

# PERCEPCIÓN DEL MOBBING LABORAL EN LOS PROFESORES DE TIEMPO COMPLETO DE UNA UNIVERSIDAD DEL ESTADO DE SAN LUIS POTOSÍ

E.L.E. Paz del Rocio Loera Gómez<sup>1</sup>, Dra. Diana Luz de los Ángeles Rojas Mendoza<sup>2</sup>,  
L.E. Francisco Antonio De León Segura<sup>3</sup>

**Resumen— Introducción:** la percepción del mobbing por parte de los trabajadores de una institución o dentro de su ámbito laboral, es importante para que tengan un rendimiento alto dentro de las actividades y este, no se vean afectado por el mobbing. **Objetivo:** determinar la percepción del mobbing laboral del entorno de trabajo de los profesores de tiempo completo de una universidad del estado de San Luis Potosí. **Metodología:** estudio con enfoque descriptivo, cualitativo y transversal que busca asociarse de una forma global con la población donde se seleccionó a 32 profesores de tiempo completo, bajo protocolo ético legal en materia de investigación. **Resultados:** se determinó que existe percepción de mobbing laboral dentro del entorno laboral de los docentes. **Conclusión:** es necesaria la difusión de política para la prevención de riesgos psicosociales y programas para la prevención de factores de riesgo psicosocial, la promoción de un entorno favorable y prevención de violencia laboral.

**Palabras clave:** Mobbing laboral, Percepción, Profesores.

## Introducción.

El fenómeno del mobbing, entendido básicamente como una forma de abuso psicológico que ocurre en el lugar de trabajo, permaneció invisible durante mucho tiempo. Sin embargo, desde la década del 80 el estudio del mobbing tomó auge y en la década siguiente es tal el interés sobre el tema que algunos han llegado a denominarlo «el tópico de la investigación de los años 90 en el campo de la psicología de las organizaciones. Leymann indica que con el mobbing se pretende la destrucción psicológica de la víctima por medio de actuaciones más o menos hostiles que consideradas de forma aislada podrían aparecer con poco interés, pero cuya repetición produce efectos muy perjudiciales. El mobbing requiere que se reúnan cuatro características, entre la que se destaca el propósito sobre todas las demás, dado que el propósito es una característica indispensable para la diferenciación entre el mobbing y la violencia psicológica generalizada en un ambiente laboral; estas características son: 1) existe como una serie de actos violentos, generalmente en lo moral y psicológico, y muy extrañamente de manera física; 2) debe ocurrir con repetitividad o continuidad; 3) se aplica con el propósito de perjudicar la integridad de la otra persona, tratando de obtener su salida de la organización; y, 4) que los comportamientos psicológicamente agresivos sean más o menos verificable (Sotomayor, 2014).

Brodsky hacía referencia al “trabajado hostigado”, pero él no estaba enfocado en cómo se desarrollaba este fenómeno, sino más bien en la dureza de la vida del trabajador de base, relacionándolo con accidentes laborales, estrés psicológico y agotamiento físico producidos por horarios excesivos, tareas rutinarias (Brodsky, 1976). De ese modo, un ambiente laboral dañino propicia el deterioro de las condiciones laborales que, generalmente, suelen expresarse como malestar psicológico, conductas de hostigamiento y/o manifestaciones psicosomáticas (Anjum, Ming, Siddiqi, & Rasool, 2018; Gómez, 2009).

De acuerdo al patrón de percepción que describe en el sistema de valoración diseñado por Marjory Gordon en los años 70 cumple todos los requisitos necesarios para la realización de una valoración enfermera eficaz, por lo que constituye una herramienta útil para la valoración con cualquier modelo disciplinar enfermero. En este patrón etiquetado como Patrón 6: Cognitivo – Perceptivo describe que los patrones sensitivos, perceptuales y cognitivos de la persona se verán reflejados de manera positiva o negativa. La percepción es un proceso psicofísico en virtud del cual la energía de los estímulos que nos llega por los sentidos se transforma en mundo, haciendo alusión a las impresiones que puede percibir un individuo a otro o de un objeto a través de los sentidos (vista, olfato tacto, auditivo y gusto). Actualmente el mobbing o acoso psicológico en el trabajo es un fenómeno que se encuentra

<sup>1</sup> E.L.E. Paz del Rocio Loera Gómez es estudiante en enfermería de la Coordinación Académica Región Altiplano, Universidad Autónoma de San Luis Potosí, México [paz\\_rologo@hotmail.com](mailto:paz_rologo@hotmail.com).

<sup>2</sup> Dra. Diana Luz de los Ángeles Rojas Mendoza, profesor de tiempo completo de la Coordinación Académica Región Altiplano, de la Universidad Autónoma de San Luis Potosí, México [diana.rojas@uaslp.mx](mailto:diana.rojas@uaslp.mx). (autor corresponsal).

<sup>3</sup> L.E. Francisco Antonio De León Segura, licenciado en enfermería trabaja como enfermero general para el Instituto Mexicano de Seguro Social, [fc\\_deleon13@hotmail.com](mailto:fc_deleon13@hotmail.com).

presente en las organizaciones, a pesar de la existencia de técnicas y estrategias para dirigir y administrar al personal (López, 2016) y, su existencia en las Instituciones de Educación Superior (IES), no es la excepción (Muñoz, López y González, 2018). Como lo refieren De Miguel y Prieto (2016), el mobbing es un fenómeno psicosocial derivado de las relaciones interpersonales en las organizaciones empresariales, cuyas consecuencias son devastadoras, tanto para la organización que ve afectada su productividad, como para las víctimas, debido a que pueden llegar incluso al suicidio (Fernández y Nava, 2010).

De este modo el entorno organizacional favorable es aquel en el que se promueve el sentido de pertenencia de los trabajadores a la empresa, la formación para la adecuada realización de las tareas encomendadas, la definición precisa de responsabilidades para los trabajadores del centro de trabajo, la participación proactiva y comunicación entre trabajadores; la distribución adecuada de cargas de trabajo, con jornadas de trabajo regulares conforme a la Ley Federal del Trabajo, y la evaluación y el reconocimiento del desempeño (NOM-035-STPS-2018).

También actualmente con la nueva normalidad en el caso de alumnos, padres de familia y de los docentes, el panorama tampoco es del todo alentador, pues diversos estudios revelan que, a partir del confinamiento, presentan dificultades que se relacionan con problemas relativos a la logística, es decir, a circunstancias relacionadas con el manejo del tiempo, los horarios de clase, los espacios físicos para trabajar a distancia, la comunicación institucional, entre otras; dificultades tecnológicas relacionadas con el acceso a internet, exposición de equipos de cómputo, conocimientos en plataformas educativas y manejo de grupos de comunicación; dificultades educativas relacionadas con el conocimiento de herramientas de educación a distancia, la participación a distancia, envío de actividades y tareas; y dificultades socio afectivas, donde se vinculan aspectos relativos a situaciones emocionales, afectivas y de salud, donde se viven sentimientos de tristeza, frustración, ansiedad, cansancio, falta de motivación, aburrimiento, entre otras (Sánchez, 2020).

### **Descripción del Método.**

**Tipo de estudio:** Se trata de un estudio de tipo cualitativo, transversal y descriptivo en donde se eligieron los profesores de una universidad del estado de San Luis Potosí, y se eligieron los 32 profesores de tiempo completo entre ellos mujeres y hombres.

**Universo de estudio:** En una universidad del estado de San Luis Potosí.

**Población y muestra:** La muestra se determinará en este caso en función de la población que se encuentre presente ya que en la institución académica se cuenta solo con 32 profesores de tiempo completo. Así que, para esta investigación se va a considerar encuestar a 32 profesores de tiempo completo que conforman distintas carreras de una universidad del estado de San Luis Potosí.

**Consideraciones éticas y legales:** Se explicó sobre las confidencialidades de los datos obtenidos serán mantenidas a lo largo del estudio, únicamente el responsable del proyecto, la directora, y colaborador. Se utilizaron folios de los profesores de tiempo completo, por lo que el nombre del participante no saldrá en ningún registro o publicación. Todos los datos serán mantenidos en control estricto por el responsable del estudio desde el inicio y hasta diez años posteriores a la publicación del estudio los cuales serán destruidos. Y serán utilizados para buscar estrategias y disminuir este problema laboral. Como lo refieren estos documentos:

- Declaración de Helsinki, modificada de Tokio, revisada por la asamblea XXIX, Tokio, Japón 1975.
- Consentimiento informado.
- Principios éticos fundamentales del código de ética para enfermeras en México.

**Procedimientos para la recolección de información:** Para la realización del presente estudio se contó con la autorización del director de la institución. De igual manera se solicitó el consentimiento a los profesores de tiempo completo para que participen en la investigación, a los docentes que aceptaron participar se les explico las opciones de respuesta y que dispusieran del tiempo necesario para responder a las interrogantes, las respuestas fueron registradas en el mismo instrumento.

A todo esto, se buscó registrar los principales tipos de mobbing laboral que presentan los profesores de tiempo completo de la institución, plasmados en el formato mencionado anteriormente en el que se pretende registrar todas las variables posibles manifestadas por los profesores. El tipo de recolección de los datos se realizó de manera presencial.

**Recursos Humanos:** 35 Recursos (32 profesores de tiempo completo, 1 pasante de licenciatura en enfermería, 1 docente investigador y 1 colaborador).

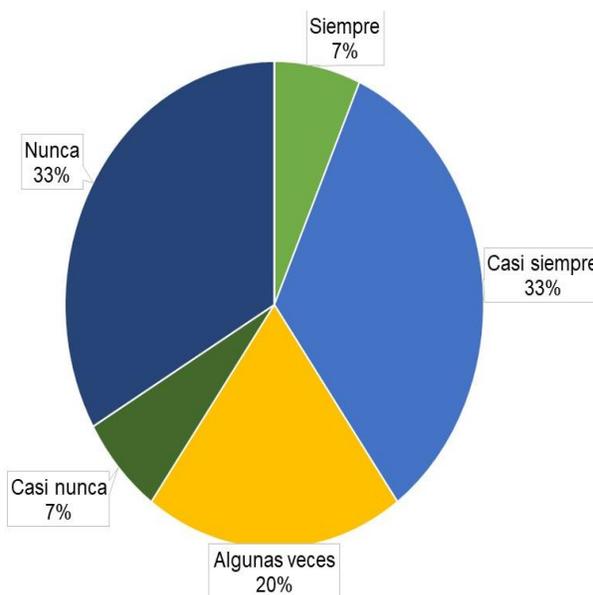
**Recursos materiales:** Instalaciones de la universidad (aula para aplicación de encuesta), lapiceros, hoja de máquina (encuesta, consentimiento informado), computadoras.

**Resultados.**

**Tabla No. 1. Recibo críticas constantes a mi persona y/o trabajo.**

<i>Variable</i>	<i>f</i>	<i>%</i>
Siempre	1	6.7
Casi siempre	5	33.3
Algunas veces	3	20.0
Casi nunca	1	6.7
Nunca	5	33.3
<b>Total</b>	<b>15</b>	<b>100.0</b>

En relación con la tabla 38 los profesores reciben críticas hacia su persona o trabajo con un 33% casi siempre y nunca, y con un 6% siempre y casi nunca.

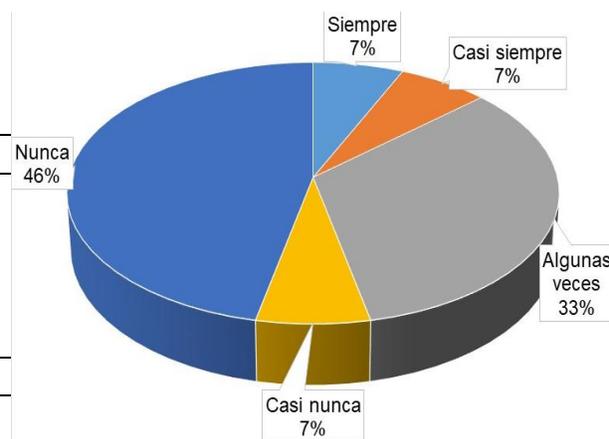


Gráfica No. 1. Recibo críticas constantes a mi persona y/o trabajo. Fuente: Tabla No. 1.

**Tabla No. 2. Recibo burlas, calumnias, difamaciones, humillaciones o ridiculizaciones.**

<i>Variable</i>	<i>f</i>	<i>%</i>
Siempre	1	6.7
Casi siempre	1	6.7
Algunas veces	5	33.3
Casi nunca	1	6.7
Nunca	7	46.7
<b>Total</b>	<b>15</b>	<b>100.0</b>

De acuerdo con la variable de que los profesores reciben burlas, ridiculaciones, humillaciones y calumnias se obtuvo con 46% nunca y con 6% siempre, casi siempre y casi nunca.

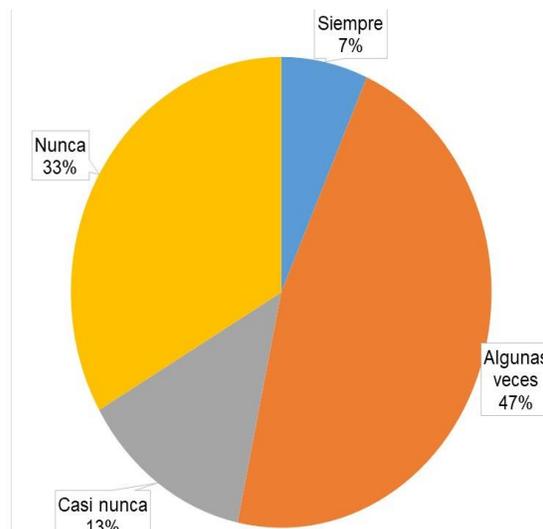


Gráfica No. 2. Recibo burlas, calumnias, difamaciones, humillaciones o ridiculizaciones. Fuente: Tabla No. 2.

**Tabla No. 3. Se ignora mi presencia, se me excluye de las reuniones de trabajo y en la toma de decisiones.**

<i>Variable</i>	<i>f</i>	<i>%</i>
Siempre	1	6.7
Algunas veces	7	46.7
Casi nunca	2	13.3
Nunca	5	33.3
<b>Total</b>	<b>15</b>	<b>100.0</b>

En la tabla 40 se observa que con mayor porcentaje de 46% algunas veces a los profesores se les ignora y de reuniones del trabajo y toma de decisiones y con menor porcentaje 6% siempre.

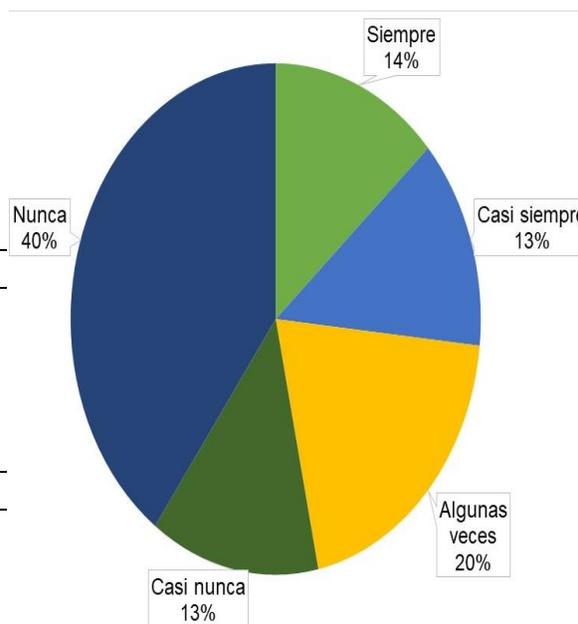


Gráfica No. 3. Se ignora mi presencia, se me excluye de las reuniones de trabajo y en la toma de decisiones. Fuente: Tabla No. 3.

**Tabla No. 4. Se ignoran mis éxitos laborales y se atribuyen a otros trabajadores.**

<i>Variable</i>	<i>f</i>	<i>%</i>
Siempre	2	13.3
Casi siempre	2	13.3
Algunas veces	3	20.0
Casi nunca	2	13.3
Nunca	6	40.0
<b>Total</b>	<b>15</b>	<b>100.0</b>

De acuerdo con los resultados de ignorar los éxitos de los profesores se obtuvo 40% nunca con 13% siempre, casi siempre y casi nunca.

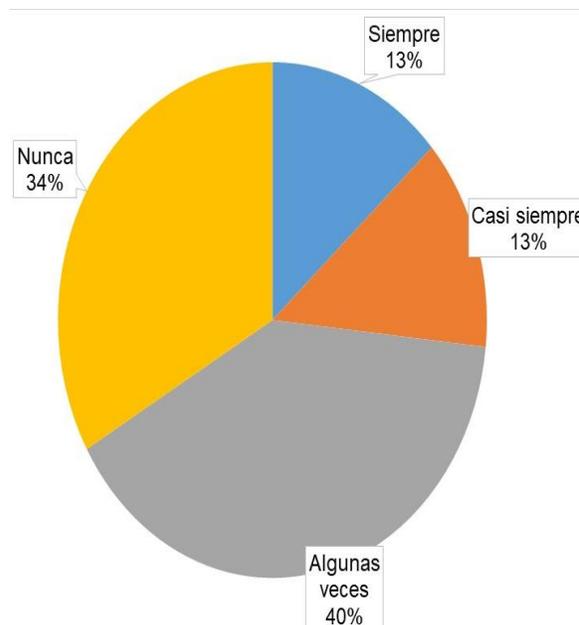


Gráfica No. 4. Se ignoran mis éxitos laborales y se atribuyen a otros trabajadores. Fuente: Tabla No. 4.

**Tabla No. 5. He presenciado actos de violencia en mi centro de trabajo.**

<i>Variable</i>	<i>f</i>	<i>%</i>
siempre	2	13.3
casi siempre	2	13.3
algunas veces	6	40.0
nunca	5	33.3
<b>Total</b>	<b>15</b>	<b>100.0</b>

De acuerdo a la tabla 44 muestra la presencia de actos violentos en el centro de trabajo de los profesores se obtuvo con mayor porcentaje 40% algunas veces y con un 13% siempre y casi siempre.



Gráfica No. 5. He presenciado actos de violencia en mi centro de trabajo. Fuente: Tabla No. 5.

#### Discusión.

En este trabajo de investigación nuestro principal objetivo como profesionales de la salud, fue la percepción del mobbing laboral en los profesores de tiempo completo de una universidad del estado de San Luis Potosí. Como ya se mencionó, se realizó el estudio dentro de una población con un total de 32 profesores de tiempo completo dentro de las cuales por medio de la una encuesta mostró que un 33% de los PTC recibieron alguna crítica ya sea a su persona o en su trabajo, en cambio, en un estudio participaron 56 docentes a las que se aplicó el Leyman Inventory of Psycho-Terror (LIPT-60); lo cual mostró que el 83,6% de las mujeres se calificaron como víctimas de acoso como mobbing (Aldrete, 2004).

Los PTC con un porcentaje de 40% algunas veces en algún momento han sufrido un acto de violencia, esto relacionándolo con otro estudio en el que la intensidad es del 95,7% es de baja intensidad y únicamente el 4,3% de los académicos manifiestan que la violencia recibida ha sido alta (Pozos, 2014).

En el presente estudio se observó con mayor porcentaje que el 46% algunas veces a los profesores se les ignora y de reuniones del trabajo y toma de decisiones y con menor porcentaje 6% siempre, en cambio, otro estudio sobre Factores psicosociales y presencia de mobbing en profesores universitarios, indica que hasta un 82% del personal afirma haber recibido alguna forma de Violencia Psicológica en el Trabajo (Pando, 2012).

#### Conclusiones.

- De acuerdo a los resultados obtenidos se concluyó que los profesores de tiempo completo pertenecientes a la Universidad dentro del Estado de San Luis Potosí que participaron en este estudio, perciben mobbing laboral de parte de sus superiores.
- Se estima que el docente manifestó sentirse afectado en su función por este tipo de situaciones.
- Se observó que los docentes desconocen la forma de dar a conocer esta violencia o bien no la denuncian por el temor a las represalias por parte de sus superiores.
- El acoso laboral es una realidad que ha ido en aumento en México y que al pasar del tiempo parece no disminuir sino a ocultarse en los procedimientos internos de las organizaciones donde se trata de minimizar las situaciones y evitar que lleguen a otras instancias.
- Es urgente erradicar esta práctica en relación al Mobbing laboral y en su lugar promover el aprendizaje de manera colaborativa en la búsqueda de resolver un problema inicial y ayuda a sus participantes a crear una actitud positiva para el trabajo en equipo.

### Sugerencias.

- Dar a conocer los resultados a las autoridades institucionales y responsables de una mejora continua para la erradicación de Mobbing laboral.
- Documentar y registrar las quejas en relación al mobbing laboral desde el inicio.
- Proteger y guardar y mantener la privacidad de los casos reportados
- Desde el principio, solicitar asesoramiento psicológico especializado y consejo legal.
- Solucionar la problemática relacionada con Mobbing laboral para logra su erradicación y un entorno laboral saludable.

### Referencias bibliográficas.

1. Acoso psicológico en el trabajo (mobbing) (2002). Los efectos de la nueva organización del trabajo sobre la salud". De. Unión Sindical de Madrid Región de CCOO. Recuperado: 20 de noviembre del 2020 [es.geocities-com/asacamt/page4.html](https://es.geocities-com/asacamt/page4.html)
2. Comisión Nacional de los Derechos Humanos (CNDH). (2017). Acoso laboral "Mobbing. México.
3. Leymann, H. (1996). Contenido y desarrollo del acoso grupal/moral ("Mobbing") en el trabajo. *European Journal of work and organizational psychology*.
4. Muñoz, J. & López, A. (2018). Mobbing y satisfacción laboral en docentes de Instituciones de Educación Superior del centro de México. Una evidencia empírica sobre su relación. *Rev. Ciencia y Sociedad*. Vol. 43. Recuperado: 08 de enero del 2021 <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=87060589002>
5. Navarrete, N. (2013). La universidad como espacio de Formación profesional y constructora de identidades. *Rev. Universidades*. Vol. 26. Recuperado: 20 de noviembre del 2020 <https://www.redalyc.org/pdf/373/37331246003.pdf>
6. Pavie, A. (2011). Formación docente: hacia una definición del concepto de competencia profesional docente. Universidad de Los Lagos, Chile. Recuperado 20 de noviembre del 2020: [https://www.aufop.com/aufop/uploaded\\_files/articulos/1301587967.pdf](https://www.aufop.com/aufop/uploaded_files/articulos/1301587967.pdf)
7. Sánchez, A. (2020). La nueva normalidad y la educación: ¿tragedia o evolución? Recuperado: 08 de enero del 2021 <https://fenix.iztacala.unam.mx/?p=29046>
8. Secretaría de Salud (2018). Norma Oficial Mexicana NOM-035-STPS-2018, Factores de riesgo psicosocial en el trabajo- Identificación, análisis y prevención. Recuperado: 20 de noviembre del 2020 [http://dof.gob.mx/nota\\_to\\_doc.php?codnota=5541828](http://dof.gob.mx/nota_to_doc.php?codnota=5541828)
9. Sotomayor, J. (2014). El Mobbing y los síntomas de estrés en docentes universitarios del sector público. *Rev. Ciencia & Trabajo*. Vol. 16. Recuperado: 20 de noviembre del 2020 [https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S071824492014000100008](https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S071824492014000100008)

# LA INNOVACIÓN EDUCATIVA EN LA SOCIEDAD DEL CONOCIMIENTO: NUEVOS RETOS ANTE LAS MEGATENDENCIAS GLOBALES Y TIEMPOS DE PANDEMIA

Mtra. Vanessa López Huante<sup>1</sup>, Dr. Christopher Antonio Muñoz Ibáñez<sup>2</sup>,  
Dra. Berenice Alfaro Ponce<sup>3</sup> y Mtra. Aide Maricel Carrizal Alonso<sup>4</sup>

**Resumen**— El contexto mexicano debe desarrollar políticas educativas encaminadas al fortalecimiento de la investigación, el desarrollo y la innovación; mismas que permitan encaminar al conocimiento a la par de las nuevas megatendencias mundiales que se establecen desde los ámbitos: económico, político, cultural, de estructuras ocupacionales toda vez que el conocimiento se vuelve materia prima para el desarrollo de los procesos sociales; así mismo, debe de responder de manera rápida y eficiente las nuevas necesidades formativas derivadas del proceso pandémico del COVID-19 originado por el virus SARS-CoV-2, elementos que hacen más latente que nunca la necesidad de establecer procesos de enseñanza innovadora que convierten al docente en administrador del aprendizaje integral.

El presente trabajo tiene como propósito en identificar y analizar las nuevas tendencias educativas originadas por las megatendencias y la sociedad del conocimiento y como estas son afectadas por la actual crisis sanitaria mundial que demanda la utilización de procesos innovadores puntuales en los procesos educativos a distancia. Lo anterior a partir de un enfoque cualitativo a través de la investigación documental de los conceptos clave y la revisión literaria entorno a la discusión de las megatendencias, sociedades del conocimiento y la educación. En este sentido se concluye que hay una asociación relevante entre la formación de las y los ciudadanos y su nivel de formación para dar valor a las sociedades actuales, por lo que se ve positivo que en el caso de México se deberá robustecer el tema de políticas educativas que fomenten la formación, investigación e innovación para fortalecer una sociedad del conocimiento

**Palabras clave**— Innovación, Sociedad del conocimiento, megatendencias, Crisis Sanitaria.

## Introducción

La sociedad avanza rápidamente y enfrenta nuevos retos, como el originado por la crisis sanitaria del COVID-19, el cual, a partir del 31 de diciembre de 2019 y a través de una propagación acelerada ha tocado a cada país en el mundo, originando que los gobiernos locales tomen medidas de distanciamiento social, afectando así, los procesos educativos lo que provoca que el aprendizaje y la enseñanza deban cambiar de forma acelerada para afrontar los retos inmediatos.

Con lo anterior, es posible identificar la necesidad actual de crear procesos de innovación educativa que permita a las generaciones actuales continuar con su formación y que esto no implique un posterior vacío de conocimientos, sin embargo, esta necesidad que pareciera inmediata y urgente ya presentaba antecedentes palpables donde los estudiantes ya demandaban no solo nuevas estrategias áulicas para apropiarse de los conocimientos sino, dinámicas sociales que les permitan aplicar estos conocimientos en su contexto inmediato con lo cual poderse apropiar del conocimiento.

Con esto, se ha propuesto hacer referencia a los nuevos retos que enfrenta la educación, derivado de esta pandemia, a la par de las tendencias globales existentes; para lo cual, se retoman desde un enfoque de la innovación educativa las megatendencias mundiales y su incidencia en el contexto mexicano desde la perspectiva de la sociedad del conocimiento.

Se aborda de inicio un breve panorama de la definición de innovación educativa, seguido de un constructo teórico sobre la sociedad del conocimiento, se hace referencia a las megatendencias mundiales desde la mirada del contexto mexicano para finalizar con una propuesta del futuro de la innovación educativa a la luz de megatendencias y el efecto

<sup>1</sup> La Mtra Vanessa López Huante es estudiante del programa de Doctorado en Educación del Instituto de Estudios Superiores de Progreso de Obregón Hidalgo, Hidalgo. [gpgomez@unorte.edu](mailto:gpgomez@unorte.edu)

<sup>2</sup> El Dr. Christopher Antonio Muñoz Ibáñez es Profesor Investigador de la Maestría en Gestión y Desarrollo de Nuevas Tecnologías de la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo en la Escuela Superior de Tizayuca, Hidalgo [christopher\\_antonio@hotmail.com](mailto:christopher_antonio@hotmail.com) (autor corresponsal)

<sup>3</sup> La Dra. Berenice Alfaro Ponce es Profesora Investigadora de la XXX de la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, en el Instituto de Ciencias Sociales y Humanidades, Pachuca, Hidalgo [rsorin@ieaa.edu.es](mailto:rsorin@ieaa.edu.es)

<sup>4</sup> La Mtra. Aidé Maricel Carrizal Alonso es Profesora Investigadora de la Maestría en Gestión y Desarrollo de Nuevas Tecnologías de la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo en la Escuela Superior de Tizayuca, Hidalgo [aide\\_carrizal8989@uaeh.edu.mx](mailto:aide_carrizal8989@uaeh.edu.mx)

ocasionado por la crisis sanitaria

### Construcción del concepto de innovación educativa

Las definiciones de innovación son numerosas y de acuerdo a la construcción teórica que hace Formichella (2005) se retoman las siguientes en la Figura 1:

Autor	Definición	Autor	Definición
<b>(Medina Salgado, 1994)</b>	El término innovar etimológicamente proviene del latín <i>innovare</i> , que quiere decir cambiar o alterar las cosas introduciendo novedades	(Elser, 1992, citado por (Verduzco Ríos, 1994))	...es la producción de un nuevo conocimiento tecnológico, diferente de la invención que es la creación de alguna idea científica teórica o concepto que pueda conducir a la innovación cuando se aplica el proceso de producción...
<b>(Freeman, 1982, citado por Medina Salgado, 1994).</b>	La innovación es el proceso de integración de la tecnología existente y los inventos para crear o mejorar un producto, un proceso o un sistema. Innovación en un sentido económico consiste en la consolidación de un nuevo producto, proceso o sistema mejorado...	(CONEC, 1998, citado por Martínez y, 2001)	La innovación es el complejo proceso que lleva las ideas al mercado en forma de nuevos o mejorados productos o servicios. Este proceso está compuesto por dos partes no necesariamente secuenciales y con frecuentes caminos de ida y vuelta entre ellas. Una está especializada en el conocimiento y la otra se dedica fundamentalmente a su aplicación para convertirlo en un proceso, un producto o un servicio que incorpore nuevas ventajas para el mercado.
<b>(Drucker, 1985)</b>	...es la herramienta específica de los empresarios innovadores; el medio por el cual explotar el cambio como una oportunidad para un negocio diferente (...) Es la acción de dotar a los recursos con una nueva capacidad de producir riqueza. La innovación crea un 'recurso'. No existe tal cosa hasta que el hombre encuentra la aplicación de algo natural y entonces lo dota de valor económico...	(COM, 2003)	...consiste en producir, asimilar y explotar con éxito la novedad en los ámbitos económico y social...

Figura 1. Principales concepciones del término innovación, elaboración propia a partir de los datos que aporta Formichella (2005).

Hasta los años 60 la corriente del conocimiento señalaba a la innovación como elemento fundamental en la prosperidad de las naciones avanzadas y la tecnología como principal motor de la innovación (González, 1989) y así mismo, reconoce que el proceso de la innovación debe estar en base a las necesidades de la sociedad, para cubrir una demanda real utilizando una tecnología que proporcionara un incentivo, lo que provoca un proceso innovador, esto se esquematiza de manera más precisa en la figura 2.



Figura 2. Esquema conceptual del proceso de innovación tecnológica desde el punto de vista de la demanda del mercado (González, 1989)

Fabiola Saenz Blanco (2010) señala en su trabajo *Innovación-Conceptos Básicos* la tipificación de innovación considerando su naturaleza como:

- Una innovación de producto es la introducción de un bien o servicio nuevo o con un alto grado de mejora, respecto a sus características o su uso deseado. Esta incluye mejoras importantes en especificaciones técnicas, componentes y materiales, software incorporado, ergonomía u otras características funcionales.
- Una innovación de proceso es la implementación de un método de producción o distribución nuevo o con un alto grado de mejora. Esta incluye mejoras importantes en técnicas, equipo y/o software.
- Una innovación de marketing es la implementación de un nuevo método de comercialización que entraña importantes mejoras en el diseño del producto o en su presentación, o en su política de emplazamiento (posicionamiento), promoción o precio.
- Una innovación organizacional es la implementación de un nuevo método de organización aplicado a las prácticas de negocio, al lugar de trabajo o a las relaciones externas de la empresa.

Con lo anterior, se considera en términos generales que la innovación, es una herramienta que permite integrar nuevas estrategias al proceso de aplicación de conocimientos.

La innovación representa un camino mediante el cual, el conocimiento se traslada y se convierte en un proceso, un producto o un servicio que incorpora nuevas ventajas para el mercado o para la sociedad (Formichella, 2005).

El término surge principalmente en el seno de la empresa como una tendencia hacia el desarrollo productivo y conquista del mercado, sin embargo, esto no dista del todo ante lo que se vive en las instituciones de educación donde el docente como administrador del conocimiento, organiza desde las necesidades de sus educandos los contenidos cognitivos deseados mediante estrategias didácticas diversificadas que permitan desarrollar al máximo el potencial de los estudiantes.

Así entonces, se deben de considerar a la investigación y el desarrollo (I+D) como los elementos creadores y pilares en los cuales se fundamentan los procesos de innovación y por los cuales estos tienen un impacto fundamental en la sociedad del conocimiento (Mateo, 2006), por lo cual el cambio que represente una innovación puede ocurrir tanto en la estructura social, como en la gestión pública, en la elaboración de un producto o en la organización de una empresa, entre otros (Formichella, 2005).

Específicamente hablando con respecto a la innovación educativa, esta debe ser un proceso que involucre la selección, organización y utilización creativa de elementos vinculados a la gestión institucional, el curriculum y la enseñanza, siendo normal que impacte en más de un ámbito porque suele responder a una necesidad o problema que por lo regular requiere respuesta integral (Macías, 2005). En consideración, el concepto de innovación educativa surge a fines de los años sesenta, pero no es sino hasta la década de los 70 que adquiere carta de naturalización en el discurso educativo contemporáneo (Macías, 2005) y es entonces cuando la innovación en el ámbito educativo invita al docente como agente de la innovación a diseñar creativamente estrategias que permitan la introducción integral de recursos novedosos al desarrollo del conocimiento. En la Figura 3 se muestra una tabla que define los ámbitos en que tiene injerencia la innovación educativa:

### Ámbitos de la Innovación Educativa

- Introducción de nuevas áreas o contenidos curriculares
- La utilización de nuevos materiales y tecnologías curriculares
- La aplicación de nuevos enfoques y estrategias de los procesos de enseñanza y aprendizaje
- El cambio de las creencias y presupuestos pedagógicos de los diferentes actores educativos

Figura 3. Ámbitos de la Innovación Educativa (Macías, 2005)

La innovación educativa a pesar de estar directamente relacionada con los avances tecnológicos, no es la única materia prima de la que hace uso; integra además a la interdisciplinariedad de contenidos, su integración de manera global, el conocimiento y utilización de nuevos enfoques en los procesos de adquisición del mismo y alude a la modificación de supuestos o creencias de los agentes de innovación. Macías (2005) elaboró un estado del arte acerca de la innovación educativa y el análisis de las condiciones y características de las experiencias educativas que se

denominan “innovadoras”, siendo estas clasificadas como innovaciones institucionales, curriculares y didácticas, estos elementos son desglosados en la figura 4.

Institucional	Curricular	Didáctica
<ul style="list-style-type: none"> <li>Prácticas políticas: negociación del conflicto y toma de decisiones.</li> <li>Prácticas administrativas: planeación, dirección, organización, comunicación y evaluación.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Prácticas de elaboración de diagnósticos: definición de modelos y construcción de estrategias de recolección de la información.</li> <li>Prácticas de estructuración curricular: definición de modelos y enfoques.</li> <li>Prácticas de evaluación curricular: definición de modelos y construcción de estrategias de recolección de la información.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Prácticas de planeación didáctica: elaboración de registros, construcción de modelos y definición de procesos.</li> <li>Prácticas de intervención didáctica: construcción de estrategias didácticas y medios para enseñanza.</li> <li>Prácticas de evaluación de los aprendizajes: diseño de instrumentos y construcción de estrategias.</li> </ul>

Figura 4. Prácticas de innovación (Macías, 2005)

Otra consideración importante que se debe tomar en cuenta para la concepción de la Innovación educativa, es que esta se encuentra determinada por las experiencias que considere innovadoras además está influenciada por el rol de agente innovador desde el cual mire esta herramienta.

Por otra parte, García-Peñalvo (2015) establece como tendencias en la innovación educativa desde la definición del Congreso Internacional sobre Aprendizaje, Innovación y Competitividad (CINAIC) como:

- Perspectiva institucional. Tendencias más relacionadas con la toma de decisiones, planificación estratégica, gestión de la tecnología y gestión de la propia innovación.
- Perspectiva del profesorado. Más cercana al contexto del profesor y su docencia, es decir, en la que se van a volcar todas aquellas innovaciones que tienen un carácter más ligado a la impartición de los contenidos curriculares.
- Desarrollo de competencias transversales. Se potencian las competencias transversales, muy ligadas a las denominadas habilidades blandas (soft skills) que tanta importancia tienen en el mercado laboral y en el desarrollo más humanista de los estudiantes.
- Perspectiva de extensión institucional. Se desarrollan los aspectos más novedosos que tienen que ver con la labor de extensión hacia la sociedad y la formación permanente.

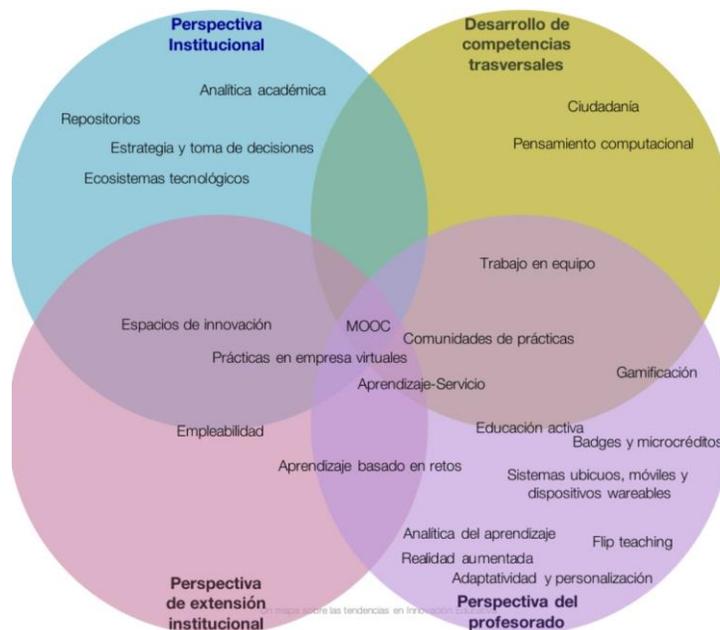


Figura 5. Mapa de tendencias en Innovación Educativa (García-Peñalvo, 2015)

Las tendencias enmarcadas por García-Peñalvo (2015) tienen relación directa con los agentes de innovación como se muestra en la figura 5, esto además permite comprender la dinámica que se genera entre ellos, el rol que cada uno asume y las responsabilidades que enfrenta.

Y se podría advertir que la innovación educativa viene cuando las perspectivas y enfoques de los agentes de innovación apuntan a una mejora y modificación de las estrategias de enseñanza-aprendizaje.

### La sociedad del conocimiento

De acuerdo a lo que señala Krüger (2006) la noción sociedad de conocimiento tiene sus orígenes en los años 1960 cuando se analizaron los cambios en las sociedades industriales y se acuñó la noción de la sociedad post-industrial, así mismo, el sociólogo Peter F. Drucker pronosticó la emergencia de una nueva capa social de trabajadores de conocimiento (P.F. Drucker 1959) y la tendencia hacia una sociedad de conocimiento (Drucker 1969).

De acuerdo a Mateo (2006) la sociedad del conocimiento indica que el saber y el conocimiento son los parámetros que gobiernan y condicionan la estructura y composición de la sociedad actual y son, también, las mercancías e instrumentos determinantes del bienestar y progreso de los pueblos.

Así pues, el conocimiento se asienta en dos pilares fundamentales como se muestra en la figura 7, uno es la investigación, el desarrollo y la innovación (I + D +i), que crea nuevos conocimientos y mejoras en otros ya establecidos y el otro es la Enseñanza que transmite los conocimientos existentes (Mateo, 2006).

El concepto actual de la “sociedad del conocimiento” no está centrado en el progreso tecnológico, sino que lo considera como un factor del cambio social entre otros, como, por ejemplo, la expansión de la educación. Según este enfoque, el conocimiento será cada vez más la base de los procesos sociales en diversos ámbitos funcionales de las sociedades (Krüger, 2006).

Por ello se podría decir que, la base de los procesos que la sociedad desarrolla actualmente está cimentada en el conocimiento que sus miembros generan a través de la I+D+i; dónde la enseñanza se vuelve la guía que organiza y encamina el aprendizaje de nuevos conceptos hacia la resolución de problemáticas contextuales, por lo tanto, algunas características que se observan en esta sociedad de acuerdo a Krüger (2006) son: una estructura económica y social, en la que el conocimiento ha substituido al trabajo, a las materias primas y al capital como fuente más importante de la productividad, crecimiento y desigualdades sociales.

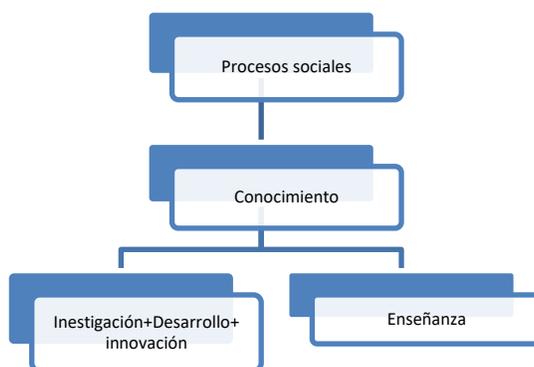


Figura 7. Pilares que fundamentan a los procesos sociales. Creación propia a partir de los aportes de Mateo (2006)

Actualmente, la sociedad del conocimiento es una sociedad de organizaciones y también una sociedad de empleados (Mateo, 2006), por cual, desde un enfoque donde la economía se basa principalmente en los servicios, se prefiere a una clase de profesionales técnicamente cualificados, que permite que el conocimiento se convierta en la fuente principal de innovación y el punto de partida de los programas políticos y sociales (Krüger, 2006). Para poder entender los cambios sociales en cuanto a la apropiación del conocimiento es necesario comprender conceptos como: sociedad de la información y sociedad red.

