramitar citas de atenciones a las diversas especialidades, por lo que el usuario muchas veces tiene que acudir a sus nosocomios de atención a solicitar su cita ocasionando afluencias, las cuales se tienen que eliminar para no propagar más el virus del Covid-19 y agilizar sus atenciones.

Uno de los inconvenientes que presenta el Hospital General de Cosamaloapan es en el área de Puesto de sangrado, en la manera de atender a los posibles donantes de sangre, los cuales tienen que acudir a tramitar su cita de atención generando una gran fila, costos de transporte y pérdida de tiempo, lo cual tuvo como principal objetivo la identificación precisa de las necesidades de atención médica, y así determinar prioridades, considerando el enfoque de riesgo a la población, es por ello, que apoyándonos de herramientas tecnológicas de la información se realizará una aplicación web en la cual se llevará el control de la información, disminuyendo el tiempo en la atención, realizando la búsqueda por medio de la identificación biométrica. El posible donante podrá tener acceso a la aplicación desde cualquier dispositivo móvil con conexión a internet, donde podrá reservar una cita y al mismo tiempo realizará el llenado de la historia clínica, en el cual al momento que se presente a su cita, solo colocará su dedo y automáticamente el sistema verificará si existen registros previos.

Derivado del llenado de la historia clínica, la aplicación revelará al médico encargado del puesto de sangrado la probabilidad de que el donante sea aceptado para la extracción de la sangre, así se disminuye el tiempo de búsqueda, además proporcionará reportes de información de los donantes y pacientes transfundidos.

## Descripción del Método

Derivado del análisis de la problemática que se presenta en el Hospital Cosamaloapan, en el estado de Veracruz, México, particularmente en el departamento de puesto de sangrado, se desarrollará una aplicación web en el editor de código Visual Studio.Net, con el manejo de una base de datos en Microsoft SQL Server Management Studio 18, aplicando programación del lenguaje C#, HTML (lenguaje de marcado de hipertexto), CSS (hojas de estilo

<sup>1</sup> Lic. Pedro Jesús Cruz Ruiz es alumno del Tecnológico Nacional de México campus Alvarado, Veracruz. [pjcr802@gmail.com](mailto:pjcr802@gmail.com) (autor correspondiente)

<sup>2</sup> M.I.A. Rafael Zamudio Reyes es Profesor del Tecnológico Nacional de México campus Alvarado, Veracruz. [rafaelzamudio@itsav.edu.mx](mailto:rafaelzamudio@itsav.edu.mx)

<sup>3</sup> Dra. Erica María Lara Muñoz es Profesora del Tecnológico Nacional de México campus Alvarado, Veracruz. [erica\\_lm@alvarado.tecnm.mx](mailto:erica_lm@alvarado.tecnm.mx)

en cascada) y Framework de Bootstrap, aplicando algoritmos de inteligencia artificial para el reconocimiento de huella dactilar por medio de identificación biométrica, como se propuso en el “Sistema biométrico en materia criminal de Díaz Rodríguez Vanessa (2019) y en la Implementación de un sistema de gestión de RR.HH por Chinchay Farroñay Igor. (2019)”.

Como primera fase se realizó una encuesta a 400 usuarios, hombres y mujeres entre los 18 a los 60 años de edad, los cuales asistieron al departamento de puesto de sangrado a tramitar su cita de atención, la encuesta se realizó para conocer la aceptación en el desarrollo de una aplicación web, donde podrán realizar los trámites para generar su cita de atención, con esto se disminuyen los costos de sus traslados desde su lugar origen al Hospital Cosamaloapan, así como el tiempo para generar la cita., como se muestra en la gráfica 1, los resultado que se obtuvieron en la primera pregunta fue de una aceptación del 95% donde los usuarios responden que están totalmente de acuerdo en que el Hospital cuente con una aplicación para generar su cita de manera electrónica sin la necesidad de trasladarse, ya que algunos se encuentran a 2 horas de distancia.



Gráfica 1. Encuesta realizada a los donantes para conocer la aceptación de la aplicación.

En la gráfica 2, se muestran los resultados a la pregunta para conocer con qué frecuencia los usuarios utilizarían la aplicación para generar su cita, en la que se obtuvo un 94% en donde los encuestados aseguran que siempre utilizarán la aplicación.



Gráfica 2. Resultado de la encuesta para conocer con qué frecuencia los usuarios utilizarían la aplicación.

Para conocer los datos que serían necesarios para el desarrollo de la base de datos, se generó una entrevista con el médico encargado del área para conocer más a fondo la forma de emitir un resultado de aceptación o rechazo de los usuarios para donación, posteriormente realizó la recolección de los datos necesarios para la base de datos, se dio inicio al desarrollo de la base de datos en el manejador Microsoft SQL Server Management Studio 18.

Como entorno integrado para administrar código SQL, se utilizará Microsoft SQL Server Management Studio el cual tiene gran compatibilidad con Visual Studio .Net por ser de la familia de Microsoft, se utiliza para permitir acceso a todos los componentes de SQL Server, para configurar, administrar y desarrollar, “porque tuvo resultados favorables en el sistema para control de citas médicas en la unidad de salud propuesto por Chang Herrera Andrés (2019) y en el MÁS: SISTEMA DE ATENCIÓN MÉDICA presentado por Martínez García, Mario et (2020)”.

La figura 1 del diagrama entidad-relación de la base de datos, muestra doce tablas, en las cuales se guardará la información sobre los antecedentes patológicos, antecedentes no patológicos, exploración física, síntomas generados en los últimos seis meses, datos principales de los posibles donantes, datos de los pacientes a los que se le transfundieron paquetes globulares, antecedentes ginecológicos, entre otros.

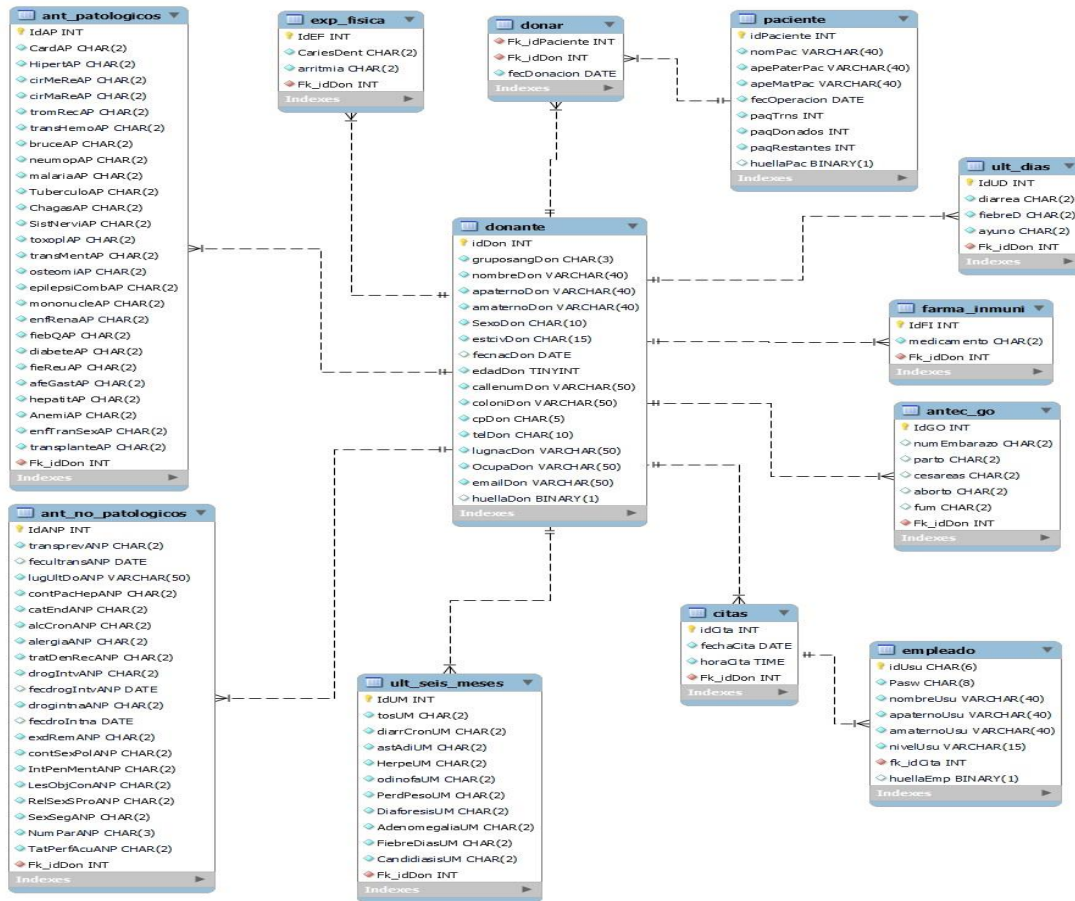


Figura 1. Diagrama entidad – relación de la base de datos.