- La noción de la “sociedad de la información” se utiliza sobre todo cuando se tratan aspectos tecnológicos y sus efectos sobre el crecimiento económico y el empleo.
- La sociedad red se trata de un concepto que está situado entre la “sociedad de la información” y la “sociedad

del conocimiento”, noción promovida por Manuel Castells.

Así entonces, se puede identificar el riesgo de asimilar el concepto de la “sociedad del conocimiento” y el de la “sociedad red” sosteniendo que la transformación actual de la sociedad indica un cambio de modo de producción social, dada la creciente importancia de la información o del conocimiento para los procesos socio-económicos. Información y conocimiento se convierten en los factores productivos más importantes.

Por otra parte, para comprender a la sociedad del conocimiento es necesario también contar con una serie de indicadores como lo muestra la figura 8, los cuales permiten identificar e inferir cómo la sociedad del conocimiento incide en los diversos ámbitos sociales:



Figura 8. Elaboración propia a partir de los datos que aporta Krüger (2006)

Otra definición importante de la sociedad del conocimiento es lo que establece Olivé (2005), quien señala que el conocimiento es valioso ya que orienta las decisiones y acciones humanas esto permite una intervención exitosa en el mundo, de acuerdo con ciertos fines y valores. Por su parte, Botello (2011) menciona que la Sociedad del Conocimiento consolida un espacio de formación permanente e integral abierto al tiempo donde se proporciona a los sujetos habilidades que se extienden a lo largo de toda su vida. Con esto se puede afirmar que las diversas definiciones dependen de la conceptualización previa del conocimiento y por ende la sociedad del conocimiento es inclusiva y proponente.

En la sociedad del conocimiento se habla también de tendencias que surgen a raíz del acceso que todos tienen a nuevos conceptos por ello la UNESCO promueve 4 principios como los fundamentales que deberían subyacer al modelo de la sociedad del conocimiento: 1) libertad de expresión; 2) acceso a la educación; 3) acceso universal a la información, y 4) respeto a la diversidad cultural y lingüística (Olivé, 2005), por lo cual, la UNESCO establece como factor prioritario de la sociedad del conocimiento a la diversidad de personas han quedado excluidas del sistema económico y también de los beneficios del conocimiento.

Con lo anterior, se puede advertir que el valor que la sociedad del conocimiento da al conocimiento en sí, permite orientar las decisiones humanas al desarrollo eficaz en un mundo globalizado y con tendencias culturalmente homogeneizadas a las que determinados sectores tienen acceso. En México, se tendría que realizar una valoración desde la diversidad contextual y cultural para construir estrategias que permita determinar el nivel de acceso a las ganancias (no sólo las monetarias) que genera el conocimiento.

### Las megatendencias mundiales en el contexto mexicano

Para lograr comprender la importancia de una megatendencia, se tiene que segregar el concepto, por lo cual, “mega” es un prefijo que significa grande o grandeza y por otro lado, una tendencia se refiere a aspectos o comportamientos que van en la misma dirección durante un periodo de tiempo, así entonces, las megatendencias son definidas por John Naisbitt y Patricia Aubudene (1982) como la codificación de los grandes cambios sociales, económicos, políticos y tecnológicos que influyen en nuestro tiempo (Merchán Monroy, 2018), así se puede asumir que una megatendencia, es algo más profundo y complejo que influye a las sociedades el actuar de las sociedades modernas (Camden, 2018) (Aragón, 2019) (Guerra, 2010).

Complementario a ello las megatendencias son corrientes que dominan el ambiente socioeconómico de las naciones y que marcan el rumbo a seguir en importantes aspectos del desarrollo como son las tecnologías, las economías, los

sistemas de gestión del conocimiento, las conductas, la salud, entre otros (Vela, 2018). Además, reflejan cambios sociales, tecnológicos, culturales, económicos, ambientales e institucionales de larga data y que una vez instaurados en el sistema, tienen un efecto perdurable y significativo sobre el gobierno y la sociedad en múltiples esferas (GAUNA, 2019). Con lo anterior, se podría sugerir entonces que las megatendencias son agrupaciones de cambios en la sociedad, economía, política y tecnológica; que guían aspectos del desarrollo de los sistemas con efectos perdurables y significativos sobre la manera de hacer gobierno y las interacciones sociales en los diferentes ámbitos de un contexto.

Como lo señala Penn (2007) es importante tener en cuenta que las megatendencias actuales pueden llegar a ser cotidianidades del futuro en áreas como educación, política y gobierno lo que nos lleva a pensar que estas tendencias a gran escala pueden anticipar el futuro de un espacio-tiempo determinado.

Merchán Monroy (2018) desde el entorno de América Latina identifica tendencias educativas basadas en el liderazgo, la inteligencia, calidad educativa en la educación continua, nuevas tecnologías, bilingüismo, acceso al conocimiento, equilibrio intelectual, emocional y físico, inteligencia emocional, educación para la paz, la convivencia y la ciudadanía. Entonces la concepción de la manera en cómo se interpretan las relaciones humanas y los procesos que desarrolla la sociedad cambia en medida que avanza la existencia de nuevas tecnologías que permiten acelerar la comunicación y reemplazar en cierta forma el trabajo directo humano.

Desde el mercado un proceso de innovación termina cuando el producto es introducido en el mercado o en el momento en que el proceso es utilizado (González, 1989), sin embargo, en el ámbito educativo la innovación desencadena la identificación de necesidades más actuales, con nuevas demandas que requieren de estrategias motivadoras (un incentivo más elevado) novedosas para regresar de manera cíclica a donde todo parece iniciar: una necesidad. Toda vez que cada necesidad va aumentando su escala y por ende las formas de intervenir en ella incrementan su complejidad también lo hace la innovación educativa.

La reflexión acerca de las megatendencias en el contexto mundial del avance tecnológico implica un prejuicio, que deriva de una concepción diferente de la vida, de su misma razón de ser, de una esperanza que se fundamenta en la búsqueda y en el amor de la verdad revelada, verdad que se desea analizar como elemento de comparación con la realidad y de construcción permanente de nuevas condiciones de vida (Ferrazzi, 1998).

Ferrazzi (1998) retoma como tendencias a la información y comunicación, el aislamiento de todos los momentos sociales, recreativos y culturales, el tiempo libre y el consumo. Y retoma un punto importante dentro del acceso a los nuevos conocimientos que implica ver a la "información por la información", la información como valor en sí, determinando una civilización de la información-comunicación" (Ferrazzi, 1998). Donde se sustituye al libro por la computadora creando un valor de necesidad a las nuevas tecnologías.

Desde esta perspectiva pareciera que el consumo determina el proceso que las megatendencias van siguiendo como se muestra en la Figura 6 y que el valor que se le asigna desde aquí a las tecnologías en el desarrollo educativo es más una cuestión de necesidad que de utilidad.



Figura 9. Construcción propia a partir de los datos que aporta Ferrazzi (1998)

Resendiz (2019) afirma que en la nueva era de la globalización y de las megatendencias es necesario que el administrador salga de la tecnificación y construya negocios basados en la información social centrándose en representar valor para los usuarios con una reingeniería en la forma de participar en los mercados competitivos.

Desde la Educación se requeriría que el docente (administrador) diseñe estrategias que permitan a los estudiantes (usuarios) competir ante las nuevas comunidades globales desde la valoración reflexiva que genera un debate entre el conocimiento de las nuevas megatendencias y la utilidad de las innovaciones.

Villalobos (2019) hace un análisis de las megatendencias sociales: migración, urbanización y diversificación y si bien se enfoca más en la construcción de ciudades habla de un diseño, planificación y gestión de ellas. Los nuevos enfoques educativos que en México apuestan por una Educación Integral demandan conocer a los alumnos y sus familias entendiendo su contexto de interacción donde las circunstancias familiares (composición de la familia), posesión de un hogar (ubicación de la familia) y características psico-genéticas de los estudiantes pueden frenar o acelerar el avance en la adquisición de herramientas intelectuales para enfrentar los nuevos retos mundiales.

La cercanía entre problemáticas y soluciones cuentan ahora con brechas menos invisibles generadas por las

tendencias y megatendencias educativas que proponen cambios sustanciales y definitorios en algunos casos inalcanzables por diferentes situaciones ambientales, políticas, culturales, sociales y mentales peyorativas dentro de gobernanzas contemporáneas (García, 2019).

En este tenor, sería conveniente preguntarse si México desde su comunidad está listo para conocer, implementar, diseñar, y enfrentarse a tendencias mundiales. No se trata de conocerlas únicamente, se requiere de diseñar una cultura que permita su desarrollo o si más bien se tendría que iniciar un proceso de transición cultural hacia la apropiación de la sociedad enfocada en el conocimiento.

Como lo señala Olmedo (2019) los nuevos retos de la sociedad globalizada desde el marco del desarrollo científico y tecnológico, demandan la redefinición de las políticas públicas, donde se requiere de un nuevo enfoque en la participación de los diferentes agentes que determinan la definición de la agenda nacional.

México no solo requiere identificar las megatendencias sino, generar un entorno apto para su inclusión en la vida comunitaria y generar un cambio que transforme el sector social, sobre todo, desde el ámbito educativo. Ipenza (2013) define impulsores de cambio desde la Educación Superior enfocados en: la democratización del aprendizaje y acceso, tecnologías digitales, integración con la industria, movilidad global y competencia en los mercados y el financiamiento.

Botello (2011) define algunas políticas educativas en México que permitirán la educación superior del futuro:

- Aprendizaje permanente. Las políticas en la formación de los individuos en el nivel de educación superior se consideran desde diversas vertientes: la educación permanente, la educación continua y la educación para la vida, donde la formación de las personas incluye: conocimiento, habilidades, actitudes y valores.
- Acceso y equidad. El acceso a la educación superior se convierte en un reto para los países que enfrentan el compromiso de ampliar la cobertura a una mayor cantidad de personas, con igualdad de oportunidades para todos y, sobre todo, para los grupos en desventaja o discapacitados, con una educación de calidad y pertinencia ajustada a las necesidades propias de cada país.
- Gestión de recursos. Las políticas de educación superior enfatizan, como parte del acceso a los grupos en desventaja, la creación de un sistema de becas para apoyar a aquellas personas que tienen los méritos pero no los medios para el acceso a la realización de estudios de nivel superior; también, se considera la diversificación de las fuentes de financiamiento de las instituciones de educación superior entre las cuales se contempla la generación de recursos propios y el compromiso con la sociedad en la rendición de cuentas.
- Mejoramiento de la calidad de la educación. Como parte de la oferta de una educación con calidad y pertinencia, estos organismos internacionales han creado políticas referentes a la evaluación permanente de los sistemas educativos para, con ello, detectar sus fortalezas, atender sus debilidades e impartir una educación con calidad acorde a las demandas de una educación mundializada donde el reconocimiento a través de la acreditación de los estudios cobra vital importancia.
- La creación de programas flexibles. Esta política facilita a las personas acceder a una formación académica que les permita la combinación de una educación centrada en la formación académica y el campo laboral. Para ello, los organismos internacionales proponen un sistema educativo basado en créditos que incluya salidas laterales con la obtención de grados intermedios que les facilite incursionar en el ambiente de trabajo y, así, generar recursos que les permitan continuar, a largo plazo, con su formación profesional.
- La utilización de las TIC. Las TIC pueden producir un efecto dual en los sistemas de educación superior: por un lado, permiten ampliar la cobertura debido a la creación de ambientes virtuales de aprendizaje que traspasan fronteras geográficas y de tiempo y, por otro, estas tecnologías posibilitan la participación colaborativa en el desarrollo de proyectos conjuntos de forma interdisciplinaria, sin fronteras de tiempo ni espacio.
- Liderazgo académico. Esta política, principalmente planteada por el BM, promueve la gestión adecuada de los recursos humanos, materiales y financieros considerando entre sus metas la oferta de una educación integral donde los estudiantes participen en proyectos de investigación básica y aplicada, con su consecuente vinculación con la industria.

Como se puede observar las megatendencias mundiales intervienen directamente en el ámbito educativo: competencias para la vida y el contexto laboral, desarrollo del pensamiento tecnológico y el acercamiento a una práctica transformadora desde la innovación educativa son sólo algunas de las directrices que fundamentan el conocimiento actual.

Será necesario entonces, que cada contexto y actor social conozca y estudie las diferentes tendencias educativas, diseñe estrategias innovadoras para su aplicación y sobre todo, establezca mecanismos de evaluación sobre la

necesidad y pertinencia de las mismas en una sociedad del conocimiento innovador.

### **El futuro de la innovación educativa ante las Megatendencias Mundiales**

Desde las premisas que establece González (1989) las necesidades establecidas para el desarrollo de la innovación vendrían encaminadas a:

- El enfoque estratégico de la dirección de una empresa.
- Una mejor comprensión del proceso de innovación tecnológica.
- La consideración de la tecnología como variable estratégica.
- La dirección estratégica de la innovación.

La política de innovación establece las líneas directrices para la transformación de ideas y conceptos en innovaciones científicas y tecnológicas, así como los mecanismos para la difusión, transmisión y adaptación de dichas innovaciones a la cotidianidad de la actividad industrial y de servicios (Estrada, 2009).

Transitar hacia una sociedad del conocimiento (Olivé, 2005) implica no sólo la identificación de características y fundamentos teórico-contextuales que generan las nuevas tendencias mundiales, se requiere también de: establecer una política de Estado que dé certidumbre sobre las reglas de juego, en cuanto a los criterios para orientar las decisiones, la disponibilidad de presupuesto, la vinculación con la educación superior, los instrumentos disponibles y las instituciones de la administración pública involucradas en el fomento, coordinación y ejecución de las actividades científicas y tecnológicas (Estrada, 2009).

Alarcón (2016) señala 10 Megatendencias que podrían precisarse para el 2040:

- Bienestar humano: La mejora sustancial de la cantidad y la calidad de vida de los seres humanos; la armonía física, psicológica, emocional y espiritual.
- Espiritualidad: En el futuro, la gente será más espiritual. Conectará más con su propio ser, con la naturaleza y con el cosmos.
- Responsabilidad social y ecológica: una nueva filosofía empresarial estratégicamente pensada desde la alta gerencia y que permea a toda la organización que busca armonizar los aspectos rentables y absolutamente legítimos de una organización, con una respuesta solidaria y comprometida con el cliente interno, con la sociedad y con el país al cual la organización pertenece.
- Educación virtual y tele-trabajo: La educación debe conducir a una transformación radical, no sólo de la forma de pensar y actuar ordinariamente sino de la misma forma de entender la vida.
- Individualismo, enfermedades mentales: El avance de la tecnología, de la ciencia y del mundo virtual está impactando a la humanidad generando personas más solitarias, adictas a la cibernética, menos sociales; menos preocupadas de los problemas de los demás.
- Administración robótica, reinado de las TIC's: las enfermedades están creciendo y todo se debe a la tensión del entorno que tiene que ver con el crecimiento tanto social como económico; con los factores que generan stress y que están muchas veces relacionados con la tecnología
- Administración robótica: El administrador debe convertirse necesariamente en un líder.
- El reinado de las TIC's: Los campos de la informática se van a seguir desarrollando y van a generar importantes avances en el campo tecnológico tanto a nivel industrial a nivel agrícola, a nivel de todo lo que es el comercio, el sector turístico y los negocios que están alrededor de las comunicaciones van a verse potencializados en este proceso; eso va a traer consigo que la información y el conocimiento siempre estén más disponibles.
- Medicina predictiva y liderazgo: La medicina predictiva posibilitará la mejora sustancial de la calidad de vida y de la esperanza de vida.
- Liderazgo: En pocos años ya no habrá gerentes, si no verdaderos líderes con capacidad de gestión, de automotivación y evaluación, flexibles a los cambios tecnológicos para la mejor aplicación en sus empresas, proactivos e ingeniosos al armonizar el trabajo en equipo para la mejor obtención de resultados.

Ante tal futuro el papel del docente requiere no solamente saber y compartir ese saber; precisa reconocer la información que aún se aleja de lo que se sabe mediante la reflexión de problemáticas y el planteamiento de nuevas alternativas de solución.

El año 2020 sorprendió al mundo con un reto que aún no termina y que la sociedad se vió obligada a enfrentar de manera anticipada, la brecha generacional entre nativos e inmigrantes digitales se hace más notoria toda vez que la

educación a distancia demanda conocimientos y competencias diversas. La inequidad y el bienestar humano se convierten en rasgos sociales que atraen la atención y será responsabilidad de las políticas públicas establecer estrategias que permitan afrontar los cambios constantes que plantea la globalización.

González (1986) establecía que en esa época la innovación era la causa primaria del crecimiento económico y que el problema no era como se administraban las estructuras existentes si no que lo relevante era cómo se creaban y cómo se destruían.

Francisco Moscoco citado por Alarcón (2016) afirma que las organizaciones para adaptarse mejor a los cambios deben crear estructuras flexibles, menos jerárquicas, nuevas estructuras matriciales, capacitación al personal, cambios de filosofías, crear nuevos sistemas de información y tomando en cuenta las nuevas tendencias tener una planificación dinámica.

Por tanto, la administración de las organizaciones en sentido educativo deberá entre otras características de contar con las siguientes:

- a) creatividad e invención,
- b) liderazgo eficaz no sólo de las autoridades educativas escolares sino, del docente como administrador del conocimiento,
- c) diagnóstico humano de cada estudiante que integre sus competencias cognitivas y aquellas que se obtienen de las relaciones interpersonales,
- d) calidad y eficiencia educativa de acuerdo al contexto y a la cultura de cada lugar,
- e) integración de nuevas tecnologías y estrategias para enseñar el conocimiento,
- f) acceso equitativo al conocimiento,
- g) equilibrio entre lo mental y lo espiritual,
- h) desarrollo de habilidades emocionales y;
- i) una educación para la convivencia sana y pacífica.

El valor de las sociedades actuales está directamente relacionado con el nivel de formación de sus ciudadanos y de la capacidad de innovación y emprendimiento que éstos posean (Marcelo García, 2002).

Es por ello que México debería apostar en sus políticas educativas por incrementar el nivel de la formación de sus ciudadanos, así como en las estrategias de descubrimiento y emprendimiento, desarrollando políticas que se centren en la investigación, el desarrollo integral del individuo y de sus conocimientos, así como en la innovación educativa.

## Referencias

Alarcón, M. R. (2016). MEGATENDENCIAS 2040. *Publicando*, 3(9), 409-434.

Aragón, C. L. (2019). Las megatendencias y su impacto en el comportamiento de las organizaciones. *Revista San Gregorio* (28).

Blanco, F. S. (2010). *Innovación: conceptos básicos*.

Botello, F. O. (2011). Los desafíos de las instituciones de educación superior de México en la sociedad del conocimiento. *Innovación Educativa*, 207-212.

Burch, S. (2005). *Sociedad de la información/Sociedad del conocimiento*. Palabras en juego, 54-78. Obtenido de <https://analfatecnicos.net/archivos/76.SociedadDeLaInformacionYConocimiento-SallyBurch.pdf>

COM. (2003). AL CONSEJO, A. P. E. COMUNICACIÓN DE LA COMISIÓN AL CONSEJO, AL PARLAMENTO EUROPEO, AL COMITÉ ECONÓMICO Y SOCIAL EUROPEO Y AL COMITÉ DE LAS REGIONES. Obtenido de <https://sid.usal.es/idocs/F3/LYN19153/19153.pdf>

Drucker, P. (1985). *La innovación y el empresario innovador*.

Estrada, S. &-V. (2009). Sistemas y políticas de investigación, desarrollo e innovación: Algunas propuestas. *Espiral (Guadalajara)*, 15(44), 31-76.

Ferrazzi, G. M. (1998). Educación, jóvenes y megatendencias de la globalización. *Educación*, 7(14), 143-168.

Formichella, M. (2005). *La evolución del concepto de innovación y su relación con el desarrollo*. Argentina: INTA.

García, C. R. (2019). El apoyo de las Tics en los procesos pedagógicos de los colegios de la ciudad de Ventanas-Ecuador. *Ciencia Digital*, 3(4), 101-121.

García-Peñalvo, F. J. (2015). Mapa de tendencias en Innovación Educativa. *Education in the knowledge society*, 16(4), 6-23.

- GAUNA, D. O. (2019). Síntesis del estudio prospectivo: el Cono Sur ante una instancia crucial del desarrollo tecnológico global: megatendencias, incertidumbres críticas y preguntas claves para el futuro de los sistemas agropecuarios y agroalimentarios del Cono Sur. Área de Informação da Sede-Livro científico (ALICE).
- González, M. R. (1989). La innovación tecnológica y su gestión (Vol. 25). Marcombo.
- Guerra, Y. M. (2010). Tecnoética, analfabetismo digital y megatendencias mundiales en educación superior. *Educación y Desarrollo Social*, 4(1), 56-77.
- House, E. R. (2001). Valores en evaluación e investigación social. Ediciones Morata.
- Ipenza, F. B. (2013). Análisis de las megatendencias de educación superior. *Apuntes de Ciencia & Sociedad*, 3(2).
- Krüger, K. (2006). El concepto de sociedad del conocimiento. *Revista bibliográfica de geografía y ciencias sociales*, 11(683), 25.
- Macías, A. B. (2005). Una conceptualización comprehensiva de la innovación educativa. *Innovación educativa*, 5(28), 19-31.
- Marcelo García, C. (2002). Aprender a enseñar en la sociedad del conocimiento. *Education Policy Analysis Archives*, 1-50.
- Martínez, D. E. (2001). Innovación y Sistemas de Innovación. OTT CSIC CV-UPV-INGENIO. Obtenido de <http://metaforum.es/wp-content/uploads/2015/10/00300-Innovacion-y-Sistemas-de-Innovacion.pdf>
- Mateo, J. L. (2006). Sociedad del conocimiento. *Arbor*, 145-151.
- Medina Salgado, C. &. (1994). La innovación en las organizaciones modernas. Obtenido de <http://www-azc.uam.mx/publicaciones/gestion/num5/doc06.htm>
- Merchán Monroy, M. E. (2018). Perfil de un director de instituciones educativas para primera infancia, desde las políticas públicas nacionales y las megatendencias educativas del siglo XXI. Obtenido de <http://hdl.handle.net/10654/18071>.
- Olivé, L. (2005). La cultura científica y tecnológica en el tránsito a la sociedad del conocimiento. *Revista de la educación superior*, 34(136), 49-63. Obtenido de [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S0185-27602005000400049&script=sci\\_arttext](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S0185-27602005000400049&script=sci_arttext)
- Olmedo, C. V. (2019). Políticas de ciencia, tecnología e innovación en México: aproximación a su análisis. *Edähi Boletín Científico de Ciencias Sociales y Humanidades del ICSHu*, 65-72.
- Penn, M. &. (2007). Microtrends: The small forces behind tomorrow's big changes. Twelve.
- Piscitelli, A. (2006). Nativos e inmigrantes digitales.¿ Brecha generacional, brecha cognitiva, o las dos juntas y más aún?. *Revista mexicana de investigación educativa*, 11(28), 179-185.
- Reséndiz, J. L. (2019). Administrador y las megatendencias de la nueva estructura demográfica, familiar y educación personalizada. *Boletín Científico de la Escuela Superior Atotonilco de Tula*, 6(12), 9-14.
- Salgado, E. C. (2009). Hacia la conceptualización del pensamiento tecnológico en educación en tecnología: comprensión de un concepto. *Informador técnico*, 73, 66-71.
- SEP. (2017). Aprendizajes Clave para la Educación Integral. 368.
- Tejada, J. (1998). Los agentes de la innovación en los centros educativos. Profesores, directivos y asesores. Málaga: Aljibe, 177.
- Vela, F. G. (2018). Megatendencias y ciudades sostenibles. *Revista de Investigaciones de la Universidad Le Cordon Bleu*, 5(2), 7-17.
- Verduzco Ríos, E. &. (1994). El cambio tecnológico: Un análisis de interpretación de agentes y escenarios como base para una metodología. *Estudios sociales y tecnológicos*.
- Villalobos, A. M. (2019). México y la Nueva Agenda Urbana. Cuadernos Fronterizos.

# VIRTUALIZACIÓN: ESTRATEGIAS PEDAGÓGICAS EMPLEADAS EN LOS ALUMNOS DE MEDICINA

Karina I Maldonado León<sup>1</sup>,  
Dr. Pedro Canul Rodríguez<sup>2</sup>, Luis Fernando Dzul Maldonado<sup>3</sup>, M.A.P Luis Alberto Dzul Villarruel<sup>4</sup>

**Resumen**— Con la contingencia epidemiológica, los procesos de aprendizaje se modificaron por la enseñanza de virtualización. El profesorado implementó estrategias pedagógicas estructurando metodologías, dinámicas de interacción cumpliendo los objetivos planteados del currículo educativo. Objetivo: Implementar estrategias pedagógicas ocupadas en la virtualización durante el proceso de aprendizaje en los alumnos de medicina. Metodología: Estudio de tipo descriptivo, observacional con abordaje cualitativo durante un periodo de 8 meses. La muestra fueron 225 estudiantes del 5 semestre de la Licenciatura de Médico Cirujano. Resultados: Se demostró que las actividades grupales, las conferencias sincrónicas en línea tienen 68% de aprobación, las dinámicas como foros de discusión tienen 85% de aprobación. La grabación de videos tiene el 45%, los ensayos el 25% y el 30% los mapas mentales. Conclusión: Implementar estrategias educativas permite valorar eficiencia y eficacia fomentando aprendizajes para el desarrollo del intelecto profesional.

**Palabras clave**— Pedagogía, virtualización, aprendizaje, alumnos.

## Introducción

En la actualidad surgieron cambios por la contingencia sanitaria por la pandemia del COVID- 19. Este cambio de estrategias a partir de la “docencia de emergencia”, suspensión sin suspensión”, términos que surgieron de muchos países para considerar que la enseñanza siguiera su continuidad, garantizando el aprendizaje y evitando en lo posible su interrupción (Chang y Yano, 2020), más allá de las medidas sanitarias.

La intermodalidad educativa implementada donde interactuaban procesos de educación a distancia, educación en línea, que desde el 2004 se implementaban y era llamado entorno virtual, trasgredían un cambio generacional de un momento a otro. Habíamos tenido paros sociales por diferentes procesos políticos, culturales y porque no recordarlos, de salud como la Influenza H1N1, sin embargo las estrategias políticas y los tiempos eran diferentes.

La necesidad de implementar pedagogías eficaces permitiría mantener al alumno de medicina durante largos periodos de tiempo conectados en línea, con recursos diferentes de aprendizaje para la construcción de metodologías acordes a los procesos de enseñanza, fueron algunas alternativas empleadas por parte del docente para motivar al alumno a seguir en el proceso educativo.

Creativo, innovador, reflexivo, crítico hacia el análisis, enfoques que definirían al docente en la actualidad, pero esto lo permiten las diferentes modalidades presentes en esta virtualización, sincrónica y asincrónica. Collins y Kikut (2020) definen la comunicación sincrónica como la actividad comunicativa que ocurre en tiempo real al igual que la comunicación presencial y los participantes interactúan entre sí aunque no necesariamente en la misma localización física. Capanegra, et.al (2001) define la comunicación asincrónica como aquel aprendizaje que tiene diferente lugar en tiempo y espacio, como los foros, videos o conferencias grabadas, etc.

Es por tanto que las estrategias educativas valoradas en los alumnos de medicina presentan un panorama real del profesor del siglo 2021, el cual puede garantizar al alumno un aprendizaje de calidad y formación en el ámbito profesional.

<sup>1</sup> Dra. Karina Ivett Maldonado León es Profesor e Investigador de la Facultad de Medicina, Universidad Autónoma de Campeche, México. [kimaldon9@hotmail.com](mailto:kimaldon9@hotmail.com) (autor corresponsal)

<sup>2</sup>Dr. Pedro Canul Rodríguez es Profesor e Investigador de la Facultad de Medicina de la Universidad Autónoma de Campeche, México. [pegcanul@uacam.mx](mailto:pegcanul@uacam.mx)

<sup>3</sup>I.M. Luis Fernando Dzul Maldonado es Alumno de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Anáhuac, Yucatán, México. [soyluisdzul@hotmail.com](mailto:soyluisdzul@hotmail.com)

<sup>4</sup> Luis Alberto Dzul Villarruel es Profesor de la Universidad Anáhuac, México. [ladzulvil@hotmail.com](mailto:ladzulvil@hotmail.com)

## Descripción del Método

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

Es importante reconocer que existen estudios que permiten sustentar las bases metodológicas del proyecto de investigación, sin embargo con base a la contingencia que estamos viviendo en la actualidad las tecnologías existentes para cada alumno son diversas e inequitativas como refieren algunos autores. Estas inequidades y desigualdades que se presentan en el aprendizaje del alumno pueden considerarse una pequeña dificultad con base a la obtención de algunos parámetros, lo cual fue solventado con la estadística implementada en el proyecto desechando la información que no era fundamental para el proyecto. Es por lo cual que los resultados obtenidos, impactarán en el medio educativo y por ende en su desempeño profesional a corto plazo y son prevenibles a un futuro próximo.

### *Tipo y diseño del proyecto.*

Se realizó un estudio de tipo descriptivo-observacional con abordaje cuantitativo, en una muestra de 225 alumnos sexo 1:1 que cursan el 5to semestre de la Licenciatura de Médico Cirujano con edad de 20 a 22 años, dedicados totalmente al estudio. El muestreo se realizó de mayo a diciembre del 2020. Se aplicó un cuestionario que refería los datos personales del alumno (Edad, sexo, lugar de procedencia), otro cuestionario que incluía las diferentes estrategias pedagógicas implementadas durante el periodo de virtualización que hasta la fecha se siguen funcionando. Cabe mencionar que los cuestionarios se realizaron en formato de Formulario Google para la captación de las respuestas.

Con respecto al cuestionario de las estrategias pedagógicas realizadas con base al aprendizaje de los alumnos, los valores se agruparon en 2 escalas, actividad grupal y actividad individual.

La actividad grupal se clasificó en dos categorías: a) el aprendizaje sincrónico basado principalmente en las clases en línea donde se presentaban temas expuestos por el alumno y el profesor y b) el aprendizaje asincrónico donde el alumno intervenía en foros de discusión presentando argumentos basados en un caso clínico o con base a una pregunta en su actividad profesional.

La actividad individual se analizó con tres herramientas pedagógicas, la grabación de videos realizados por las plataformas Loom o Meet Google, el análisis de documentos de interés científico como los ensayos, basados en la práctica clínica y el desarrollo de mapas mentales, rubro considerado para la investigación y profundización de temas.

Se entregó con antelación el consentimiento informado a cada alumno para la aplicación de los cuestionarios. Para el análisis de los datos se utilizó el software SPSS para Windows versión 15.

## Resumen de Resultados

Después de realizar el análisis de los datos obtenidos en el formulario se muestran los siguientes resultados. Entre las estrategias pedagógicas incluidas en el aprendizaje de los alumnos se demostró que del total de la muestra con base a las actividades grupales las conferencias sincrónicas en línea representan un 68% de aprobación en los alumnos como se demuestra en la Figura 1.



Figura 1. Representación de las Estrategias Pedagógicas sincrónicas referidas por los alumnos con base al total de la muestra obtenida

En la figura 2 se representa con base a las actividades grupales las dinámicas implementadas en el foro de discusión que representa un 85% del total de la muestra obtenida, en donde se observa un fuerte interés sobre la actividad planteada.



Figura 2. Representación de las Estrategias Pedagógicas grupales (Foro de Discusión) realizadas por los alumnos con base al total de la muestra obtenida

Las actividades individuales representadas en la figura 3, se observa como la grabación de videos por parte de los alumnos es de mayor relevancia considerada con base al 100% de la muestra, representando el 45% de aprobación. La segunda actividad individual con una relevancia menor en los alumnos fue el análisis de documentos sustentado por los ensayos con un porcentaje del 25%. Por último el 30% de la muestra considerada por los alumnos de importancia intermedia fue el desarrollo de mapas mentales, rubros considerados para la investigación y profundización de temas. Estos resultados pueden ser comparados en el trabajo realizado por Martínez (2008), donde a pesar que las estrategias fueron implementadas en otras circunstancias la visualización hacia herramientas de consideraciones más visuales, son las que impactan en mayor porcentaje en la aprobación del alumno de Medicina.

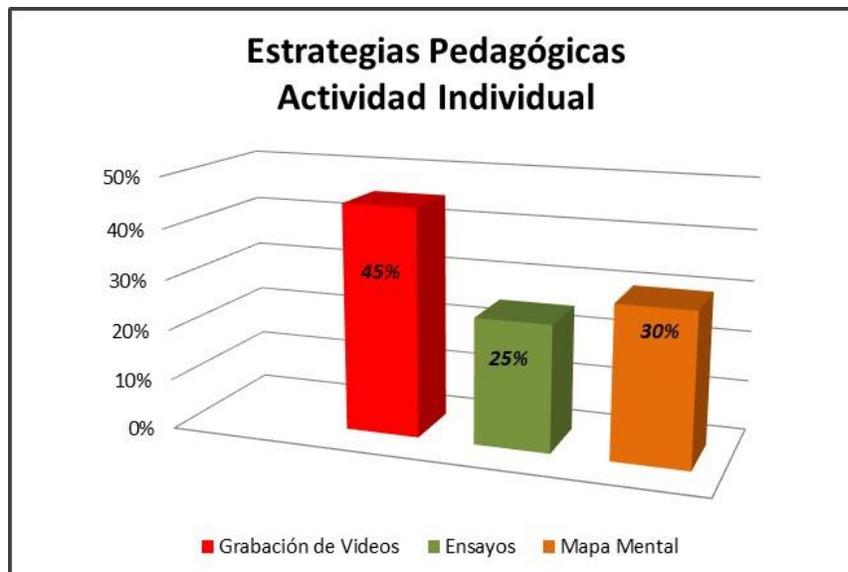


Figura 3. Representación de las Estrategias Pedagógicas individuales (asincrónicas) realizadas por los alumnos

## Comentarios Finales

### Conclusiones

El impacto de los procesos de enseñanza y de aprendizaje con base al confinamiento que estamos viviendo en la actualidad y seguiremos enfrentando sin tener un cambio próximo, han trascendido en la educación del alumno de medicina. Las estrategias pedagógicas educativas con las diferentes modalidades sincrónicas y asincrónicas constituyen una parte fundamental en la formación del alumno de medicina promoviendo sus potencialidades con nuevos escenarios que transformen los espacios educativos en el fomento de aprendizajes que permitan el desarrollo del intelecto profesional para un desempeño educativo y eficaz.

### Referencias

- Aguilar, J., Alcántara, A., Álvarez, F. Amador, R. (2020) Educación y pandemia. Una visión académica. Instituto de Investigaciones sobre la Universidad y educación. UNAM. México
- Capanegra, H., Cabrera, G., Aguilar, L. Jorda, M. (2016). El empleo de las tecnologías de información y comunicaciones (TIC's) en el ámbito universitario. Santa fé, Argentina.
- Cotino Hueso, L. (2020). La enseñanza digital en serio y el derecho a la educación en tiempos del coronavirus. Facultad de Derecho, Universidad de Valencia, España. <https://doi.org/10.1344/REYD2020.21.31283>
- Chyan, G y Yano, S. (2020) "How are countries addressing the Covid-19 challenges in education" UNESCO Section of education Policy A snapshot of policy measures, 24.3.2020.
- Domínguez, J. y Rodríguez, J. La educación a distancia en el Perú. Universidad católica los ángeles. Virtual edu., Perú.
- Kikut Valverde, L.(2020). Análisis de resultados de la evaluación de la virtualización de cursos en la URC ante la pandemia por COVID-19. Centro de Evaluación Académica. Universidad de Costa Rica.
- Kriz C., Iman N, Zaidi, S. (2020). Breaking down Covid-19. Aliving textbook. Publication of first medicine and global clinical partners.
- Gamba A. y Arias, s. (2017). El papel de la universidad y la cooperación universitaria al desarrollo en el nuevo escenario de la agenda 2030. Revista española de desarrollo y cooperación. Pp 13-24.
- Martínez, C. (2008). La educación a distancia: sus características y necesidad en la educación actual. Educación, 33.México.
- Martínez:Berruezo, A. y García-Varela, A. (2013). Análisis de la influencia de la virtualización en la motivación del alumnado universitario de primer curso de Magisterio. Revista de Educación- México. Pp 42-68
- Ralón, L. Vieta, M., Vásques de Prada, M. (2004). (De) formación en línea: acerca de las desventajas de la educación virtual.Grupo Comunicar. Huelva, España.
- Xarles, G y Martínez, P. (2020). Docencia no presencial de emergencia. Formación virtual, España.
- Padrón, J. (2007). Tendencias epistemológicas de la investigación científica en el siglo XXI. Moebio, Chile.

## Diseño e implementación de un sistema para el censado de carga de combustible en vehículos

Javier Eduardo Maldonado Macias<sup>1</sup>, Dr. Luis Carlos Méndez González<sup>2</sup>,  
Dr. Luis Alberto Rodríguez Picón<sup>3</sup> y MC. Abel Eduardo Quezada Carreón<sup>4</sup>

**Resumen**— Las gasolineras son conocidas por no proporcionar al cliente la cantidad exacta de combustible que están solicitando. Esto genera una incertidumbre en cada conductor. Con el fin de comprobar si las distribuidoras dan los litros exactos, en este artículo presenta un dispositivo que, con elementos electrónicos, puede medir la cantidad de combustible que entra al tanque, además de guardar esta información en una base de datos que permite comparar la exactitud de la entrega entre las distribuidoras. Se presenta la recaudación de la cantidad dada por 4 empresas situadas en Cd. Juárez, con 3 diferentes volúmenes 1, 3 y 5 litros. Los datos obtenidos reflejan pequeñas variaciones entre las empresas. La información recabada no es suficiente para llegar a una conclusión asertiva, sería necesario realizar este proceso repetidas veces y con distintos usuarios para generar una alta confiabilidad.

**Palabras clave**— Combustible vehicular, censado, base de datos, sistema electrónico.

### Introducción

Un sistema de censado está compuesto de sensores, una recopilación de los datos dados por estos mismos y una interfaz con la que el usuario pueda interactuar. Esta segunda no necesariamente tiene que generar un historial de la información, puede simplemente plasmarlos por un tiempo en pantalla, pero fundamentalmente funciona para interpretar los valores obtenidos de los sensores, que, a su vez, el lugar donde coloca o imprime el resultado es la interfaz. Estos sistemas son muy utilizados en dispositivos electrónicos y mecatrónicos, gracias a que facilitan su monitoreo a lo largo de su funcionamiento, como también para simplemente tener conocimiento de datos que sin ellos no se conocerían. La interpretación de la información emitida por un sensor puede ser realizada a través de un microcontrolador, se usan de manera recurrente porque con él es posible ajustar los parámetros que consideremos necesarios para la lectura que se quiera hacer.

Existen diferentes campos de aplicación de los sensores, como Yan Pin Ren y Nan Lyu (2016) que diseñaron un dispositivo para la medición del pulso cardiaco; con la finalidad de que el usuario pueda tener un monitoreo de su presión. También existen técnicas para utilizar los sensores, como Sunita Sinha et al. (2015) que diseñaron, desarrollaron y probaron una técnica para medición de flujo; para saber cuánto flujo de agua pasaba a través de un tubo de diámetro de 25mm. Para ello utilizaron un flotador que lleva un magneto circular y permanente y un sensor de sonda hall ubicado fuera del tubo de rotación, este utilizado para detectar las variaciones del campo magnético del imán.

Para poder tener una idea clara de lo que se busca hacer se revisaron trabajos anteriores relacionados a este con la finalidad de tomar en cuenta los resultados obtenidos por ellos. Attaullah Khawaja Hamza y Arsalan Maryam Anum (2010) diseñaron una interfaz encargada de cuantificar el combustible. Utilizaron una placa DE2 para el diseño de una interfaz la cual se encarga de hacer los cálculos para saber cuánto combustible hay, y mostrarlos al usuario en una pantalla LCD. Edin Terzic et al. (2011) diseñaron un sistema para la medición de combustible de un tanque automotriz. Para el diseño utilizaron un sensor capacitivo con forma de tubo, y una red neuronal que contemplaba temperatura y media móvil del automóvil. Goundar et al. (2014) diseñaron y desarrollaron un medidor de combustible para los tanques de suministro. El sistema fue diseñado para hacer lecturas en tiempo real del nivel de combustible que se encuentra en el suministro. Está compuesto por un sensor de presión, un microcontrolador Arduino, válvulas y una bomba de arrastre para el combustible. Xianhua Shu et al. (2009) desarrollaron una aplicación con ayuda del GPS de un teléfono con sistema operativo Android; esto para poder ubicar, trazar rutas, ver visitas en el mapa y la actividad que se tuvo poder verla en el mapa.