Posteriormente para el diseño de las páginas se implementará la combinación de HTML y CSS, aplicando un diseño con el Framework de Bootstrap que permite dar la forma, estructura y el aspecto deseado a la páginas web, HTML básicamente trata de un conjunto de etiquetas que sirven para definir el texto y otros elementos que compondrán una página web, como imágenes, listas, vídeos, etc.

La aplicación se está desarrollando en Visual Studio .NET el cual es un entorno integrado, conocido como IDE (Integrated Development Environment). Por lo tanto, comprende un conjunto de herramientas que pueden simplificar el desarrollo de sitios, aplicaciones y servicios web, además cuenta con todas las características que se espera de un IDE como la opción de autocompletado, indentación de código y resaltado de errores. Puede generar código de forma automática, permite arrastrar y soltar controles a un formulario y provee atajos de trabajo que facilitan compilar y construir las aplicaciones.



En la figura 2 se muestra la página principal de la aplicación desarrollada en visual studio .NET, dando los estilos aplicados de HTML, CSS y Framework de Bootstrap.

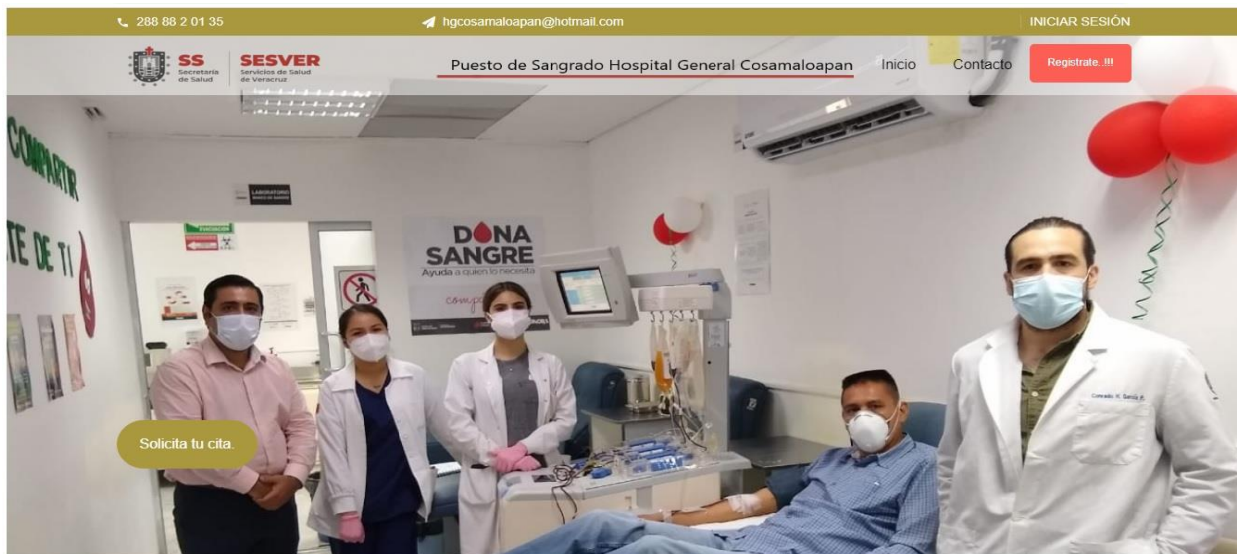


Figura 2. Pantalla principal del sistema Control de citas y detección de personas aptas para donación de sangre del Hospital Cosamaloapan.

En la figura 3 se observa la pantalla donde el usuario responderá la historia clínica, donde ingresará información como datos generales, antecedentes no patológicos, antecedentes patológicos, ginecológicos, y datos de padecimientos de los últimos días, los cuales serán de gran importancia para mostrar el porcentaje de aceptación del donante.



Figura 3. Pantalla donde se ingresarán los datos de la historia clínica.

El sistema contará con un módulo de Inteligencia Artificial donde se podrán procesar y analizar los datos ingresados por el usuario para mostrar al médico encargado la probabilidad de que el usuario sea idóneo para donar, la inteligencia artificial es la simulación de inteligencia humana por parte de las máquinas, hoy en día vemos que existen muchos instrumentos tecnológicos capaces de realizar tareas que hace algunos años solo el hombre podría hacerlas, dicho de otro modo, es la disciplina que trata de crear sistemas capaces de aprender y razonar como un ser humano, aprendan de la experiencia, averigüen cómo resolver problemas ante unas condiciones dadas, contrasten información y lleven a cabo tareas lógicas, desde el área de la salud.

### Comentarios Finales

#### Resumen de resultados

Los resultados que hasta el momento se han obtenido es el diseño de las pantallas de la aplicación web en las cuales se está implementando lenguaje .NET, HTML y CSS, se cuenta con la pantalla principal, historia clínica, datos principales del Hospital Cosamaloapan, Registros de usuarios, pantalla para generar la cita de atención, además de la captura de la información de 500 donantes en la base de datos de los cuales el 70% fueron aceptados y el 30% fueron rechazados, para dar inicio con las pruebas de los resultados obtenidos de la programación del algoritmo de inteligencia artificial.

Como se muestra en la figura 4, se espera como resultados finales que el usuario pueda registrar sus datos personales, generar su cita de atención y al momento de acudir al Hospital el sistema realice la búsqueda de la información de forma más rápida derivado del uso de medios biométricos, reduciendo el tiempo, generando un mejor control de los donantes aceptados y rechazados, además de visualizar el porcentaje de probabilidad de que el usuario sea un donante aceptable.

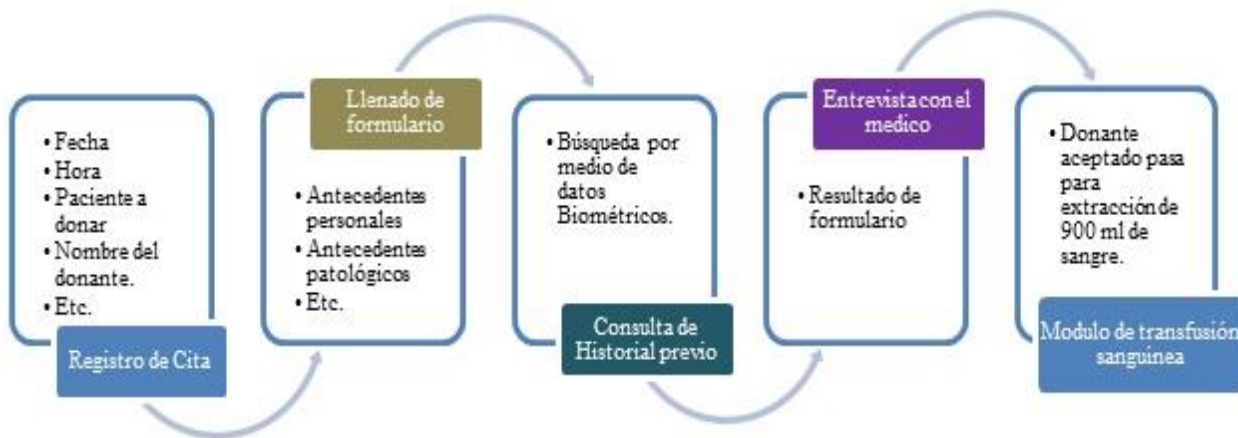


Figura 4. Etapas del sistema.