<sup>1</sup> Javier Eduardo Maldonado Macias alumno de la carrera de Ingeniería de Mecatrónica de la Universidad Autónoma de Ciudad Juárez. [al159776@alumnos.uacj.mx](mailto:al159776@alumnos.uacj.mx)

<sup>2</sup> Dr. Luis Carlos Méndez González es Profesor e Investigador del departamento de ingeniería industrial y manufactura en la Universidad Autónoma de Ciudad Juárez. [luis.mendez@uacj.mx](mailto:luis.mendez@uacj.mx)

<sup>3</sup> Dr. Luis Alberto Rodríguez Picón es Profesor e Investigador del departamento de ingeniería industrial y manufactura en la Universidad Autónoma de Ciudad Juárez. [Luis.picon@uacj.mx](mailto:Luis.picon@uacj.mx)

<sup>4</sup> MC. Abel Eduardo Quezada Carreón es Profesor e Investigador del departamento de ingeniería eléctrica y computación en la Universidad Autónoma de Ciudad Juárez. [abquezad@uacj.mx](mailto:abquezad@uacj.mx)

En este artículo se presenta un sistema capaz de realizar una cuantificación de volumen de gasolina magna mediante la implementación de componentes electrónicos, un microcontrolador Arduino, una interfaz de monitoreo y materiales para conducción de fluidos. Así como los resultados obtenidos de las pruebas hechas. Con el objetivo de corroborar las especulaciones generadas en base en información de la PROFECO (2021) que trata sobre posibles robos o alteraciones en las bombas de gasolineras de Cd. Juárez.

### Descripción del Método

Para el diseño e implementación del dispositivo encargado de la cuantificación de combustible, fue necesaria la utilización de algunos instrumentos electrónicos y materiales para conducción y almacenamiento de fluidos. A continuación, se muestra la tabla 1 con cada uno de los materiales.

Materiales			
Nombre	Imagen del elemento	Nombre	Imagen del elemento
Arduino mega		Uniones para tubo de PVC con rosca	
Módulo bluetooth HC-06		Cable para conexiones	
Sensor de flujo YF-DN40		Teléfono celular con Android	
Tubería de 1.5 pulgada de diámetro			

Tabla 1. Materiales.

El sistema propuesto para la medición de la cantidad de combustible consta de 3 partes principales. La primera parte es generar el dispositivo para la adquisición de datos, el cual consta del ensamblaje de un sensor de flujo YF-DN40 a dos tuberías que permiten el transporte del combustible, tal como se muestra en la Figura 1. Para conocer las dimensiones de esta unión se utilizó el software de diseño SolidWorks.

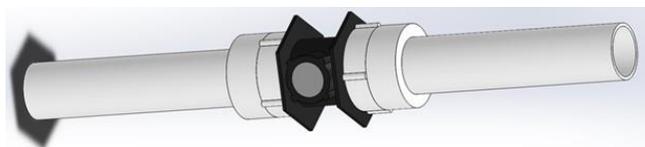


Figura 1. Ensamble de tuberías de entrada y salida con el sensor de flujo.

El sensor está conectado a un microcontrolador Arduino que realiza las lecturas, acompañado de un módulo bluetooth HC-06 encargado de enviar y recibir información que se obtenga a un dispositivo Android, el cual será utilizado para monitorear principalmente. La conexión que se utilizó entre el Arduino y el sensor de flujo fue conectar los 3 cables del sensor, donde uno es la alimentación de voltaje (por sus siglas en inglés, VCC), conexión a tierra (por sus siglas en inglés, GND) y la señal de salida, la cual fue conectada al pin 2 porque en la programación se implementaron interrupciones y este pin permite hacer uso de dicha herramienta. Por último, se añadió en módulo de bluetooth HC-06, el cual enviará y recibirá información que se obtenga del sistema al teléfono y viceversa. Sus pines RX y TX se conectan a los pines RX y TX del Arduino, y se conectan entre sí, el RX del módulo con el TX del Arduino y a la inversa Las conexiones se pueden ver en la figura 2.

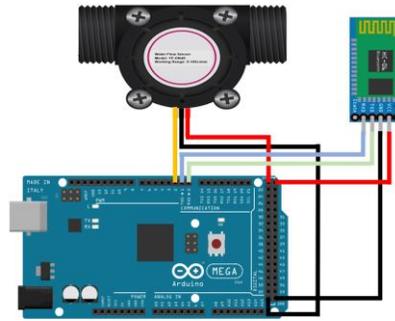


Figura 2. Conexiones entre el Arduino mega, sensor YF-DN40 y el módulo bluetooth HC-06.

En la segunda parte se convierte la señal enviada por el sensor a litros. Para lograr interpretar la información que se recibe y convertirla a litros, es necesario conocer la frecuencia de los pulsos del sensor por litro. La ecuación 1 nos permite obtener dicho dato.

$$F = K * Q \quad (1)$$

Donde:

- F = Frecuencia en HZ
- K = Factor de conversión
- Q = Caudal

El valor de K es una constante que existe para los sensores de flujo que funcionan por efecto Hall, aunque el líquido o gas que se esté utilizando también modifica el valor del factor de conversión (K). Es por esto que fue necesario calcular el valor de conversión para la gasolina magna. Para poder calcularlo se hizo uso de la ecuación 2.

$$K = \frac{n^{\circ} \text{pulsos}}{\text{Volumen} * 60} \quad (2)$$

En la ecuación 3 podemos observar que Q depende de la variación del volumen con respecto al tiempo.

$$Q = \frac{\Delta V}{\Delta t} \quad (3)$$

Si dicha ecuación la desarrollamos obtenemos:

$$V = V_0 + Q \Delta T \quad (4)$$

Conociendo ya las ecuaciones y variables a contemplar para la interpretación del sensor de flujo YF-DN40, se pudo realizar el código para obtener la frecuencia de los pulsos del sensor por litro, para con ello conocer el valor de K. En la figura 3 se muestra la estructura del código.

```

sketch_oct28a $
En esta parte se declararon las variables globales que se utilizaron.
void setup() {
    En esta parte que pertenece al "void setup se habilita el puerto
    serial, además de que definimos que estaremos utilizando una
    interrupción para realizar la lectura del sensor de flujo.
}

void loop() {
    En esta sección solo se estará realizando la impresión de los
    pulsos por litro que genere el sensor.
}

void interrupt() {
    Esta es la interrupción en la que el sensor estará mandando los
    pulsos cada vez que sufra un cambio de estado. Además aquí se estarán
    sumando para mostrarlos después en la impresión.
}
    
```

Figura 3. Estructura de código para el conteo de pulsos por litro del sensor YF-DN40.

Para diseñar el código fue necesario obtener el valor de K para la gasolina magna. Para ello se estuvo llenando de combustible un contenedor con capacidad de un litro y vertiéndose en el sistema. Con ayuda del código de la figura 3 se obtuvieron los siguientes resultados mostrados en la tabla 2.

Número de pulsos y valor de K			
Número de prueba	Volumen	Número de pulsos	Valor de K
1	1 litro	150	2.5
2	1 litro	153	2.55
3	1 litro	149	2.4833
4	1 litro	154	2.5666
5	1 litro	165	2.75
6	1 litro	149	2.4833
7	1 litro	150	2.5
8	1 litro	166	2.7666
9	1 litro	158	2.6333
10	1 litro	156	2.6

Tabla 2. Pulsos y valores para K obtenidos de 10 pruebas.

En la tabla 1 se muestran los distintos valores obtenidos para K en las 10 pruebas realizadas, pero para sacar el valor de K que fue utilizado en el código se sacó el promedio de todos esos valores y se obtuvo el dato que se muestra en la ecuación 5.

$$K = 2.5833 \tag{5}$$

Con la ecuación 5 definida se procedió a terminar el código que no solo hace la conversión de los pulsos a litros mediante programación, sino que también se hace la transferencia de dicha información por medio de bluetooth a un dispositivo Android. La estructura del código se puede ver en la figura 4.

```

sketch_oct28a §
Declaración de variables numéricas enteras, flotantes, caracteres y
dispositivos de entrada y salida que fueron necesarios para que el
sistema funcionara de la manera deseada.
////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////
void setup() {
  Declaración de variables numéricas enteras, flotantes, caracteres
  y dispositivos de entrada y salida que fueron necesarios para que
  el sistema funcionara de la manera deseada.

}
////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////
void loop() {
  Aquí se realizarán la lectura escritura y lectura del modulo bluetooth.
  Además de que se harán ciertas operaciones matemáticas que nos permitirán
  obtener el volumen de gasolina, ya que a partir de la frecuencia se obtendrán
  los litros por minuto, y de los litros por minuto se obtendrán los litros.
  Aquí se define la transferencia de los litros a el dispositivo que se encuentre
  conectado por bluetooth.
}
////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////
void interupt(){
  En esta interrupción se hizo un contador de los pulsos que se leen del sensor
  de flujo YF-DN40. Esto para en otra función poder calcular la frecuencia.
}
////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////
float obfrec(){
  En esta función se obtiene la frecuencia de los pulsos del sensor y son enviados
  al loop para ser utilizado en la conversión a volumen.
}

```

Figura 4. Estructura del código para la obtención de litros.

Por último, la tercera parte es una interfaz para celular, la cual permite monitorear fácilmente los datos obtenidos por el sensor, así como almacenarlos en su respectiva marca para generar una base de datos. La interfaz se muestra en la Figura 6.



Figura 5. Visualización de la interfaz.

### Resultados

El modelo final y con el cual se realizaron las pruebas a las distintas empresas es el siguiente ilustrado en la figura 6. Se puede observar el motivo del diseño, el mecanismo principal con el que se realizaron las mediciones. La gasolina entra por una de las tuberías que conduce el fluido hacia el sensor, el cual a través de pulsos le permite saber al microcontrolador Arduino la cantidad de combustible que ingresa al tanque. El Arduino a su vez utiliza el módulo bluetooth para enviar la información al celular por medio de la aplicación.



Figura 6. Conexión y ensamble final del dispositivo.

Se realizaron pruebas con distintos volúmenes de gasolina magna, y en distintas compañías distribuidoras de la misma. En la tabla 2 se muestran los resultados obtenidos.

Empresas	Volumen			Precio por litro	Diferencia en dinero (mxn)		
	1 litro	3 litros	5 litros		1	3	5
<b>Bip gas</b>	0.99mL	2.96L	4.94L	14.89	-0.150	-0.201	-0.180
<b>Arco</b>	0.95mL	2.94L	4.90L	15.12	-0.795	-0.308	-0.308
<b>Total gas</b>	1.02L	2.99L	5.01L	15.12	+0.296	-0.050	+0.030
<b>Oxxo gas</b>	1.0L	2.98L	4.97L	14.89	0.0	-0.1	-0.089

Tabla 2. Pruebas e información obtenida.

Se puede observar cómo la cantidad de combustible entrante al recipiente va siendo cada vez menos acercada al valor real solicitado, esto a medida que el volumen del pedido crece. Exceptuando a una de las empresas. Aunque también se verificó que, efectivamente, en la mayoría de las gasolineras hay faltante de combustible, pero, según la norma (2011) por la cual están regulados, los despachos de combustibles están dentro de un rango permitido.

### Conclusiones

El sistema es funcional y cumple su objetivo principal que es comparar los volúmenes de gasolina obtenidos de distintas empresas. En este caso en particular las variaciones no fueron especialmente grandes. Sin embargo, se debe considerar la pequeña cantidad de pruebas que fueron realizadas a comparación de todas las cargas de gasolina que se hacen diariamente, por lo que la información y por lo tanto la conclusión podrían estar incompletas. Una de las ideas que se tienen, es el ampliar el número de estos sistemas e instalarlos en los automóviles para tener más usuarios que puedan compartir la información recabada y generar más muestras de manera rápida y eficiente. Esto con la finalidad de poder generar una base de datos más amplia y diversa. También, como se menciona en este documento, el sistema fue calibrado para cuantificar el volumen de la gasolina magna y no es funcional para otros combustibles como la gasolina premium, Diesel, gas comprimido, entre algunos otros combustibles en estado líquido o gaseoso. Por lo tanto, se podría generar un sistema que pueda funcionar para cada uno de ellos dependiendo de las necesidades del usuario.

### Referencias

- Goundar, J., Chand, A., Tabua, N., Prasad, R., Chand, P., Metha, U., and Mamun, K. "Mechatronic design solution for fuel level monitoring using pressure sensor," *In Asia-Pacific World Congress on Computer Science and Engineering*, IEEE, pp. 1–8, 2014.
- Mexicanos, U. Norma oficial mexicana nom-005-scfi-2011, instrumentos de medicion-sistema para medicion y despacho de gasolina y otros combustibles liquidos especificaciones, metodos de prueba y de verificacion.
- PROFECO. 2021. *Reporta Profeco 5 gasolineras con negativa a verificación y una impidió la inmovilización de bombas*. [en línea] gob.mx. Disponible at: <<https://www.gob.mx/profeco/prensa/reporta-profeco-5-gasolineras-con-negativa-a-verificacion-y-una-impidio-la-inmovilizacion-de-bombas?idiom=es>> [consultado el 16 February 2021].
- Ren, Y., y Lyu, N. "A pulse measurement and data management system based on arduino platform and android device," *IEEE 13th International Conference on Networking, Sensing, and Control (ICNSC)*, IEEE, pp. 1-4, 2016.
- Saifullah, Khawaja, A., Hamza, Arsalan, Maryam, y Anum. "FPGA based digital fuel gauge," *2010 International Conference on Future Information Technology and Management Engineering, FITME 2010 1*, 2010.
- Shu, X., Du, Z., and Chen, R. "Research on mobile location service design based on Android," *In 2009 5th International Conference on Wireless Communications, Networking and Mobile Computing*, IEEE, pp. 1–4, 2009.
- Sinha, S., Banerjee, D., Mandal, N., Sarkar, R., y Bera, S. C. "Design and implementation of real-time flow measurement system using hall probe sensor and pc-based scada," *IEEE Sensors Journal 15*, 2015.
- Terzic, E., Nagarajah, R., y Alamgir, M. "A neural network approach to fluid quantity measurement in dynamic environments," *Mechatronics 21*, 2011.

## Diseño e implementación de estrategias para promover la responsabilidad social en el TecNM/Campus Chilpancingo

C. María Yaneli Marcelo Valdivia<sup>1</sup>, C. Eliseo De la Cruz Millán<sup>2</sup>, C. Sandy Lizeth De la Cruz Nava<sup>3</sup>,  
C. Mayra Espinobarros Velázquez<sup>4</sup>, M.A. Paula Adriana Leyva Alarcón<sup>5</sup> y M.C. María Esther Durán Figueroa<sup>6</sup>

**Resumen**— La responsabilidad social es una formación ética de gestión y una práctica indispensable, para implementar medidas necesarias de crear conciencia y compromiso social en los estudiantes, quienes serán los que asuman liderazgo en la sociedad. Se realizó la presente investigación con el objetivo de diseñar e implementar estrategias para promover la responsabilidad social en el TecNM/Campus Chilpancingo. Para ello se aplicó una entrevista a la titular del Instituto, una encuesta al personal directivo, docente, de apoyo y asistencia a la educación, y una encuesta realizada a los estudiantes inscritos en el periodo septiembre 2020-enero 2021 en el Instituto Tecnológico de Chilpancingo.

Se recopiló información documental sobre la responsabilidad social y responsabilidad social universitaria, con el fin de analizar y diseñar las estrategias adecuadas. De esta manera, se llevaron a cabo las estrategias definidas para promover las buenas prácticas de responsabilidad social en el TecNM/Campus Chilpancingo.

**Palabras clave**— Responsabilidad social, compromiso social, responsabilidad social universitaria, estrategias, buenas prácticas.

### Introducción

La responsabilidad social para cualquier organización ya sea pública o privada, implica la gestión ética en el desarrollo de sus actividades. Por ello, es de suma importancia que las entidades u órganos sean más conscientes de la necesidad que se vive hoy en día, y sobre todo que, una organización tome conciencia acerca del compromiso que tiene para brindar buenos valores a la sociedad y al medio ambiente.

La responsabilidad social va más allá de una obligación ya que se centra en la caridad, cooperativismo, principios, valores y ética considerando los derechos, y deberes de los ciudadanos, por ello genera la preocupación de los individuos, las autoridades públicas e instituciones por los daños causados. El motivo de desarrollar la presente investigación es que el TecNM/Campus Chilpancingo necesita fortalecer la cultura de responsabilidad social, que ayude a la comunidad tecnológica a crear conciencia de las consecuencias que pueden generar las decisiones de sus actividades, ya que hoy en día más universidades se suman a ser sostenibles.

### Estado del arte de la responsabilidad social

De acuerdo con la norma ISO 26000, el término responsabilidad social, comenzó a utilizarse por comienzos de la década de 1970, aunque organizaciones y gobiernos ya realizaban acciones en algunos de los aspectos considerados como responsabilidad social desde tiempos antiguos, como finales del siglo XIX, y en algunos casos, incluso antes.

Afirma Sánchez (2009), que en los últimos años el concepto de responsabilidad social, especialmente en el ámbito empresarial, ha venido cobrando gran importancia y la concepción de la misma ha evolucionado el interés en torno a elementos como: comunidades, trabajadores, y competitividad empresarial, llama poderosamente la atención a quienes orientan su quehacer profesional en ámbitos sociales, por los resultados que puedan generar las relaciones e interacciones entre dichos elementos.

Por otra parte Vallaes F. (2014), afirma que el concepto de responsabilidad social universitaria (RSU) empezó en América Latina a inicios de los años 2000, alrededor de los esfuerzos teóricos y prácticos de la red chilena Universidad Construye País y de la Red Latinoamericana de Universidades animada por la Iniciativa Interamericana

<sup>1</sup> C. María Yaneli Marcelo Valdivia es estudiante de noveno semestre del programa educativo de Contador Público en el Tecnológico Nacional de México Campus Chilpancingo, Guerrero, México. [L16520575@chilpancingo.tecnm.mx](mailto:L16520575@chilpancingo.tecnm.mx) (**autor corresponsal**)

<sup>2</sup> C. Eliseo de la Cruz Millán es estudiante de noveno semestre del programa educativo de Contador Público en el Tecnológico Nacional de México Campus Chilpancingo, Guerrero, México. [L16520566@chilpancingo.tecnm.mx](mailto:L16520566@chilpancingo.tecnm.mx)

<sup>3</sup> C. Sandy Lizeth De la Cruz Nava es estudiante de noveno semestre del programa educativo de Contador Público en el Tecnológico Nacional de México Campus Chilpancingo, Guerrero, México. [L16520529@chilpancingo.tecnm.mx](mailto:L16520529@chilpancingo.tecnm.mx)

<sup>4</sup> C. Mayra Espinobarros Velázquez es estudiante de noveno semestre del programa educativo de Contador Público en el Tecnológico Nacional de México Campus Chilpancingo, Guerrero, México. [L16520568@chilpancingo.tecnm.mx](mailto:L16520568@chilpancingo.tecnm.mx)

<sup>5</sup> La M.A. Paula Adriana Leyva Alarcón es docente del área de Ciencias Económico Administrativas en el Tecnológico Nacional de México Campus Chilpancingo, Guerrero, México. [paula.la@chilpancingo.tecnm.mx](mailto:paula.la@chilpancingo.tecnm.mx)

<sup>6</sup> La M.C. María Esther Durán Figueroa es docente del área de Ciencias Económico Administrativas en el Tecnológico Nacional de México Campus Chilpancingo, Guerrero, México. [maria.df@chilpancingo.tecnm.mx](mailto:maria.df@chilpancingo.tecnm.mx)

de Ética, Capital Social y Desarrollo, promovida por el gobierno noruego en el seno del Banco Interamericano de Desarrollo (BID) y que dejó de funcionar en 2009.

La responsabilidad social forma parte de un nuevo modelo de filosofía de gestión universitaria, por el gran compromiso que tienen hoy en día las universidades con su entorno social. Ha ido generando mayor impacto en las instituciones educativas, interesándose más por el tema, y por las distintas problemáticas que existen en el mundo, por ello, es que la sociedad reclama un cambio en sus actividades, el cual incluya el desarrollo sostenible (Vallaey F. , 2007).

El autor francés Vallaey F. (2014) define la responsabilidad social universitaria como una política de gestión de la calidad ética de la universidad que busca alinear sus cuatro procesos (gestión, docencia, investigación y extensión) con la misión universitaria, sus valores y compromiso social, mediante el logro de la congruencia institucional, la transparencia y la participación dialógica de toda la comunidad universitaria (autoridades, estudiantes, docentes, administrativos) con los múltiples actores sociales interesados en el buen desempeño universitario y necesitados de él, para la transformación efectiva de la sociedad hacia la solución de sus problemas de exclusión, inequidad y sostenibilidad.

La universidad debe estar en armonía con la sociedad, buscando una mejor manera de actuar y poderse proyectar generando un buen impacto, es por eso que también la responsabilidad social universitaria evalúa los impactos de una universidad, estos pueden ser organizacionales, educacional, medioambiental y cognitivo con el propósito de promover un desarrollo sostenible (De la Cruz, Vallaey, & M. Sasia, 2009, pág. 75).

De acuerdo con Cemefi (2020), las buenas prácticas de responsabilidad social puede desarrollarse en algún ámbito de la gestión de una organización y sus resultados deben ser mensurables, innovadores, sostenibles, y replicables. Una mejor práctica de responsabilidad social es una acción, idea o proyecto que; genera la solución de un problema, supera una deficiencia, logra mejorar un proceso y, además, contribuye a la responsabilidad social empresarial de la organización y la sociedad.

### **La Responsabilidad Social Universitaria en México.**

Este tema adquirió un mayor impacto en la política educativa y universitaria, con el fin de que una universidad debería aceptar el liderazgo social como un elemento de conocimiento universal, para poder afrontar diferentes retos de seguridad alimentaria, del cambio climático, el cuidado del agua, la interacción intercultural y la salud pública.

En mayo de 2015, se llevó a cabo el curso de Gestión de la Responsabilidad Social Universitaria, con el cual se buscó impulsar a la consolidación de una red mexicana de actores universitarios promotores de la responsabilidad social universitaria, además, se creó una propuesta de indicadores para valorar los avances y aportaciones de las instituciones de educación superior en la materia. En el curso participaron 36 representantes de 19 instituciones, cubriendo las seis zonas geográficas establecidas por la ANUIES, abarcando 13 estados de la república mexicana (Pérez Alayón & Vallaey, 2016).

### **Descripción del Método**

#### *Diseño de la investigación*

Se empleó un diseño de investigación no experimental que se aplicó de manera transversal, con un alcance descriptivo, utilizando un enfoque mixto en virtud de que incluye datos de tipo cuantitativo y cualitativo.

“Investigación no experimental son estudios que se realizan sin la manipulación deliberada de variables y en los que sólo se observan los fenómenos en su ambiente natural para después analizarlos” (Sampieri, 2014, pág. 149).

#### *Metodología*

Para el desarrollo de la investigación se utilizó el método de muestreo estratificado, el cual consiste en dividir toda la población objeto de estudio en diferentes subpoblaciones o estratos.

Se aplicaron dos encuestas de forma virtual a través de la herramienta (Google, LLC, 2020) una a los estudiantes del Instituto Tecnológico de Chilpancingo y otra al personal docente, directivo, administrativo, de apoyo y asistencia a la educación del Instituto. También se realizó una entrevista a la M.A. María Eugenia Reynoso Dueñas directora del Instituto Tecnológico de Chilpancingo (ITCH).

#### *Sujetos de estudio*

La población a la cual se aplicó la encuesta dirigida al personal del ITCH fue de 137, conformada por personal docente, directivo, administrativo de apoyo y asistencia a la educación, obteniendo una muestra de 101.

Para la encuesta a los estudiantes la población fue de 2434 considerando a todos los alumnos inscritos en el periodo septiembre 2020 - enero 2021, obteniendo una muestra de 332 estudiantes.

#### *Muestreo*

Para obtener la muestra se empleó la fórmula sugerida por Fisher y Navarro, considerando un nivel de confianza (Z) del 95 %, con un error de muestreo (e) del 5 %, como se muestra a continuación:

$$\frac{\sigma^2 \times N \times p \times q}{e^2 \times (N-1) + \sigma^2 \times p \times q} \quad \text{Ec. (1)}$$

$\sigma$ = coeficiente de nivel de confianza = 1.96 utilizando un nivel de confianza de 95%

e= error de estimación = 5%

p= probabilidad a favor = 50%

q=probabilidad en contra= 50%

N= universo

n= tamaño de la muestra

$$n = \frac{(1.96 * 1.96) 137 X .50 X .50}{(.05 * .05)X (137 - 1) + (1.96 * 1.96) X .50 X .50} = 101$$

$$n = \frac{(1.96 * 1.96) X 2434 X .50 X .50}{(.05 * .05)X (2434 - 1) + (1.96 * 1.96) X .50 X .50} = 332 \text{ estudiantes.}$$

Utilizando el método de muestreo estratificado, se determinó la proporción de la muestra por estrato de cada uno de los programas académicos del Instituto Tecnológico de Chilpancingo, utilizando la formula siguiente:

$$ni = n \times \frac{Ni}{N} \quad \text{Ec. (2)}$$

N= número de elementos de la población

n= número de la muestra

Ni= número del estrato i

En la tabla 1 se muestra el tamaño de la muestra por estrato.

**Tabla 1**

*Muestra estratificada de los estudiantes oficialmente inscritos en el periodo septiembre 2020- enero 2021*

<b>Estrato</b> <b>(programa académico)</b>	<b>Estudiantes matriculados</b>	<b>Tamaño de muestra</b>
Contador público	798	109
Ingeniería civil	627	86
Ingeniería en gestión empresarial	441	60
Ingeniería informática	169	23
Ingeniería en sistemas computacionales	399	54
<b>Total</b>	<b>n= 2434</b>	<b>n= 332</b>

*Fuente:* Elaboración propia.

### Comentarios Finales

#### *Resumen de resultados*

Se presentan los resultados más relevantes de las interrogantes realizadas a la muestra de estudio.

#### *Análisis de encuesta dirigida a estudiantes*

La encuesta fue dirigida a los estudiantes de los cinco programas educativos del Instituto Tecnológico de Chilpancingo con en el objetivo de evaluar la responsabilidad social. Los resultados reflejan que el 54% de los alumnos opina que el Instituto promueve mucho los valores de honestidad, equidad e integridad, ya que son

fundamentales para una buena formación de futuros profesionistas. Del total de alumnos encuestados, el 51% de ellos opinó que los docentes promueven campañas que ayudan en el cuidado del medio ambiente.

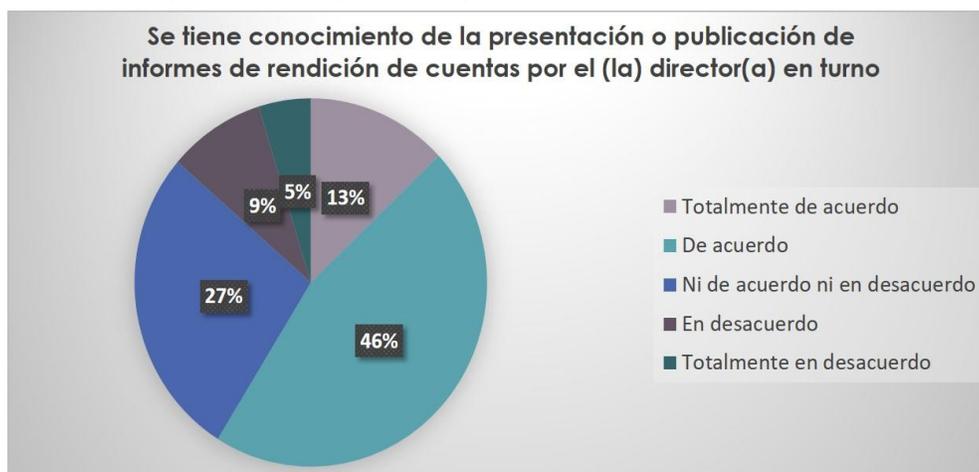


Figura 1. Conocimiento de la presentación o publicación de informes de rendición de cuentas. Fuente: Elaboración propia.

Según el estudio realizado, en la figura 1 se observa que el 59% de las personas encuestadas tienen conocimientos sobre las presentaciones o publicaciones de los informes que realiza el Instituto. Mientras que un 5% de los estudiantes dice que no han tenido conocimiento de dicha información, lo cual refleja que el Instituto ha mantenido informados a sus alumnos de sus actividades.

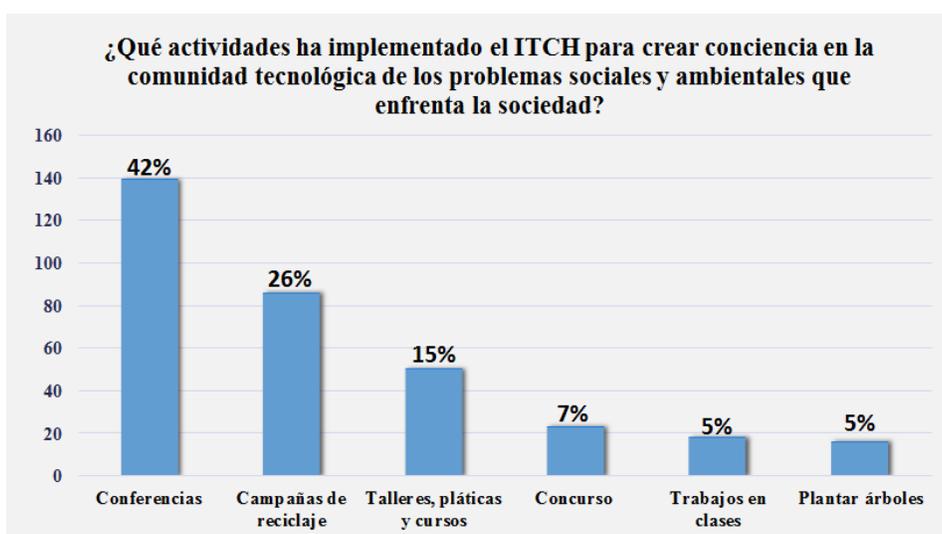


Figura 2. Actividades que ha implementado el Instituto Tecnológico de Chilpancingo (ITCH) para crear conciencia en la comunidad tecnológica. Fuente: Elaboración propia.

De acuerdo a la figura 2 los estudiantes opinan que las actividades que ha implementado el Instituto Tecnológico de Chilpancingo (ITCH) son; en primer lugar las conferencias, como segundo lugar las campañas de reciclaje que se desarrollan en los distintos semestres, en tercer lugar los talleres, pláticas y cursos. También concursos, trabajos en clases y plantar árboles, lo que significa que en el ITCH se realizan actividades para crear conciencia en la comunidad tecnológica sobre los problemas sociales y ambientales de la sociedad.

#### Análisis de encuesta dirigida al personal

La encuesta realizada al personal tuvo como objetivo evaluar la responsabilidad social en el TecNM/Campus Chilpancingo, obteniendo participación favorable, se destaca lo siguiente:

El personal opina que el Instituto Tecnológico de Chilpancingo (ITCH) es transparente y rinde cuentas de las actividades que realiza en beneficio de la comunidad tecnológica, (Ver figura 3) además promueve el comportamiento ético y respeto a los derechos humanos, sin embargo, afirman que es necesario se implementen

campañas de concientización, boletines, conferencias y talleres a docentes, y alumnos para que fomenten las buenas prácticas de responsabilidad social.

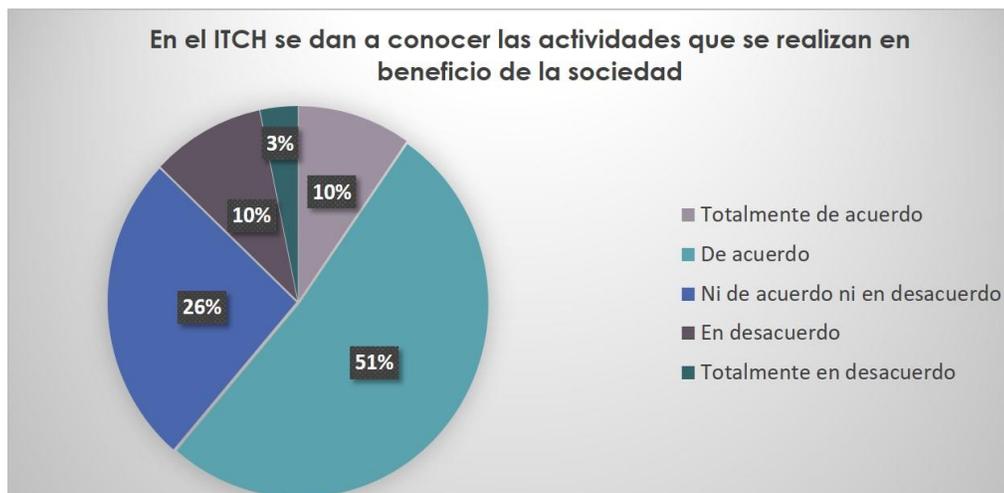


Figura 3. En el ITCH se dan a conocer las actividades que se realizan en beneficio de la sociedad. Fuente: Elaboración propia.

Se observa en la figura 3 que el 61% de los encuestados afirman estar de acuerdo en que el Instituto da conocer las actividades que se desarrollan dentro de la institución, con el fin de que todos puedan contribuir positivamente al medio ambiente y a la sociedad.

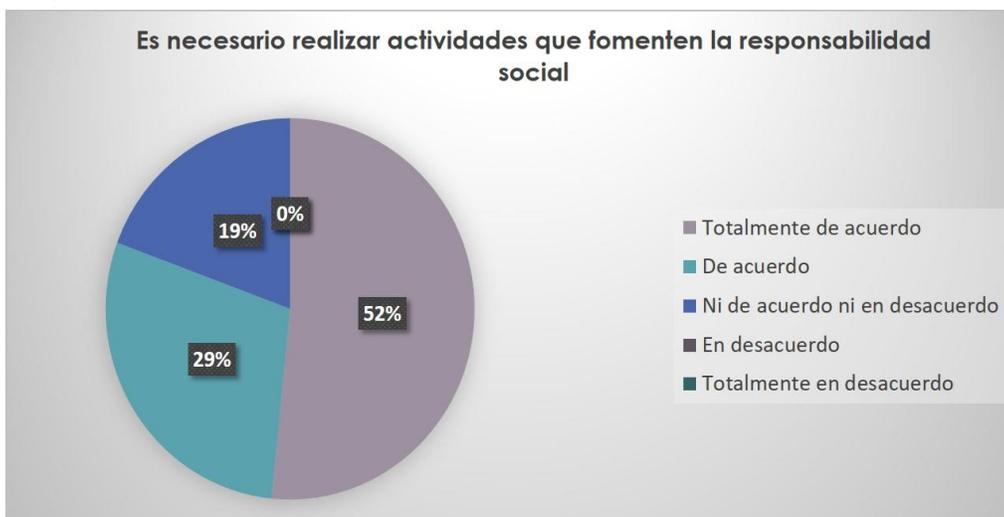


Figura 4. Considera necesario realizar actividades que fomenten la responsabilidad social. Fuente: Elaboración propia.

En la figura 4 se observa que un 52% del personal está totalmente de acuerdo y un 29% está de acuerdo, significando que el 81% del personal encuestado considera necesario que se realicen actividades que fomenten la responsabilidad social en el Instituto Tecnológico de Chilpancingo.

Una vez realizado el análisis del estudio se observó de acuerdo a la figura 4 que existe desconocimiento del tema de responsabilidad social y responsabilidad social universitaria, por lo tanto es necesario realizar actividades para fomentar la responsabilidad social, por ello, se procedió a diseñar estrategias e implementarlas para promover la responsabilidad social en el TecNM/Campus Chilpancingo, dentro de las cuales destacan las siguientes:

1. Se realizó una videoconferencia denominada “Aplicación de la responsabilidad social, como eje de regeneración” por el M.G.T.S. Omar Silvestre Romero García.
2. Se llevó a cabo una charla titulada “Responsabilidad social Universitaria ¿A quién le corresponde?”, con la Lic. en Psicología Elena Alejandra García Vega del Instituto Tecnológico de Sonora.
3. Se creó una página en Facebook con el objetivo de difundir contenido para crear conciencia en aportar a la sociedad y lograr ser socialmente responsables.

- Link: <https://www.facebook.com/Responsabilidadsocialproyectoderesidencia>
4. Se creó un blog con el objetivo de mostrar información relevante del tema de responsabilidad social.  
Link: <https://responsabilidadsoc70.wixsite.com/proyectoderesidencia>
  5. Se elaboraron infografías para difundirlas en las redes sociales y de esta manera poder dar a conocer el tema de responsabilidad social a la comunidad tecnológica.

### Conclusiones

Se cumplió el objetivo general del proyecto, en virtud de que, se diseñaron e implementaron estrategias que permitieron a la comunidad tecnológica conocer e interesarse por la práctica de la responsabilidad social.

Es necesario crear buenas prácticas de responsabilidad social universitaria para establecer y llevar a cabo actividades que contribuyan a la sociedad y al medio ambiente.

La responsabilidad social universitaria no es obligatoria sin embargo, es indispensable en las instituciones educativas, para ello, se necesita trabajar en conjunto para concientizar e involucrar al personal de apoyo a la educación, directivos, docentes y alumnos de la importancia de implementar la responsabilidad social.

### Recomendaciones

Que se sigan desarrollando proyectos de investigación del tema de responsabilidad social y que se dé seguimiento a las actividades realizadas de dichos proyectos, de esta manera poder reforzar las estrategias e iniciativas que se realizaron, para crear buenas prácticas de responsabilidad social.

A la comunidad tecnológica: comprometerse a contribuir con el desarrollo sostenible, actuando de manera responsable en cada una de las actividades cotidianas por ejemplo; separar la basura, cuidar el agua, hacer uso de las 7R (rediseño, reducir, reutilizar, reparar, renovar, recuperar, reciclar), comprar solo lo necesario y participar en actividades sociales.

A los alumnos, interesarse por las actividades programadas relacionados a la responsabilidad social dentro del plantel educativo e implementar el aprendizaje en su entorno más cercano, empezando por tener una conducta ética con el entorno social.

A los docentes, que conecten los contenidos de sus asignaturas con las problemáticas de la vida cotidiana para que los estudiantes visualicen el poder de sus decisiones y se interesen por proponer soluciones a problemáticas sociales.

### Agradecimientos

Agradecemos a la M.A. Paula Adriana Leyva Alarcón y a la M.C. María Esther Durán Figueroa, por su asesoramiento en el proyecto.

A la comunidad del TecNM/Campus Chilpancingo por su aportación para poder desarrollar el presente proyecto.

### Referencias

- Cemefi. (2020). *Centro Mexicano para la Filantropía A.C.* Recuperado el 28 de Noviembre de 2020, de <https://www.cemefi.org/cemefi/sala-de-prensa/19-boletines-para-medios-de-comunicacion/770-ique-es-una-mejor-practica-de-rse#:~:text=Una%20Mejor%20Pr%C3%A1ctica%20de%20Responsabilidad,una%20deficiencia%2C%20el%20mejoramiento%20de>
- De la Cruz, C., Vallaes, F., & M. Sasia, P. (2009). *Responsabilidad social universitaria: Manual de primeros pasos.* Recuperado el 15 de Octubre de 2020, de [https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=ATeGDwAAQBAJ&oi=fnd&pg=PA12&dq=responsabilidad+social+universitaria&ots=S3oUGGybko&sig=IZ-oAdjHMLd\\_dZs1Dlrbs0ar6g#v=onepage&q&f=false](https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=ATeGDwAAQBAJ&oi=fnd&pg=PA12&dq=responsabilidad+social+universitaria&ots=S3oUGGybko&sig=IZ-oAdjHMLd_dZs1Dlrbs0ar6g#v=onepage&q&f=false)
- Google, LLC. (2020). *Google Forms.* Recuperado el 02 de Diciembre de 2020, de Google Forms: [https://www.google.com/intl/es\\_mx/forms/about/](https://www.google.com/intl/es_mx/forms/about/)
- ISO, S. C. (2010). *ISO:26000*. Ginebra, Suiza.
- Pérez Alayón, J., & Vallaes, F. (2016). *Prácticas y modelos de Responsabilidad Social Universitaria en México: proceso.* México, D.F: ANUIES.
- Sampieri, R. H. (2014). Metodología de la investigación sexta edición. En R. H. Sampieri, *Metodología de la investigación sexta edición* (pág. 634). México: MC Graw Hill.
- Sánchez, M. d. (2009). RESPONSABILIDAD SOCIAL. UNA MIRADA DESDE LA PSICOLOGÍA COMUNITARIA. *Liberabit. Revista de Psicología*, 163-170.
- Vallaes, F. (2007). *Bibliotecavirtual RS.* Recuperado el 15 de Octubre de 2020, de Responsabilidad Social Universitaria: [http://www.bibliotecavirtualrs.com/wp-content/uploads/2011/12/Responsabilidad\\_Social\\_Universitaria\\_Francois\\_Vallaes.pdf](http://www.bibliotecavirtualrs.com/wp-content/uploads/2011/12/Responsabilidad_Social_Universitaria_Francois_Vallaes.pdf)
- Vallaes, F. (2014). La responsabilidad social universitaria: un nuevo modelo universitario contra la comercialización. *Revista Iberoamericana de Educación Superior*, 105-117.

# FACEBOOK: HERRAMIENTA DE APRENDIZAJE PARA FAMILIAS EN SU INTEGRACIÓN ESCOLAR COMO CORRESPONSABLES DEL APRENDIZAJE

Mtra. Ana Leticia Martínez Aparicio<sup>1</sup>, Mtra. Marcela Mastachi Pérez<sup>2</sup>, Dra. Elba María Méndez Casanova<sup>3</sup> y Dra. Araceli Huerta Chua<sup>4</sup>

**Resumen**— El objetivo del presente trabajo de intervención fue utilizar Facebook como herramienta para generar un ambiente virtual de aprendizaje para las familias de los alumnos de 5<sup>a</sup> grado de Primaria. Se hizo uso de la metodología de investigación-acción, dónde se identificó la necesidad de intervenir con las familias para la inclusión de estas como corresponsables en la educación de los niños y niñas de la institución educativa. Se diseñó un plan de trabajo el cuál consistió en 19 sesiones, de las cuales 5 fueron presenciales en conjunto con Facebook y 14 totalmente virtuales. Se propició un ambiente dónde se problematiza la realidad de las situaciones actuales para conducir a los participantes a la construcción de aprendizajes a través de círculos de diálogo en respuesta a preguntas metacognitivas. Los resultados demuestran que los participantes lograron construir aprendizajes con respecto a los temas abordados en el taller y mejorar sus metacogniciones.

**Palabras clave**— Facebook, metacognición, aprendizaje, familia y escuela.

## Introducción

En los últimos años, las redes sociales han conseguido gran relevancia en la vida de los seres humanos convirtiéndose en un medio de interacción y comunicación social. Facebook es la red social más utilizada en el mundo, cuenta con millones de usuarios, es totalmente gratuita y accesible para todo aquel que cuente con un dispositivo electrónico a su alcance. En este sentido hoy muchas instituciones se han sumado a esta red social para generar un vínculo entre la comunidad educativa.

Pisatelli, Adame y Binder (2010), consideran que, en el entorno educativo, Facebook es un gran alfabetizador digital que ayuda a generar entornos de aprendizaje, así como redes de aprendizaje, sin embargo, se requiere un cambio estructural en las aulas para garantizar el resultado de su uso.

En el ámbito docente Facebook presenta las ventajas de minimizar la necesidad de formación, favorecer la comunicación bidireccional y uso universal (DeHaro, 2009). En la educación con adultos. Facebook resulta ser una gran herramienta ya que amplía las fronteras del proceso de enseñanza-aprendizaje y facilita la comunicación y socialización (Chunga, 2018).

Si bien existen plataformas para generar espacios virtuales para el aprendizaje, estas suelen ser costosas para las instituciones, requieren de mayor capacitación para sus usuarios y son menos accesibles que Facebook. Dentro de la red social Facebook el docente cuenta con distintas herramientas, tales como: muro para escribir publicaciones, carga y descarga de fotos y videos, generar encuestas, chat privado, compartir enlaces con otros recursos de internet, creación de páginas y grupos privados, retroalimentación inmediata, calendario, salas de videoconferencias, entre otros.

El objetivo de este trabajo fue utilizar la red social Facebook como herramienta para generar un ambiente virtual de aprendizaje para las familias de los alumnos de 5<sup>o</sup> grado de la Escuela Primaria Benito Juárez García en la ciudad de Poza Rica de Hidalgo, Veracruz, México, generando en los participantes corresponsabilidad en el aprendizaje de sus hijos al identificar su rol dentro de la institución educativa, la importancia del ambiente familiar, estrategias de convivencia para la construcción de un ambiente familiar de amor y apoyo.

Se considera que el ambiente familiar es dónde los seres humanos establecen sus primeros vínculos afectivos en su primera infancia y durante su desarrollo, por lo que construimos en este contexto nuestros primeros aprendizajes y damos significados al mundo que nos rodea. El contar con un contexto familiar con estilos de crianza positivos ayuda a generar en los niños y niñas confianza y seguridad emocional que influye directamente en la construcción de

<sup>1</sup> La Mtra. Ana Leticia Martínez Aparicio es estudiante de la Maestría en Gestión del Aprendizaje en la Universidad Veracruzana, Poza Rica de Hidalgo, Veracruz. [psicologa.analeticiana@gmail.com](mailto:psicologa.analeticiana@gmail.com) (autor corresponsal)

<sup>2</sup> La Mtra. Marcela Mastachi Pérez es docente e integrante del Núcleo Académico Básico de la Maestría en Gestión del Aprendizaje en la Universidad Veracruzana, Poza Rica de Hidalgo, Veracruz. [mmastachi@uv.mx](mailto:mmastachi@uv.mx)

<sup>3</sup> La Dra. Elba María Méndez Casanova es Directora de la Facultad de Pedagogía, docente e integrante del Núcleo Académico Básico de la Maestría en Gestión del Aprendizaje en la Universidad Veracruzana, Poza Rica de Hidalgo, Veracruz. [elmendez@uv.mx](mailto:elmendez@uv.mx)

<sup>4</sup> La Dra. Araceli Huerta Chua es docente e integrante del Núcleo Académico Básico de la Maestría en Gestión del Aprendizaje en la Universidad Veracruzana, Poza Rica de Hidalgo, Veracruz. [arahuerta@uv.mx](mailto:arahuerta@uv.mx)

su autoestima e interés general con respecto a su desarrollo a futuro (Cano, 2015, Romagnoli y Cortese, 2016).

La familia contribuye al desarrollo de todos sus integrantes al proveerles de acciones y recursos para el mantenimiento y protección de sus distintas necesidades, para así promover la formación plena y satisfactoria para el bienestar de sus integrantes y el núcleo familiar (Cano, 2015). Es por lo que se considera a la familia como parte fundamental en el desarrollo de los aprendizajes de los aprendientes, ya que al no contar con el ambiente familiar apropiado los niños y niñas no contarán con las herramientas emocionales, de salud física y mental que les permita aprovechar mejor sus recursos individuales para construir aprendizajes en el aula y fuera del aula.

## Descripción del Método

### *Ruta metodológica.*

Para el desarrollo de este trabajo se hizo uso de la metodología de investigación-acción, la cual consiste en entender la enseñanza como un proceso continuo de investigación y búsqueda continua para mejorar los procesos de enseñanza-aprendizaje (Bausela, 1992). La investigación-acción es un proceso que se mueve cíclicamente que se compone de cuatro fases: 1) diagnóstico y reconocimiento de la situación inicial, 2) desarrollo de un plan de acción para mejorar aquello que está ocurriendo, 3) Actuación para poner en práctica y observar los efectos y 4) reflexión en torno a los efectos como base para una nueva planificación (Bausela, 1992).

Para este trabajo de intervención se llevó a cabo la investigación-acción técnica, en la cual la persona que interviene es externa a la institución y ocupa el papel de experto responsable de la investigación (Colmenares y Piñero, 2008).

### *Diagnóstico y reconocimiento de la situación inicial*

En el diagnóstico realizado con las familias, los docentes y los alumnos de 5° grado de la Escuela Primaria Benito Juárez García se identificó la necesidad de intervenir con las familias para la inclusión de estas como corresponsables en la educación de los niños y niñas de la institución educativa. Se plantearon varios escenarios para realizar un taller para las familias (padres, madres y cuidadores), sin embargo, debido a las distintas actividades laborales y domésticas, así como la falta de disponibilidad de tiempo de los padres y madres para asistir a la institución, fue un factor importante para decidir utilizar las ventajas de la red social Facebook para crear un ambiente virtual de aprendizaje.

### *Plan de acción e implementación*

Se realizó una inscripción abierta al taller 30 días antes del inicio de este, en ese lapso se hizo llegar material visual por medio de los grupos de WhatsApp oficiales de los tres grupos de 5° grado donde se buscó sensibilizar a las familias para asistir al taller, también se repartieron trípticos informativos y se intervino en las reuniones de padres para explicar el plan y los objetivos de trabajo durante el taller.

En un inicio se contó con la participación de 16 representantes de familia (15 mujeres y 1 hombre), sin embargo, por razones ajenas a la institución y al taller, se trabajó de principio a fin del taller con 3 mujeres, cada una representando a una familia.

Se diseñó un plan de trabajo el cuál consistió en 19 sesiones, de las cuales 5 fueron presenciales en conjunto con trabajo dentro de Facebook y 14 virtuales. En ambas modalidades se trabajó en un ambiente donde se problematiza la realidad de la situación actual para conducir a los participantes al análisis y reajuste para construir aprendizajes a través de círculos de diálogo en respuesta a preguntas metacognitivas.

El taller se estructuró en cuatro módulos en donde se buscó cubrir con las necesidades del diagnóstico realizado en la institución, partiendo de cinco ejes:

1. Sensibilización
2. Identificar su rol dentro de la institución educativa
3. Impacto del ambiente familiar
4. Estrategias de convivencia para la construcción de un ambiente familiar de amor y apoyo.
5. Compromisos de actuación

Para la evaluación de los aprendizajes se realizó el análisis de las respuestas a las preguntas metacognitivas y listas de cotejo para las actividades realizadas y para la evaluación de la estrategia, las herramientas, el contenido y el desempeño del gestor del aprendizaje se utilizaron escalas estimativas y cuestionarios.

### Resultados

Se evaluó el uso del Facebook como herramienta en dos momentos de la intervención: la primera evaluación se realizó al finalizar el primer módulo para determinar si era conveniente seguir utilizándola; y, en un segundo momento, al terminar el taller.

La primera evaluación de la herramienta se hizo mediante la aplicación de una escala de 3 niveles, la cual fue contestada por 7 participantes y en ella se evaluaron los siguientes aspectos: interactividad, facilidad de instalación y uso, disponibilidad, utilidad, practicidad y generación de diálogo. Los resultados de esta primera evaluación se muestran, en la Figura 1, a continuación:

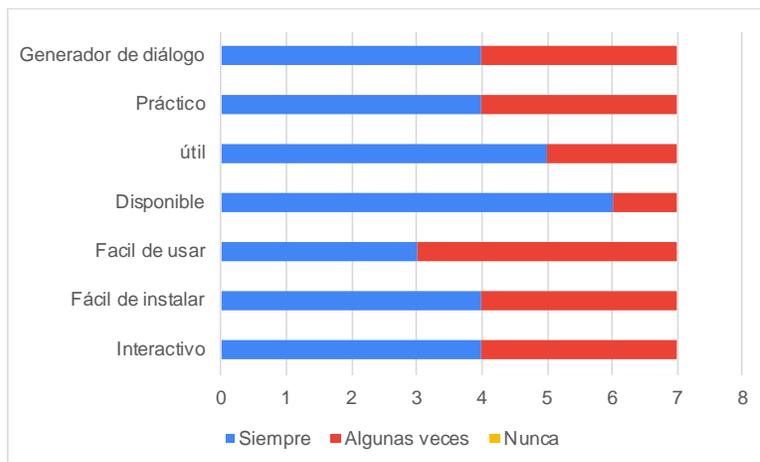


Figura 1. Resultados de la primera evaluación de Facebook como herramienta de aprendizaje.

Los resultados demostraron que la herramienta estaba siendo aceptada por las participantes del taller, quienes en su mayoría la consideraron útil y práctica para generar el diálogo entre los integrantes del grupo. Sin embargo, también manifestaron más de la mitad en algunas ocasiones se le complicaba el uso de esta red social lo cual denota un área de oportunidad, se reconoce como una barrera en su utilización la falta de compromiso individual el cuál es una de las suposiciones planteadas por el modelo andragógico (Knowles, Swanson & Holton, 2005).

En la sesión de cierre se aplicó una escala de Likert de 4 niveles a las 3 participantes, considerando 5 condiciones: 1) interactividad, 2) facilidad de instalación, 3) facilidad de uso, 4) utilidad y 5) generador de diálogo. Los resultados de esta escala se muestran a continuación en la Figura 2:

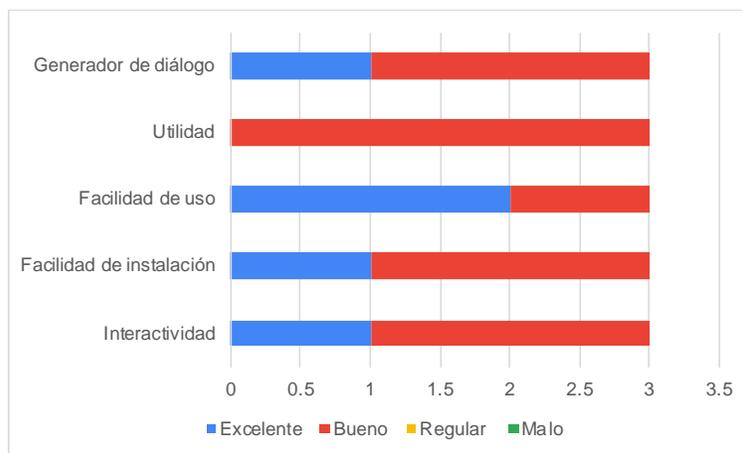


Figura 2. Resultados de la segunda evaluación de Facebook como herramienta de aprendizaje.

Con la aplicación de esta segunda escala se puede observar más discriminadamente la percepción que tienen las participantes con respecto al uso de Facebook como herramienta para el aprendizaje. En general, las participantes manifiestan haber tenido una buena experiencia utilizando la red social Facebook como herramienta,

sin embargo, no se logra afianzar al 100% la percepción de esta herramienta como útil en la construcción de nuevos aprendizajes.

Para el análisis de las aportaciones por participante en respuesta a las preguntas metacognitivas, se aplicó una rúbrica en la que se consideran los siguientes criterios: 1) Coherencia en el texto, 2) Contenido, 3) Redacción y 4) Aprendizajes obtenidos. Se evaluó las aportaciones de las tres participantes que realizaron todas las actividades de acuerdo con tres niveles: excelente (2 puntos), bueno (1 punto) y mejorable (0 puntos), siendo la puntuación máxima 8 puntos y la mínima 0 puntos. En la Figura 3, a continuación, se pueden visualizar los resultados. En especial con la participante P3 se puede observar como conforme se avanzó en las sesiones del curso un incremento en su nivel de metacognición en sus aportaciones.

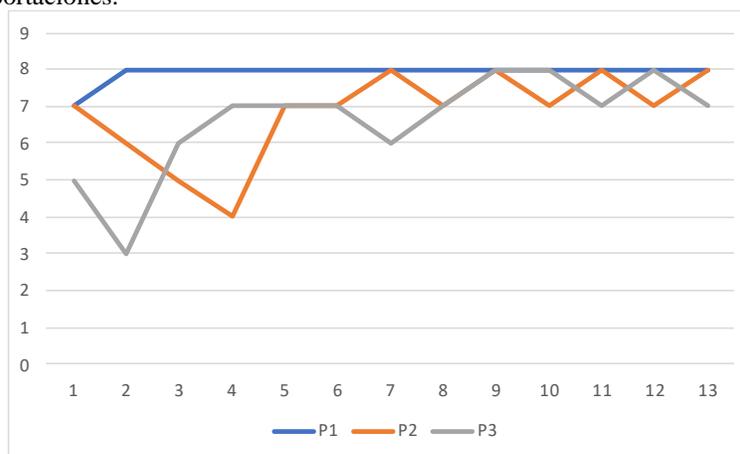


Figura 3. Resultados de las metacogniciones.

En la figura 3 se puede observar cómo las metacogniciones realizadas por las participantes fueron aumentando de calificación con respecto a la rúbrica, se evaluaron 13 sesiones en las cuales se realizaron ejercicios metacognitivos. Esto puede ser un indicador para confirmar la utilidad del Facebook para generar aprendizajes a través del diálogo impulsado por preguntas metacognitivas.

### Comentarios Finales

#### Resumen de resultados

En este trabajo de intervención se hizo uso del Facebook como herramienta para la construcción de aprendizajes utilizando el diálogo como estrategia. Con las sesiones que se pudieron realizar en este taller se logró la internalización de los aprendizajes planteados en los objetivos al situarlos en sus contextos familiares y las experiencias compartidas por las participantes.

La herramienta permitió que las participantes tuvieran un proceso de independencia intelectual, desarrollando su pensamiento crítico y reflexivo para la toma de decisiones con respecto a sus acciones y pensamientos, favoreció el desarrollo de competencias con el saber, el saber hacer, saber ser y saber compartir.

En cuanto a las metacogniciones realizadas por las participantes resulta interesante el progreso y el nivel reflexivo que alcanzaron a lo largo de las sesiones dónde se logran identificar como responsables en el aprendizaje de sus hijos, así como la importancia de trabajar en conjunto con la institución. Además de los aprendizajes que se pretendían promover en los participantes se pudo observar que también aprendieron sobre la utilización del Facebook como una herramienta digital para el aprendizaje, cambió la perspectiva de solo verlo como red social a apreciar su capacidad para intercambiar conocimientos y construir aprendizajes. También las participantes aprendieron a utilizar el diálogo como una estrategia para compartir conocimientos con el propósito de generar en sus hijos aprendizajes significativos, de manera que les permita reflexionar y construir un pensamiento crítico para la solución de problemas.

#### Conclusiones

Los resultados demuestran la necesidad de trabajar con las familias para integrarles como corresponsables en el aprendizaje de sus hijos. Es indispensable que las instituciones utilicen las herramientas tecnológicas para poder generar vínculos con sus comunidades educativas. El Facebook es una herramienta de fácil acceso con la cual

se pueden generar ambientes virtuales de aprendizaje para trabajar con las familias e incluso con los alumnos facilitando la comunicación y fortaleciendo el vínculo entre los distintos actores de la comunidad educativa.

Este trabajo de intervención aporta información que brinda herramientas a los directivos y plantilla docente de la institución, que les va a permitir considerar integrar a sus planeaciones y proyectos institucionales una mirada de trabajo en conjunto con las familias de los estudiantes por medio de Facebook u otras plataformas virtuales, lo cual puede promover un ambiente de colaboración y corresponsabilidad entre la institución y la familia para de esta manera promover el desarrollo integral de los estudiantes y aumentar la tasa de éxito escolar.

#### *Recomendaciones.*

Se recomienda que el proceso de sensibilización inicie antes de intervenir y perdure durante todo el proceso, ya que se identificó que la sensibilización será la clave para una participación prolongada. También se considera importante iniciar la sensibilización con los directivos y la plantilla docente para que se involucren activamente sumándose a la participación de las familias y así generar comunidades de aprendizaje. La participación de los hijos durante las actividades del taller también podría incrementar el compromiso de los padres para permanecer dentro del taller y realizar las actividades.

Con respecto a la herramienta se recomienda establecer normas de convivencia dentro de un grupo privado de facebook y dentro de estas normas establecer horarios para la revisión, realización de actividades y entrega de evidencias.

### Referencias

- Bausela, E. (1992). La docencia a través de la investigación - acción. *Revista Iberoamericana de Educación*, 20/, 7-36
- Cano, M. A. (2015). Sentido y fundamento de las Escuelas de Padres y Madres: orientaciones para una responsabilidad compartida (Tesis de doctorado). Universidad Andina Complutense de Madrid. Madrid, España.
- Chunga, G. (2018). ESTRATEGIAS PARA INCORPORAR FACEBOOK COMO APOYO EN LA DOCENCIA UNIVERSITARIA. *Educare et comunicare. Revista Científica de la facultad de humanidades*, 6,1, 30-37 <https://doi.org/10.35383/educare.v1i10.185>
- Colmenares E. & Piñero M. (2008). LA INVESTIGACIÓN ACCIÓN. Una herramienta metodológica heurística para la comprensión y transformación de realidades y prácticas socio-educativas. *Laurus*, 14(27),96-114. [fecha de Consulta 2 de junio de 2020]. ISSN: 1315-883X. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=761/76111892006>
- Knowles, M. S., Swanson, R. A., & Holton, E. F. (2005). *The Adult Learner*. 6º ed. Amsterdam: Routledge. Retrieved from <https://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=e000xww&AN=130099&site=ehost-live>
- Pisatelli, A., Adame, I. & Binder, I. (2010). *El Proyecto facebook y la posuniversidad. Sistemas operativos sociales y entornos abiertos de aprendizaje*. Madrid: Fundación Telefónica
- Romagnoli, C. & Cortese, I. (2015). ¿Cómo la familia influye en el aprendizaje y rendimiento escolar? Ficha VALORAS actualizada de la 1ª edición "Factores de la familia que afectan los rendimientos académicos" (2007). Disponible en Centro de Recursos VALORAS: [www.valoras.uc.cl](http://www.valoras.uc.cl)

### Notas Biográficas

La **Mtra. Ana Leticia Martínez Aparicio** es psicóloga, maestra en Recursos Humanos y estudiante de la Maestría en Gestión del Aprendizaje de la Universidad Veracruzana Región Poza Rica-Tuxpan, además es psicoterapeuta con 7 años de experiencia de trabajo con niños, niñas, jóvenes, adultos y familias, abordando temas tales como: autoestima, amor propio, comunicación en la familia, estilos de crianza positiva, límites constructivos, entre otros.

La **Mtra. Marcela Mastachi Pérez**, pedagoga y maestra en investigación educativa, es responsable del UV-CA-402 Innovación Educativa y Sustentabilidad, con más de 30 años de ejercicio profesional, profesora de tiempo completo de la Facultad de Pedagogía de la Universidad Veracruzana campus Poza Rica. Ha participado en diferentes eventos académicos, nacionales e internacionales; tiene publicaciones en revistas arbitradas y capítulos de libro, relacionados con su línea de generación y aplicación del conocimiento.

La **Dra. Elba María Méndez Casanova** es actualmente la Directora de la Facultad de Pedagogía de la Universidad Veracruzana campus Poza Rica, es pedagoga y doctora en Tecnología, Comunicación y Educación. Es integrante del UV-CA-402 Innovación Educativa y Sustentabilidad, con base en esta línea ha participado en eventos académicos internacionales y nacionales, ha publicado artículos en revistas arbitradas y capítulos de libro, entre otras publicaciones.

La **Dra. Araceli Huerta Chua**, es pedagoga, maestra en investigación educativa y doctora en educación, profesora de tiempo completo de la Facultad de Pedagogía de la Universidad Veracruzana campus Poza Rica. Es integrante del UV-CA-402 Innovación Educativa y Sustentabilidad y tiene a su cargo la Coordinación de Sustentabilidad de la Facultad, con base en esta línea ha publicado artículos en revistas arbitradas, capítulos de libro y ponencias en diversos eventos académicos nacionales e internacionales.

# MÓDULO DE ACLARACIÓN DE CONSULTAS PARA UNA INTERFAZ DE LENGUAJE NATURAL A BASES DE DATOS

José A. Martínez F<sup>1</sup>, Rodolfo A. Pazos R.<sup>2</sup> y Sandra González de la Cruz<sup>3</sup>

**Resumen**—Las interfaces de lenguaje natural a bases de datos (ILNBDs) facilitan a usuarios comunes realizar consultas a bases de datos para obtener información, escribiendo éstas en lenguaje natural (LN). De manera automática, las interfaces traducen la consulta en LN al lenguaje SQL, el cual es un lenguaje diseñado para recuperar información de BDs. Cuando las consultas no están correctamente formuladas por los usuarios, es de suponer que las ILNBDs a veces las interpreten incorrectamente. Con el fin de mejorar la interpretación de éstas, en este artículo se presenta la ampliación de la funcionalidad de una ILNBD, al permitirle a un usuario aclarar consultas en LN en el idioma español, quien puede visualizar previamente cómo fue interpretada la consulta, y en caso de ser necesario, puede éste refinarla con un administrador de diálogo para obtener los resultados deseados. En la experimentación realizada a este módulo, se obtuvo el 92-94% de eficiencia en la interfaz.

**Palabras clave**—Lenguaje natural, interfaces de lenguaje natural a bases de datos, SQL, paráfrasis.

## Introducción

La integración de una base de datos (BD) en aplicaciones es muy común. Con el tiempo se almacena una enorme cantidad de información en éstas que en su mayoría se utiliza para el análisis de datos y mejora de negocios, así como para el servicio al cliente. Sin embargo, quienes administran y acceden a información de BDs deben ser usuarios con conocimientos en un lenguaje de consulta como SQL.

Actualmente existen herramientas como las interfaces de lenguaje natural a bases de datos (ILNBDs) que facilitan a usuarios comunes realizar consultas a BDs, escribiendo éstas en lenguaje natural (LN). Es decir, con ILNBDs el usuario para obtener información de BDs y no requiere de un conocimiento previo o experiencia con un lenguaje de consulta a BDs como SQL, ya que éstas traducen de LN al lenguaje SQL de manera automática. Sin embargo, ocasionalmente las interfaces pueden interpretar incorrectamente las consultas. Ocasionalmente es porque los usuarios no las formulan correctamente en LN. Una manera de evitar que esto ocurra es mostrar al usuario cómo interpretó la consulta la interfaz, y preguntarle si desea cambiar la interpretación. En caso de ser así, se debe generar un diálogo con el usuario para aclarar la consulta.

Por otra parte, muchos de los investigadores que han desarrollado ILNBDs se han enfocado en el desempeño y eficiencia de resultados certeros y confiables, en lugar de realizar un diálogo de aclaración con el usuario para obtener el resultado deseado. El objetivo de este trabajo fue ampliar la funcionalidad de una ILNBD para que permita aclarar consultas formuladas por los usuarios en lenguaje natural en el idioma español con el fin de mejorar la interpretación de éstas por la interfaz.

## Descripción del Método

### Trabajos relacionados

Existe una variedad de trabajos desarrollados sobre ILNBDs para la aclaración de consultas que tienen diferentes presentaciones de diálogo. Algunas de las interfaces que se estudiaron para los propósitos de este trabajo son QuestIO descrito por Damljjanovic (2011), FREyA descrito también en Damljjanovic (2011), Aneesah propuesto por Shabaz, O'Shea, Crockett y Latham (2015), Análisis Semántico Basado en Reglas para ILNBD descrito por Anand y Farooqui (2017), StartMobile descrito por Katz, Borchardt, Felshin y Mora (2018) y Finance Ontology descrito por Mittal, Sen, Saha y Sankaranarayanan (2018). Se identificó que estos proyectos están desarrollados para el idioma *inglés* y el tipo de entrada que reciben es *escrita*, a excepción de “Análisis Semántico Basado en Reglas para ILNBD” y “StartMobile” que también pueden recibir la entrada por *voz*. También se pudo observar que, en la mayoría de los casos, el tipo de diálogo que se realiza entre la interfaz y el usuario es mediante una lista de

<sup>1</sup> Dr. José A. Martínez Flores es Profesor Investigador en Ciencias de la Computación en el Instituto Tecnológico de Ciudad Madero, Tamps. [jose.mtz@gmail.com](mailto:jose.mtz@gmail.com)

<sup>2</sup> Dr. Rodolfo A. Pazos Rangel es Profesor Investigador en Ciencias de la Computación en el Instituto Tecnológico de Ciudad Madero, Tamps. [r.pazos\\_r@yahoo.com.mx](mailto:r.pazos_r@yahoo.com.mx)

<sup>3</sup> Sandra González de la Cruz es Estudiante de maestría en el Departamento de Estudios de Posgrado e Investigación en el Instituto Tecnológico de Ciudad Madero, Tamps. [sandra.glz.c@outlook.com](mailto:sandra.glz.c@outlook.com)

interpretaciones que propone la interfaz. Esto tiene el propósito de que el usuario seleccione únicamente una de estas opciones para que la interfaz muestre el resultado final deseado por éste.

En lo que respecta a este trabajo, se desarrolló un módulo de aclaración para el idioma *español*, y el tipo de entrada que recibe es *escrita*. Por medio de un administrador de diálogo, se muestra en forma de lista la paráfrasis de la consulta en SQL (cláusulas Select y Where) generada por el traductor de la ILNBD. Esto con el propósito de aclarar la consulta mediante un proceso de agregar, cambiar o eliminar elementos del contenido de la lista con el fin de mejorar los resultados esperados por el usuario.

Para el desarrollo de este trabajo, se establecieron los objetivos específicos siguientes:

1. Analizar la estructura general de consultas en SQL (instrucción Select) con el fin de definir una estructura de la consulta en LN que se genere a partir de una instrucción en SQL.
2. Definir una solución conceptual para generar una paráfrasis de una consulta en LN a partir de una consulta en SQL, y estudiar una posible ampliación del Diccionario de Información Semántica de la ILNBD.
3. Implementar el algoritmo para generar la paráfrasis.
4. Diseñar e implementar un administrador de diálogo que permita aclarar la consulta original (por ejemplo, tablas y columnas).

### Paráfrasis

El diccionario de la Real Academia Española (RAE) señala que la paráfrasis es “la explicación o interpretación amplificativa de un texto para ilustrarlo o hacerlo más claro o inteligible”, así también como “Frase que, imitando en su estructura otra conocida, se formula con palabras diferentes” (RAE, 2020).

En la Figura 1 se muestra cómo, después de que la interfaz traduce la consulta en LN a una consulta en SQL, presenta una paráfrasis de dicha consulta. Para tal efecto, se identifican los elementos pertenecientes a la cláusula Select e identifican las condiciones de búsqueda de la cláusula Where. Esto con el fin de que se puedan desplegar dos apartados en forma de una lista, tal como se pueden observar enmarcados en el par de rectángulos de la figura; uno *Muestra* que incluye los elementos a presentar y otro apartado *Tal que* correspondiente a las condiciones de búsqueda a cumplir.

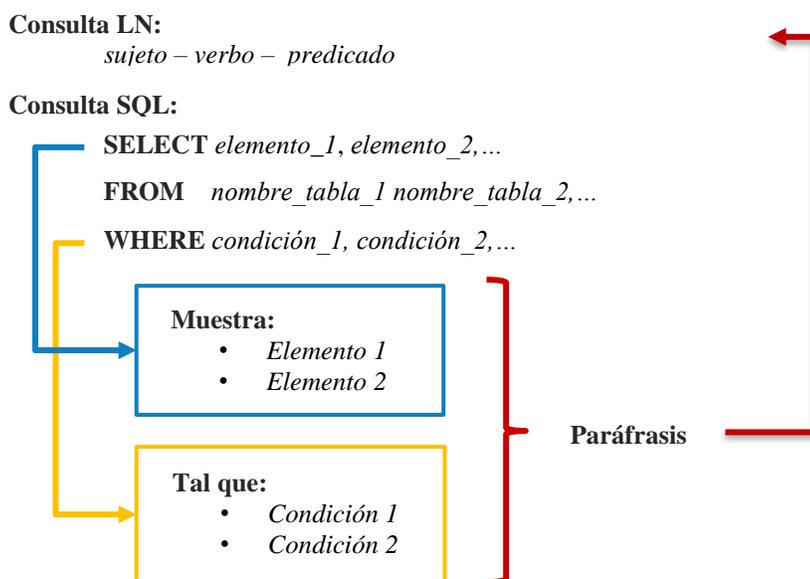


Figura 1. Diseño conceptual de la paráfrasis.

### Diccionario de información semántica (DIS)

El lenguaje SQL está compuesto de palabras reservadas, es decir, palabras especiales que ejecutan operaciones de SQL. Por lo tanto, se consideró la ampliación del DIS lo cual consistió en agregar una tabla con las palabras reservadas necesarias para la interpretación con su respectiva descripción y el componente del lenguaje SQL al que pertenecen. Esto con el fin de lograr la interpretación de los elementos solicitados en la cláusula Select y las condiciones identificadas en la cláusula Where de la consulta en SQL.

Esta ampliación en el DIS se realizó con la finalidad de identificar cada palabra o carácter de la consulta en SQL, si pertenece a un tipo de cláusula u operador. Si la palabra corresponde a un comando o a una cláusula, se podrán identificar los datos que la componen para la selección y manipulación de los mismos (elementos y condiciones). Si corresponde a un operador, se podrá obtener su descripción para complementar la interpretación.

### Administrador de diálogo

Como se muestra en la Figura 2, el administrador de diálogo habilita al usuario las opciones cambiar, eliminar o agregar uno o más elementos y/o condiciones de la paráfrasis, según lo considere el usuario para aclarar la consulta. En la parte de abajo de la figura se muestra un botón de *Continuar* con el cual se envía la información de los elementos y condiciones de cada apartado a un proceso de verificación. Si éstos no corresponden a la intención del usuario respecto su consulta, se notificará al usuario por medio de diferentes diálogos de aclaración, hasta que los elementos y condiciones sean válidos para generar una consulta en SQL.

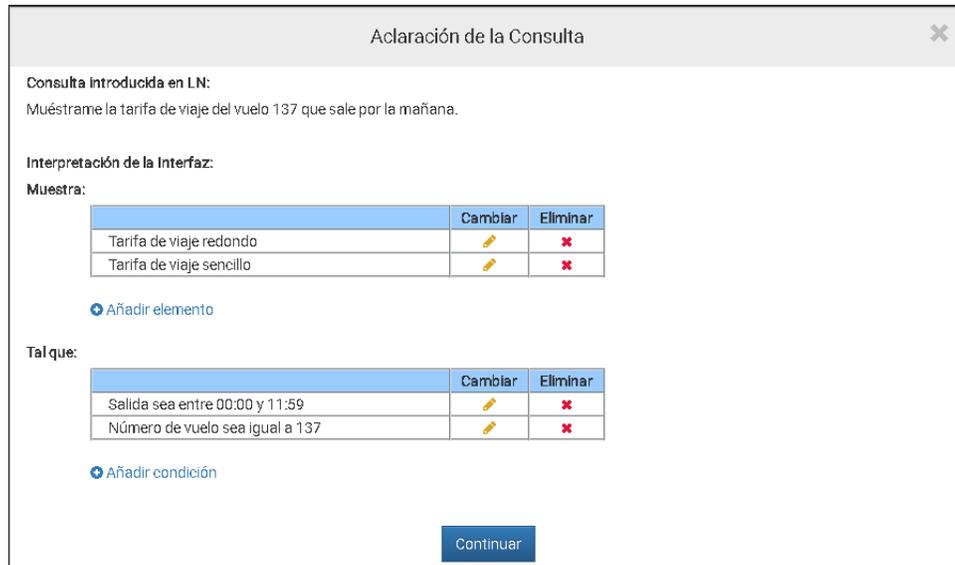


Figura 2. Administrador de diálogo.

Posteriormente, la interfaz envía la consulta en SQL al módulo de paráfrasis y al SABD (lo cual es transparente para el usuario) para extraer la nueva interpretación de la consulta y el resultado de ésta por parte del *Administrador de Diálogo* con el fin de mostrar esta información al usuario como se muestra en la Figura 3.

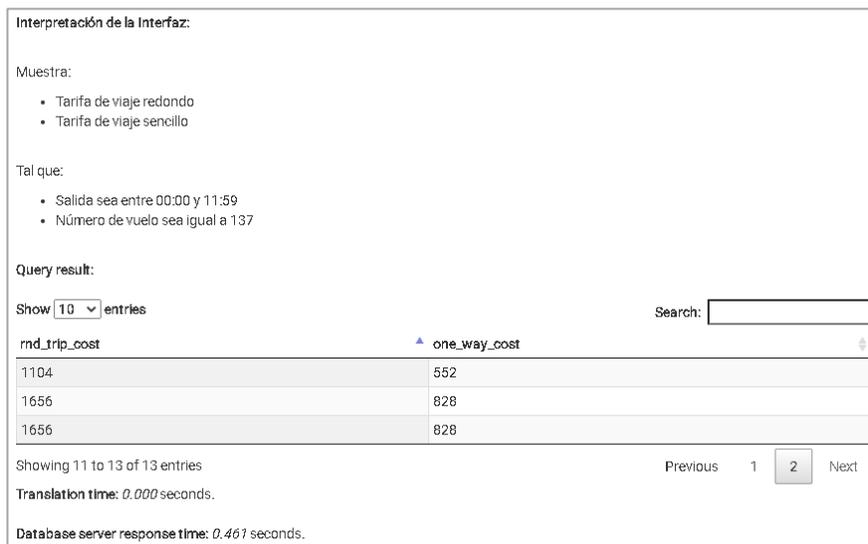


Figura 3. Interpretación y resultados de la consulta.

## Comentarios Finales

### Resumen de resultados

En la Tabla 1 se presenta un tipo de consulta con elipsis semántica, es decir, la consulta en LN carece de información para referenciar con claridad a una columna de la BD, lo cual es necesario para que el *traductor* de la ILNBD logre identificar con precisión la información a mostrar. Por medio de la paráfrasis, el usuario puede visualizar lo que la interfaz interpretó y la información que se mostrará como resultado. En este ejemplo el componente léxico *tarifa* hace referencia a dos posibles columnas (Tarifa de viaje redondo y Tarifa de viaje sencillo); sin embargo, para la interfaz no queda claro cuál de estas dos columnas debería mostrar como resultado final. Mediante el administrador de diálogo el usuario puede cambiar la interpretación de la consulta, para lo cual éste tiene las siguientes opciones: eliminar elemento no deseado, cambiar el mismo o agregar un nuevo elemento al apartado *Muestra* (cláusula Select de la consulta en SQL traducida).

Aclaración de la consulta en el apartado <i>Muestra</i> ( cláusula Select)	
<b>Tipo de consulta</b>	Consulta con elipsis semántica por falta de información de tablas o columnas.
<b>Consulta en lenguaje natural</b>	¿Puede decirme la <u>tarifa</u> del vuelo 16?
<b>Consulta en SQL obtenida del traductor</b>	SELECT fare.rnd_trip_cost, fare.one_way_cost FROM fare, flight, flight_fare WHERE fare.fare_code = flight_fare.fare_code AND flight_fare.flight_code = flight.flight_code AND flight.flight_number = 16;
<b>Interpretación (paráfrasis)</b>	Muestra: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tarifa de viaje redondo</li> <li>• Tarifa de viaje sencillo</li> </ul>
<b>Aclaración con el administrador de diálogo</b>	- Eliminar el elemento no deseado. - Cambiar el elemento solicitado. - Agregar un nuevo elemento.

Tabla 1. Aclaración de la consulta en el apartado *Muestra*.

En la Tabla 2, se presenta un tipo de consulta que contiene un valor de búsqueda de alias. El componente léxico “mediodía” que esta interfaz es capaz de traducirlo a un valor válido (1200) para realizar la consulta. Además, contiene un valor sin formato, el componente léxico “700”, el cual es un valor válido para realizar la consulta. Cabe aclarar que estos valores hacen referencia a un horario; sin embargo, al momento de realizar la paráfrasis, estos valores se basan en el horario de 24 horas, por lo cual, si se requiere que el valor “700” haga referencia a un horario de la tarde (p.m.), se tuvo que haber ingresado el valor de “1900”. Para tratar la aclaración de esta consulta, el usuario puede elegir cambiar la interpretación mediante el administrador de diálogo, en el cual es posible cambiar el valor de búsqueda de la consulta; en este caso se puede especificar el valor con un formato de 24 horas (19:00).

Por otra parte, si el usuario desconoce esta información, de que el formato está basado en el horario de 24 horas o simplemente desconoce el formato, podría generar confusión en la interpretación, debido a que “07:00” podría llegar a pensarse que hace referencia a la mañana o la tarde. Para lo cual, en el administrador de diálogo también se puede especificar el valor con un formato de 12 horas (07:00 p.m.) para la aclaración.

Además de cambiar la condición de búsqueda solicitada en el administrador de diálogo, también se puede elegir eliminar la condición de búsqueda que no se desee aplicar o, en su defecto, agregar una nueva.

### Conclusiones

Los experimentos que se realizaron a la ILNBD con el módulo de aclaración de consultas consistieron en ejecutar un subconjunto del corpus de las bases de datos ATIS y Geobase. Para la evaluación del desempeño, se utilizó la métrica *recall*, la cual es el porcentaje de consultas respondidas correctamente con respecto al número de consultas ingresadas en la interfaz (Pazos, 2013).

$$\text{recall} = \frac{\text{número total de consultas correctas}}{\text{número total de consultas}} \times 100$$

<b>Aclaración de la consulta en el apartado <i>Tal que</i> (cláusula Where)</b>	
<b>Tipo de consulta</b>	Consulta con un valor de búsqueda de alias y con un valor sin formato.
<b>Consulta en lenguaje natural</b>	Enumere todos los vuelos que salen después del <u>mediodía</u> y llegan antes de las <u>700</u> .
<b>Consulta en SQL obtenida del traductor</b>	SELECT flight.flight_number FROM flight WHERE flight.arrival_time<700 AND flight.departure_time>1200;
<b>Interpretación (paráfrasis)</b>	Tal que: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Llegada sea menor a 07:00</li> <li>• Salida sea mayor a 12:00</li> </ul>
<b>Aclaración con el administrador de diálogo</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Eliminar la condición de búsqueda que no se desea aplicar.</li> <li>- Cambiar la condición de búsqueda solicitada.</li> <li>- Agregar una nueva condición de búsqueda.</li> </ul>

Tabla 2. Aclaración de la consulta en el apartado *Tal que*.

En la prueba de la ILNBD con la base de datos ATIS, se obtuvo un resultado de 66 consultas contestadas correctamente de un total de 70 consultas, por lo que se logró un 94% de eficiencia en la interfaz. En la prueba de la ILNBD con la base de datos Geobase, se obtuvo un resultado de 38 consultas contestadas correctamente de un total de 41 consultas, por lo que se logró un 92% de eficiencia en la interfaz.