#### Conclusiones

Como se observó, el sistema cuenta con gran aceptación por parte de los usuarios y del personal que labora en el departamento de puesto de sangrado, el cual podrá reducir el tiempo de atención al momento de la búsqueda de información de donantes previos, además se llevará un mejor control de la información de los donantes rechazados.

Los posibles donantes tendrán una reducción en sus gastos ya que no será necesario acudir al hospital para solicitar una cita de atención, ya que podrán solicitarla desde la aplicación.

#### Recomendaciones

Para trabajos futuros de la aplicación se recomienda hacer extenso el análisis de necesidades en los demás puestos de sangrados de nuestro estado, en el que todavía existe un abundante campo por explorar para tener una base de datos a nivel estatal o nacional de todos los donantes del país.

#### Referencias

Chang Herrera Andrés (2019). Sistema para control de citas médicas en la unidad de salud, facultad de ingeniería, universidad de San Carlos de Guatemala. Universidad de San Carlos de Guatemala Facultad de Ingeniería Escuela de Ingeniería en Ciencias y Sistemas. Octubre 2019. Dirección de internet: <http://www.repositorio.usac.edu.gt/14316/1/Andr%C3%A9s%20Chang%20Herrera.pdf>

Chinchay Farroñay Igor. (2019). Implementación de un sistema de gestión de RR.HH., incluyendo un dispositivo biométrico de huellas digitales, para optimizar el proceso de control de asistencia y evaluar el desempeño laboral, en una estación de servicios. Dirección de internet: <https://tesis.usat.edu.pe/handle/20.500.12423/2444>.

Díaz Rodríguez Vanessa (2019). Sistema biométrico en materia criminal, Revista del Instituto de Ciencias Jurídicas de Puebla, México ISSN 1870-21. Dirección de internet: [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1870-21472013000100003](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1870-21472013000100003).

Martínez García, Mario, Muñoz Reyes, José Roberto, Pérez Zúñiga, Ricardo, & Ramos Cabral, Silvia. (2020). MÁS: SISTEMA DE ATENCIÓN MÉDICA. Beneficios para estudiantes de la materia Ingeniería de Software y la comunidad con una aplicación móvil de servicios médicos. RIDE. Revista Iberoamericana para la Investigación y el Desarrollo Educativo, 11(21), e044. Epub 23 de abril de 2021. Dirección de internet: <https://doi.org/10.23913/ride.v11i21.773>.

### Notas Biográficas

El **Lic. Pedro Jesús Cruz Ruiz** es alumno de la maestría en sistemas computacionales en el Tecnológico Nacional de México TECNM campus Alvarado, Ver., su licenciatura en informática la realizó en el Tecnológico Nacional de México TECNM campus Cosamaloapan, Ver., en el ciclo 2000 – 2005, es responsable del manejo de la información en los sistemas Indicas (Indicadores de calidad), Sicam (Sistema de CancerCervicouterino) en el Hospital General Cosamaloapan.

La **Dra. Erica María Lara Muñoz** es Doctora en Ciencias de la Computación por la Universidad Veracruzana y en Educación por el Centro de Estudios Superiores de Veracruz. Titular de tiempo completo en el TecNM/Instituto Tecnológico Superior de Alvarado. Miembro del Sistema Nacional de Investigadores. Perfil deseable PRODEP. Realiza actividades de docencia e investigación para el área de Sistemas Computacionales, dirige proyectos de investigación atendiendo a estudiantes de licenciatura y maestría. Ponente y conferencista a nivel nacional e internacional. Autora del libro Fundamentos de Investigación, un enfoque por competencias en su primera y segunda edición publicados por Alfaomega Grupo Editor, coautora del libro Tendencias Educativas en la Educación Superior Tecnológica y autora de diversos artículos en revistas indizadas y arbitradas. Líder del cuerpo académico “Computación aplicada, desarrollo de software y aplicaciones inteligentes”, responsable y colaboradora en diversos proyectos financiados por TecNM. Sus intereses de investigación incluyen áreas en Tecnología Educativa, Ingeniería de Software e Inteligencia Artificial en la Educación.

El **M.I.A. Rafael Zamudio Reyes** es Profesor del Tecnológico Nacional de México campus Alvarado, Veracruz.

# Análisis de la Cadena de Valor de la Nuez Pecanera en el Municipio de Metztlán Hidalgo, México

Dr. Eduardo Cruz Sánchez<sup>1\*</sup>, Dra. Patricia Trejo Encarnación<sup>2</sup>, Mtra. Diana Hernández<sup>3</sup> Gómez y L.C. Elizabeth Ángeles Guillermo<sup>4</sup>,

## RESUMEN

En este estudio a través de técnicas e instrumentos de investigación de campo y documental revela la situación estructural de la cadena de valor de la nuez en Metztlán, Hidalgo, donde el número total de productores de nogal es de 125, la muestra arrojó un total de 44 encuestas para su aplicación. En los resultados de esta investigación, se pudo observar que el municipio presentó en 2021 una disminución de ventas debido al cierre de mercados municipales y estatales a consecuencia del COVID-19, lo que ocasionó el desperdicio de la nuez. La conclusión sobre la cadena de valor de nuez mostró que intervienen diferentes prestadores de servicios que se relacionan directamente uno con otro dentro del proceso de la compra y venta de nuez, además continúan existiendo aspectos que no favorecen esta actividad debido a que los productores aun no cuentan con programas de apoyo para equiparse de maquinaria especializada.

**Palabras clave:** nuez pecanera, cadena de valor, producción, comercialización

## INTRODUCCIÓN

El nogal pecanero (*Carya illinoensis*) es un árbol caducifolio monoico que puede medir hasta 30 metros de altura SAGARPA (2017). Su fruto (la nuez) es grande con mesocarpio carnoso y endocarpio duro arrugado en dos valvas café, tienen cascara dura y están provistas de una piel que se separa con facilidad de la pepita o almendra interior la cual es comestible.

Alrededor de 22% de la producción mundial de nueces se comercializa en el mercado internacional. Ocho países concentran 63.7% de las exportaciones y 51.2% de las importaciones. Estados Unidos es el principal país importador y exportador del mundo. México y Estados Unidos son los principales productores de nuez pecanera, producen alrededor de 93% de la producción mundial.

De acuerdo con Durán (2016) la producción de nuez en el municipio de Metztlán data desde hace más de medio siglo, inicialmente con variedades criollas (cascara dura) y a partir de 1990 comenzó la producción de variedades mejoradas (cascara de papel o blanda). Actualmente, existen 465 hectáreas con cultivo de nuez, y una producción anual de 1,274 toneladas. En la región estudio, ha sido una actividad muy importante para el desarrollo económico, tanto del municipio como de sus localidades. En los últimos años esta actividad se ha visto afectada por la disminución de ventas y la baja en los precios del producto.

El análisis que aquí se presenta pretende recuperar los factores que inciden directamente con esta problemática en la actualidad, a fin de concientizar a los productores locales sobre el cuidado de las plantaciones y del fruto, y de esta manera promover una mejora en el desarrollo del cultivo, producción y comercialización de nuez en la región.