Las consultas que no se consideraron contestadas correctamente en este experimento, se debe a que involucran detalles que no pueden ser resueltos por la interfaz; por ejemplo, consultas que involucran valores de búsqueda binarios (Si/No, Verdadero/Falso, 1/0). Aun cuando la consulta es interpretada por la interfaz, en la consulta en SQL no se considera como tal, como una condición de búsqueda, y por tanto, no es posible realizar la paráfrasis de ésta. Cabe destacar que aun cuando esta condición se puede tratar con el administrador de diálogo, sin ayuda de la paráfrasis sería difícil para un usuario común identificar el tipo de valor de búsqueda que se requiere para aplicar la condición.

La aportación de este trabajo consiste en aclarar la consulta en SQL que se obtiene del traductor de la interfaz, la cual para un usuario que carece de conocimientos de un lenguaje de consulta, sería bastante difícil de interpretar. Por lo tanto, se propuso dividir Select y Where y mostrar en dos apartados *Muestra* y *Tal que* la paráfrasis de la consulta en SQL para identificar con mejor precisión en qué parte se debe realizar la aclaración, lo cual se realiza con ayuda de un administrador de diálogo. De este modo se amplía la funcionalidad de la ILNBD para web que se desarrolla en el ITCM para mejorar la interpretación de lo que los usuarios consultan. Además, se aumenta el porcentaje de respuestas certeras y confiables, reduciendo el margen de error y evitando que el usuario tenga que aprender un lenguaje formal como el SQL.

## Referencias

- A. Mittal, Jaydeep Sen, Diptikalyan Saha, K. Sankaranarayanan, "An Ontology based Dialog Interface to Database", SIGMOD'18, junio 2018.
- Boris Katz, Gary Borchardt, Sue Felshin, and Federico Mora, "A Natural Language Interface for Mobile Devices", In Kent L. Norman and Jurek Kirakowski (Eds.), The Wiley Handbook of Human Computer Interaction, Volume 2, First Edition, John Wiley & Sons, 2018, pp. 539–559.
- Danica D. Damljanovic, "Natural Language Interfaces to Conceptual Models", The University of Sheffield, julio 2011.
- Diccionario de la Real Academia Española (RAE). Recuperado de [https://dle.rae.es/par%C3%A1frasis?m=30\\_2](https://dle.rae.es/par%C3%A1frasis?m=30_2), consultado en septiembre 2020.
- K. Shabaz, Jim D. O'Shea, Keeley A. Crockett, A. Latham, "Aneesah: A Conversational Natural Language Interface to Databases", Proceedings of the World Congress on Engineering, julio 2015
- Probin Anand, Zuber Farooqui, "Rule based Domain Specific Semantic Analysis for Natural Language Interface for Database", International Journal of Computer Applications (0975 – 8887) Vol. 164 – No 11, Abril 2017.
- R. Pazos, J. González, M. Aguirre, J. Martínez, H. Fraire, "Natural Language Interfaces to Databases: An Analysis of the State of the Art", Recent Advances on Hybrid Intelligent Systems, Springer Berlin Heidelberg, No. 451, pp. 463–480, 2013.

## Visualización creativa de arteterapia a través de dispositivos digitales para reducir los niveles de ansiedad en preadolescentes en México

D.C.G. Julieta Martínez Ibarra<sup>1</sup> y Dra. Marcela Esperanza Buitrón de la Torre<sup>2</sup>

**Resumen**— La ansiedad es un padecimiento que aqueja a muchas personas en México, siendo los preadolescentes un sector propenso a desarrollarlo. Su tratamiento incluye a la arteterapia, la cual, partiendo de la visualización de representaciones artísticas, genera un beneficio psicológico en el paciente. Dicha visualización puede beneficiarse con el uso de medios digitales, ayudando a la disminución del trastorno. Actualmente, existen dispositivos y *app* digitales que usan el arte para controlar la ansiedad, pero que, en general, están dirigidas al tratamiento de adultos. Esto, aunado a la falta de trabajos documentados sobre tratamientos de ansiedad en preadolescentes, evidencian la necesidad de proyectos que propongan alternativas a la problemática mencionada. Este artículo refiere al desarrollo de la investigación “Visualización creativa de arteterapia a través de dispositivos digitales para reducir los niveles de ansiedad en preadolescentes en México”, que busca establecer cómo la visualización creativa pictórica, como parte de una terapia de arte en dispositivos digitales, disminuye la ansiedad de los preadolescentes, previniendo problemas en su vida cotidiana.

**Palabras clave**— Ansiedad, dispositivo digital, visualización creativa, arte terapia.

### Introducción

La ansiedad es un padecimiento que aqueja a muchas personas en México, siendo los preadolescentes<sup>3</sup> quienes por causas derivadas de una crisis de valores, consecuencia de diversas problemáticas sociales, así como de una sobreexposición y uso inadecuado de las tecnologías resultan un sector altamente propenso a desarrollar trastornos de ansiedad y, con ello, experimentar el deterioro en su calidad de vida. [Ver imagen 1]

Barlow, citado en Clark y Beck (s.f.) señala que la ansiedad se define como una “emoción orientada hacia el futuro, caracterizada por las percepciones de incontrolabilidad e impredecibilidad con respecto a sucesos potencialmente aversivos y con un cambio rápido en la atención hacia el foco de acontecimientos potencialmente peligrosos o hacia la propia respuesta afectiva ante tales sucesos”.



Imagen 1. Preadolescente con trastorno de ansiedad (Buitrón, 2021).

---

<sup>1</sup> D.C.G. Julieta Martínez Ibarra, candidata a Maestra en Diseño y Visualización de la Información (Universidad Autónoma Metropolitana-Azcapotzalco, México). E-mail: al2201800028@azc.uam.mx (**Autor corresponsal**)

<sup>2</sup> Dra. Marcela Esperanza Buitrón de la Torre, profesora-investigadora de la licenciatura de Diseño de la Comunicación Gráfica y el posgrado en Diseño y Visualización de la Información (Universidad Autónoma Metropolitana-Azcapotzalco, México). E-mail: meb@azc.uam.mx

<sup>3</sup> Personas entre 8 y 13 años.

Al respecto, actualmente existen varios tratamientos cuya finalidad es minimizar el trastorno de ansiedad. Tal es el caso del arteterapia -definida por la Asociación Americana de Arte Terapia (*American Arttherapy Association* 2017) como una “profesión que hace uso del proceso creativo del quehacer artístico [...] para mejorar y promover el bienestar físico, mental y emocional de los individuos, reduciendo el estrés y mejorando la autoestima y conciencia de sí”- la cual busca, a partir de diferentes representaciones artísticas, generar un beneficio psicológico en el paciente.<sup>4</sup> [Ver imagen 2]



Imagen 2. Arte terapia (Buitrón, 2021).

Particularmente, en la terapia de arte basada en la visualización de obras pictóricas, las pinturas son usadas como forma de comunicación no verbal que, reconociendo que los pensamientos se expresan con más facilidad en imágenes que en palabras, genera en los pacientes procesos cognitivos sobre la percepción visual de la obra, modificando las emociones o sentimientos asociados a la misma.

Esta percepción visual puede verse beneficiada, en gran medida, con el uso adecuado de los medios digitales, en apoyo al arte terapia -gracias a su actualización constante, a su alta interactividad, a su hipertextualidad así como a su multimedialidad, como características<sup>5</sup> principales- para el control y disminución del trastorno de ansiedad.

Así, hoy en día pueden encontrarse diferentes tipos de dispositivos y aplicaciones digitales que utilizan el arte para el control de la ansiedad, como son: Meyo (Meyo Tech, 2020), IntelliCare apps (IntelliCare, 2020), Thisissand (Thisissand, 2020), entre otras, mismos que ofrecen alternativas viables a su tratamiento [Ver imagen 3 y 4]. Sin embargo, dichas aplicaciones están dirigidas, en su mayoría, al control de ansiedad en adultos, dando, además, prioridad al canal auditivo para el desarrollo de terapias mediante dispositivos digitales.

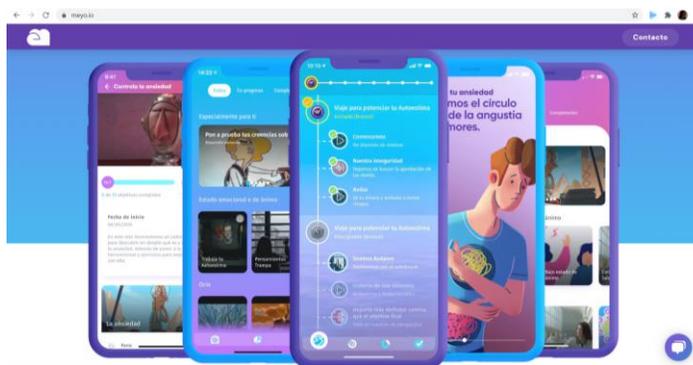


Imagen 3. App Meyo© (Meyo Tech, 2020)<sup>6</sup>.

<sup>4</sup> Como, por ejemplo, calmar el dolor psicológico -que incluye la tristeza, la baja autoestima y la ansiedad- (Muci, 2005).

<sup>5</sup> Ruiz (2018).

<sup>6</sup> Imagen recuperada del sitio web de la aplicación (<https://meyo.io/>), empleada en este documento como parte del estado del arte de la investigación, sin fines lucrativos.



Imagen 4. App Meyo©, visualizada a través de un dispositivo móvil Android (Buitrón, 2021)<sup>7</sup>.

Lo anterior, aunado a la falta de trabajos documentados respecto al tratamiento de ansiedad en preadolescentes, evidencian la necesidad de realizar trabajos e investigaciones que, a partir del arte en dispositivos digitales, propongan alternativas significativas al tratamiento del trastorno, concretamente, en este grupo de nuestras sociedades.

Al respecto, como parte de los proyectos del posgrado en Diseño y Visualización de la Información (UAM-Azc), actualmente se está desarrollando la investigación denominada “Visualización creativa de arteterapia a través de dispositivos digitales para reducir los niveles de ansiedad en preadolescentes en México”, la cual, partiendo de la problemática antes mencionada, busca establecer cómo la visualización creativa<sup>8</sup> de la pintura, como parte de una terapia de arte a través de dispositivos digitales, puede ayudar a disminuir los niveles de ansiedad de los preadolescentes y, con ello, prevenir, en muchos casos, algún tipo de problema en su vida cotidiana.

Esta investigación se sustenta en un supuesto que señala que la adecuada visualización creativa de una arteterapia a través dispositivos digitales permitirá, de acuerdo con los especialistas en diseño y salud mental, reducir los niveles de ansiedad en preadolescentes en nuestro país, teniendo por objetivo diseñar parámetros de visualización creativa de obras pictóricas que permitan generar aplicaciones digitales de arteterapia para el control y tratamiento correspondiente.

Con esta investigación se pretende contribuir al campo de conocimiento implicado, por un lado, con una propuesta de parámetros para el diseño de la visualización creativa de una arteterapia a través de dispositivos digitales la cual permita, en investigaciones posteriores, el desarrollo de una *app* enfocada al tratamiento de la ansiedad en los preadolescentes y, por otro lado, con la propuesta de indicadores para evaluar el diseño de la visualización de la información en un dispositivo digital.

### Metodología de investigación

Considerando los objetivos establecidos, este proyecto se considera como una investigación de tipo descriptiva-evaluativa, debido a que parte de la “descripción, registro, análisis e interpretación” de información con respecto al objeto de estudio para profundizar en el tema y, con ello, plantear una teoría orientada “hacia la solución” del problema en concreto”, encontrando “evidencia que pueda apoyar o rechazar” la hipótesis establecida. (Miller, 2011)

Así, dada la naturaleza de la información a obtener, el desarrollo de la investigación requiere de la implementación de una metodología de investigación con un enfoque mixto -tanto cuantitativo como cualitativo-, aplicada a partir de una serie de etapas, planteadas por Hernández-Sampieri (2018), se presentadas a continuación: [Ver Cuadro 1]

<sup>7</sup> Imagen de la interfaz gráfica de la *app* -recuperada de Google Play© para dispositivos Android- empleada en este documento como parte del estado del arte de la investigación, sin fines lucrativos.

<sup>8</sup> La UPAD Psicología y Coaching (2020), se refiere a la visualización creativa como la experimentación, a través de la imaginación, de alguna situación que pudiera darse en la vida real, como proceso de pensamiento que recurre al uso de los sentidos.

ETAPAS	ACCIONES
Etapa I	Concebir la idea. Observar.
Etapa II	Plantear el problema.
Etapa III	Elaboración del marco teórico.
Etapa IV	Alcance de la investigación.
Etapa V	Plantear las hipótesis.
Etapa VI	Seleccionar el diseño.
Etapa VII	Seleccionar la muestra.
Etapa VIII	Recolectar datos.
Etapa IX	Analizar datos.
Etapa X	Presentar resultados.

Cuadro 1. Etapas de desarrollo de una investigación, a partir de Hernández-Sampieri (2018).

### Resultados

Esta es una investigación incipiente, encontrándose en la Etapa III -Elaboración del marco teórico- de su desarrollo, teniendo por resultados -a la fecha- la definición del protocolo del proyecto, la conformación de la base de datos bibliográficos que sustentará la investigación así como el planteamiento preliminar del estado del arte correspondiente al objeto de estudio que conformará los marcos referencial y teórico de la misma.

### Conclusiones

Lo anteriormente expuesto permite evidenciar los beneficios de la implementación del arte terapia, particularmente a partir de la visualización de obras pictóricas, en el desarrollo de tratamientos para controlar la ansiedad en preadolescentes, así como la importancia del empleo de la tecnología para el desarrollo de aplicaciones y dispositivos que puedan dar respuestas significativas al tratamiento del trastorno.

Finalmente, la inclusión de los medios digitales en el ámbito de la salud mental aún se encuentra en una etapa temprana, lo cual requiere del desarrollo de investigaciones, como la aquí presentada, mismas que permitan identificar planteamientos teóricos, metodológicos y operativos con relación a la implementación de la tecnología y el diseño en el desarrollo de sistemas digitales con los cuales resolver diversas problemáticas de salud mental existentes en las sociedades actuales.

### Referencias

- American Arttherapy Association (2017). *Definition*. Recuperado el 28 de junio de 2020, de: [https://www.arttherapy.org/upload/2017\\_DefinitionofProfession.pdf](https://www.arttherapy.org/upload/2017_DefinitionofProfession.pdf)
- Buitrón, M. E. (2021). Imágenes sobre ansiedad y arte terapia. Banco de imágenes personal. No publicadas. Ciudad de México: UAM-A.
- Clark, D. y Beck, A. (s.f.). Terapia cognitiva para trastornos de ansiedad. Recuperado el 19 de enero de 2021, de: [http://www.bibliopsi.org/docs/carreras/obligatorias/CFP/psicoterapias/keegan/Primer%20Parcial/Clark%20y%20Beck,%20Terapia%20cognitiva%20para%20trastornos%20de%20ansiedad\\_%20ciencia%20y%20pr%20C3%83%20A1ctica.pdf](http://www.bibliopsi.org/docs/carreras/obligatorias/CFP/psicoterapias/keegan/Primer%20Parcial/Clark%20y%20Beck,%20Terapia%20cognitiva%20para%20trastornos%20de%20ansiedad_%20ciencia%20y%20pr%20C3%83%20A1ctica.pdf)
- Hernández-Sampieri, R. (2018). Metodología de la investigación. Las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta. Ciudad de México: Mc Graw Hill Education.
- Intellicare (2020). *Intellicare apps*. Recuperado el 8 de julio de 2020, de: <https://www.adaptive-health.com/>
- Meyo Tech (2020). *App Meyo*. Recuperado el 8 de julio de 2020, de: <https://meyo.io/>

Miller, S. (2011). Tipos de investigación científica. En: Revista de actualización clínica investiga. Recuperado el 8 de julio de 2020, de: [http://www.revistasbolivianas.org.bo/scielo.php?pid=S2304-37682011000900011&script=sci\\_arttext](http://www.revistasbolivianas.org.bo/scielo.php?pid=S2304-37682011000900011&script=sci_arttext)

Muci, H. (2005). Entrevista a Dr. Hanibal Muci Kluecker. Comunicado personal. Ciudad de México, Hospital la Raza.

Ruiz, M. G. (2018). Características de los medios digitales. Recuperado el 19 de enero de 2021, de: <https://qdrcomunicacion.com/caracteristicas-de-los-medios-digitales/>

Thisissand (2020). *Thisissand, Art and Creativity*. Recuperado el 8 de julio del 2020, de: <https://thisissand.com/>

UPAD Psicología y Coaching (2020). Visualización: el poder de la imaginación. Recuperado el 20 de diciembre de 2020, de: <https://psicologiaymente.com/coach/visualizacion>

### Notas Biográficas

La **D.C.G. Julieta Martínez Ibarra** es diseñadora de la comunicación gráfica, candidata a maestra en Diseño y Visualización de la Información, dentro del programa del Posgrado en Diseño de la UAM-Azc (México), realizando investigaciones sobre diseño, salud, arte y tecnología.

La **Dra. Marcela Esperanza Buitrón de la Torre** es profesora-investigadora de la UAM-Azc (México), cuya práctica docente así como su investigación gira en torno a los temas relacionados con el diseño, la educación virtual, el *eHealth* y, en general, con el Internet de las Cosas.

# INTERVENCIÓN DE ENFERMERÍA EN ETAPA DE REHABILITACIÓN EN PACIENTE CON COVID 19 Y SU CONDUCCIÓN HASTA LA RECUPERACIÓN

PLESS. Aidee Yamilex Martínez Moreno<sup>1</sup>  
Dra. Diana Luz de los Ángeles Rojas Mendoza<sup>2</sup>

## Resumen

**Introducción:** El COVID-19, enfermedad viral respiratoria causada por un coronavirus llamado SARS-CoV-2. Desde el brote del síndrome respiratorio agudo severo, a la actualidad este virus causante de morbimortalidad en un gran número, Los infectados pueden llegar a desarrollar shock, edema pulmonar, neumonía severa y síndrome de dificultad respiratoria aguda. Barboza, M. y col. (2020). **Objetivo:** restablecer patrón respiratorio eficaz y movilidad física. **Metodología:** caso clínico de paciente post COVID 19 y se inicia plan de intervención de acuerdo a NANDA, NIC Y NOC. Aplicando intervenciones de enfermería basados en rehabilitación pulmonar y física, **Resultados:** se obtiene recuperación del patrón respiratorio eficaz, destete de oxígeno y movilidad física en tiempo de ocho y diez días. **Conclusiones:** El apego a actividades interdependientes y aplicaciones de intervención de enfermería con constancia y persistencia demuestra que los pacientes obtengan estabilidad física y respiratoria en un cien por ciento para regresar a sus actividades cotidianas.

**Palabras claves:** COVID 19, patrón respiratorio, intervención de enfermería, rehabilitación.

## Introducción

A Nivel Mundial El coronavirus (COVID-19) es una enfermedad viral respiratoria causada por un nuevo coronavirus llamado SARS-CoV-2, Este nuevo brote se notificó por primera vez en Wuhan (China) el 12 de diciembre de 2019 vinculado con un mercado mayorista de mariscos que comercializaba pescado, aves, murciélagos, serpientes, y otras especies de animales vivos. Hasta marzo del 2020 se habían notificado 857.487 casos confirmados, 178.034 casos recuperados y 42.107 muertes en el mundo por esta enfermedad. El rápido incremento de casos confirmados y muertes ha generado gran preocupación y representan una fuerte amenaza para la salud pública mundial. Barboza, M. O'Brien, N. Ventura, J. y más. (2020) A Nivel Nacional, el primer caso de enfermedad por el nuevo COVID-19 en México se confirmó en febrero del 2020 por el Instituto de Diagnóstico y Referencia Epidemiológicos; no obstante, en el sitio oficial de información relacionada con esta enfermedad presentado por el Gobierno de México, se reporta un primer caso el 8 de enero de 2020. A partir del primer caso confirmado, los contagios han aumentado de forma importante al igual que en otros países. México ocupaba el lugar número 17 de la lista con 71,105 casos confirmados, apenas por debajo de Chile (N=73,997) y por arriba de Bélgica (N=57,342)<sup>5</sup>. En mayo de 2020, México se encontraba posiblemente el pico más alto de casos de COVID-19. Padilla, F. Maya, L. Ferman, F. (2020). México sumó 13,345 nuevos contagios por Covid-19, máximo número para un día, con lo cual hay un acumulado de 1,479,835 casos, informaron autoridades sanitarias federales. Las muertes por esta enfermedad reportadas fueron 1,165, por lo tanto, hay un total de 129,987 defunciones en el país desde que comenzó la pandemia. SSA (2020). A nivel estatal durante las últimas ocho semanas, en la ciudad de San Luis Potosí (SLP), México, se ha observado un incremento importante en el número de casos mayores de 25 años hospitalizados con diagnóstico de neumonía, 55-64% de ellos son reportados con neumonías graves o con necesidad de atención en unidades de cuidados intensivos. Si el incremento en infecciones graves por SARS-CoV-2 continúa, puede llegar a presentarse una saturación del sistema de salud, por lo que convendría obtener un diagnóstico temprano de neumonía por COVID-19, reducir el número de ingresos hospitalarios y tratar a las personas en un centro de atención temporal para enfermos COVID-19 o bien, en casa. Gómez, A. Gómez, M. Sánchez, L. y mas. (2020) Nivel Municipal. Dentro de la ciudad de Matehuala, S.L.P. En las diferentes instituciones de salud, se reportan múltiples hospitalizaciones por COVID 19 hasta fechas finales de diciembre 2020, en donde se alcanza mortalidad y morbilidad de alto índice, oscilándose entre tres a cinco pacientes por semana por este virus incrementando diariamente en estos institutos de salud, de acuerdo a las fuentes informativas obtenidas por los directivos de las diferentes instituciones de salud. IMSS, ISSSTE, SSA. (2020). La enfermería tiene

<sup>1</sup>PLESS. Aidee Yamilex Martínez Moreno es pasante de enfermería de la Coordinación Académica Región Altiplano, Universidad Autónoma de San Luis Potosí. [aidee\\_yami@hotmail.com](mailto:aidee_yami@hotmail.com)

<sup>2</sup>Dra. Diana Luz de los Ángeles Rojas Mendoza, profesor de tiempo completo de la Coordinación Académica Región Altiplano, de la Universidad Autónoma de San Luis Potosí [diana.rojas@uaslp.mx](mailto:diana.rojas@uaslp.mx) (autor corresponsal)

conciencia de su responsabilidad ante la calidad del cuidado que presta al paciente, a la institución, a la ética, a las leyes y a las normas de la profesión, y también de la contribución de su desempeño en la valuación del cuidado y satisfacción de los pacientes. Santana, J. Gomes, M. y más. (2014).

### Descripción del Método

A continuación, se describirá el caso clínico y la metodología de intervención de enfermería en etapa de rehabilitación en paciente con COVID 19 y su conducción hasta la recuperación, presentando instrumento utilizado para su manejo, de acuerdo NIC. (2018) consiste en un seguimiento de pasos para su realización, donde se requirieron acciones independientes de enfermería y consulta de metodologías de actividad física para pacientes con rehabilitación. Se trata paciente Masculino de 80 años con Diagnostico medico positivo a COVID 19 presentando diferente sintomatología, como leve dificultad respiratoria, fatiga, dificultad para su deambulacion y cuidado personal debido a la manifestación de debilidad general y fuerza muscular. **Instrumento de recolección:** Se realizó un formato único titulado: hoja de intervenciones de enfermería en paciente con COVID 19 en Rehabilitación (IEPx19-RE) el cual incluía: Nombre del paciente, edad, fecha, turno, diagnóstico médico, diagnóstico de enfermería, signos vitales, saturación de oxígeno, glucometría; Proceso de farmacoterapia, así como patrón de eliminación y los cuidados generales correspondientes a la fase de fisioterapia y movilización, (incluía ejercicios de: muñeca, de tobillo, inspirómetro, globo, popote, Pasometría, oxigenación dosis respuesta y destete de oxígeno.) **Descripción de realización de las intervenciones:** durante la estancia de 10 días se le dio manejo a paciente en fase de rehabilitación, se recibe diariamente en diferentes turnos, divididos en (matutino, vespertino y nocturno) iniciando tratamiento de fisioterapia y rehabilitación, así como cambio de indumentaria limpia, se brindaban cambios de posición, se otorgan terapias de ejercicio iniciando con la Pasometría, posteriormente se ofrece espirómetro popote y globo donde realiza diferentes repeticiones por sección en diferentes turnos (tres series de 5 repeticiones de muñeca de tobillo incrementando hasta tres series de 20 repeticiones, se valoraba durante estas sesiones el destete de oxígeno y la oxigenación de acuerdo a la dosis respuesta). **Procedimiento para la recolección de la información:** La recolección de los datos se realizarán de manera presencial. La técnica para recoger información del formato IEPx-19-RE, que sustenta el comportamiento de mejoría durante la rehabilitación del paciente en relación a los días de ejercicios post COVID -19. **Recursos Humanos:** 10 Recursos Humanos: nueve recursos de enfermería (dos enfermeras especialistas dos enfermeros generales y cinco pasantes de la licenciatura en enfermería). **Recursos materiales:** una cama de hospital, tanque de oxígeno, concentrador de oxígeno, puntas nasales, andador, baño portátil, pato, cómodo, oxímetro, Baumanómetro, estetoscopio, glucómetro, termómetro, equipo de protección personal (batas, overoles, googles, gorros, cubre bocas, guantes, mascarillas kn-95, careta, gel antibacterial, sanitizante, nebulizador, etc.) **Recursos financieros:** Aproximadamente \$50,000.00 referido por la familia en estancia de 10 días de Rehabilitación. **Consideraciones éticas.** Según el reglamento de la ley general de salud en materia de investigación (secretaria de salud, 1987), donde menciona que la investigación con los seres humanos deberá prevalecer el respeto a la dignidad y protección de los derechos y bienestar.

### Resultados:

Las intervenciones realizadas para la rehabilitación fueron en base a los diagnósticos de enfermería basados en NANDA con resultados propuestos en NOC e intervenciones fundamentadas en NIC.

**Tabla No. 1 Etiquetas diagnósticas para intervenciones de rehabilitación en paciente con COVID -19**

Etiquetas Diagnóstica	Factores Relacionados (R/C)	Características Definitoria Manifestador por (M/P)
<b>Deterioro de la ambulación (00088)</b> limitación del movimiento independiente a pie en el entorno	<b>Factores Relacionados:</b> Fuerza muscular insuficiente	<b>características:</b> deterioro para la habilidad para caminar las distancias requeridas
<b>Fatiga (00093)</b> Sensación sostenida y abrumadora de agotamiento y disminución de la capacidad para el trabajo mental y físico al nivel habitual	<b>Factores de riesgo:</b> Estados de enfermedad	<b>Características:</b> Somnolencia, apatía
<b>Patrón Respiratorio Ineficaz (00032)</b> La inspiración o espiración no proporciona una ventilación adecuada	<b>Factores de riesgo:</b> Fatiga, Dolor y Posición corporal	<b>características:</b> Disnea

**Tabla no. 2 ejercicios de Tobillo en turno Diurno en paciente por COVID 19 manejado en domicilio para su rehabilitación en un periodo de diez días (20 turnos)**

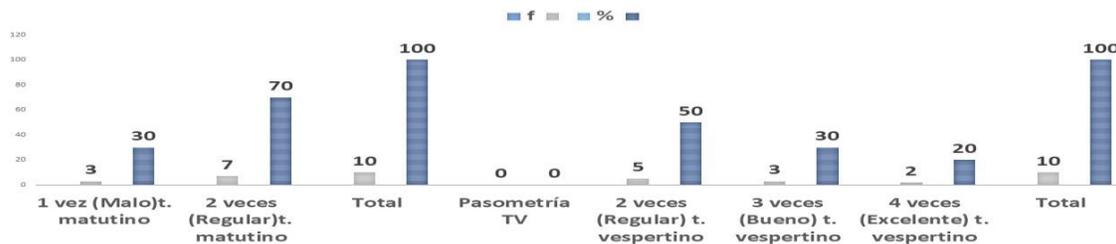
Ejercicios Tobillo T.M.	<i>f</i>	%
3 series de 5 repeticiones (Malo) t matutino	3	30
3 series de 10 repeticiones (Regular) t matutino	2	20
3 series de 15 repeticiones (Bueno) t. matutino	2	20
3 series de 20 repeticiones (Excelente) t. matutino	3	30
<b>Total</b>	<b>10</b>	<b>100</b>
<b>Ejercicios Tobillo T.V.</b>		
3 series de 5 repeticiones (Malo) t. vespertino	3	30
3 series de 10 repeticiones (Regular) t. vespertino	1	20
3 series de 15 repeticiones (Bueno) t. vespertino	1	10
3 series de 20 repeticiones (Excelente) t. vespertino	4	40
<b>Total</b>	<b>10</b>	<b>100</b>

En relación a ejercicios de tobillo, durante diez días el paciente realizo para su recuperación tres series de cinco repeticiones, los cuales correspondieron a un 30% en los primeros tres días en el turno matutino, Respecto al día cuatro y cinco se obtuvieron tres series de diez repeticiones equivalentes a un 20% en turno matutino, en relación al día seis realizo tres series de quince repeticiones mientras que el día siete, se logra tres series de 15 repeticiones observándose un bajo rendimiento en la actividad física, referente a los días ocho nueve y diez en el turno matutino se obtuvo un 30% de rendimiento con tres series de veinte repeticiones cada día. En el turno vespertino se observa en la tabla que los primero tres días se logró un 30% de rendimiento de la actividad física en relación al tobillo con tres series de cinco repeticiones, los días cuatro y cinco se obtuvo un 20% de rendimiento con tres series de diez repeticiones, el día seis se obtiene un 10% de rendimiento en la actividad y los días siete, ocho, nueve y diez, referente a sus ejercicios de tobillo el rendimiento fue del 40% correspondiendo a tres series de veinte repeticiones

**Tabla No.3. Ejercicios de Pasometría en paciente con COVID 19, manejado en domicilio para su rehabilitación**

Pasometría TM	<i>f</i>	%
1 vez (Malo)t. matutino	3	30
2 veces (Regular)t. matutino	7	70
<b>Total</b>	<b>10</b>	<b>100</b>
<b>Pasometría TV</b>		
2 veces (Regular) t. vespertino	5	50
3 veces (Bueno) t. vespertino	3	30
4 veces (Excelente) t. vespertino	2	20
<b>Total</b>	<b>10</b>	<b>100</b>

En la siguiente tabla se muestra la fase de recuperación respecto a la Pasometría del paciente en donde se logró que en el turno matutino los primeros tres días, solo se realizara una vez, correspondiente al 30%, se observa una mejora de rendimiento de los días cuatro a diez, logrando la Pasometría, dos veces en el transcurso del turno correspondiendo al 70% de rendimiento. Referente a el turno vespertino se observó que los primeros cinco días el paciente logro caminar dos veces, relativo a un 50%, en los días seis, siete y ocho, tres veces con un 30%. Para finalizar en los días nueve y diez se obtuvo una mejora de rendimiento ejecutando cuatro veces la Pasometría en el transcurso del turno. correspondiente a un 20%.

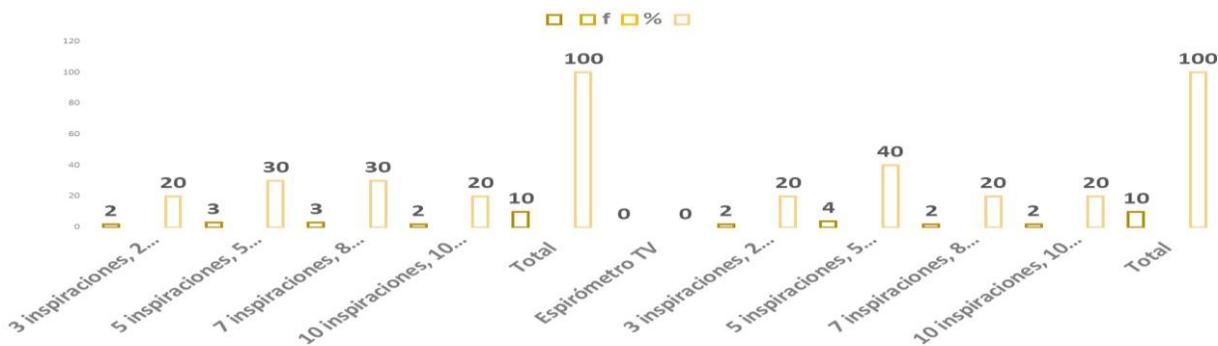


**Gráfica no.1. ejercicios de Pasometría en paciente con covid 19, manejado en domicilio para su rehabilitación. fuente: (tabla 3)**

**Tabla no. 4 Inspirómetria en paciente con COVID 19, manejado en domicilio, para su rehabilitación, en relación a ejercicios pulmonares respiratorios.**

<b>Espirómetro TM</b>	<i>f</i>	%
3 inspiraciones, 2 expiraciones cada 2 horas (Malo) t. matutino }	2	20
5 inspiraciones, 5 expiraciones cada 2 horas (Regular) t. matutino	3	30
7 inspiraciones, 8 expiraciones cada 2 horas (Bueno)t. matutino	3	30
10 inspiraciones, 10 expiraciones cada 2 horas (Excelente) t. matutino	2	20
<b>Total</b>	<b>10</b>	<b>100.</b>
<b>Espirómetro TV</b>	<i>f</i>	%
3 inspiraciones, 2 expiraciones cada 2 horas (Malo) t. vespertino	2	20
5 inspiraciones, 5 expiraciones cada 2 horas (Regular) t. vespertino	4	40
7 inspiraciones, 8 expiraciones cada 2 horas (Bueno) t. vespertino	2	20
10 inspiraciones, 10 expiraciones cada 2 horas (Excelente) t. vespertino	2	20
<b>Total</b>	<b>10</b>	<b>100</b>

En la siguiente tabla se plasma la fase de recuperación respecto a la Inspirómetria del paciente. En donde se logra que el paciente realice en los días uno y dos del turno matutino tres inspiraciones y 2 expiraciones. Referente a los días tres, cuatro, cinco. se observa un mejor rendimiento, logrando cinco inspiraciones y cinco expiraciones correspondiente a un 30% de rendimiento. En relación a los días seis, siete y ocho el paciente mejora su rendimiento pulmonar respiratorio obteniendo, siete inspiraciones y ocho expiraciones, los días nueve y diez se observó un excelente rendimiento pulmonar con la inspiración y la expiración de los ejercicios pulmonares respiratorios. En el turno vespertino se observa en la tabla que los días uno y dos se realizaron tres inspiraciones y dos expiraciones. En los días tres, cuatro, cinco y seis. cinco inspiraciones, cinco expiraciones correspondientes a 40%, referente a los días siete y ocho se obtuvieron 8 inspiraciones y siete inspiraciones con un 20%, finalizando con los días nueve y diez se observó un mejor rendimiento con diez inspiraciones y diez expiraciones.

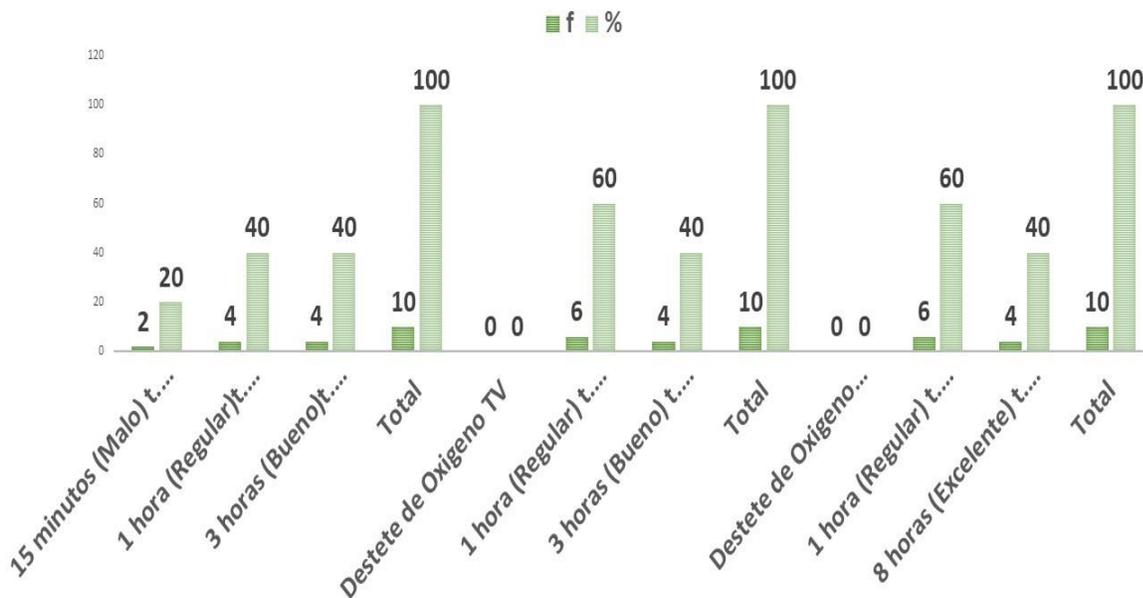


**Gráfica no.2. Inspirómetria en paciente con COVID 19, manejado en domicilio para su rehabilitación, en relación a ejercicios pulmonares respiratorios. Fuente: (tabla 4)**

**Tabla no. 5. Destete de Oxígeno en paciente Covid 19, manejado en domicilio.**

<b>Destete de oxígeno TM</b>	<b>f</b>	<b>%</b>
15 minutos (Malo) t. matutino	2	20.
1 hora (Regular)t. matutino	4	40.0
3 horas (Bueno)t. matutino	4	40.0
<b>Total</b>	<b>10</b>	<b>100.0</b>
<b>Destete de Oxígeno TV</b>	<b>f</b>	<b>%</b>
1 hora (Regular) t. vespertino	6	60.0
3 horas (Bueno) t. vespertino	4	40.0
<b>Total</b>	<b>10</b>	<b>100.0</b>
<b>Destete de Oxígeno TN</b>	<b>f</b>	<b>%</b>
1 hora (Regular) t. nocturno	6	60.0
8 horas (Excelente) t. nocturno	4	40.0
<b>Total</b>	<b>10</b>	<b>100.0</b>

La siguiente tabla representa la respuesta del destete de oxigenoterapia en el paciente, observándose una respuesta pobre al inicio de este, tolerando solo 15 minutos los primeros dos días estar sin oxígenos equivaliendo esto a un 20% del tiempo representativo el cual es un total de 30 minutos en los dos días, a partir de los días tres, cuatro, cinco y seis el paciente tolera una hora sin oxígeno representado con un 40% el día, sumando en total 4 horas en los días señalado, en los día siete, pocho nueve y día el paciente logra estar sin oxígeno 3 hrs. en el turno representado por un 40% que en relación en tiempo equivalente a 12 horas en total sin oxígeno en el turno matutino, En el turno vespertino en los primeros seis días el paciente tolera un tiempo de una hora sin oxígeno en este turno equivalente a un 60 %, representado tiempo sumando 6 horas en total en el tunos los días señalados, los días siete ocho, nueve y diez el paciente tolera tres horas sin oxígeno, referente a un 40%, en tiempo equivalente a 12 hrs, en total de los días descritos, en turno nocturno se observó que en relación al destete del paciente este tolero una hora los primeros seis días sin oxígeno con un 60% sumando un tiempo de 6 horas en este turno, los días siete ocho, nueve y diez se logró que el paciente se destetara la mayor parte de la noche con un 40 % de representación el cual equivalía a un total de 32 hrs. sin oxígeno en estos días.



**Gráfica no. 3. Destete de Oxígeno en paciente Covid 19, manejado en domicilio.**

Fuente: (tabla 5)

### **Resumen de resultados**

- Dentro de los resultados obtenidos se encontró que el patrón respiratorio mejoro en base a la rehabilitación con Inspirómetros logrando diez inspiraciones y diez expiraciones cada dos horas por turno.
- En las intervenciones de inflaciones de globo se obtuvo respuesta en aumento por día logrando 30 inflaciones los últimos tres días.
- En relación al oxígeno se inicia con 5 litros por minuto en la fase de recuperación y finaliza con 2 l<sup>x</sup> hasta el destete,
- Referente al destete de oxígeno en turno matutino se inicia con quince minutos y se concluyó con una hora, en turno vespertino se inició con una hora y finalizó con tres horas y en turno nocturno se inicia con una hora y finaliza con ocho horas.
- Los resultados de la terapia para la movilidad del paciente se observaron lo siguiente: en la Pasometría se observa que dentro de los primeros tres días el paciente solo camina una vez en turno y en turno vespertino logra 4 veces la Pasometría en los últimos dos días
- Ejercicios de tobillo en turno matutino se logran tres series s de cinco repeticiones mientras que en turno vespertino tres series de veinte repeticiones los últimos cuatro días.
- Es importante señalar que el paciente al inicio de su rehabilitación presentaba patrón respiratorio ineficaz, inmovilidad física y dependía al 90% de un cuidador para realizar sus cuidados personales, las gráficas una pobre deambulacion la cual efectuaba con un dispositivo de apoyo y que al término de su rehabilitación logra su independencia en un cien por ciento.