A nivel nacional se encuentra el documento “Retos y Oportunidades para el aprovechamiento de la nuez pecanera en México de Angela Suárez Jacobo (2016) como antecedente de este análisis, en el que se hace una discusión y estudio del sistema producto de nuez para plantear el potencial en investigación y desarrollo del sector agrícola.

## CUERPO PRINCIPAL (DESCRIPCIÓN DEL MÉTODO)

La metodología de la investigación es mixta es decir, cualitativa y cuantitativa, derivado que se realizó una investigación de mercado en campo y se analizarán los resultados. Determinando el tamaño de la muestra de 44 encuestas para su aplicación.

<sup>1</sup> \*Profesor investigador de tiempo completo, Ingeniería Financiera Universidad Politécnica de Francisco I. Madero (autor corresponsal) edacruz@upfim.edu.mx

<sup>2</sup> Profesora investigadora de tiempo completo, Ingeniería Financiera Universidad Politécnica de Francisco I. Madero Universidad Politécnica de Francisco I. Madero ptrejo@upfim.edu.mx

<sup>3</sup> Profesora investigadora de tiempo, Ingeniería Financiera Universidad Politécnica de Francisco I. Madero completo Universidad Politécnica de Francisco I. Madero dhernandez@upfim.edu.mx

<sup>4</sup> Profesora investigadora de tiempo completo, Ingeniería Financiera Universidad Politécnica de Francisco I. Madero Universidad Politécnica de Francisco I. Madero eangeles@upfim.edu.mx

La Comisión Nacional del Agua (CONAGUA) cuenta con un padrón en base al Módulo de Riego No. 1 “Asociación de usuarios del Distrito 008 Metztlán, Hidalgo”, donde menciona que actualmente el número total de productores de nogal es de 125 en la región. Por lo que, para determinar el número de encuestas a aplicar, se utilizó un nivel de confianza del 90% equivalente a 1.645, una probabilidad a favor del 50%, una probabilidad en contra del 50% y se utilizó un margen de error del 10%, dando como resultado 44 encuestas para su aplicación.

La investigación de campo comenzó a partir del mes de septiembre a noviembre del 2021. Se usó un método mixto para recuperar información tanto cuantitativa como cualitativa a través de 44 encuestas estructuradas; 28 de ellas usando la aplicación drive Formulario de Google, y 16 encuestas realizadas de manera presencial a diversos productores e intermediarios de la producción de nuez de las diferentes comunidades de Metztlán como: San Cristóbal, Cerro Partido, Buena vista, Jilotla, Tecruz Cozapa, Tlamaxa, Coyometeco, Palo blanco, San Pedro, El carrizal, entre otras más. También se usó la conversación informal para obtener información de manera directa con el productor.

Para el análisis de datos se utilizó en primer lugar la herramienta FODA a fin de diagnosticar previamente las debilidades y amenazas en el ramo de la producción de nuez, otra herramienta de análisis fue la elaboración de diagramas para representar gráficamente la comercialización de nuez.

## COMENTARIOS FINALES

### Resumen de los resultados

La herramienta FODA se usó como diagnóstico para obtener previamente una perspectiva general de la problemática a estudiar enfatizando las debilidades y amenazas que presenta el cultivo y producción de nuez. Los resultados obtenidos fueron que la producción se ve afectada por enfermedades y plagas, así mismo se encuentra un manejo deficiente de procesos de cultivo y producción, falta de crédito barato, alto porcentaje de los desechos del producto de la nuez y abandono de cultivos. En cuanto a las amenazas se encontró a aspectos destructivos de la naturaleza como las tormentas y eventos climáticos, la competencia de productos sustitutos y precios de insumos elevados.

Abordar este análisis implicó una investigación de campo a través del recorrido por diferentes localidades del municipio de Metztlán para contrastar los resultados del diagnóstico. Durante el trayecto, se conoció a algunos de los principales productores de nuez quienes fueron encuestados, entre ellos; el C. Alfredo Morales, C. Rafael Morales, C. Jesús Durán y C. Antonio Gonzales (Metztlán) siendo este el mayor productor de la región, C. Gregorio Calva (San Cristóbal), C. Gabriel Gómez (Pie de la Cuesta), C. Ernesto Pérez (Jilotla), C. Lázaro Durán (Tecruz Cozapa) y C. Octavio Gómez (Buena Vista); los más antiguos con 20 y 15 años de producción de nuez en el municipio, mientras que los productores más jóvenes comenzaron aproximadamente hace 4 años.

En el municipio de Metztlán y alrededores el período anual de cosecha de la nuez comprende desde la última semana de agosto y continúa los meses de septiembre y octubre. La cosecha de la nuez se divide en dos temporadas de acuerdo a su variedad. La primera cosecha corresponde a la nuez “corriente” o nueces duras; la cual abre el período de cosecha entre la última semana de agosto hasta la segunda semana de septiembre. La segunda cosecha es la más álgida y corresponde a la nuez “fina” cuyas variedades son; la Wester, Wichita, Dos puntas, Cherokee, Fructuoso, Barton y Chihuahua se realiza entre la segunda semana de septiembre y la última semana de octubre.

En esta temporada el rendimiento aproximado anual promedio fue de 1 tonelada por hectárea en productores menores, mientras que los productores mayoristas obtuvieron alrededor de 120 toneladas de nuez criolla y 30 a 40 toneladas de nuez fina. En general, la nuez de mayor producción fue la de Dos puntas con un 38.6%, mientras que el 20.5% correspondió a la Wester, un 11.4% a la Wichita y un 6.8% a la Cherokee, finalmente variedades de nuez como la fructuoso y otras produjeron el 22.7%.

Con respecto a la comercialización, el precio de la nuez en Metztlán depende de la variedad, calidad (almendra entera y sana) y sabor, valoración previa que hace directamente el comprador a través de la muestra del producto en el que prueba, huele y siente la nuez. La venta de la nuez se realiza en dos presentaciones; por un lado, la nuez con cascara de variedades como; Dos puntas, Wichita, Wester, Cherokee, Borton, Fructuoso y Chihuahua se vende entre \$80 y 100 pesos, mientras que el precio de la nuez corriente oscila entre \$20 y \$25 pesos. Por otro lado, la nuez sin cascara o “limpia” se vende por “mitades” en \$220 pesos el kilo, mientras que en “pedazos” el kilo tiene un costo de \$160 pesos.

Es importante mencionar que, para muchos consumidores residentes de la región, la nuez no tiene costo económico pues es recolectada directamente de las plantaciones de nogal al hogar, caso contrario a la exportación foránea, donde el costo de la nuez se eleva aproximadamente dos veces más al ser exportado a nivel internacional.

Para el año 2021, las ventas de nuez estuvieron a la baja debido al cierre de mercados municipales y estatal como consecuencia de las medidas sanitarias a causa del COVID-19, que negó el acceso a centrales de abastos y tiendas comerciales. Esto produjo la pérdida en ganancias económicas provocado por el desperdicio del producto.

En la región la nuez se utiliza principalmente en la gastronomía para la elaboración de platillos y bebidas como chiles en nogada, crema de nuez, salsas y licuados, también en la elaboración de dulces como la palanqueta de nuez, pepitorias y helados, y en reposterías para panes, pasteles y gelatinas.

La cadena de valor es un modelo que clasifica y organiza los procesos o actividades del negocio, generando valor al cliente (CCMTY 2018). Las actividades primarias de esta cadena se relacionan con la producción y distribución de los productos y servicios de la empresa, tales como las operaciones, logística de entrada, logística de salida, servicio, ventas y marketing.