### **Conclusiones**

EL paciente con COVID 19 manejado en su domicilio para la rehabilitación, presento secuelas severas en referencia a la movilidad física, así como en el patrón respiratorio, la actuación de enfermería es relevante y lo importante es persistir en la aplicación de la terapia física y respiratoria, ya que el paciente logra con ello su calidad de movilidad y buena respuesta pulmonar, así como la recuperación de su independencia en todas sus necesidades tanto físicas como fisiológicas.

### **Referencias**

1. Gómez, A., Gómez, M., Sánchez, L., & Noyola, D. (2020b, octubre 13). Diagnóstico y tratamiento temprano de neumonía ante la pandemia por COVID-19 en San Luis Potosí. ¿Es posible implementar una estrategia para lograrlo? medigraphic. Pág.187-188 <https://www.medigraphic.com/cgi-bin/new/resumen.cgi?IDARTICULO=96602> Recuperado: 2Febrero 2021 a las 15:00hrs
2. Guiñez, M. (2020, 27 marzo). Impacto del COVID-19 (SARS-CoV-2) a Nivel Mundial, Implicancias y Medidas Preventivas en la Práctica Dental y sus Consecuencias Psicológicas en los Pacientes. scielo. Vol. 14 No.3 [https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?pid=S0718-381X2020000300271&script=sci\\_arttext](https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?pid=S0718-381X2020000300271&script=sci_arttext) Recuperado: 2 Febrero 2021 a las 14:00hrs
3. O'Brien, N., Barboza-Palomino, M., Ventura-León, J., Caycho-Rodríguez, T., Sandoval-Díaz, J. S., López-López, W., & Salas, G. (2020). Nuevo coronavirus (COVID-19). Un análisis bibliométrico. Revista Chilena de Anestesia, 49(3), pág. 408-415. <https://doi.org/10.25237/revchilanstv49n03.020> en Recuperado : 4 febrero 2021 a las 15:00hrs
4. Padilla, F. Maya, L. Ferman, F. (2020) COVID-19 en México: Panorama Epidemiológico Rev. cadena de cerebros Vol.4 no. 1 pág.32-33 Recuperado en : <https://en.cadenadecerebros.com/art-ao-41-01> Recuperado: el 07 de febrero de 2021 alas 18:00 hrs
5. Santana, J. y col. (2014) Calidad de los cuidados de enfermería y satisfacción del paciente atendido en un hospital de enseñanza Rev. Latino-Am. Enfermagem Pág. 455- 460. Recuperado: [https://www.scielo.br/pdf/rlae/v22n3/es\\_0104-1169-rlae-22-03-00454.pdf](https://www.scielo.br/pdf/rlae/v22n3/es_0104-1169-rlae-22-03-00454.pdf) día 4 febrero 2021 a las 18:00hrs

# Caracterización de los potenciales consumidores de la Mermelada la Tentación como idea emprendedora, Santa Rosalía, Baja California Sur

Sugey Guadalupe Martínez Rincón<sup>1</sup>, Diana Alejandra Rincón Romero<sup>2</sup>, MAC. Juan Carlos Hernández Valenzuela<sup>3</sup>, MTE. Jorge Carlos Calleros Gastelum<sup>4</sup>, MSC. Antonio Meza Arellano<sup>5</sup>, LIC. Iliana Janeth Meza Rosas<sup>6</sup>,

**Resumen:** El presente artículo muestra los resultados de un estudio de mercado que se realizó en la ciudad de Santa Rosalía, donde el objetivo es Implementar un estudio de mercado para el producto Mermelada la Tentación, para conocer los gustos y preferencias del consumidor, con el fin de tomar las mejores decisiones y lograr competitividad para el desarrollo y crecimiento de la “mermelada la tentación”, consiste en una mermelada de naranja con crema de cacahuete. En dicho estudio se desarrolló una investigación exploratoria, utilizando como herramienta la encuesta y la observación directa, se llevó a cabo a una población de 90 personas, para recabar la información, a fin de hacer mejoras para el producto, mediante los gustos específicos de la población para así crear el producto adecuado para sus necesidades, creando estrategias que cumplan sus expectativas y lograr un óptimo posicionamiento en el mercado, ya que es un producto nuevo, original, natural y cuidar la salud.

**Palabras clave:** Consumidor, Mermelada, Frecuencia de consumo, Estudio de mercado, Producto, Comercialización

## Introducción

Las compras y el consumo de las familias actualmente son excesivos, ya que se vive en una sociedad consumista; las personas están acostumbradas a comprar, pero al mismo tiempo a ahorrar su tiempo haciendo botanas para alguna fiesta, para degustar en el hogar, es por esto que nace la idea de crear un producto que satisfaga necesidades básicas de los compradores, en este caso se buscó crear una mermelada tipo botana, de un excelente sabor y que al mismo tiempo aporte una gran cantidad de nutrientes y beneficios a la salud de las personas. La elaboración de estos productos tiene un gran impacto en la sociedad, ya que se busca crear nuevos hábitos en la población, ayudar con la economía regional y por su puesto satisfacer a los clientes.

Mermelada la Tentación, es un producto con el que las personas ahorrarán su tiempo en preparar botanas para pasar el rato, dinero y esfuerzo, ya que, al comprarlo por un precio bastante adecuado, comprarán un producto ya preparado y con el mínimo esfuerzo al hacer la compra; como anteriormente se mencionó, esto es excelente para la sociedad en la que se vive actualmente, gracias a que cada día las personas buscan optimizar su tiempo, sin perderlo en la preparación de los alimentos, de aquí la gran demanda que tienen los productos listos para degustarlos.

Se realizó un estudio mercado donde se logró conocer los gustos y preferencias de los consumidores y con ello se tomaron decisiones para hacerle mejoras y cambios correspondientes para que esté en un futuro pueda ser introducido en el mercado y lograr posicionarlo en la mente del consumidor. Ya que las propiedades que aporta este producto son saludables para las personas que la consumen, por lo tanto, es importante dar a conocer los nutrientes que aporta tanto la Naranja como el Cacahuete.

---

<sup>1</sup> Sugey Guadalupe Martínez Rincón, estudiante de la carrera de Ingeniería en Gestión Empresarial, 6to semestre, [Ximenamartinez2018@outlook.es](mailto:Ximenamartinez2018@outlook.es)

<sup>2</sup> Diana Alejandra Rincón Romero, estudiante de la carrera de Ingeniería en Gestión Empresarial, 6to semestre, [Dianitarr992@outlook.com](mailto:Dianitarr992@outlook.com)

<sup>3</sup>MAC. Juan Carlos Hernández Valenzuela, Docente del Instituto Tecnológico Superior de Mulegé, [juan.hv@mulege.tecnm.mx](mailto:juan.hv@mulege.tecnm.mx), profesor titular A

<sup>4</sup>MTE. Jorge Carlos Calleros Gastelum, Docente del Instituto Tecnológico Superior de Mulegé, [jorge.cg@mulege.tecnm.mx](mailto:jorge.cg@mulege.tecnm.mx), docente, profesor asociado B

<sup>5</sup>MSC. Antonio Meza Arellano, Docente del Instituto Tecnológico Superior de Mulegé, [antonio.ma@mulege.tecnm.mx](mailto:antonio.ma@mulege.tecnm.mx), profesor titular A

<sup>6</sup>LIC. Iliana Janeth Meza Rosas, Docente del Instituto Tecnológico Superior de Mulegé, [iliana.mr@mulege.tecnm.mx](mailto:iliana.mr@mulege.tecnm.mx), Profesor de asignatura A

Otro factor importante que contiene este artículo es, que se pueden encontrar cultivos de naranja en el Municipio, es una forma de ayudar a los productores de esta.

Es por esto por lo que “Mermelada la Tentación” desea entrar al mercado con un producto saludable, casero y 100% natural; dando a conocer los beneficios que los ingredientes aportan, buscando así que los consumidores se vean atraídos por este tipo de publicidad.

### Descripción del método

El método utilizado fue una investigación exploratoria y descriptiva, se realizaron encuestas que fueron aplicadas en las distintas colonias de la localidad de Santa Rosalía y que se utilizaron para conocer los diferentes puntos de vista de los posibles compradores en el mercado, sobre el producto en cuestión, para ello se investigó la muestra poblacional de la comunidad, que, de acuerdo con datos de INEGI (2015), es igual a 14 160, posteriormente se sacó el resultado de la anterior una muestra en base a la fórmula que respecta a la muestra poblacional que es la siguiente:

$$n = \frac{N\sigma^2 z^2}{(N-1)e^2 + \sigma^2 z^2} \text{ Suarez (2011)}$$

En la fórmula  $n$  es igual al tamaño de la muestra,  $N$  es número de la población,  $\sigma$  es desviación estándar de la población que generalmente cuando no se tiene un valor, suele utilizarse constante de 0.5,  $Z$  el valor obtenido mediante niveles de confianza, el cual se toma en relación con el 95% de confianza que equivale a 1.99, e es igual al límite aceptable de error muestral igual a el 0.5% (0.5), esto arrojó como resultado un total de 343, siendo esta la determinación aleatoria a la que fue dirigida una encuesta de respuesta cerrada.

Cálculo de la sustitución

$$n = \frac{(14160)(0.5)^2(1.90)^2}{(14160-1)(0.10)^2 + (0.5)^2(1.90)^2} = 89.68 = 90 \text{ encuestas}$$

Dicha encuesta se realizará de manera aleatoria, donde todos tiene la probabilidad de ser encuestados, una casa si y una casa no, donde se obtuvo como resultado 90 encuestas que se deberán de aplicar en las diferentes colonias que tiene esta localidad como lo son: Centro, Nopalera, Ranchería, Nueva Santa Rosalía, Meza México, Unidad deportiva e Hidalgo, aplicando 10 preguntas en cada colonia, para saber los gustos y preferencias de los consumidores.

Otra de las herramientas para la investigación de mercado que se utilizó, fue la observación directa la cual aportó información cuantitativa y cualitativa sobre un producto o servicio; es una de las herramientas de investigación más útiles ya que se observa al cliente de manera muy minuciosa.

Para realizar la observación directa, se pondrá una mesa con mantel donde se dará a conocer La Mermelada “la Tentación” se les mostrará a personas, para ver sus reacciones ante el producto, un compañero se encargará de presentar la Mermelada, como se llama, en que consiste, de que esta hecho, como es la etiqueta, presentación y los beneficios que este tiene.

También se tomarán evidencias, es decir, fotos discretamente para comprobar que dicha observación se llevó a cabo, y a través de ellas se realizara un pequeño análisis acerca de las actitudes y gestos hacia el producto presentado.

Se realizarán preguntas a las personas acerca de la mermelada la tentación, para que den su opinión, como, por ejemplo, ¿Qué le parece la presentación de la mermelada?, ¿qué opina de los colores de la mermelada?, ¿compraría la mermelada, entre otras.

A diferencia de otras herramientas como las encuestas, el internet o las entrevistas, la observación directa muestra con más precisión qué opina el cliente del producto, ya que pones atención a sus reacciones y ahí es donde realmente sabes que si el producto le gusto o no.

Para calcular el tamaño de la muestra se utilizó la siguiente formula

$$= \frac{N\sigma^2 Z^2}{(N-1)e^2 + \sigma^2 z^2} \quad 90 \text{ observaciones directas}$$

Formula 2; Suarez & tapia (2012); interaprendizaje de estadística básica; universidad del norte facultad de ciencias administrativas y económicas.

## RESULTADOS

### Mermelada la Tentación como idea innovadora

Emprender, como Rodríguez (2013) lo define como en el ámbito de los negocios el emprendedor es un empresario, es el propietario de una empresa comerciales con fines de lucro.

Cuando se habla de emprender se refiere a elaborar de un nuevo producto original y de buena calidad que no esté posicionado en el mercado, es por ello que es importante destacar las riquezas con las que cuenta el Municipio de Mulegá, principalmente Valle de Vizcaíno y la localidad de Mulegá cuentan con un cultivo grande y hermoso de naranja, cada una de estas localidades. Por este motivo el propósito de Mermelada la Tentación es innovar un producto base de naranja y complementarlo con crema de cacahuete, ya que cuenta con un sabor diferente a las que ya existen al igual que cuenta con beneficios y es 100% natural.

En la actualidad las empresas buscan innovaciones que le permitan competir en un mercado global, ya sea dentro de sus procesos, productos o servicios, esto con el fin de poder incrementar sus utilidades, lográndolas posicionar dentro de un mercado competente, al igual que se busca ayudar a los productores del Municipio, ya que uno de los principales problemas que se presentan en los cultivos de naranja, es que no pasan los estándares de calidad, por su tamaño, textura, maduración, para ser exportadas a otros lugares. Otro de los problemas que existe en la comunidad, es que las personas que la cultivan desconocen todos aquellos subproductos que se derivan de la naranja. Al mismo tiempo los productores desean resolver esos problemas y crear un nuevo producto que se pueda comercializar aprovechando toda la materia prima.

Como menciona Jiménez (2019) la naranja aporta grandes beneficios para la salud y bienestar del ser humano, entre las principales apoya al sistema inmunológico, protege la vista, también beneficia al desarrollo de huesos y dientes fuertes. Por otro lado, el cacahuete al igual que la naranja tiene muchos beneficios para el ser humano, como lo comenta Zanin (2020) consumir cacahuete ayuda a, prevenir enfermedades cardíacas, prevenir cáncer y mantiene la salud de los músculos, fuente de energía, previene anemia, favorece la pérdida de peso. Esto quiere decir que es bueno consumir una mermelada de naranja con crema de cacahuete ya que nos aporta muchos beneficios tanto para la salud y prevenir algunas de las enfermedades anteriormente mencionadas.

Sin embargo, es ahí donde surge la idea de innovar en una mermelada la crema de cacahuete, que permita apoyar a los productores de Naranja de la región, así como impulsar negocios a través de un producto que impacte la mente del consumidor y sé logre con ello aprovechar al máximo.

Inclusive, esta idea la puede tomar cualquier productor del Municipio, ya que su proceso de elaboración es muy sencillo, la cual consiste en aprovechar este fruto y transformarlo en una mermelada.

SIAMI (2017) afirma que los meses de mayor disponibilidad de naranja son de julio a febrero. Siendo así que la Naranja se puede aprovechar de mil maneras, sacándole provecho a tal fruta, con el fin de que no se desperdicie.

Cabe destacar, que el Estado de Baja California Sur SAGARPA (2017) menciona, es uno de los principales productores en el cultivo de Naranja, esta producción comercializa casi en su totalidad al mercado nacional. Esto se refiere a que el estado, es uno de los principales productores de frutas que se cultivan en el municipio de Mulegá principalmente de naranja ya que es la fruta que se cosecha en la mayoría del año. Utilizándola básicamente para preparación de mermeladas, jugos, pan, dulce, zumo, postres y gelatinas, que hagan el posible aprovechamiento de dicho fruto que es la Naranja.

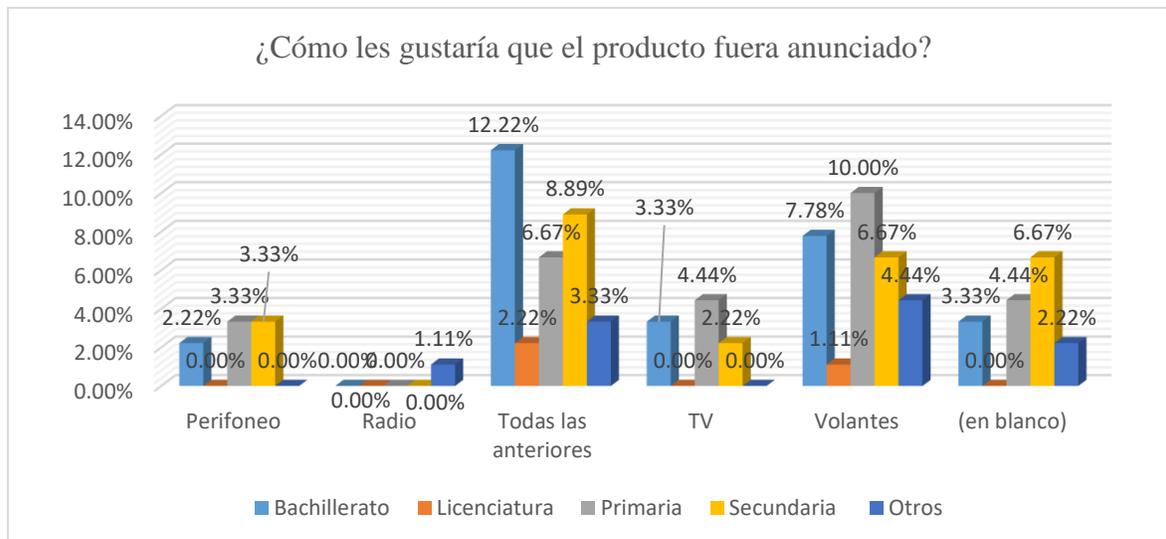
Así mismo, INFOAGRO (2017) comenta que las principales entidades productoras de naranja son Veracruz, que aporta el 44% del volumen nacional; Tamaulipas con 14% y San Luis Potosí con un 8%, estados que conjuntan el 67% del total cosechado en el país. De modo que se puede encontrar cultivos de naranja en diferentes estados, pero principalmente se encontrar en el municipio en que se habita y así ayudar a los productores de la localidad.

### Medios de promoción

Es importante que el producto tenga una buena marca para que sea reconocido en el mercado e identificado de la competencia, al igual que realizar un buen marketing digital ya que la mayoría de los consumidores están a la vanguardia de la tecnología, desde utilizar un celular, tableta, computadora, Smart fon, entre otros, por lo que se deben de enfocar sus esfuerzos en crear estrategias en redes sociales donde pasa el mayor de su tiempo los consumidores. Existen diferentes medios de promoción como según lo comenta Rivera y Dolores (2015), uno de

ellos son los clubs que son canales de promoción muy importante, basada en la agrupación de personas con una finalidad de promoción básica.

Un estudio realizado en la localidad demuestra que al consumidor le gustaría que el producto fuera anunciado por medio de volantes, ya que es una de las formas más sencillas de interactuar con los clientes al momento de estar promocionando el producto y dar a conocer los beneficios que este aporta.



*Grafica 1; fuente de elaboración propia; Tomada del estudio de mercado para conocer los gustos y preferencias del consumidor ante un nuevo producto (naranja).*

En la gráfica 1, se pueden apreciar los resultados que se obtuvieron del estudio de mercado, los cuales indican los porcentajes de como al consumidor le gustaría que el producto fuera anunciado, de esta forma el 8.88% dijeron que por perifoneo, el 1.11% por radio, por la TV un 9.99%, por medio de volantes un 30% y por último la opción de todas las anteriores obtuvo un 33.33%, dando como resultado que la opción menos votada fue la de radio conociendo que este medio de comunicación ya casi no se usa. A la mayoría de las personas les gustaría que el producto sea anunciado por medio de volantes, lo cual es más creativo y al momento de entregarlos interactuar con las personas y platicarle un poco más a fondo sobre lo que trata el producto que se está promocionando.

Sin embargo, cuando se habla de fortalecer la comunicación con los clientes, es importante tomar en cuenta cual es el medio por el cual se le informará al consumidor acerca del mismo bien a ofrecer, además de dar a conocer sus promociones, descuentos, rebajas, modificaciones, entre otros, lo cual permitirá un gran impacto en el mercado y principalmente posicionar el producto en la mente del consumidor.

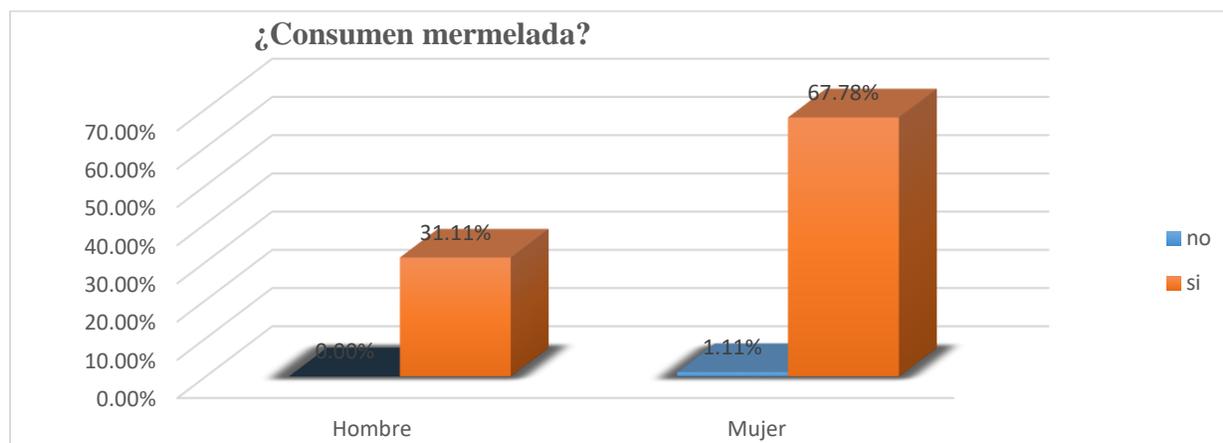
Para ello es importante realizar un buen marketing digital ya que la mayoría de los consumidores están a la vanguardia de la tecnología, desde utilizar un celular, tableta, computadora, Smart fon, entre otros, por lo que se deben de enfocar sus esfuerzos en crear estrategias que se vean redireccionadas con la comunicación y comercialización del producto, ignorando la conectividad con el consumidor de una forma directa y personalizada, en un momento adecuado, dado que las personas utilizan redes sociales, Twitter, Instagram, Snap Chat, WhatsApp, Correo Electrónico, donde se pueden enviar información relevante al consumidor a través de anuncios, Flayers, Cartelones, Trípticos digitales, Videos, Música, Noticias, notables del producto que se está ofreciendo, donde se logre fortalecer la marca y con ello posicionar el producto.

### Consumo de mermelada

En el Municipio de Mulegé existe una variedad de frutas que son muy comunes como, por ejemplo: Fresa, Nerea, Higo, Naranja, entre otras. Estas frutas son muy consumidas por las personas al igual que con ellas pueden elaborarse un sinnfin de productos, como mermeladas, jugos, relleno de pasteles, entre otras más.

De modo que saber sobre el consumo de mermelada que existe en la comunidad es importante, ya que esta es uno de los productos que se pueden usar como botana en cualquier lugar.

Sin embargo, para hacer un nuevo producto y lanzarlo al mercado se necesita saber que tanto lo consumen, o que nuevos sabores les gustaría encontrar, y por lo tanto saber que innovación se le dará al artículo. Desde el punto de vista de Velilla (2016) expresa que los consumidores están abiertos a introducir este producto en sus dietas y comenta que les gustaría encontrarlo en barritas en cereales saludables. Esto quiere decir que a los clientes siempre les gusta ver innovación en sus productos que actualmente consumen como lo sería mermelada la tentación es un producto nuevo con un sabor agradable al igual que su textura, es por eso que en la siguiente grafica se muestra que en la localidad si consumen mermelada por lo cual si sería una buena opción vender un nuevo producto que llame la atención, pero sobre todo que le guste el sabor del artículo.



Gráfica 2; fuente de elaboración propia; Tomada del estudio de mercado para conocer los gustos y preferencias del consumidor ante un nuevo producto (naranja).

En relación con los datos obtenidos en la gráfica 2, consumo de mermelada, los porcentajes muestran como resultado que el 31.11% de los hombres sí han consumido este producto, y el 67.78% de las mujeres también la consumen, esta pregunta está enfocada al consumo de mermelada, pero de cualquier sabor como sería la de fresa, naranja, frambuesa u otros sabores. Esto da como resultado que la mayoría de las personas sí han probado de este artículo, se observó que con mayor frecuencia son las mujeres quien obtiene de este producto, con la finalidad de saber si las personas consumen mermelada y saber cuáles serían nuestras oportunidades en el mercado.

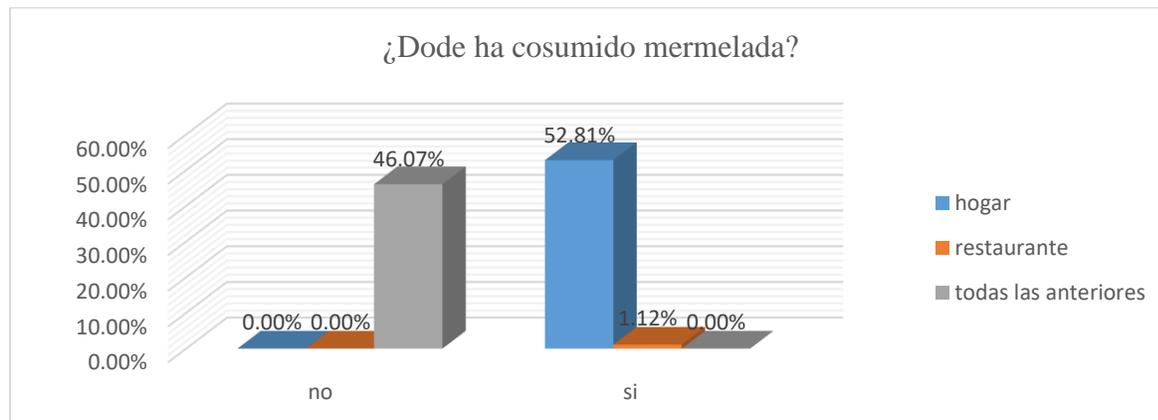
Por otro lado, se observa que es mínimo el porcentaje que se obtuvo referente a las personas que no consumen mermelada de ningún sabor, dando como resultado que este nuevo producto si se puede posicionar en el mercado sin ningún problema, es por ello que es importante recalcar el sin número de mermeladas que existen, por ejemplo, fresa, frambuesa y naranja en el mercado, pero ninguna con los beneficios que tiene este producto, los cuales son una variedad de vitaminas como A, B1, B2, B5, B9, C, D, K., al igual que es un producto 100% natural y artesanal, a base de naranja con crema de cacahuate, y ayuda a cuidar tu salud.

Sin embargo, cuando se habla de consumir mermelada, se dice que es súper nutritiva y, si es con moderación, puede convertirse en una gran aliada para la salud. Es muy recomendable para el desayuno ya que aporta grandes cantidades de nutrientes y brinda mucha energía para sobrellevar todas las actividades, además, de sus características nutrimentales son su bajo contenido en grasas y proteínas, y su alto porcentaje de azúcares sencillos.

### Lugar donde se consume más mermelada

El público opta por consumir mermelada en lugares tranquilos, cuantas veces ellos lo deseen como por ejemplo lo sería desde su hogar, restaurante o fiestas, es importante conocer este tipo de datos ya que así se puede saber bien qué lugar sería más rentable vender este producto, en donde al consumidor le quede cerca obtenerlo o en pocas palabras se sienta cómodo encontrarlo. Como afirma World panel (2017) comenta que lo dulce siempre tienta a los consumidores ya sea en la hora del desayuno o en la merienda es por eso que las personas optan por consumirlo en su hogar. Esto quiere decir que los consumidores se sienten más a gusto consumiendo este artículo en el hogar que es una manera de agradable y las veces que ellos deseen.

Se observó que en donde más se consume mermelada fue en el hogar, ya que es en el lugar donde los consumidores más lo disfrutan, al igual que es donde pueden comprar grandes cantidades y conservarlo para seguir degustando en el momento que guste.



Grafica 3; fuente de elaboración propia; Tomada del estudio de mercado para conocer los gustos y preferencias del consumidor ante un nuevo producto (naranja).

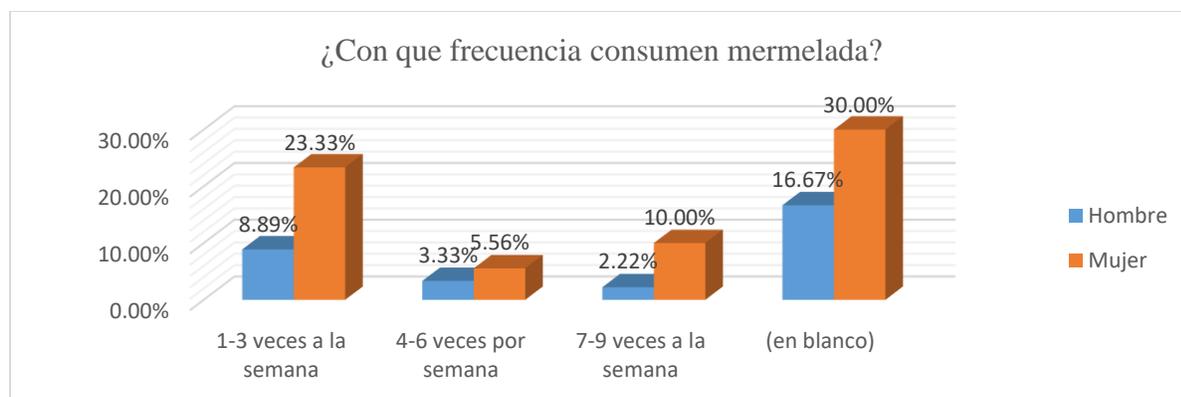
La gráfica 3, expresa, de manera clara las posturas que cada una de las personas respecto a donde han consumido mermelada, esto es importante ya que sabremos donde sería la mejor opción de promocionarla y ponerla a la venta para que el consumidor pueda obtenerla. Dando como resulta que el 52.81% respondió que la consumen en su hogar, y con 1.12% en restaurantes. Dando como resultado que la mayoría prefiere consumir el producto en su hogar, se puede poner a la venta en el Súper mercado al igual que en la tiendita de la esquina.

Con respecto a las opiniones del consumidor, se obtuvo como resultado que a las personas les gusta consumir el producto en sus hogares ya que la mejor opción sería que las personas lo encontraran de la tienda más cerca a su hogar, ya que es una buena manera de cuando, los encargados de realizar las compras de su hogar vean el producto y lo adquieran de manera rápida.

### Frecuencia de consumo

Conocer con qué frecuencia el consumidor compra el producto, es un dato necesario, al momento de ofrecer un producto nuevo, ya que se necesita saber que tanto lo consumen, para poder posicionarlo en el mercado. Como lo comentan Benancio, Cuadrado, Espinoza y Mendoza (2018) en la actualidad se tiene un potencial consumo de mermelada por contar con características particulares entre lo nutritivo y también lo dulce ya que se está convirtiendo parte del consumo diario. Esto significa que entre más el consumidor obtiene el nuevo producto se fabricaran más al día, esto también da como resultado que la empresa tiene una buena oportunidad de vender el artículo fácilmente en la localidad.

Consumir mermelada de vez en cuando es bueno, ya que disfrutas de un sabor agradable, algo que no seguido lo haces, consumirla en alimentos como en el desayuno o en la merienda, ya te hace comprarla con frecuencia.



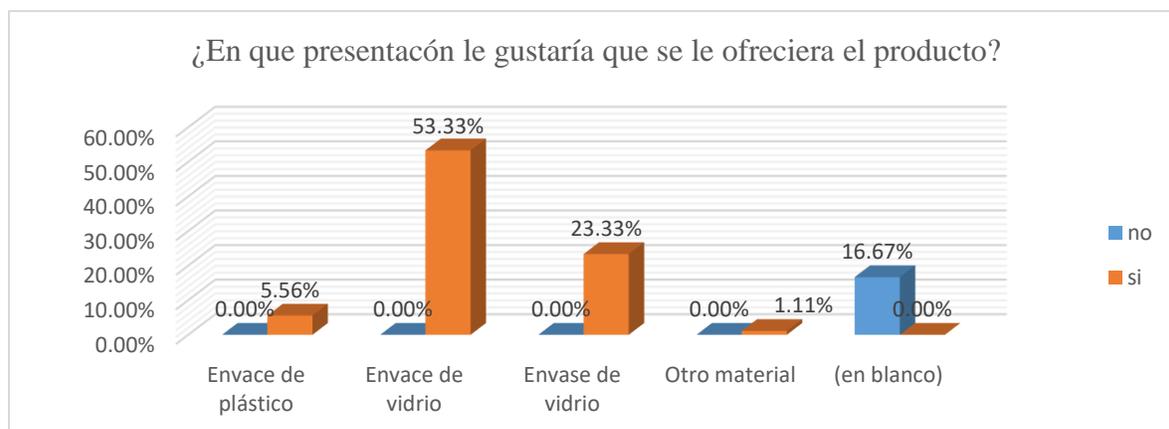
Grafica 4; fuente de elaboración propia; Tomada del estudio de mercado para conocer los gustos y preferencias del consumidor ante un nuevo producto (naranja).

En la gráfica 4, se pueden apreciar los datos que determina la frecuencia del consumo de mermelada que se obtuvieron del estudio de mercado, de esta forma el 32.22% dijeron que 1-3 veces a la semana, un 8.89% opinaron que 4-6 veces, con un 12.22% de 7-9 veces a la semana y con un 46.67% dijeron que tienen tiempo sin consumirla. Debido a los porcentajes más altos que se obtuvieron, se realizaron demostraciones y degustaciones al público para poder dar a conocer sus beneficios como lo son, que la naranja ayuda a cuidar tu salud por las vitaminas que contiene, no contiene conservadores artificiales y algo que es muy importante que este producto no contiene azúcares como las mermeladas que ya existen en el mercado. Por lo tanto, es importante saber que el 30% de las personas consumen con mayor frecuencia el producto, ya que ayudará a sacarlo a la venta y posicionarlo en el mercado, y también en la mente del consumidor.

### Presentación del producto

Otro de los puntos es conocer la opinión de los consumidores respecto a la presentación del producto que se está mostrando, para convencer al cliente se debe de tener una presentación llamativa, original, y sobre todo que ayude a cuidar al medio ambiente, como hoy en día se puede observar que toda compañía hace lo posible por cuidar al medio ambiente; de acuerdo con Thompson (2019) la presentación es parte fundamental del producto, porque además de contener y proteger el producto permitiendo que este llegue en óptimas condiciones al consumidor final es una poderosa herramienta de promoción y venta. Para la empresa este es un punto clave en la comercialización de un producto ya que tiene que ser una imagen única ya que al consumidor le gusta ver cosas nuevas todos los días y que más que ver el producto que te gusta con una nueva imagen.

Como a continuación se muestra en la siguiente gráfica al público le gustaría ver el producto en una presentación de vidrio, ya que es un material que cuida al medio ambiente, de tal manera que es al punto que se quiere llegar.



Grafica 5; fuente de elaboración propia; Tomada del estudio de mercado para conocer los gustos y preferencias del consumidor ante un nuevo producto (naranja).

Ahora bien, con base en los datos obtenidos en la gráfica 5, ¿En qué presentación le gustaría que se le ofreciera el producto?, la gente opto por el 76.66% que fuera en un envase de vidrio, ya que se les hace preferible por el tipo de material, el 5.56% que sea envase de plástico, con el 1.11% de la personas opinaron que fuera de otro material, ya que en ocasiones el consumidor comento que le gustaría que la presentación fuera innovadora. Aunque el porcentaje con mayor relevancia fue que el producto se les ofreciera en la presentación de vidrio ya que en la actualidad se está pensando más en el medio ambiente y sería una buena manera de poder reutilizar el envase en casa.

Debido a que el público prefiere que sea en envase de vidrio, porque es inerte, higiénico, no interfiere en el sabor de alimentos y bebidas o en la composición de perfumes y medicamentos, garantizando así la calidad original de su contenido; ya que este material permite el desarrollo de proyectos inconfundibles y variados en los envases. Como ningún otro material, el vidrio une elegancia y durabilidad. Así, además de mantener la composición original de los productos envasados, garantiza la identidad de la marca, con formas que posibilitan el reconocimiento inmediato y quedan registradas en la conciencia del consumidor.

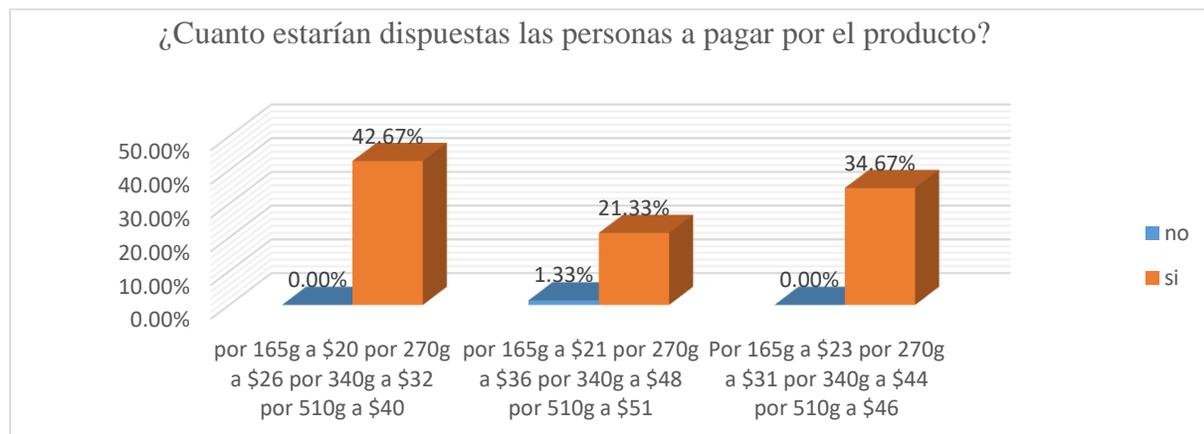
Este tipo envase puede ser producido con una gran variedad de formas de cierre, de acuerdo con el contenido que envasa y del tipo de uso. Entre ellos se destacan el tapón, la tapa plástica, la metálica, la Twist y la Ciploc, la tapa gotero, la abre fácil, la corona y la garra metálica. Gracias a esto y el resto de sus cualidades, permite innovaciones que garantizan todas las conveniencias para el consumidor, con formatos que aseguran una diferenciación visual del producto en los puntos de venta.

Al final cuando es desechado, el envase de vidrio resiste a la agresión de sustancias y no degrada en el medio ambiente.

### Disposición de pago

Cuando se habla sobre cuanto se debe de pagar por un producto, es porque el consumidor debe de tener conciencia cuanto quiere pagar por el producto siempre y cuando este ofrezca calidad, buena presentación, y sin dejar a un lado cuanto costo producirlo para que la empresa no pierda y el cliente este satisfecho con este.

Es por eso que se optó por poner un precio accesible para el cliente, pero sin tener pérdidas en los costos de producción, menciona Escamilla (2018) que el primer paso para determinar el precio del producto que se comercializara es definir cuanto te cuesta el producto como empresa para poder comenzar a generar ganancias. Esto significa que para determinar el precio del producto que se va a vender y comercializar es necesario tener en cuenta cuales fueron los gastos de producción y de la materia prima que se necesitaron para la elaboración del nuevo producto para determinar su precio y que la empresa genere ganancias y no pérdidas. De esta forma se les explico al público los precios que se le dará a cada empaque, y dio como resultado, que les gustaría que el producto tuviera un precio accesible, como en este caso sería por 165g a \$20, por 270g a \$26, pr 340g a \$32 y por 510g a \$40, ya que son precios cómodos, y la empresa no perdería.



Gráfica 6; fuente de elaboración propia; Tomada del estudio de mercado para conocer los gustos y preferencias del consumidor ante un nuevo producto (naranja).

De acuerdo con la gráfica 6, se pueden apreciar los resultados que el consumidor dio, de cuanto estarían dispuestos a pagar por el nuevo producto, el 42.67% sí, está dispuesto a pagar: por 165g a \$20 – por 270g a \$26 – por 340g a \$32 – por 510g a \$40. El 21.33% pagaría por el producto: por 165g a \$21 – por 270g a \$36 – por 340g a \$48 – por 510g a \$51, y el 34.67% está dispuesto a pagar por: 165g a \$23 – por 270g a \$31 – por 340g a \$44 – por 510g a \$46. Por último, se muestra que el 1.33% no está dispuesto a pagar. Se observa que el público está dispuesto a pagar por el producto lo menos posible. Con el precio más bajo, es más probable que consuman el producto. Ya que la mayoría de las personas si lo comprarán, y los que no están dispuestos a pagar por él, se le puede ofrecer a un precio más ajustable.

Cabe destacar que existen dos tipos de mermeladas las artesanales e industriales. Las cuales tienen una diferencia: la principal diferencia está en su forma de elaboración. Otro punto es que las mermeladas tradicionales son elaboradas siempre de forma artesanas, esto significa que se realizan con sumo cuidado en todas las fases del proceso productivo y siempre con un supervisor cualificado para comprobar que la calidad siempre es la adecuada y puede observar cualquier irregularidad para corregirla.

En contraposición, las mermeladas convencionales que puedes comprar en cualquier comercio se generan en masa, tienen una elaboración industrial que carece de la supervisión necesaria. En cuanto al motivo real de la diferencia en ambas mermeladas es el precio, no es lo mismo producir una mermelada con una proporción inferior del 30% al 50% proporción de fruta, a las que puedes ver en la tienda que alcanzan el 65% de fruta.

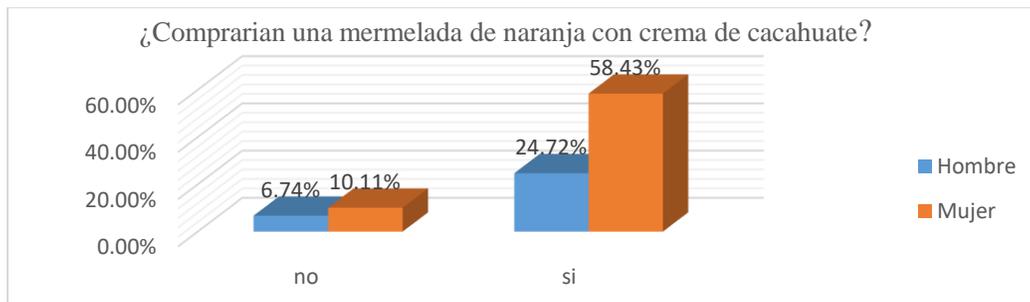
Otras mermeladas, al tener una menor concentración de fruta implican añadir azúcar y otros químicos para conseguir un sabor más dulce, lo que implica una menor calidad de mermelada, un producto menos natural con todo lo que ello implica.