Durán (2016) acuñó un término similar denominado “Red de valor”, que define como una herramienta analítica la cual permite descifrar la capacidad de cooperación entre los actores económicos y no económicos que integran una empresa, y tiene como fin generar riqueza. Por otro lado, en base a los datos recabados por la encuesta aplicada en este estudio, el productor de nuez define una red de valor como la forma de comercializar un producto y la relación que se tiene con los gastos y ganancias.

En la figura 1, se observa la relación entre los prestadores de servicios para producir y distribuir la nuez en Metztlitlán y comercializadoras externas.

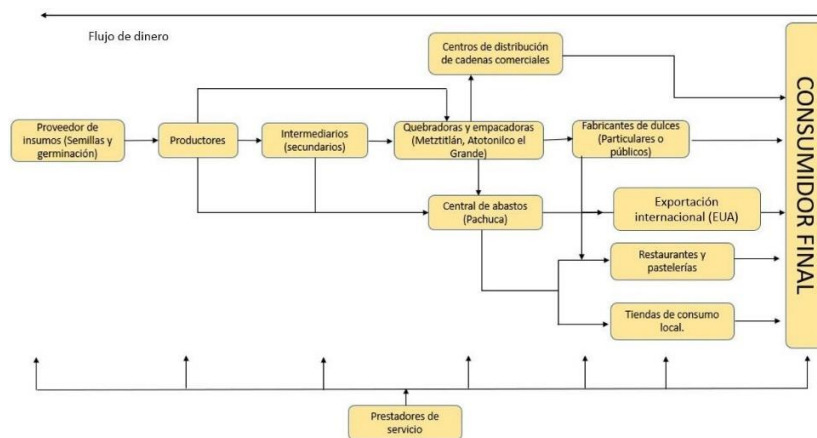


Figura 1. Cadena de valor de la nuez en Metztlitlán, Hidalgo

La primera entrada corresponde al proveedor de semillas o germinado quien surte a los diferentes productores quienes llevan a cabo el cultivo. Una vez que se ha cosechado la nuez, el productor depende de sus recursos económicos y relaciones interpersonales para realizar el proceso de comercialización, cuando no sucede así trasfiere su producto a otros llamados “intermediarios” quienes se encargan únicamente de pagar la nuez bajo un acuerdo entre este y el productor principal; posteriormente el intermediario o productor realiza el proceso restante de comercialización; almacena temporalmente en bodegas y espacios con maquinaria como las quebradoras donde se limpia y selecciona la nuez, en este mismo lugar se empaqueta en arpillas o costales para vender en mayoreo, mismos que son estibados en camiones torton que soportan aproximadamente 22 toneladas.

El proceso continúa con la distribución del producto hacia centros comerciales como la central de abastos de Pachuca y Tulancingo de manera local, y foráneo a estados como México, Puebla, Guadalajara, entre otros. La región también tiene la capacidad de exportar a nivel internacional como Estados Unidos vía paquetería, Cruz (2021). Finalmente, el producto es distribuido a tiendas de consumo, restaurantes, pastelerías donde acude el consumidor final. En toda esta cadena el flujo de dinero va a la inversa; el punto económico de salida es el consumidor final y la entrada corresponde al proveedor y productor.

## Conclusiones

Con base a los resultados de esta investigación, Metztlitlán presentó en este año una disminución de ventas y baja en los precios de nuez debido al cierre de mercados municipales y estatales a consecuencia de las medidas sanitarias por el COVID-19, lo que provocó el desperdicio de la nuez. Por otro lado, la reflexión sobre la cadena de valor de nuez mostró que intervienen diferentes prestadores de servicio que se relacionan directamente uno con otro dentro del proceso de la compra y venta de nuez.

Entre las necesidades más importantes para los productores se encuentran el equipamiento de maquinarias de alto rendimiento como; fumigadoras, limpiadoras, quebradoras de nuez y vibradoras. En este punto, es importante mencionar que si los productores contaran con el acceso a estas maquinarias tendrían un ahorro de gastos en pagos a secundarios como los vareadores, fumigadores y limpiadores de nuez.

Se concluye que el cultivo y producción de nuez es una actividad económica sustentable para la región de Metztlán y sus localidades. Sin embargo, continúan existiendo aspectos que no favorecen esta actividad, debido a que los productores aun no cuentan con programas de apoyo federal relevantes que les permitan equiparse con maquinaria de alto rendimiento, lo cual favorecería la disminución de gastos y la obtención de mayores ingresos en esta actividad y poder maximizar la distribución tanto a nivel local, nacional y en un futuro a un mayor nivel global.

### Recomendaciones

Es importante para los productores de nuez el lograr participar en programas de promoción y marketing para destacar la calidad, en conjunción de lograr la venta de nuez a compradores mayoristas de manera directa para ampliar el mercado y obtener mejores ganancias, por otro lado también es necesario el conocimiento adecuado del manejo de residuos químicos utilizados en la producción de éste fruto ya que muchas veces solo se deja en el campo al aire libre sin ningún tipo de control, lo cual genera contaminación del suelo y del manto freático.

### REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CCMTY. “¿Qué es una cadena de valor?”, Centro de competitividad de Monterrey. Consultada en internet 12 de Octubre 2021. Dirección de internet: <https://ccmty.com/cadena-de-valor/>

Cruz, D. M. “Conversación informal”. M. L. Hernández, Entrevistador. Entrevista realizada el 08 de Noviembre de 2021

Durán, M. S. “Estrategia de desarrollo para los productores de nuez pecanera, caso Metztlán Hidalgo”. Tesis, Chapingo, México. 2020

Encuesta Google Forms, “Análisis estructural de la cadena de valor de la nuez”. (M. L. Hernández, Entrevistador) Aplicada en los meses de Septiembre- Noviembre de 2021

SAGARPA. Secretaria de Agricultura y Desarrollo Rural, “Planeación Agrícola Nacional, Nuez Pecanera”. Cuadernillo de la planeación agrícola nacional 2017-2030. Primera edición 2017

Suarez Jacobo Angela, “Retos y Oportunidades para el aprovechamiento de la nuez pecanera en México”. (CIATEJ, Ed.) Jalisco, Guadalajara, México. 2016

### NOTAS BIOGRÁFICAS

El Dr. Eduardo Cruz Sánchez es Doctor en Economía Agrícola por la Universidad Autónoma Chapingo, Profesor Investigador de Tiempo Completo en la Universidad Politécnica de Francisco I. Madero desde Septiembre 2015 y en la Unidad Académica Metztlán desde Enero 2017, donde actualmente imparte cátedras en la carrera de Ingeniería Financiera. Ha estudiado las políticas públicas como herramientas de desarrollo regional en México, particularmente las enfocadas al crecimiento y desarrollo regional. Miembro de la Red de Estudios Latino Americanos en Administración y Negocios RELAYN, así mismo, pertenece al cuerpo académico “Sustentabilidad Financiera Empresarial”

La Dra. Patricia Trejo Encarnación es Egresada del Doctorado en Administración, en la Universidad de Oriente, Puebla, Maestría en Administración de Negocios, egresada por la Universidad Interamericana para el Desarrollo (UNID) sede Tula de Allende. Profesor Investigador de Tiempo Completo en la Universidad Politécnica de Francisco I. Madero, pertenece al cuerpo académico “Sustentabilidad Financiera Empresarial”, sus líneas de investigación son: Análisis y gestión sustentable de los diferentes sectores, Fortalecimiento de redes y cadenas (productivas, comerciales y de servicio) mediante estrategias financieras y sustentables a nivel regional y nacional. Miembro de la Red de Estudios Latino Americanos en Administración y Negocios RELAYN

Elizabeth Ángeles Guillermo es Licenciada en Contaduría y Maestra en Dirección Comercial por la Universidad Politécnica de Tulancingo. Profesora Investigadora de Tiempo Completo en la Universidad Politécnica de Francisco I. Madero, adscrita a Ingeniería Financiera a partir marzo del 2018, comisionada durante septiembre 2019 a agosto del 2021 como jefa del Departamento de Calidad, coordinando los Sistemas de Gestión de Calidad y Gestión Ambiental bajo ISO 9001-2015 y SGA 14001-2015; a partir de septiembre del 2021 desarrollando actividades de docencia, tutoría, asesoría, gestión e Investigación. Impartiendo asignaturas como: Introducción a las finanzas, Innovación y Creatividad, Estancia I, Matemáticas Financieras, Contabilidad Financiera, Mercadotecnia Financiera, Planeación Fiscal, Administración Financiera, Estructura Financiera, Ética profesional, Innovación y Emprendimiento, Introducción a la Ingeniería y Derecho Fiscal.