De modo que se busca un buen precio para el producto de “Mermelada la Tentación” ya que es totalmente natural sin conservadores. Por lo tanto, se estaría vendiendo en 40 pesos el producto ya que los consumidores dijeron estar dispuestos a comprarla a ese precio.

### Frecuencia de compra

Al crear un nuevo producto se busca satisfacer el gusto de nuevos consumidores, para ello se debe de contar con un plan estratégico; con el fin de lograr obtener un producto confiable de alta calidad, ya que con esto el público se acercaría a comprar el nuevo producto lo cual sería “Mermelada la Tentación”. Cada empresa realiza lo que vendría siendo encuestas para saber que tanto las personas de una localidad en especial compran o estarían dispuestos a comprar el nuevo producto que se está promocionando en el momento, por otro lado conocer que tanto el consumidor compra el producto es algo importante para la empresa ya con eso se dará a saber cuánto hay que producir ya sea por día y que a la empresa le convenga, aunque otro factor vendría siendo lo que comenta Bas Tur (2010) que una buena comercialización es la que coloca el producto en un sitio en el momento adecuado para dar al cliente la satisfacción que espera con su compra.

Esto se refiere a que produciendo un buen producto de calidad y teniendo una buena comercialización para que los clientes encuentren tu producto en cualquier mercado y puedan conocerlo igual que degustarlo es lo que hace que el consumidor compre dicho artículo. Como a continuación se observa que el consumidor si está dispuesto a comprar mermelada de naranja con crema de cacahuete, ya que esta es una forma de consumirla en forma de botana desde el hogar, y además te ayuda a cuidar la salud.



Gráfica 7; fuente de elaboración propia; Tomada del estudio de mercado para conocer los gustos y preferencias del consumidor ante un nuevo producto (naranja).

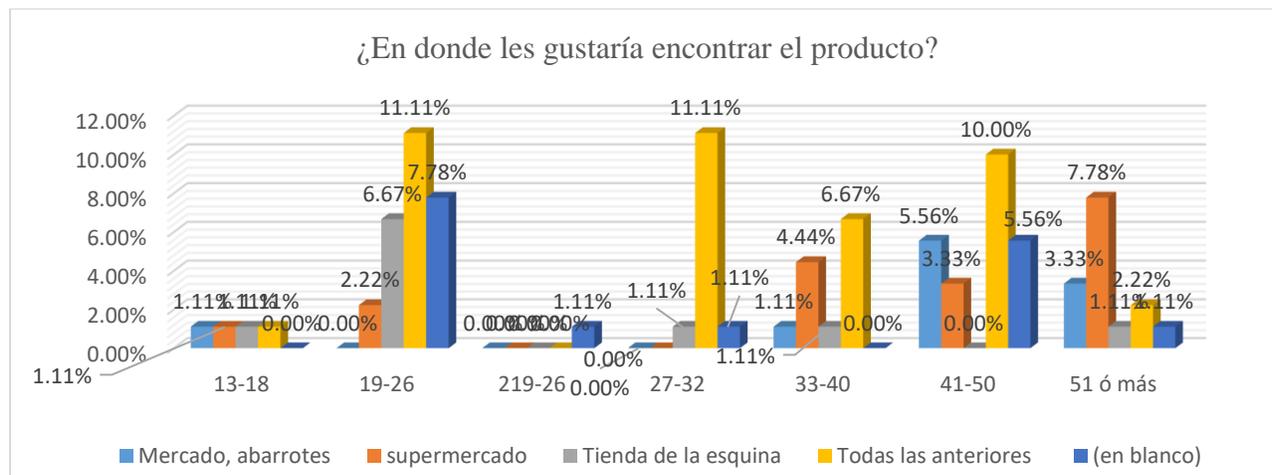
Con respecto a la gráfica 7, El público opto por comprar el producto de mermelada de naranja con crema de cacahuate, con un porcentaje de 58.43% de las mujeres decidieron que si están dispuestas a comprarlo porque les pareció que tiene buen sabor y buena textura y el 24.72% de los hombres también comprarían el producto ya que comentaron que el sabor les gusto y la etiqueta les encanto por los colores, el 10.11% de las mujeres no comprarían el producto y el 6.74% de los hombres no están dispuestos a comprarlo, lo cual el resultado favoreció mucho, ya que la mayoría de las personas si consumirán el producto.

Según los estudios es más fácil y menos costoso vender a una persona que ya nos ha comprado anteriormente, que venderle a alguien nuevo. Pero conseguir que una persona te compre una y otra vez no es fácil. Necesitas establecer una conexión autentica con ese cliente para que prefiera siempre tus productos y servicios frente al de los otros, por lo tanto, debes tener avaricia: la gente tiende más a comprar si hay un descuento de por medio. Tener limitaciones: cuando dicen que hay pocas existencias o que solo lo podemos comprar hasta una fecha en concreto. Al miedo: te cuentan exactamente cuál es tu problema y te hacen imaginar lo peor que podría suceder. Las aspiraciones: es dibujarte un panorama fabuloso en el que tus sueños más locos se cumplan. Y por último posición social: consiste en que una tercera parte imparcial, un cliente o un experto diga lo estupendo que es tu producto.

Teniendo en cuenta estas técnicas, es más fácil que los clientes sigan consumiendo el producto, dándoles las mejores recomendaciones, atendiéndolos de una forma correcta.

### Punto de venta deseado para encontrar el producto

Esto ayuda a saber en dónde al consumidor le gustaría encontrar el producto y de ahí partir a exportar el producto ya sea a Micro, Pequeñas y Medianas empresas (PIMES), aunque por lo general a las personas les gustaría encontrar el producto cerca de su hogar, ya que es la forma más rápida para los clientes de ir a comprar el producto al momento que se les termina, para todas las empresas esto vendría siendo una estrategia de saber cómo y dónde posicionar el nuevo producto. Como lo mencionan Aguilar, Bernal, Martínez, Mondragón (2015) al posicionar el artículo en el mercado, a veces no solo basta con crecer y darse a conocer dentro de un país, parte de la globalización es conquistar otros mercados a nivel internacional. Esto significa que tendiendo un buen producto y que al cliente le guste el siguiente paso es posicionarlo en el lugar dónde al consumidor le gustaría encontrarlo para seguir avanzando y posicionarlo en mercados más grandes y como se mencionó anteriormente y relacionado con la gráfica el público opta por encontrar el producto en la tienda de la esquina con un alto porcentaje, pero esto cada vez cambia ya que los consumidores exigen mucho al momento de buscar un nuevo producto.



Gráfica 8; fuente de elaboración propia; Tomada del estudio de mercado para conocer los gustos y preferencias del consumidor ante un nuevo producto (naranja).

Por lo que se refiere a la gráfica 8, ¿En dónde les gustaría encontrar el producto? Es importante ya que tenemos que ver donde lo vamos a posicionar, las personas con edad de 13-18 años con 1.11% nos contestó que, en mercado, abarrotes, supermercado, tienda de la esquina, todas las anteriores y por último en donde sea. Con edad de 19-26 años con 2.22% en supermercado, el 6.67% en tienda de la esquina, el 11.11% en todas las anteriores y el 7.78% en donde sea. De 27-32 años con 1.11% en tienda de la esquina, el 11.11% en todas las anteriores, el 1.11% en donde

sea. Con la edad de 33-40 al 1.11% en mercado, abarrotes, el 4.44% en supermercado, el 1.11% en tienda de la esquina y el 6.67% en todas las anteriores. 41-50 el 5.56% lo compraría en mercado, abarrotes, el 3.33% en supermercado, el 10.00% en todas las anteriores y el 5.56% en donde sea. De 51 años en adelante el 3.33% de las personas lo compraría en mercado, abarrotes, el 7.78% en supermercado, el 1.11% en tienda de la esquina, el 2.22% en todas las anteriores y por último el 1.11% en donde sea. El resultado fue bueno porque el público está dispuesto a comprarlo en cualquiera de las tiendas, más si se posiciona el producto en tiendas conocidas.

Al final a las personas se les hace más fácil encontrar el producto en las tiendas más cercanas, ya sea porque van apurados, o porque van por un antojo o simplemente se les olvido comprar algo, la intención es que encuentren el producto en las tiendas más cercanas a su hogar, y así poder facilitar su comercialización.

### Propuesta

Al realizar innovaciones en un producto nuevo por ello se debe tener en cuenta que se deben de realizar todos los días para tener mejoras tanto en el producto como en su presentación, ya que el cliente se fija primeramente en su presentación al momento de comprarla. Es por eso que se debe de diseñar una etiqueta llamativa, original para que se meta en la mente del consumidor.

Para conocer los gustos y preferencias del consumidor, se obtuvo como resultado algunos comentarios favorables y desfavorables acerca de la etiqueta, en tanto al nombre que se le puso ya que el punto de vista del público fue que llevara por nombre "Mermelada de naranja y crema de cacahuete" es por eso que se le hicieron modificaciones respecto a ese apartado ya que dicha etiqueta llevaba por nombre Mermelada de naranja con crema de cacahuete, de tal manera que no es un ingrediente.

Con base a los comentarios de la etiqueta anterior, se le realizaron mejoras, en el nombre, y modificaciones en la preparación del producto, ya que la etiqueta que se realizó anteriormente no tuvo tantos comentarios negativos lo cual no fue necesario hacer tantas modificaciones, lo cual desde un principio fue buena idea la etiqueta y muy buena la elaboración de él, ya que al público le pareció muy llamativa, original, y algo que no habían visto en otro producto existente.

La etiqueta ha sido un éxito ya que al consumidor le pareció interesante, porque cuenta con los datos necesarios lo cual es tabla nutrimental, los ingredientes que este producto contiene, el contenido y sobre todo la imagen de la materia prima que se utilizó.



Ilustración 1; Etiqueta del producto; fuente de elaboración propia; Tomada del estudio de mercado para conocer los gustos y preferencias del consumidor ante un nuevo producto (naranja).

### Recomendaciones

Se recomienda realizar pruebas químicas para el producto que se comercializara para conocer las interacciones médicas que podría causar el producto.

Además, es importante desarrollar un plan de negocios donde incluya el estudio, técnico, de mercado, financiero para conocer la viabilidad del negocio y saber si este será recomendable en un futuro.

Es importante buscar información con experto más especializados en el tema de alimentos en específico de mermeladas, así como estudios que se hayan hecho sobre el tema, que le permita fortalecer el proyecto para poder comercializarlo en un futuro.

Dar a degustar a algunos expertos, donde se lleve a cabo la recolección de datos, con base a la experiencia de los expertos al momento de consumir el producto.

Hacer un estudio sobre la etiqueta con base las percepciones de las personas, que permita mejorar el etiquetado y empaquetado del producto.

### Conclusiones

A pesar de que el producto Mermelada la Tentación contiene un alto contenido nutricional y un bajo precio que lo hace accesible a cualquier familia su consumo es en promedio ni alto ni bajo. Esto se debe a que la mermelada es un producto que aparte de su buen sabor es bueno para la salud de los consumidores.

En concreto, se ha encontrado que entre los principales motivos de consumo de Mermelada alrededor del 99% de las personas encuestadas y observadas si la consume por diferentes motivos, como lo son: el buen sabor, lo saludable que son, y que pueden conservarla en su hogar por tiempo determinado.

Por otro lado, los consumidores de más edad son los que más valoran su sabor y sus características nutritivas, lo que esto implica que es una buena oportunidad de lanzarlo al mercado ya que normalmente las personas mayores son las que se encargan de las compras del hogar. La frecuencia de consumo es fundamentalmente importante, dato que se ve respaldado además por una frecuencia de compra que en la mayoría de los casos ni siquiera es mensual.

Relacionado con lo anterior, un aspecto resaltado en la investigación es que, entre los no consumidores, el 1% indica como factor que no la consume porque no la han probado o simplemente porque no les gusta el sabor tan fuerte al dulce que algunas mermeladas poseen.

Se puede concluir, por tanto, que las estrategias de comercialización son muy buenas ya que a las personas que se dio a degustar dieron puntos de vistas muy positivos hacia el producto. Todo ello muestra la necesidad de nuevos enfoques de mercadeo y a si mismo fomentar otros beneficios al producto y que los consumidores quedés satisfechos con este.

### Notas Bibliográficas

<sup>1</sup> Sugey Guadalupe Martínez Rincón, estudiante de la carrera de Ingeniería en Gestión Empresarial, 6to semestre, Ximenamartinez2018@utlook.es

<sup>1</sup> Diana Alejandra Rincón Romero, estudiante de la carrera de Ingeniería en Gestión Empresarial, 6to semestre, Dianitarr992@outlook.com

<sup>1</sup>MAC. Juan Carlos Hernández Valenzuela, Docente del Instituto Tecnológico Superior de Mulegé, [juan.hv@mulege.tecnm.mx](mailto:juan.hv@mulege.tecnm.mx), profesor titular A

<sup>1</sup>MTE. Jorge Carlos Calleros Gastelum, Docente del Instituto Tecnológico Superior de Mulegé, [jorge.cg@mulege.tecnm.mx](mailto:jorge.cg@mulege.tecnm.mx), docente, profesor asociado B

<sup>1</sup>MSC. Antonio Meza Arellano, Docente del Instituto Tecnológico Superior de Mulegé, [antonio.ma@mulege.tecnm.mx](mailto:antonio.ma@mulege.tecnm.mx), profesor titular A

<sup>1</sup>LIC. Iliana Janeth Meza Rosas, Docente del Instituto Tecnológico Superior de Mulegé, [iliana.mr@mulege.tecnm.mx](mailto:iliana.mr@mulege.tecnm.mx), Profesor de asignatura A

### Bibliografía

Aguilar, Bernal, Martínez, Mondragón (2015), plan de exportación de mermeladas de la empresa “alimentos artesanales Wilson, S.A. de C.V de la ciudad de México a Bogotá, Colombia”, Editorial: Escuela Superior de Comercio y Administración unidad Tepepan, Cuidad: México DF. Páginas: 1-2. <https://tesis.ipn.mx>handle/>

Bas Tur (2010), Mermelada de frutas, impulsadora de maquinaria, editorial: Instituto nacional de economía, S.A de C.V, Ciudad: México, Páginas 15-16. Consultada: mayo 2020. <https://www.inaes.gob.mx>pdf>

Benancio, Cuadrado, Espinoza y Mendoza (2018). Elaboración y comercialización, mermelada de maracuyá con chia, editorial: universidad San Ignacio de Loyola, ciudad Lima-Perú, consultada: mayo 2020. Páginas: 16-17. <https://www.repositorio.usil.edu.pe>USIL>

Escamilla (2018). ¿Cómo determinar el precio del producto de forma efectiva?, Editorial: desde la perspectiva del marketing, la definición de un precio no adecuado constituye la sexta razón por la que las empresas fallan, ciudad: México DF. consultada: mayo 2020. <https://www.marca20.com/como-determinar-el-precio-del-producto/>

INEGI (2015) Gobierno del estado de Baja California Sur, Ciudad: Baja California Sur, consultada: febrero 2020, recuperada: marzo 2015, páginas: 6-10. [https://www.wikiwand.com/es/Santa\\_Rosal%C3%ADa\\_\(Baja\\_California\\_Sur\)](https://www.wikiwand.com/es/Santa_Rosal%C3%ADa_(Baja_California_Sur))

INFOAGRO (2017). México es el quinto productor de naranja a nivel mundial, Editorial: Informativo, Ciudad: México. <https://mexico.infoagro.com/mexico-es-el-quinto-productor-de-naranja-a-nivel-mundial/>

Jiménez (2019). Qué pasa si comes naranja todos los días, Editorial: EL UNIVERSAL, Ciudad: México [https://www.eluniversal-com-mx.cdn.ampproject.org/v/s/www.eluniversal.com.mx/menu/que-pasa-si-comes-naranja-todos-los-dias?amp&usqp=mq331AQKAGYAZeUosrhgK3hNrABIA%3D%3D&amp\\_js\\_v=a2&amp\\_gsa=1#referrer=https%3A%2F%2Fwww.google.com&amp;share=https%3A%2F%2Fwww.eluniversal.com.mx%2Fmenu%2Fque-pasa-si-comes-naranja-todos-los-dias](https://www.eluniversal-com-mx.cdn.ampproject.org/v/s/www.eluniversal.com.mx/menu/que-pasa-si-comes-naranja-todos-los-dias?amp&usqp=mq331AQKAGYAZeUosrhgK3hNrABIA%3D%3D&amp_js_v=a2&amp_gsa=1#referrer=https%3A%2F%2Fwww.google.com&amp;share=https%3A%2F%2Fwww.eluniversal.com.mx%2Fmenu%2Fque-pasa-si-comes-naranja-todos-los-dias)

Rivera y Dolores (2015). La promoción de ventas: variable clave del marketing. ESIC Editorial, Ciudad: México, Página: 80.

Rodríguez (2013), emprendedor de éxito, Cuarta Edición, Editorial: Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey, Ciudad: Monterrey, consultada: 04-junio-2020, páginas: 21,

[https://www.stodomingo.ute.edu.ec/content/102001-322-1-2-2-8/TEXTO\\_CUIA\\_1\\_EL\\_e\\_m\\_p\\_r\\_e\\_n\\_d\\_e\\_d\\_o\\_r\\_de\\_E\\_x\\_i\\_t\\_o.pdf](https://www.stodomingo.ute.edu.ec/content/102001-322-1-2-2-8/TEXTO_CUIA_1_EL_e_m_p_r_e_n_d_e_d_o_r_de_E_x_i_t_o.pdf)

Thompson (2019). Marketing free, el empaque, editorial: conozca que es el empaque, cuál es su importancia y que funciones tiene para fines de marketing, ciudad: México, consultada: mayo 2020. <https://www.marketing-free.com/producto/empaques.html>

Tapia, (2012) Interaprendizaje de estadística básica, primera edición, ciudad: Ibarra-Ecuador, editorial: universidad técnica del norte facultad de ciencias Administrativas y económicas, páginas: 14 y 15.

Villavicencio (2016). Identificación de preferencias académicas universitarias en alumnos de los últimos años de educación secundaria en el colegio particular “Bella Unión” mediante el uso del Análisis Conjunto -Perfil Completo- con el aplicativo estadístico R: Ciudad: Lima – Perú: páginas 4 y 5.

Varela, Rial y Picón (2014). Análisis conjunto. Primera edición, Ciudad: Portugal, Páginas: 343 y 344. Recibido el 13 de agosto 2010, consultada: mayo 2020. <https://www.lanacion.com.py>el-consumo-de-mermeladas-crece-entre-15-y-20-por-año-en-el-pais/>

Velilla (2016). Consumo de mermeladas crece entre 15% y 20% por año en el país, primera edición, ciudad: Paraguay, consultada: mayo 2020: recuperada: 2020.

World panel (2017). La nación, mermeladas en todos los hogares. Editorial: la nación, ciudad: Buenos Aires, Consultada mayo 2020. <https://www.lanación-com-ar.cdn.ampproject.org/v/s/>

Zanin (2020). Beneficios del cacahuete y cómo consumirlo, Editorial: Universidad Católica de Santos, Ciudad: Brasil, consultada: junio: 2020. [https://www.tuasaude-com.cdn.ampproject.org/v/s/www.tuasaude.com/es/beneficios-de-cacahuete/amp/?usqp=mq331AQRKAGYAY\\_tr5zJu-WOvwGwASA%3D&amp\\_js\\_v=a2&amp\\_gsa=1#referrer=https%3A%2F%2Fwww.google.com&amp;share=https%3A%2F%2Fwww.tuasaude.com%2Fes%2Fbeneficios-del-cacahuete%2F](https://www.tuasaude-com.cdn.ampproject.org/v/s/www.tuasaude.com/es/beneficios-de-cacahuete/amp/?usqp=mq331AQRKAGYAY_tr5zJu-WOvwGwASA%3D&amp_js_v=a2&amp_gsa=1#referrer=https%3A%2F%2Fwww.google.com&amp;share=https%3A%2F%2Fwww.tuasaude.com%2Fes%2Fbeneficios-del-cacahuete%2F)

# COSECHADO DE ENERGÍA A PARTIR DE RUIDO DE COLOR POR MEDIO DE CADENAS DE OSCILADORES ARMÓNICOS

Ing. Brandon Armando Martínez Torres<sup>1</sup>, Dr. Mauricio Romero Bastida<sup>2</sup>,

**Resumen**—En este artículo se presentan los resultados obtenidos al variar la masa de un cosechador de energía basado en un modelo de cadena de  $N$  osciladores armónicos y anarmónicos de transducción piezoeléctrica con forzamiento externo a través de un ruido de color tipo Ornstein-Uhlenbeck. Según la frecuencia de la fuerza externa, el número de osciladores, la masa total y la variable anarmónica del sistema obtendremos la potencia de entrada, potencia de salida, espectro de potencia y la eficiencia los cuales describen el comportamiento del cosechador.

**Palabras clave**—ruido coloreado, oscilador armónico, fricción no lineal.

## Introducción

El desarrollo de las civilizaciones humanas ha dependido estrechamente de la utilización de la energía: sus inicios con el fuego hasta las grandes civilizaciones modernas han dependido de la utilización de la energía eléctrica.

Esto ha sido un problema conforme se desarrollan las civilizaciones, ya que se prevé un aumento en la demanda de estas a lo largo de los próximos años [1].

Al mismo tiempo el avance tecnológico y el aumento de demanda de energía eléctrica ha ocasionado el desarrollo de dispositivos electrónicos cada vez más eficientes, con menor consumo y en tamaños más reducidos. Por ejemplo, los teléfonos inteligentes, aparatos auditivos, marcapasos cardíacos, dispositivos de dosificación de medicamentos, etc.... Como resultado el problema más desafiante para estos dispositivos es poderles suministrar energía duradera y estable, debido a su tamaño y complejidad. Es ahí cuando surge el interés de desarrollar dispositivos de escalas nanométricas destinados al cosechado de energía ya que el uso de dispositivos de cosechado nanométricos ayuda a proporcionar una fuente de energía a estos dispositivos biomédicos utilizando el cuerpo humano mismo como fuente cosechadora [2].

Entre diversas posibilidades para solucionar esto, así como otros problemas relacionados con la gestión de energía, se ha propuesto el cosechado de energía micro-cinética proveniente del medio ambiente, principalmente disponible en forma de vibraciones aleatorias.

Un cosechado de energía cinética trabaja a través de un sistema mecánico que combine los desplazamientos ambientales con un mecanismo de transducción para la conversión de energía vibratoria a eléctrica. Hasta la fecha, se han desarrollado varios cosechadores de energía que dependen de mecanismos de transducción capacitiva [3], inductiva [4] y piezoeléctrico [5].

El efecto piezoeléctrico fue descubierto por Jacques y Pierre Curie en 1880 donde descubrieron que en algunos materiales sólidos cristalinos se polarizaban eléctricamente al ser sometidos a algún tipo de tensión mecánica. Es gracias a estas propiedades que los cosechadores piezoeléctricos tienen diversas ventajas, como la alta capacidad de energía que se puede obtener de ella, su alta eficiencia y su facilidad de aplicación si se compara con los demás transductores. Teniendo en cuenta estas razones el presente trabajo se basa en un modelo de tipo piezoeléctrico [6-7].

Por otra parte, hay que mencionar que para un sistema lineal el funcionamiento de consiste en crear colectores que entren en resonancia con la vibración que se desea cosechar, es decir, consideremos un cosechador con oscilador lineal, el cual tiene una frecuencia de vibración natural  $\omega_0$ . Si se excita dicho oscilador con vibraciones externas que coincidan con la frecuencia natural del oscilador  $\omega_{ext} \approx \omega_0$  el cosechador tendrá una gran amplitud de vibración, por

---

<sup>1</sup> Ing. Brandon Armando Martínez Torres es estudiante de Maestría en Ciencias de Ingeniería en Sistemas Energéticos en el Instituto Politécnico Nacional, Ciudad de México. [bra23pocavictoria96@gmail.com](mailto:bra23pocavictoria96@gmail.com)

<sup>2</sup> Dr. Mauricio Romero Bastida es profesor de la Escuela Superior de Ingeniería Mecánica y Eléctrica del Instituto Politécnico Nacional sede Culhuacán, Ciudad de México. [robm66@gmail.com](mailto:robm66@gmail.com)

ende, trabajara de manera adecuando. A este fenómeno se le conoce como resonancia. Por su naturaleza el cosechador con oscilador lineal pasa a tener dos inconvenientes: el funcionamiento del cosechador se encuentra limitado una frecuencia específica y el espectro de frecuencia disponible es particularmente rico en energía de baja frecuencia [8].

Para superar estas dificultades, en la literatura se ha propuesto un enfoque basado en formar cadenas de osciladores armónicos lineales los cuales han demostrado mejorar el rango de frecuencias en el que el cosechador puede funcionar adecuadamente [9].

### Descripción del Método

#### *Modelo de un solo oscilador*

El cosechador de energía con un solo oscilador lineal es el más usado para describir flexiones y oscilaciones de estructuras mecánicas. Es un dispositivo que convierte la potencia suministrada por un ruido externo en energía eléctrica a través de las ecuaciones que ligan una fuerza aplicada en el sistema cosechador, ocasionando el desplazamiento de una masa y la conversión de movimiento a voltaje dentro del sistema [10-11]. Las ecuaciones de movimiento de este sistema se escriben como:

$$\begin{aligned}\dot{q} &= \frac{p}{m} \\ \dot{p} &= -kq - \frac{\gamma}{m}p - k_v V + \xi(t) \\ \dot{V} &= \frac{k_c}{m}p - \frac{1}{\tau_p}V \\ \dot{\xi} &= \frac{-1}{\tau_c}\xi + \frac{1}{\tau_c}\zeta(t)\end{aligned}$$

donde  $(q, p)$  representan al desplazamiento y el momento respectivamente, el punto simboliza la derivada temporal,  $k$  es la constante armónica,  $\gamma$  es el coeficiente de amortiguamiento lineal,  $m$  es la masa del oscilador y  $\xi(t)$  es la fuerza externa estocástica. Para la ecuación que considera la dinámica del voltaje  $\dot{V}$  donde  $\tau_p = R_L C$  es el tiempo asociado al proceso de carga del elemento piezoeléctrico,  $R_L$  es la resistencia de carga,  $C$  la capacitancia del componente piezoeléctrico,  $k_c$  es la constante de acoplamiento.

Para la ecuación que considera la dinámica de la variable estocástica  $\dot{\xi}$  el proceso aleatorio con el que se trabajó corresponde a un proceso de Ornstein-Uhlenbeck (OU) denotada por la variable  $\xi(t)$  con media cero  $\langle \xi \rangle = 0$ , y una autocorrelación  $\langle \xi, \xi' \rangle = \sigma^2 \exp(-t - t' \vee \tau_c)$ . Los corchetes  $\langle \dots \rangle$  indican un promedio, tanto temporal a lo largo del intervalo de observación, como un promedio de ensamble sobre las realizaciones del ruido. Físicamente  $\tau_c$  corresponde a la escala de tiempo por encima de la cual el ruido deja de estar correlacionado. En el límite  $\tau_c \rightarrow \sigma^2$  y  $\sigma^2 \rightarrow \infty$ , de tal forma que  $D = \sigma^2 / \tau_c$  permanece constante, se obtiene como caso límite el ruido blanco. La variable  $\zeta(t)$  es una variable estocástica Gaussiana con media cero  $\langle \zeta \rangle = 0$  y autocorrelación  $\langle \zeta, \zeta' \rangle = 2\sigma^2 \tau_c \delta(t - t')$ .

Para la obtención de la eficiencia se consideró la potencia suministrada por el ruido externo  $\langle \dot{q}\xi \rangle$  y la potencia proporcionada por el transductor  $\langle V^2 \rangle / R_L$  de modo que la eficiencia queda se puede definir como el cociente

$$\eta = \frac{\langle V^2 \rangle / R_L}{\langle \dot{q}\xi \rangle}$$

#### *Cadena de osciladores*

En el presente proyecto se consideró modificar el modelo original sustituyendo el oscilador por una cadena de  $N$  osciladores armónicos acoplados a primeros vecinos [9], como es posible apreciar en:

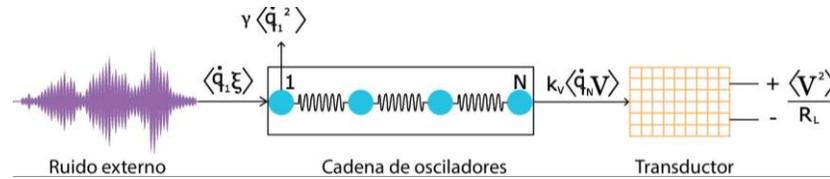


Figura 1. Representación esquemática del cosechador de energía propuesto compuesto con una cadena de  $N$  osciladores armónicos lineales con un extremo en contacto con el ruido externo y el otro al circuito eléctrico transductor [9].

En el esquema el primer oscilador de esta cadena,  $q_1$ , está en contacto directo con la señal estocástica del ambiente  $\xi(t)$  mientras que el último,  $q_N$ , está conectado al transductor. Las ecuaciones de movimiento de este sistema se escriben como:

$$\dot{q}_i = \frac{p_i}{m_i}$$

$$\dot{p}_i = F_i - \delta_{i1} \left( \xi - \frac{\gamma}{m_i} p_i \right) - \delta_{iN} k_v V$$

$$\dot{V} = \frac{k_c}{m_N} p_N - \frac{1}{\tau_p} V$$

$$\dot{\xi} = -\frac{1}{\tau_c} \xi + \frac{1}{\tau_c} \zeta(t),$$

donde

$$F_i = -F(q_{i+1} - q_i) + F(q_i - q_{i-1})$$

es la fuerza sobre el  $i$ -ésimo oscilador dentro del bulto, es decir  $i \in [2, N - 1]$ , debido a la interacción del vecino más cercano, mientras que para el primer oscilador  $F_1 = F(q_1 - q_2)$  y para el  $N$ -ésimo oscilador  $F_N = F(q_N - q_{N-1})$ . Puesto que se ha podido mantener la analogía con el caso de un solo oscilador, se puede inferir que la eficiencia total del proceso de conversión de potencia suministrada por el ruido a potencia eléctrica final neta puede definirse como el cociente de ambas potencias, por lo que

$$\eta = \frac{\langle V^2 \rangle / R_L}{\langle \dot{q}_1 \xi \rangle}.$$

## Resultados

Las ecuaciones mostradas fueron resueltas numéricamente utilizando el método Heun. Las trayectorias se calculan en un intervalo de 4096 unidades de tiempo después de un transitorio de  $10^3$  unidades a partir de un conjunto de condiciones iniciales dadas por  $q(0) = p(0) = V(0) (\equiv V_0) = 0$ . Se ha realizado un promedio de conjunto de más de  $10^3$  realizaciones independientes del ruido para el conjunto de parámetros elegidos. Hay que mencionar que todas las ecuaciones antes mostradas fueron adimensionalizadas con el objetivo de considerar un sistema lo más genérico posible.

En la Figura 2 se muestran los resultados obtenidos cuando la masa de cada oscilador es  $m = 2$ . En todos los casos mostrados la curva marcada con asteriscos corresponde al valor de referencia obtenido en [9]. Como se puede observar la potencia de entrega por el ruido  $\langle \dot{q} \xi \rangle$  se ve reducida al aumentar la masa total en ambos casos. Sin embargo, la potencia de salida  $\langle V^2 \rangle / R_L$  no presentó cambios significativos en su comportamiento. Por otro lado, la eficiencia presenta una mejora pequeña pero detectable en la región de tiempos cortos (frecuencias grandes) como se puede observar en la Figura 3.

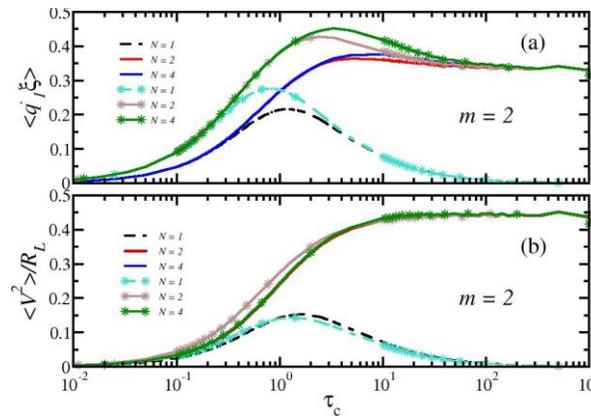


Figura 2. (a) Potencia entregada por el ruido  $\langle \dot{q}_i \xi \rangle$  para la masa  $m = 2$  de cada oscilador en distinto número de osciladores  $N$ . (b) Potencia eléctrica de salida  $\langle V^2 \rangle / R_L$ . Para todos los casos las curvas mostradas con asteriscos corresponden a datos corroborados de [9].

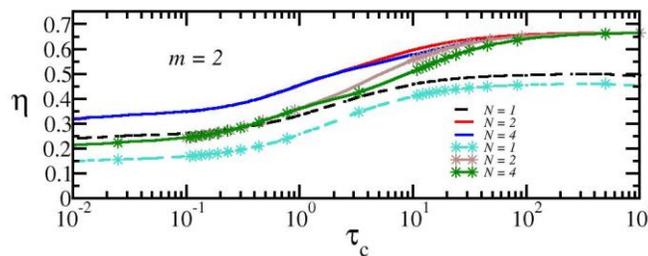


Figura 3. Eficiencia de las cadenas de osciladores Para todos los casos las curvas mostradas con asteriscos corresponden a datos corroborados de [9].

Para el caso de la potencia de entrada que se observa en la Figura 4a disminuye con respecto a los casos homogéneos cuando se tiene una gradiente lineal de masa positivo (la masa disminuye de izquierda a derecha) para un rango intermedio de valores de frecuencia. Por el contrario, la potencia de entrada aumenta con un gradiente lineal de masa negativo (la masa disminuye de derecha a izquierda). En la potencia de salida mostrada en Figura 4b ésta disminuye, tanto para el caso de gradiente de masa positivo y negativo, con ambos valores de  $M_T$  en el mismo rango de frecuencias en comparación al caso homogéneo. Por el contrario, existe un aumento marginal de la potencia de salida cuando  $M_T = 20$  conforme aumenta el tamaño del sistema. Por último, en el caso de la eficiencia mostrado en Figura 4c existe un aumento moderado de la misma para el caso de gradientes negativos la disminución en la eficiencia es sustancial en ese mismo rango de tiempos. En todos los casos con  $M_T = 20$  homogénea hay también una disminución en la eficiencia en todo el rango de frecuencias.

En un estudio reciente sobre resonadores con dimensiones transversales a escalas atómicas, se ha determinado que el comportamiento de resonadores de grafeno y nanotubos tienen que ser explicado utilizando una fuerza de fricción no lineal del tipo  $F_i = -vq^2\dot{q}$  [12], por lo que se considera importante estudiar el efecto de esta fricción no lineal sobre el desempeño del cosechador aquí estudiado. En la Figura 5a se presenta la potencia de entrada donde la curva de referencia corresponde al caso de una cadena  $N = 16$  osciladores de masa homogénea y sin fricción no lineal  $v = 0.1$  que tiene igual desempeño que aquel sin fricción no lineal, mientras que la potencia de entrada es significativamente menor en el rango de tiempos largos; para el caso de  $N = 8$  y menor masa total no hay cambios significativos. La única diferencia importante con respecto a los resultados se obtiene usando una cadena de  $N = 32$  osciladores, siendo ésta un incremento marginal en la potencia de entrada para el rango de tiempos cortos. Para el caso de potencia de salida en Figura 5b el desempeño es significativamente menor que al caso sin fricción no lineal en todo el rango de tiempos considerados. Por último, la eficiencia Figura 5c es baja y casi constante en todo el rango de tiempos estudiados.

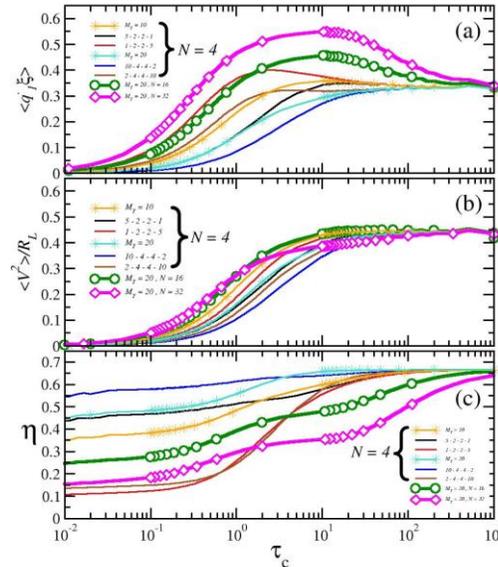


Figura 4. (a) Potencia entregada por el ruido, (b) potencia eléctrica de salida y (c) eficiencia para una cadena de  $N = 4$  osciladores con una masa total  $M_T = 10$  y  $M_T = 20$ , pero con distinta distribución como se muestra en las leyendas de cada curva. Las curvas con asteriscos corresponden al caso con masas iguales en cada oscilador. Las curvas con líneas gruesas corresponden a cadenas de  $N = 16$  (círculos) y 32 (rombos).

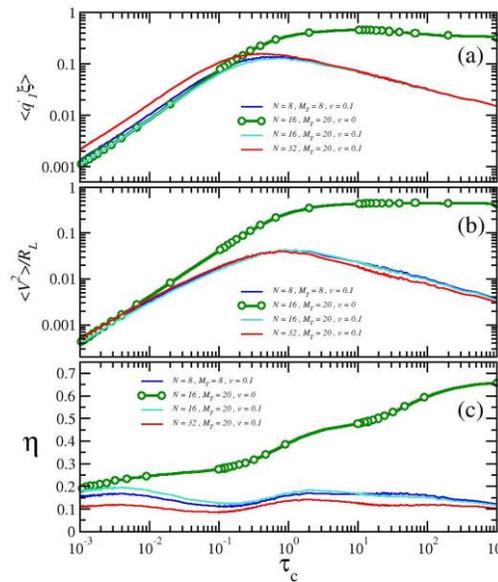


Figura 5. (a) Potencia entregada por el ruido, (b) potencia eléctrica de salida y (c) eficiencia. En la curva verde es la curva que no considera una variable anarmónica. En los demás casos se le asigno un valor a la variable anarmónica a  $v = 0.1$ .

### Comentarios Finales

#### Conclusiones

Los resultados obtenidos usando un modelo de cosechador de energía con cadena de osciladores armónicos como resonador mecánico planteado por [9] y que interactúan con un ruido ambiental de ancho de banda finito externo muestran claramente que su rendimiento se mejora, tanto en la potencia de eléctrica neta entregada como en su eficiencia, en comparación con el caso de un solo oscilador para valores suficientemente grandes del tiempo de

correlación del ruido  $\tau_c$ . Por lo tanto, los cosechadores de energía que puedan aprovechar la banda de baja frecuencia sin la necesidad de ajustar la frecuencia de respuesta del dispositivo al ancho de banda son la opción preferida debido a su mejor desempeño. En el caso en el que se le aumenta la masa total de una manera homogénea a la cadena de osciladores se llega a un aumento considerable en su eficiencia en tiempos de correlación  $\tau_c$  cortos sin que la potencia de salida  $\langle V^2 \rangle / R_L$  llegue a presentar un cambio significativo. También se demostró que, cuando se introduce un gradiente lineal de masa, está influye sustancialmente en la eficiencia del cosechador según sea la dirección del gradiente de masa impuesto (positivo o negativo). Finalmente, en el caso en el que la fricción no lineal no pueda despreciarse, es posible obtener una potencia de salida aceptable para el rango de tiempos intermedios  $\tau \approx 1$ , aunque con una eficiencia muy inferior al correspondiente caso sin fricción no lineal, excepto quizás para tiempos muy cortos (frecuencias altas).

Para futuras investigaciones podría consistir en:

- Tomar como origen un ruido de ruido tipo Poisson [13] o bien, fluctuaciones dicotómicas.
- Incluir interacciones no lineales en la cadena de osciladores, ya sea entre ellos o mediante un sustrato.
- Se puede añadir realismo del modelo sería considerando partículas con un radio finito.