La Mtra. Diana Hernández Gómez es Profesora Investigadora de Tiempo Completo en la Universidad Politécnica de Francisco I. Madero, adscrita a Ingeniería Financiera, dónde imparte cátedras en las áreas de contabilidad y mercadotecnia, pertenece al cuerpo académico “Sustentabilidad Financiera Empresarial”, sus líneas de investigación son: Análisis y gestión sustentable de los diferentes sectores, Fortalecimiento de redes y cadenas (productivas, comerciales y de servicio) mediante estrategias financieras y sustentables a nivel regional y nacional. Miembro de la Red de Estudios Latino Americanos en Administración y Negocios RELAYN.

# ESAVIS en la Aplicación de la Vacuna COVID en la Localidad de Tesisán, Zapopan, Jalisco, México, en Personas Mayores de 60 años, Durante el Período de Marzo a Junio del 2021

Dra. Lidia Susana Cuellar Espinoza<sup>1</sup>, Mtra. Laura Marcela Cuellar Espinoza<sup>2</sup>,  
Mtra. Ma. Dolores Castillo Quezada.<sup>3</sup>, Dra. Alejandra Gabriela Cuellar Espinoza<sup>4</sup>  
Dra. Aurea Márquez Mora<sup>5</sup>, Mtra. Rosa Graciela Solórzano López<sup>6</sup>, Mtra. Lidia Carranza Cruz<sup>7</sup>

## Resumen—

En este estudio presentamos los resultados de los eventos supuestamente atribuibles a la vacunación de COVID de diferentes laboratorios productores, en la población mayor de 60 años en la localidad de Tesisán, Zapopan, Jalisco, en el periodo de marzo a junio 2021, las reacciones se presentaron posterior a la vacunación de 1 a 2 días (58.7%), de 3 a 7 días (38.7%) y mayor a 7 días (2.5%), predominando el sexo masculino 71 a 80 años, con dolor en sitio de inyección (57.5%) y aumento de temperatura en el sitio de aplicación (8.7%). Las reacciones adversas sistémicas fueron; fiebre (46.2%), cefalea (52.5%), malestar general (20%), disnea (27.5%), vómitos (1.2%), náuseas (1.2%) y gripe (36.2%). La vacuna que predominó fue de Pfizer con 40%, seguido de AstraZeneca con 31.2%, Cansino de 16.2% y finalmente Sinovac 12.5%.

**Palabras clave**—Reacciones, adversas, atribuibles, vacuna, COVID

## Introducción

El COVID-19 es una infección viral producida por el SARS-CoV-2, que afecta principalmente las vías respiratorias bajas, en los casos severos podría producir una respuesta inflamatoria sistémica masiva y fenómenos trombóticos en diferentes órganos, recae en una infección respiratoria que conlleva al colapso de los pulmones, desaturación de oxígeno grave, fiebre y diarrea (por mencionar los síntomas y consecuencias más relevantes).

Asimismo, se manifiesta el inicio de la enfermedad antes de la pandemia actual del 2020, la evolución, la trascendencia, su propagación y el desarrollo que manifiesta la enfermedad. Además, se presenta de manera gráfica y estadística los índices de morbilidad y mortalidad en todo el mundo, en países específicos como China, España, Italia, Inglaterra, Francia, Estados Unidos y énfasis en México; y en el estado de Jalisco.

La mayoría de los casos fatales han ocurrido en pacientes con edad avanzada o comorbilidades médicas subyacentes (incluyendo enfermedad cardiovascular, diabetes mellitus, enfermedad pulmonar crónica, hipertensión y cáncer). Las infecciones asintomáticas también se han descrito, pero su frecuencia es desconocida. Su impacto sobre la edad: las personas de cualquier edad pueden adquirir una infección grave por el SARS-CoV-2, aunque los adultos de mediana edad y mayores son los más comúnmente afectados.

Realizamos la investigación acorde a los efectos supuestamente atribuidos a la vacunación anticovid en personas mayores a 60 años de edad en la localidad de Tesisán, Zapopan, Jalisco, México, en los cuales se representan las vacunas como Pfizer, Cansino, AstraZeneca y Sinovac, además variables como género, edad, escolaridad y por supuesto ESAVIS (Eventos Supuestamente Atribuibles a la Vacunación o Inmunización), locales en el lugar de aplicación de la vacuna y sistémicos. Por lo tanto existe la necesidad de brindar información acerca de los ESAVIS adversos de la vacuna anticovid, al personal de salud y a la familia del paciente que reciben las vacunas aplicadas y los efectos adversos que se pueden desencadenar.

Es importante mencionar que el impacto de la pandemia por el COVID-19 genero problemas económicos

<sup>1</sup>Mtra. Lidia Susana Cuellar Espinoza es Profesor de la Universidad de Guadalajara, Jalisco, México.

[lidia.cespinoza@academicos.udg.mx](mailto:lidia.cespinoza@academicos.udg.mx) (autor corresponsal)

<sup>2</sup>Mtra. Laura Marcela Cuellar Espinoza es Profesor de la Universidad de Guadalajara, Jalisco, México

[marcela.cuellar@academicos.udg.mx](mailto:marcela.cuellar@academicos.udg.mx)

<sup>3</sup>Mtra. Ma. Dolores Castillo Quezada es Profesor de la Universidad de Guadalajara, México, [ma.quezada@academicos.udg.mx](mailto:ma.quezada@academicos.udg.mx)

<sup>4</sup>Dra. Alejandra Gabriela Cuellar Espinoza es Profesora de Tiempo Completo de la Universidad de Guadalajara, México

[Alejandra.cuellar@academicos.udg.mx](mailto:Alejandra.cuellar@academicos.udg.mx)

<sup>5</sup>Dra. Aurea Márquez Mora, es Profesora de la Licenciatura de Enfermería de la Universidad de Guadalajara, México,

[aurea.marquez@academicos.udg.mx](mailto:aurea.marquez@academicos.udg.mx)

<sup>6</sup>Mtra. Rosa Graciela Solórzano López, es Profesor de la Universidad de Guadalajara, México, [rosa.solorzano@academicos.udg.mx](mailto:rosa.solorzano@academicos.udg.mx)

<sup>7</sup>Mtra. Lidia Carranza Cruz, es Profesor de la Universidad de Guadalajara, México, [lidia.carranza@academicos.udg.mx](mailto:lidia.carranza@academicos.udg.mx)



mundialmente, tales como el impacto directo en la producción (disminución de exportaciones del mercado asiático), la interrupción de la cadena de suministro y del mercado (desaceleración de la actividad económica), las repercusiones financieras en las empresas y los mercados financiero (insuficiencia de insumos) y la crisis financiera por falta de inversiones, disminución de producción y cierre de fronteras por medidas sanitarias. (Deloitte, 2020)

Aunque en su mayoría las personas con la COVID-19 tienen síntomas entre leves tales como la fiebre, tos, fatiga, dolor de garganta, congestión nasal y cefalea también se pueden presentar los síntomas moderados presentando signos clínicos de neumonía, polipnea (aumento en el número de respiraciones) y dificultad respiratoria grave. La enfermedad puede llevar a complicaciones médicas graves y, en algunos casos, causar la muerte. Los adultos mayores con afecciones crónicas, entre ellas, asma, enfermedad hepática, sobrepeso, enfermedades pulmonares crónicas, diabetes tipo 1, presión arterial alta entre otras, están a mayor riesgo de enfermarse gravemente con el COVID-19, las complicaciones pueden incluir: Neumonía y problemas para respirar, insuficiencia de varios órganos, problemas cardíacos, una afección pulmonar que hace que poca cantidad de oxígeno pase a través del torrente sanguíneo a los órganos (síndrome de dificultad respiratoria aguda), coágulos sanguíneos, lesión renal aguda e infecciones virales y bacterianas adicionales. (Sanitarias, 2021).

Ante este problema de salud pública se realizan investigaciones a través de diferentes laboratorios en la creación de vacunas anticovid en la que es considerado la vigilancia epidemiológica en la aplicación de estas vacunas con base a los estudios ESAVIS en el que este se define la recolección sistemática, continua, oportuna y confiable de información relevante sobre los efectos supuestamente atribuibles a la vacunación.

Los efectos supuestamente que dependen la vacuna son:

Pfizer: dolor, hinchazón y aumento de temperatura en el lugar de la inyección. Además de escalofríos, fiebre, artralgia, mialgia, astenia, malestar general, dolor de cabeza, en otros casos, reacción anafiláctica.

Sputnik V: dolor, hinchazón y aumento de temperatura en el lugar de la inyección. Además de reacciones a corto plazo como síndrome pseudogripal de corta duración, caracterizado por: escalofríos, fiebre, artralgia, mialgia, astenia, malestar general y dolor de cabeza.

Aztra-Zeneca: dolor en el sitio de la inyección, dolor de cabeza, fatiga, mialgia, malestar, pirexia, escalofríos, artralgia y náuseas.

CanSino: dolor, hinchazón y aumento de temperatura en el lugar de la inyección. Además de fiebre, cefalea, fatiga, dolor muscular, dolor de articulaciones.

CoronaVac SinoVac: local en el sitio de inyección, reacciones alérgicas causadas por los componentes de la vacuna, ronchas, erupciones alérgicas y púrpura, shock anafiláctico y convulsiones con o sin fiebre.

Ante este problema de salud pública, consideramos que la atención de los servicios de salud se requiere de un equipo multidisciplinario para otorgar una atención integral e integrada, sobre todo en cuanto a los eventos supuestamente atribuibles a la vacunación (Esavis) de los pacientes vacunados contra Covid-19.

El municipio de Zapopan, Jalisco, recibió 135 mil 900 dosis para aplicarse del 6 al 10 de abril en personas mayores de 60 años, de las cuales se han aplicado 83 mil 181, lo cual corresponde al 61.2 por ciento de las dosis asignadas a este municipio. Las dosis que se aplicaron en el municipio fueron de la farmacéutica AstraZeneca. (Huerta, 2021). En el último corte de la Secretaría de Salud, en México se han completado 7 millones 650 mil 150 esquemas de vacunación. Durante la última jornada se aplicaron 211 mil 647 vacunas contra Covid-19. Actualmente, en México se aplican cinco tipos de fármacos contra la Covid-19: Pfizer y BioNTech (dos dosis), Oxford-AstraZeneca (dos dosis), Sputnik V (dos dosis), Sinovac (dos dosis) y CanSino (una dosis). El secretario de Salud afirmó que, una de cada 10 personas experimenta algún efecto adverso leve, incrementándose en personas mayores de 60 años, la mayoría por reacciones alérgicas. (Claro, 2021).

## Descripción del Método

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

El realizó un estudio cuantitativo, transversal, observacional y descriptivo en un muestreo aleatorio simple. El universo se tomó una muestra de 80 adultos mayores (37 mujeres y 43 hombres), que manifestaron efectos secundarios a determinadas vacunas anticovid, pertenecientes a la localidad de Tesistán, Zapopan, con distintas calidades de vida, condiciones de salud, que han sido vacunadas y que aceptaron la entrevista previo consentimiento informado y firmado, a los cuales se les aplicó un instrumento de evaluación (diseñado por los investigadores y validados por expertos profesionales en vacunación y reacciones adversas a vacunación), el cual consta de 13 variables con 2 a 4 opciones de respuesta, los datos se recopilaron y validaron en excel.

Tabla 1. Población estudiada por edad y género

Rango de edad	Género				Total	
	Femenino		Masculino			
	No.	%	No.	%	Número	Porcentaje
60 a 70 años	23	3.73	0	0	3	3.75
71 a 80 años	20	24.87	19	23.87	39	48.75
81 a 90 años	13	16.16	23	28.88	36	45
91 a 95 años	1	1.24	1	1.25	2	2.5
Total	37	46	43	54	80	100

Fuente: Encuesta directa

Cuadro 2. Tipo de vacuna anticovid administrada a personas mayores de 60 años, durante el período de Marzo a Junio 2021

TIPO DE VACUNA	NO. DE PERSONAS VACUNADAS	%
Pfizer	32	40
Sinovac	10	12.5
AstraZeneca	25	31.25
Cansino	13	16.25
Otra	0	0

Fuente: Encuesta directa junio 2021

Tabla 3. Reacciones adversas locales posteriores a la vacunación de COVID-19

Reacciones adversas locales	No.	%
Dolor en sitio de aplicación	46	57.5
Edema localizado en sitio de aplicación	0	0
Induración en el lugar de aplicación	0	0
Aumento de temperatura en sitio de aplicación	7	8.75
Ninguna reacción	27	33.75

Fuente: encuesta directa Junio 2021

Tabla 4. Reacciones adversas sistémicas posteriores a la vacunación de COVID-19

Reacciones adversas sistémicas	No.	%
Fiebre	37	46.25
Dolor de cabeza	42	52.5
Malestar general	16	20
Disnea	22	27.5
Vómitos	1	1.25
Náuseas	1	1.25
Gripe	29	36.25

Fuente: Encuesta directa Junio 2021

### Comentarios Finales

#### Resumen de resultados

Los resultados de la investigación incluyen el análisis estadístico de las respuestas de la encuesta, así como un resumen de los eventos supuestamente atribuibles a la vacunación de COVID-19, de la localidad de Tesisstán, Zapopan, Jalisco, México, en personas mayores de 60 años, durante el período de marzo a junio del 2021.

Los eventos supuestamente atribuibles a la vacunación de COVID-19 se presentaron de 1 a 2 días (58.7%), de 3 a 7 días (38.7%) y mayor a 7 días (2.5%), predominó en el sexo masculino en el grupo de 71 a 80 años, la información se presenta en la tabla 1.

En cuanto al tipo de vacuna que presentaron más eventos supuestamente atribuibles a la vacunación de COVID-19, fue del laboratorio de Pfizer con 40%, seguido de AstraZeneca con 31.2%, Cansino de 16.2% y finalmente Sinovac 12.5%, la información se presenta en el cuadro 2.

Las reacciones adversas locales que presentaron los participantes fueron; dolor en sitio de inyección (57.5%) y aumento de temperatura en el sitio de aplicación (8.7%), la información se presenta en la tabla 3.

En las reacciones adversas sistémicas predominó; dolor de cabeza (52.5%), seguido por fiebre (46.2%), gripe (36.2%), disnea (27.5%), malestar general (20%), vómitos (1.2%) y náuseas (1.2%), se presenta la información en la tabla 4.

#### Conclusiones

Los resultados demuestran que las reacciones secundarias a la aplicación de la vacunación contra el COVID-19 en personas mayores de 60 años, suelen presentarse dentro de las primeras horas y hasta seis semanas de haber recibido una dosis de la vacuna, dichas reacciones son variadas y pueden afectar la capacidad de realizar sus actividades diarias, sin embargo suelen desaparecer en unos días, tendremos que llevar seguimiento para observar las reacciones adversas que podrían causar problemas de salud a largo plazo. Sin embargo, algunas personas no presentan ningún efecto secundario y las reacciones alérgicas son poco frecuentes.

Sugerimos que las instituciones de salud local, nacional e internacional, continúen monitoreando la seguridad de las vacunas contra el COVID-19 y los eventos adversos atribuibles a la vacunación, a fin de brindar información científica y oportuna a las personas, familias y comunidades.

#### Recomendaciones

Los profesionales de la salud, brinden información científica, clara y precisa en relación a los efectos adversos secundarios a la aplicación de vacuna COVID-19, especificando que pueden afectar la capacidad de realizar sus actividades cotidianas en las personas mayores de 60 años, y en la gran mayoría de los casos desaparecen en pocos días, la molestia del dolor e inflamación localizados en la zona de aplicación son frecuentes y la fiebre son un signo normal de que el organismo está creando protección. Sin embargo, recomendamos revisión médica cuando la irritación o sensibilidad en la zona de la aplicación empeoren pasadas las 24 horas, o cuando se presente una reacción alérgica

grave.

Consideramos que nos queda mucho campo que explorar en los efectos secundarios adversos a la vacunación por COVID-19, ya que nos encontramos en la etapa de aplicación. El análisis técnico de todos los datos y los acontecimientos presentados con las reacciones de la vacuna, nos darán la pauta para tomar decisiones importantes en el manejo de estas reacciones post-vacuna.

### Referencias

- BBC News Mundo. "Coronavirus: cómo Italia se convirtió en el foco de la epidemia en Europa y en el origen de los casos de México y Brasil" Febrero 2020. Consultada por Internet el 16 de febrero de 2021. Dirección de internet: <http://www.bbc.com/mundo/noticias-51647372>
- Claro, M. "Vacuna Covid-19 México, ¿Cuántas dosis se han aplicado y cuántos casos de coronavirus van al momento?" Consultada por internet el 3 de mayo del 2021. Dirección de internet: <https://www.marca.com/claro-mx/trending/coronavirus/2021/05/03/60900426ca4741117f8b457d.html>
- Cunha, A. L. "Breve historia y fisiopatología del covid-19", consultada por Internet el 16 julio de 2020. Dirección de internet: [http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1652-67762020000100011](http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1652-67762020000100011)
- Deloitte "Considerando el impacto financiero", consultada por internet el 3 de mayo del 2021. Dirección de internet: <chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/mx/Documents/financial-services/2020/Impacto-financiero-COVID-19-Pronosticos-basados-escenarios.pdf>
- Enfermedades, C. p. "Cómo protegerse y proteger a los demás". Consultada por Internet el 8 de marzo de 2021. Dirección de internet: <https://espanol.cdc.gov/coronavirus/2019-ncov/prevent-getting-sick/prevention.html>
- Fielding, A. "Diagnóstico clínico y tratamiento aborda la COVID-19", Access Medicina. Consultada por Internet el 13 de noviembre de 2021. Dirección de internet: <https://accessmedicina.mhmedical.com/content.aspx?bookid=2910&sectionid=251450848#1177224465>
- Huerta, J. C. "Inicia la vacunación contra COVID-19 a personas adultas mayores en Jalisco". Consultada por Internet el 16 de febrero de 2021. Dirección de internet: <https://www.elfinanciero.com.mx/estados/inicia-la-vacunacion-contra-covid-19-a-personas-adultas-mayores-en-jalisco/>
- Secretaria de Salud. "Manual de Eventos Supuestamente Atribuibles a la Vacunación o Inmunización (ESAVI)". Consultada por Internet el 22 de marzo de 2021. Dirección de internet: <https://www.gob.mx/salud/censia/documentos/manual-de-eventos-supuestamente-atribuibles-a-la-vacunacion-o-inmunizacion-esavi>
- M.M.Morales. "Medicina de Familia. SEMERGEN, Pandemia COVID-19, la nueva emergencia sanitaria de preocupación internacional", Consultada por Internet el 16 de febrero de 2021. Dirección de internet: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1138359320301714>
- Martínez, M. "Cuáles son las principales vacunas y sus características", Consultada por Internet el 18 de febrero de 2021. Dirección de internet: <https://tec.mx/es/noticias/nacional/salud/vacunas-contra-covid-caracteristicas-y-diferencias>
- Mesa, M." Riesgos globales y multilateralismo: el impacto de la COVID-19", Consultada por Internet el 18 de febrero de 2021. Dirección de internet: <https://eprints.ucm.es/id/eprint/60555/1/I%CC%81ndice%20y%20cap%20S%20anahuja.pdf>
- México, G. D. "COVID 19. Obtenido de COVID 19", Consultada por Internet el 16 de febrero de 2021. Dirección de internet: <https://coronavirus.gob.mx/covid-19/>
- OMS. "Vacunas contra la COVID-19". Consultada por Internet el 18 de febrero de 2021. Dirección de internet: <https://www.who.int/es/emergencias/diseases/novel-coronavirus-2019/covid-19-vaccines>
- Salud, O. M. "Organización Mundial de la Salud, 2020". Consultada por Internet el 20 de febrero de 2021. Dirección de internet: <https://www.who.int/es/emergencias/diseases/novel-coronavirus-2019/advice-for-public/q-a-coronaviruses#:~:text=sintomas>
- V. Suárez. " COVID-19 is an emerging, rapidly evolving situation. " Consultada por Internet el 20 de febrero de 2021. Dirección de internet: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7250750/>

### Apéndice

#### Anexo I. Instrumento

Te invitamos a participar en este proyecto de investigación  
Te informamos que la información proporcionada es confidencial y con fines educativos

Conteste y/o subraye la respuesta acorde a su criterio

Edad: \_\_\_\_\_ Género: Femenino \_\_\_\_\_ Masculino \_\_\_\_\_ Grado escolar: \_\_\_\_\_

Después de aplicarse la vacuna anti-COVID a los cuantos días presentó los síntomas

- a) a) 1 a 2 días
- b) b) 3 a 7 días
- c) c) ;Mayor a 7 días

Qué tipo de vacuna le administraron

- a) Pfizer
- b) Sinovac
- c) Aztra-Zeneca
- d) CanSino Biológicos
- e) Otra \_\_\_\_\_

Qué número de dosis le han aplicado

- a) Primera dosis
- b) Segunda dosis
- c) Dosis única

Marca las reacciones adversas locales que observaste

- a) Dolor en el sitio de aplicación
- b) Inflamación en el sitio de aplicación
- c) Induración en el lugar de aplicación
- d) Aumento de temperatura en el lugar de aplicación
- e) Ninguna Reacción

Marca las reacciones adversas sistémicas

- a) Escalofríos
- b) Fiebre
- c) Dolor de cabeza
- d) Dolor de articulaciones (Artralgias)
- e) Dolor de músculos (Mialgia)
- f) Malestar general
- g) Anafilaxia
- h) Pérdida del apetito (Astenia)
- i) Vómitos
- j) Náuseas
- k) Gripe
- l) Convulsiones
- m) Aparición de erupción cutánea (ronchas)
- n) Diarrea
- o) Aumento de presión arterial
- p) Dificultad para respirar
- q) Otras \_\_\_\_\_

Acudió a revisión de los síntomas a una institución médica

- a) Sí
- b) No

La revisión fue a cargo de:

- a) Profesional de enfermería
- b) Médico
- c) Otro \_\_\_\_\_

Necesito hospitalización para tratar sus síntomas mencionados

- a) Sí
- b) No

Muchas gracias por tu participación