### Referencias

1. Ruud, J.M. Vullers, Rob van Schaijk, Inge Doms, Catherine Van Hoof, and R. Mertens, "Micropower Energy Harvesting", *Solid-State Electronics* 53, 7 (2009), pp. 684-93.
2. S. M. Taware and Sujal P. Deshmukh, "A Review of Energy Harvesting From Piezoelectric Materials", *Journal of Mechanical and Civil Engineering (IOSR-JMCE)* 2320-334X (2013), pp. 43-50.
3. Okamoto H., Hamate Y., Xu L. and Kuwano H., "Optimal geometry of a parallelized electret-based vibration energy harvester", *Smart Mater. Struct.* 21, 065001 (2012).
4. Kwon S. D., Park Y. and Law K., "Electromagnetic energy harvester with repulsively stacked multilayer magnets for low frequency vibrations", *Smart Mater. Struct.* 22, 055007 (2013).
5. Anton, S. R. & Sodano, H. A., "A review of power harvesting using piezoelectric materials (2003-2006)", IOP Publishing Ltd (2007).
6. Renno J. M., Daqaq M. F. and Inman D. J., "On the optimal energy harvesting from a vibration source", *J. Sound Vib.* 320, 386-405 (2009).
7. Manuel Dominguez Pumar, Joan Pons Nin, and Juan A. Chavez Dominguez, "MEMS Technologies for Energy Harvesting", Springer Nature (2016), 23-63.
8. Alper Erturk and Daniel J. Inman, *Piezoelectric Energy Harvesting (The Atrium, Southern Gate, Chichester, West Sussex, PO19 8SQ, United Kingdom: John Wiley & Sons, 2011)*.
9. Bastida, M. Romero and López, Juan M., "Efficient harmonic oscillator chain energy harvester driven by colored noise", *Scientific Reports* 10, 14306 (2020).
10. Méndez, V.; Campos, D. & Horsthemke, W. Efficiency of harvesting energy from colored noise by linear oscillators *Phys. Rev. E* 88 022124 (2013).
11. Vicenc Méndez, Daniel Campos, and Werner Horsthemke, "Efficiency of harvesting energy from colored noise by linear oscillators", *Phys. Rev. E* 88, 2 (2013), pp. 022124.
12. A. Eichler, J. Moser, J. Chaste, M. Zdrojek, I. Wilson Rae, and A. Bachtold, "Nonlinear damping in mechanical resonators made from carbon nanotubes and graphene", *Nature Nanotechnology* 6, 6 (2011), pp. 339-342.
13. Spiechowicz, J., Hänggi, P., and Łuczka, J., "Brownian motors in the microscale domain: Enhancement of efficiency by noise", *Physical review* (2014), pp. 5.

## RETOS E IMPLICACIONES EDUCATIVAS DURANTE LA PANDEMIA COVID-19: ESTUDIANTES NORMALISTAS

Mtra. Jayime Georgina Mejía Blanco<sup>1</sup>  
Alumna del Posgrado Doctorado en Educación, Universidad ETAC (autor)<sup>1</sup>  
Universidad ETAC, Campus Coacalco

**Resumen**—El escenario educativo que se vive actualmente en nuestro país por causas de la pandemia derivado de la COVID-19 ha provocado un gran impacto en la población estudiantil, debido a la modalidad virtual y en línea. En la educación normalista, se ha visto inmersa en un entorno que desafía reescribir una nueva normalidad en la formación de docentes, es por eso relevante el conocer los efectos que esta situación ha provocado en los futuros docentes de inglés en educación secundaria. Se reportan los resultados de un cuestionario aplicado a estudiantes de la Escuela Normal No.1 de Toluca, que cursan la Licenciatura en Enseñanza y Aprendizaje del Inglés en Educación Secundaria. Dicho cuestionario describe los retos e implicaciones educativas que viven y experimentan alumnos ante la nueva normalidad por la contingencia educativa, haciendo énfasis en las percepciones de los retos e implicaciones que presentan ante la educación a distancia.

**Palabras clave**—retos e implicaciones educativas, educación virtual, educación en línea, pandemia por COVID-19.

### Introducción

Las consecuencias que ha ocasionado la pandemia por COVID-19 han sido bastante radicales en cuanto a que los alumnos han tenido que adaptarse a las nuevas estrategias que los docentes aplican para trasladar del aula presencial al aula virtual y en línea.

Por consiguiente, en la Escuela Normal No. 1 de Toluca, los docentes frente a grupo asignados a la Licenciatura en Enseñanza y Aprendizaje del Inglés en Educación Secundaria del Plan de estudios 2018, tuvieron a bien adaptar y rediseñar las actividades teóricas y prácticas bajo un enfoque por competencias, en donde se plantea la flexibilidad curricular, académica y administrativa como parteaguas para el buen funcionamiento, logro de objetivos y eficacia de los Programas de Estudio.

Los alumnos por su parte, que fueron confinados a continuar con sus estudios superiores en sus domicilios, se enfrentan a grandes retos e implicaciones educativas ante la necesidad de tener recursos tecnológicos y digitales, así como el servicio de internet para tener acceso a las actividades escolares a los que día a día tienen que realizar, como clases síncronas y asíncronas, conferencias, pláticas de procesos administrativos referentes a su formación, tutorías, asesorías, clases virtuales de inglés, jornadas de observación y práctica, hacer investigación-acción, sus productos y evidencias de aprendizaje, entre otras tareas; al mismo tiempo que tienen que atender situaciones personales, la adaptación al confinamiento, cuestiones económicas, de salud física y mental.

Ante esta situación, la importancia de los resultados descritos en este artículo radica en la ausencia de información sobre los efectos que están presentando los estudiantes Normalistas. Por ello, el objetivo de este estudio es reportar la información recabada por medio de un cuestionario de Forms a los alumnos que cursan actualmente la LEAIES en la Normal No. 1 de Toluca, para contar con un diagnóstico inicial de la realidad y los retos que estos enfrentan para el Proyecto Académico Básico de Asesoría Profesional.

Continuando con la misma idea, también se hace notorio que México aún no se encuentra preparado para impartir la educación virtual y en línea, debido a que la mayoría de los estudiantes no cuentan con los recursos económicos para costear dispositivos digitales y servicio de internet para su educación, por lo que se vuelve una educación no inclusiva. Por lo que algunos docentes han tenido que diversificar sus estrategias de enseñanza para que de alguna u otra forma puedan tener acceso a la información brindada en los cursos.

Al conocer estas implicaciones y problemáticas a las que se enfrentan los estudiantes se podrá tener una mejor visión de la realidad educativa actual en la Educación Superior Normalista para analizar y reflexionar con el propósito de proponer algunas soluciones o serie de acciones que puedan apoyar a los alumnos a reducir dichos desafíos, que aporten una mejor adaptación a la nueva modalidad y que el proceso de enseñanza-aprendizaje sea eficaz para seguir brindando un servicio educativo de calidad a corto, mediano y largo plazo.

## Descripción del Método

Para este artículo se realizó un estudio exploratorio-descriptivo. Exploratorio porque tiene como objetivo examinar un problema de investigación poco estudiado o que no ha sido abordado antes (Dankhe, 1986 en Sampieri). Por otra parte, considera un estudio descriptivo debido a que se describen aquellos aspectos más característicos, distintivos y particulares de estas personas, situaciones o cosas (Cerda, 1997). Es decir, se especifican las propiedades importantes de personas o grupos que sean sometidos a análisis, miden o evalúan dimensiones o componentes del fenómeno a investigar.

El estudio se realizó a través de un cuestionario diagnóstico aplicado en línea fue por medio de la plataforma de Microsoft Forms. El cuestionario aplicado a los estudiantes normalistas de la LEAIES surge a partir del Proyecto de Asesoría Profesional, el cuál es una de las acciones fundamentales de las Escuelas Normales para mejorar la calidad de los programas educativos a través de la transformación, innovación y desarrollo institucional.

De aquí surge la necesidad de aplicar un cuestionario diagnóstico para recolectar información importante en los diversos ámbitos de la vida de los alumnos normalistas con el objetivo principal de realizar acciones que permitan solucionar las dificultades detectadas a fin de fortalecerlas desde las sesiones de asesoría, academias de grado, mediante procesos de comunicación con los docentes de grupo y tutores, orientar a los estudiantes en la solución de problemas escolares y/o personales que se le presenten durante su formación y en caso de ser necesario canalizarlos a la instancia correspondiente.

El criterio utilizado para la inclusión de los sujetos fue la accesibilidad que se tiene con los alumnos normalistas, la homogeneidad en cuanto a que todos los participantes están adscritos a la LEAIES y la voluntad de los sujetos al participar, por lo que se considera que es un tipo de muestra intencional o no probabilístico, debido a que se caracteriza por una selección directa e intencional de los individuos de la población ante el criterio del investigador. Con un enfoque mixto, ya que se obtuvieron datos cualitativos como cuantitativos.

El cuestionario diagnóstico fue contestado por una población participante de 64 estudiantes de Educación Superior pertenecientes a la Escuela Normal No.1 de Toluca, que cursan el primer, tercer y quinto semestre de la Licenciatura en Enseñanza y Aprendizaje del Inglés en Educación Secundaria (LEAIES), del primer semestre del ciclo escolar 2019-2020. El número de alumnos participantes de primer grado (primer semestre) fue de 31, de segundo grado (tercer semestre) contestaron el cuestionario 20 estudiantes y de tercer grado (quinto semestre) lo contestaron 13 alumnos.

En cuanto al procedimiento, dicho cuestionario fue contestado a inicios del mes de octubre de 2020, de manera voluntaria y con conocimiento de los alumnos del uso de los datos proporcionados serían exclusivamente con fines académicos y de investigación.

El instrumento está compuesto por 42 preguntas, en donde se les piden a los estudiantes datos personales, familiares, económicos, salud física y mental, laboral/profesional y educativo/académico para conocer más sus características y poder detectar problemáticas que presenten.

Por lo que se refiere al análisis de los datos, se realizó un informe de los resultados. A continuación, se muestra la información recabada de los 64 estudiantes de la LEAIES.

### *Ámbito Personal*

Se recupero información acerca del rango de edad de los estudiantes normalistas que estudian actualmente en la LEAIES, hay alumnos desde los 17 a los 40 años. Proviene principalmente de la Ciudad de Toluca y sus alrededores.

Por otra parte, se les cuestiono el grado en que han cambiado sus relaciones interpersonales durante la pandemia, el 56.3% de los estudiantes considera que han cambiado mucho.

Así mismo, se les preguntó acerca de los intereses y actividades que disfrutan realizar, de manera general disfrutan hacer actividades deportivas, culturales, familiares, artísticas y de relajación.

Se les pidió también que se describieran como personas, ya que es importante saber cómo se visualizan o perciben a sí mismos. Entre las respuestas que se recataron se pueden identificar adjetivos positivos en cuanto a la personalidad general del grupo, sin embargo, el 7% de los alumnos externo adjetivos considerados negativos.

### *Ámbito Familiar*

En cuanto al ámbito familiar la mayoría de los estudiantes son solteros, el 85% de los alumnos tiene entre 0-3 hermanos y el 15% tiene de 4-7 hermanos; esta información es relevante en cuanto a que tiene relación con el ámbito económico y académico, ya que tienen problemas económicos y tienen que compartir recursos o dispositivos digitales con sus hermanos para realizar actividades académicas.

El nivel de escolaridad máxima de estudios alcanzada por sus padres es de un 39% estudiaron educación básica, un 36% media superior y estudios técnicos y un 24% tienen estudios de nivel licenciatura y postgrado.

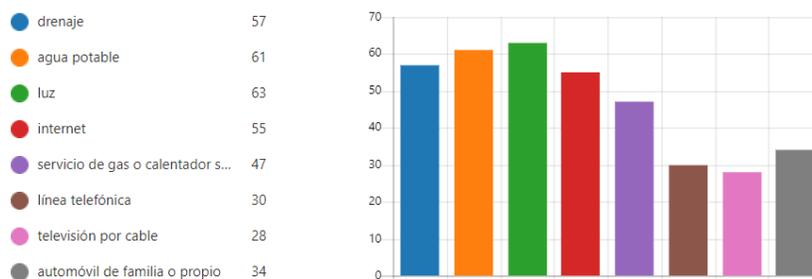
Otro aspecto en cuanto al nivel de importancia que considera su familia y ellos sus estudios, los resultados fueron los siguientes: se identificó que el 81.3% de los padres de familia consideran muy alta la importancia en cuanto a la formación de sus hijos contra un 70.3% de los alumnos.

En referencia al grado en el que han cambiado sus relaciones familiares durante la pandemia, un 53.1% mencionan que su relación familiar es similar.

#### *Ámbito Económico*

Respecto al ámbito económico se logró identificar que el 87% de los estudiantes viven en casa familiar propia. Se obtuvo información acerca de los servicios con los que cuentan en su domicilio, se encontró que la mayoría cuenta con luz eléctrica y agua potable, drenaje. En cuanto a los servicios que tienen relación con el ámbito educativo, es decir, el servicio de internet y de contar con una línea telefónica/celular ayuda a los alumnos a poder realizar sus actividades escolares. El 85% menciona tener acceso a internet o a la compra de datos móviles, por lo tanto, el 15% de la población estudiantil no cuenta con dicho servicio y se les complica tener acceso a la educación virtual y en línea sin embargo ha implicado el hecho de que han tenido que salir de casa a pagar un ciber, trasladarse a la casa de algún familiar o comprar datos móviles para trabajar en su celular.

En la casa donde vives, ¿Con qué servicios cuentas?

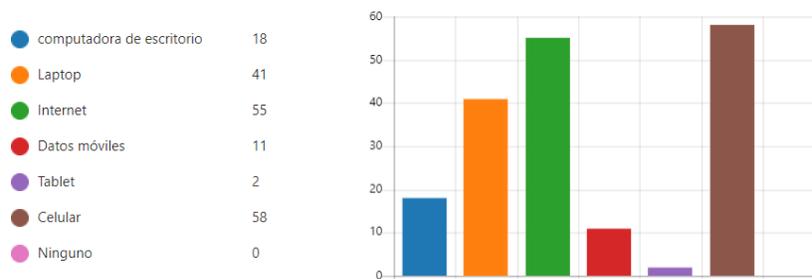


Gráfica 1: Servicios con los que cuentan los alumnos en el domicilio donde viven.

Se les pidió a los alumnos decir cómo consideran sus recursos económicos con relación al desarrollo y sustento de su carrera, se encontró que el 14% mencionan que sus recursos son insuficientes contra un 86% que dicen que sus recursos son suficientes o excelentes.

Uno de los puntos principales en este ámbito es el de los recursos o dispositivos digitales que cuentan para su educación, se detectó que el 72% de los estudiantes no cuenta con una computadora de escritorio, el 64% tienen una laptop, el 3% tiene una Tablet y el 90% cuenta con un celular para mantener comunicación con los docentes.

¿Con qué recursos o dispositivos digitales cuentas para tu educación?



Gráfica 2: Recursos o dispositivos digitales que los alumnos cuentan para su educación.

#### *Ámbito de Salud Física y Mental*

Entre los padecimientos médicos de los alumnos se encuentran en su mayoría enfermedades del sistema respiratorio y nervioso. Algunos de los padecimientos en la salud física detectados durante la pandemia son colitis nerviosa, dolores de cabeza, dolor de espalda, vómito, dolor y ardor de ojos.

En cuanto a la salud mental el 66% de los alumnos durante la pandemia, mencionaron sentirse inestables por diversos factores, entre los más sobresalientes se encuentra la ansiedad, estrés, depresión, preocupación y frustración.

Las emociones y sentimientos que han experimentado con esta modalidad de Educación virtual y en línea están muy relacionados con la información anterior, ya que se pudo ver que hay muchos sentimientos negativos entre ellos ansiedad, frustración, estrés, desesperación, presión, enojo, tristeza, aburrimiento, confusión, preocupación, tensión, miedo, depresión, incomodidad, demasiado sueño, insomnio, cansancio ganas de dejar la carrera, melancolía, odio, angustia, nerviosismo, ganas de llorar, desánimo y furia.

#### *Ámbito Laboral/Profesional*

En este ámbito, también se pudo detectar relación que existe con el ámbito económico y académico, ya que el 22% de los alumnos actualmente tienen que laborar. De esta población, el 55% trabaja porque un miembro de su familia quedó desempleado y apoya a su familia en los gastos, el 35% trabaja para pagar el servicio de internet o adquirir datos para poder continuar con sus estudios, por otra parte, el 15% labora para apoyar a atender el negocio familiar.

Un aspecto importante es que el 52% de los alumnos que trabajan lo hacen dentro del horario matutino, horario al cuál deberían ocupar para su formación y las actividades que implican su carrera como docentes de inglés.

Se identificó también que hay un porcentaje menor al 1% de los estudiantes de la Licenciatura que tienen otros estudios profesionales.

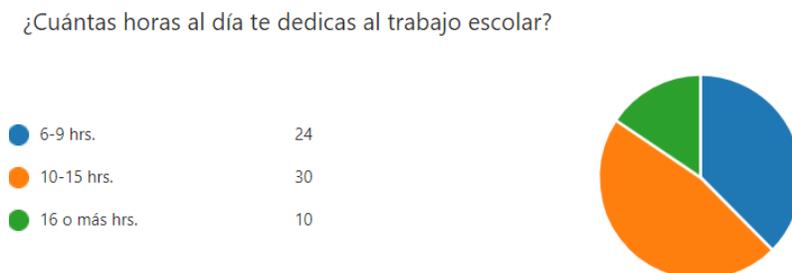
#### *Ámbito Educativo/Académico*

Uno de los aspectos relevantes encontrados en la información recabada en cuanto a lo académico es que el 71.9% de los alumnos considera que el grado en el que ha cambiado la exigencia académica es mucho en relación con el trabajo ante la modalidad virtual y en línea durante la pandemia.

El 53.1% de los chicos también mencionaron que ha cambiado mucho a su consideración las relaciones que tienen con sus docentes durante la pandemia.

Se pidió que se describieran la percepción que tienen de sí mismos como estudiantes. Se encontró un mayor porcentaje de adjetivos positivos como responsable, cumplido, trabajo en equipo, respetuoso, aplicado, entre otros. Y entre los negativos se encontró que algunos se consideran torpes, incumplidos en entregar tareas, irresponsable, poco creativa, desorganizada, no me es fácil concentrarme, entre otras respuestas.

Información relevante acerca de las horas que le dedican al día al trabajo escolar es que el 46% le dedican entre 10-15 hrs., un 39% entre 6-9 hrs. y el 15% dedican 16 o más hrs



Gráfica 3: Número de estudiantes y la cantidad de horas que le dedican al trabajo escolar.

Uno de los aspectos principales de este artículo se encuentra en este apartado en el que se les pidió a los estudiantes describir cuáles han sido los retos o dificultades a las que se han enfrentado en lo académico ante las clases virtuales y en línea. La información recabada puede resumirse en los siguientes rubros: problemas técnicos de luz eléctrica y conexión a internet, falta de conocimiento del uso de las plataformas educativas virtuales y en línea, no contar con los recursos económicos y digitales para realizar sus actividades académicas, dificultades para adaptarse al trabajo en modalidad educativa virtual y en línea, afectaciones en su salud física y mental, falta de tiempo para su vida personal y social derivado de la elaboración de trabajos.

Por otra parte, también se les cuestionó acerca de cómo consideran a su planta docente, hubo comentarios positivos respecto al trabajo y compromiso que muestran los maestros formadores de docentes, sin embargo, hay que rescatar también los comentarios que dan muestra de cómo los alumnos perciben algunas áreas de mejora. Entre los comentarios más concurrentes fueron dirigidos hacia la carga excesiva de trabajos y actividades académicas.

Continuando con el tema de las actividades virtuales y en línea que tienen los estudiantes normalistas, se les preguntó su opinión acerca de ellas. Dichas opiniones son contundentes en cuanto a que más del 50% de los alumnos considera que hay algunas actividades que son complicadas de comprender, suelen ser difíciles y que requieren de mucho tiempo para su elaboración. Por otra parte, hay chicos que opinan de forma general que las actividades son útiles para su formación como docentes.

Se pidió a los docentes en formación que pudieran dar algunas sugerencias o propuestas para los docentes normalistas pudieran considerar para el trabajo académico virtual y en línea. Entre los principales comentarios está el que no saturar con demasiadas actividades en cada uno de los cursos, respetar el horario escolar, determinar días específicos para las clases virtuales (síncronas), ser más concretos en las instrucciones, continuar siendo comprensivos en cuanto a que algunos tienen problemas de conexión, entre otros.

Para identificar algunos temas de interés de los alumnos, se pidió que pudieran dar algunas propuestas de cursos o talleres que les gustaría tomar durante su formación docente. El 70% de las respuestas estuvieron enfocadas a temáticas acerca de la Metodología de la Enseñanza del inglés en la educación virtual, contenidos que tienen relación con la Práctica Docente, así como de Investigación y del uso/manejo de la Plataforma Microsoft Teams. Por otra parte, el otro 30% está interesado en temas de desarrollo emocional, de manejo de emociones y de talleres artísticos.

Por último, se les preguntó los motivos por los que estudian la Licenciatura, el 70% de los alumnos, de acuerdo con sus respuestas, estudian por vocación y el resto de los estudiantes, de acuerdo con respuestas, el ser docente fue una segunda opción o porque fue una decisión de sus padres.

### Comentarios Finales

La emergencia actual y las experiencias que vivimos día a día con nuestros alumnos en la educación a distancia nos está demostrando la importancia de poner atención en las características y necesidades que ellos tienen, en ocasiones se da por hecho que todos ellos cuentan con los recursos económicos para contar con un equipo de cómputo, que tienen internet, que viven una situación personal, emocional y familiar estable, que no tienen la necesidad de apoyar a su familia en labores del hogar, etc. Sin embargo, este estudio da cuenta de que si bien hay estudiantes que si tienen y viven un escenario que ha podido ayudar a que continúen con sus estudios en casa, muchos otros viven un contexto totalmente diferente.

La incorporación del trabajo virtual y en línea en combinación con el ambiente que pueden estar viviendo los estudiantes normalistas ha detonado varios retos que han tenido que enfrentar hasta hoy en día, situaciones que han implicado modificar hábitos y actividades de su vida antes de la pandemia. Por eso es de gran importancia que se tome en cuenta la información publicada para la toma de decisiones institucionales, se realice un gran esfuerzo para continuar buscando las mejores estrategias para adaptar este tipo de educación a la realidad de los estudiantes normalistas.

Por lo anterior, se realizó el presente estudio, en una muestra de estudiantes normalistas de la Licenciatura en Educación Enseñanza y Aprendizaje del inglés en Educación Secundaria, para que, por medio de ese cuestionario diagnóstico, se obtuviera información acerca de los retos e implicaciones que viven los alumnos ante la educación virtual y en línea, de una forma focalizada en los problemas educativos que están afectando gravemente al sistema educativo nacional.

En lo que respecta al ámbito económico-académico, se encontró información relevante en la que se identifica que hay estudiantes que tienen problemas para conectarse a las actividades sincrónicas y asincrónicas debido a que no cuentan con recursos económicos para contratar servicio de internet o que por el lugar en donde viven tienen problemas de conexión. Dicha situación sugiere una muralla virtual de que nuestro país no está preparado para una educación de este tipo por la pobre infraestructura de comunicaciones, así como la brecha económica de acceso a servicios de internet en diversos sectores de nuestra sociedad.

Por supuesto que es prácticamente imposible realizar educación mediada por tecnología si se carece de la misma, o ésta es de calidad subóptima, por lo que dicha percepción es entendible, como algunos investigadores lo han mencionado (Sánchez M., Martínez A. M., Torres R., de Agüero Servín, M., Hernández A., Benavides M., Rendón V. y Jaimes C., 2020).

A corto, mediano y largo plazo, las universidades y las autoridades de cada país necesitan realizar acciones efectivas y hacia la democratización de las TAC para que esta brecha tecnológica disminuya, y que los estudiantes y profesores que no tienen acceso a la red, o que no tienen dispositivos digitales en casa, reciban de alguna manera apoyo institucional para cubrir estas carencias, además de que tanto ellos como quienes sí los tienen accedan a la educación con las condiciones adecuadas.

A causa de esto, el 22% de la población estudiantil, ha tenido que buscar un empleo para tener recurso económico para poder continuar con sus estudios, para adquirir datos móviles, servicio de internet o adquirir un equipo de cómputo para realizar las actividades virtuales y en línea. Pero, por otro lado, como los alumnos laboran, el tiempo que le pueden dedicar al estudio y a la elaboración de productos o evidencias de aprendizaje, disminuye considerablemente, lo que a su vez ocasiona que saquen bajas notas o reprobren por la falta de entregas de trabajos o por no conectarse a las clases virtuales.

Un componente interesante en los resultados es que se logró identificar la situación de salud mental y física en la que se encuentran actualmente los estudiantes. Se puede decir que un porcentaje significativo de los alumnos ha desarrollado enfermedades o padecimientos ocasionados por el estrés derivado de las actividades académicas y más de la mitad de la población estudiantil ha mencionado sentirse inestables emocionalmente, han expresado tener sentimientos y emociones negativas por las actividades virtuales y en línea que realizan desde que comenzó la contingencia sanitaria por la pandemia.

Para esta situación, se debe trabajar con los docentes de los cursos, los tutores y los integrantes del proyecto de psicopedagogía para apoyar a los estudiantes que requieran de atención especializada para estabilizarlos y ayudarlos a transitar de una mejor manera la adaptación a esta modalidad educativa, así como para que resuelvan problemas personales, familiares o pedagógicos por los que estén transitando.

El ámbito académico, es en donde se tiene que poner especial atención ya que se detectan algunas áreas en que como docentes podemos intervenir de forma directa. Los estudiantes mencionan que la exigencia, en el trabajo virtual y en línea a diferencia de la enseñanza presencial, se ha elevado, las actividades virtuales y en línea académicas se han incrementado, pasan demasiadas horas en los dispositivos digitales que ocupan para las cuestiones académicas lo cual genera que dediquen poco tiempo a sus actividades personales y sociales que solían tener antes de la pandemia, que las actividades sean más claras y que se les capacite en el uso de la plataforma de Teams.

Ante el reto que representa la pandemia y sus consecuencias económicas, académicas, de salud, psicológicas y sociales, una de las principales estrategias que debemos adoptar en las instituciones educativas es la formación y profesionalización en pedagogía y didáctica para la enseñanza y el aprendizaje, tomando en cuenta la infraestructura, las competencias y habilidades en tecnologías para el aprendizaje y el conocimiento.

Debido a la naturaleza exploratoria del presente estudio, fue posible identificar varios temas emergentes que podrían motivar futuras investigaciones más específicas. Las investigaciones pueden no solamente enfocarse en aspectos descriptivos o prácticos sobre la educación a distancia virtual en la población normalista, sino también en elementos conceptuales que podrían contribuir al desarrollo teórico sobre la educación virtual.

Podrían derivarse también investigaciones sobre los retos que viven los docentes normalistas que participan en la docencia virtual o en línea, sus condiciones laborales, los factores que podrían incidir en su desempeño, su nivel de alfabetización tecnológica, sus actitudes, emociones y sentimientos hacia la educación virtual y sus necesidades de capacitación. Así también, se podría hacer un análisis de las estrategias que han utilizado y adecuaciones que los docentes bajo el contexto actual de la educación en tiempos de pandemia han implementado.

Como conclusión, tenemos como docentes la responsabilidad ética y profesional de analizar y reflexionar en colegiado, la expresión de nuestros estudiantes, para desarrollar estrategias educativas creativas e innovadoras, establecer nuevas acciones y lineamientos de cátedra, continuar trabajando en colaborativo los docentes en conjunto con los proyectos de Asesoría, Tutoría y Psicopedagogía, realizar adaptaciones al contenido temático de nuestros programas de los cursos de acuerdo a las nuevas necesidades y requerimientos que se enfrentan actualmente nuestros estudiantes, docentes en formación, para la realización de sus prácticas docentes, para así enfrentar de la mejor manera la situación presente y futura.

## Referencias

Cerda H., 1997. La investigación total. Los elementos de la Investigación. Editorial Magisterio. Bogotá.

Sampieri R., 1997. Metodología de la Investigación. McGraw-Hill. Retomado de:  
[https://www.uv.mx/personal/cbustamante/files/2011/06/Metodologia-de-la-Investigaci%C3%83%C2%B3n\\_Sampieri.pdf](https://www.uv.mx/personal/cbustamante/files/2011/06/Metodologia-de-la-Investigaci%C3%83%C2%B3n_Sampieri.pdf)

Sánchez M., Martínez A. M., Torres R., de Agüero Servín, M., Hernández A., Benavides M., Rendón V. y Jaimés C. (2020). Retos educativos durante la pandemia de covid-19: una encuesta a profesores de la UNAM. Revista Digital Universitaria. Vol. 21, núm. 3 mayo-junio. Retomado de: <http://doi.org/10.22201/codeic.16076079e.2020.v21n3.a12>.

## Uso del tallo de la planta ortiga (*Euphorbiaceae Cnidoscolus aconitifolius*) como coagulante vegetal para la elaboración de un queso tipo panela elaborado con leche bovina

Ing. Brenda Janet Mejia Rodríguez<sup>1</sup>, Dra. Aurora Quintero Lira<sup>2</sup>,  
Dr. Javier Piloni Martini<sup>3</sup> y Dra. Norma Güemes Vera<sup>4</sup>

**Resumen**— El queso es un producto elaborado en estados de la república Mexicana debido a su alto consumo, además de ser un producto con amplias modificaciones en su realización. Una de esas variantes son los tipos de coagulación utilizados para su elaboración, como los de origen vegetal, los cuales no son utilizados de forma habitual. En este estudio se utilizó el tallo de ortiga (*Euphorbiaceae Cnidoscolus aconitifolius*) para la elaboración de un queso tipo panela. La muestra vegetal fue obtenida en Huauchinango Puebla y se utilizó en una concentración del 1%. Para la determinación de las características físico-químicas se realizaron mediante la AOAC (2015) (% proteína, grasa, humedad, cenizas y fibra), del extracto del tallo, leche bovina, queso control, queso elaborado con coagulante vegetal y suero lácteo. Los resultados obtenidos muestran que los quesos elaborados con el extracto del tallo, presentaron una mayor cantidad de proteína (16.08%) así como de grasa y cenizas (19.20% y 2.37% respectivamente). Los resultados obtenidos de lactosuero mostraron que el queso elaborado con el extracto del tallo de ortiga presentó un mayor contenido de proteína (0.54%) respecto al control.

**Palabras clave**— Coagulante, Ortiga, Quimosina, Sustrato.

### Introducción

La producción de leche en algunos estados de la república Mexicana como Jalisco, Veracruz, Hidalgo y Coahuila tiene importancia significativa, ya que sus derivados como quesos, crema y yogurt han logrado posicionarse en la industria alimentaria. En enero de 2021 la producción de leche en el estado de Hidalgo fue de 28,939 litros distribuido en tres principales cuencas lecheras, Tizayuca, el Valle de Tulancingo y el Mezquital (SIAP, 2021). En la producción mundial anual de lácteos, se encuentra la de quesos que alcanza 18 millones de toneladas anuales (FAO, 2017). Para la elaboración del queso es necesaria la coagulación de la leche, mediante intervención enzimática, que a una temperatura adecuada, comienzan a interactuar con las proteínas de la leche y se forma la coagulación. Para que este proceso se lleve a cabo, generalmente es utilizado como coagulante cuajo animal, el cual su principio activo es la enzima proteolítica quimosina, que se extrae del cuarto estómago de los terneros con menos de 30 días de vida, la función de la enzima, es separar la caseína del suero, mediante la desestabilización de las micelas de caseína que se encuentran en la leche, lo que produce la formación de coágulos, partiendo de ahí el principio de la elaboración del queso (Talledo-Castillo, 2020). En la actualidad la diversidad de estilos de vida ha ocasionado que los consumidores busquen alimentos con ciertas características como ser mínimamente procesados, que contengan ingredientes de origen natural, entre otros (Aruño et al., 2019). Los coagulantes de origen vegetal, han sido una alternativa, como en el caso de los quesos elaborados de leche de origen bovina y de oveja, coagulada con extractos de la planta *Cynara cardunculus* (García et al., 2020), la hoja de cardo ha sido una de los más estudiados en España, pues se demostró que gracias a sus características proteicas, su actividad coagulante y proteolítica es capaz de ser utilizado como alternativa al cuajo animal (Estrada-Korta, 2019).

Existen investigaciones orientadas al uso de coagulantes vegetales para la elaboración de quesos, donde se ha reportado que para los comensales la aceptación del queso elaborado con este coagulante ha sido satisfactoria sin notar diferencias contra los quesos elaborados de manera convencional con cuajo animal, además de mostrar preferencia respecto a la textura. Por otro lado se determinó que la vida útil de anaquel evoluciona de manera similar a la de los quesos elaborados de manera tradicional (García et al., 2020).

En algunos estados de nuestro país como Yucatán e Hidalgo se ha utilizado la planta de ortiga en la gastronomía para la elaboración de quesos frescos de manera artesanal, principalmente en los municipios como

<sup>1</sup> La Ing. Brenda Janet Mejia Rodríguez es estudiante de la Maestría en Ciencia de los Alimentos del Instituto de Ciencias Agropecuarias de la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo [me231476@uaeh.edu.mx](mailto:me231476@uaeh.edu.mx)

<sup>2</sup> La Dra. Aurora Quintero Lira es Profesora Investigadora del Instituto de Ciencias Agropecuarias de la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo. [auroraql@yahoo.com.mx](mailto:auroraql@yahoo.com.mx)

<sup>3</sup> El Dr. Javier Piloni Martini es Profesor Investigador del Instituto de Ciencias Agropecuarias de la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo. [chipiloni1@gmail.com](mailto:chipiloni1@gmail.com)

<sup>4</sup> La Dra. Norma Güemes Vera es Profesora Investigadora del Instituto de Ciencias Agropecuarias de la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo. [njgv2002@yahoo.com.mx](mailto:njgv2002@yahoo.com.mx)

Huejutla, Huautla, Zacualtipán, entre otros que utilizan el tallo de la ortiga (*Euphorbiaceae Cnidoscolus aconitifolius*) como coagulante vegetal. La ortiga crece en clima cálido-húmedo, llega a tener una altura de 3 a 8 metros en forma de arbusto a edad adulta, es conocida como “la mala mujer del monte” ya que es considerada maleza, debido a su fisionomía que presenta folículos en la mayoría de su estructura, que provocan en la piel irritación y comezón, por dichas características, la planta es podada de raíz para evitar su propagación (Lagunes et al., 2017). Esta investigación se realiza con la finalidad de utilizar el tallo de la ortiga como coagulante vegetal en la elaboración de un queso fresco tipo panela elaborado con leche bovina.

### Descripción del Método

#### Obtención de muestra

La ortiga (*Euphorbiaceae Cnidoscolus aconitifolius*) (Imagen 1) fue obtenida en el municipio de Huauchinango en el estado de Puebla, ubicado a 20° 03' de latitud norte, 97° 57' de longitud oeste y 1,520 m de altitud; posee una temperatura media de 26° C y climas: semicálido, subhúmedo y templado húmedo, para este estudio se recolectó el tallo de la ortiga con una altura aproximada de 2 m y un diámetro del tallo de 2 a 3 cm. Las muestras se colocaron en bolsas plásticas selladas, y se trasladaron al laboratorio Multidisciplinario del Instituto de Ciencias Agropecuarias de la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, para ser analizadas.



Imagen 1. Hoja y tallo de la planta Ortiga  
(*Euphorbiaceae Cnidoscolus aconitifolius*)

#### Preparación de la muestra y elaboración de extracto

Los tallos de ortiga se cortaron en pedazos de aproximadamente 6 cm de largo (Imagen 2), para posteriormente sumergir en recipientes con agua destilada y así eliminar las impurezas que pudiera tener. Posteriormente para la obtención de extracto se utilizó la metodología presentada por (González et al., 2018), se agregó 50 g del tallo con 20 mL de agua destilada y se procesó en una licuadora industrial Philips (Avance HR3653), la mezcla se filtró con un paño, y el extracto obtenido se almacenó en frascos de plástico estériles y se mantuvieron en refrigeración a 4°C hasta su análisis.



Imagen 2. Tallo de Ortiga (*Euphorbiaceae Cnidoscolus aconitifolius*)

### *Análisis físico-químico del extracto*

El extracto fue analizado en base húmeda. La determinación de humedad se realizó mediante la pérdida de peso del secado por el flujo de aire caliente de la estufa a 50°C durante 48h siguiendo la metodología descrita por la AOAC (2015) método 935.45 B, el contenido de cenizas se realizó mediante la incineración de la muestra en una mufla a 550°C por 8h, siguiendo la metodología de la AOAC (2015) método 923.03, la determinación de grasa se realizó siguiendo la (NMX-F-615, 2019), el contenido de proteína por el método Kjeldahl descrito en la (NMX-F-608, 2011).

### *Análisis físico- químico de la leche*

Se determinó la humedad de la leche siguiendo la metodología descrita por AOAC (2015) método 935.45 B, para el contenido de cenizas se realizó mediante su incineración en una mufla a 550°C por 8h, según la AOAC (2015) método 923.03, mientras que para la determinación de grasa se analizó por el método de Gerber (NMX-F-387, 2011) y para proteína se determinó por el método de Kjeldahl descrito en la (NMX-F-608, 2011).

### *Elaboración de quesos frescos tipo panela con los distintos coagulantes*

Se elaboraron 3 quesos control y 3 quesos con el coagulante vegetal para el análisis. La leche bovina fue obtenida de la raza Holstein en el establo de Texcaltepec, municipio de Cuauhtepic de Hinojosa Hidalgo, siguiendo la metodología descrita por Silva-Lara (2015). Para la elaboración del queso control la leche se sometió a una pasteurización lenta (60°C/30 min) posteriormente se dejó enfriar a 40°C y se adicionó cloruro de calcio (20 g/100 L de leche) de manera uniforme, después se agregó el cuajo animal (quimosina) en una concentración de 10 mL de cuajo en 100 mL de leche, se homogenizó y se dejó reposar hasta la coagulación. Con la formación de la cuajada, esta fue cortada en cubos de 1 cm x 1 cm aproximadamente, se desuero y se llevó a cabo el salado (600 g/100 L de cuajada), se colocaron en moldes y se prensaron. Para la elaboración del queso con la ortiga, se utilizó el extracto del tallo a una concentración del 1%, la leche se sometió a una pasteurización lenta, posteriormente la temperatura se elevó a 95°C, se adicionó el cloruro de calcio, se homogenizó y se incorporó el extracto, cuando se obtuvo la coagulación se agregó el cloruro de sodio, se retiró el suero, se moldeó y prensó.

### *Análisis físico-químico de los quesos frescos tipo panela*

Para la determinación de humedad en ambos quesos se realizó mediante el resultado de la diferencia de pesos por el secado en estufa BioBase a 50°C por 24h siguiendo la metodología descrita por la AOAC (2015) método 935.45 B, para el contenido cenizas se realizó mediante la diferencia de pesos posterior a la calcinación de la muestra en una mufla a 550°C siguiendo lo descrito en la AOAC (2015) método 923.03, se determinó grasa mediante el método de Gerber (NMX-F-387, 2011), para proteína se realizó por el método de Kjeldahl siguiendo lo descrito en la (NMX-F-608, 2011).

### *Análisis físico-químico de los sueros*

Para el análisis de las muestras de suero, se realizaron siguiendo las mismas metodologías mencionadas para los análisis físico-químicos de la leche.

### *Análisis estadístico*

Los resultados obtenidos mediante los experimentos fueron analizados con un análisis de varianza (ANOVA). Se realizó una comparación de medias mediante el método de Tukey con un nivel de significancia de  $p < 0.05$ , utilizando como herramienta el software de estadística IBM SPSS Statistics (IBM® SPSS® 2019 ver.19 USA).

### *Resumen de resultados*

Los resultados obtenidos de los análisis físico-químicos del extracto, se reportan en la tabla 1, para el contenido de humedad, proteína, grasa y cenizas. Se puede observar que el extracto de la ortiga presenta un contenido menor de proteína (6.61%), grasa (0.32%) y cenizas (1.6%) en comparación con los resultados reportados por González (2019), donde elabora un queso fresco tipo panela con extracto de ortiga (*Euphorbiace Cnidocolus aconitifolius*) obteniendo

un porcentaje de 8.63% proteína, 1.06 % grasa y 1.8% cenizas, esto se puede explicar a la variación en la zona geográfica donde fue obtenida la planta así como la estación del año en que se llevó a cabo la recolección.

Tabla 1. Características físico-químicas del extracto.

	% Humedad	% Cenizas	% Proteínas	% Grasa
<b>Extracto</b>	88.86 ± 0.70	1.6 ± 0.11	6.61 ± 0.05	0.32 ± 0.03

Los resultados obtenidos de los análisis físico-químicos en la leche bovina se muestran en la tabla 2 presentando un contenido de proteína de 2.41%, cenizas 0.66%, grasa 3.43% y humedad 89.33%. De acuerdo a los resultados obtenidos en este análisis y los descritos por Silva Paz, et al., (2020) muestran semejanza en el contenido de proteína 3.3%, grasa 3.5%, asegurando que la leche bovina utilizada fue de buena calidad, ya que se encuentra entre los parámetros establecidos bajo la (NOM-155-SSA1-2012) para la consideración de leche bovina de buena calidad.

Tabla 2. Caracterización físico-química de la leche bovina cruda.

	% Humedad	% Ceniza	% Proteína	% Grasa
<b>Leche bovina</b>	89.33 ± 0.24	0.66 ± 0.029	2.41 ± 0.08	3.43 ± 0.20

Los resultados de los parámetros físico-químicos de proteína, grasa, cenizas y humedad en los quesos elaborados con el coagulante vegetal del tallo de la ortiga y los quesos control elaborados con coagulante animal se presentan en la tabla 3. Para los resultados de humedad se presentaron diferencias significativas entre los quesos control (61.69%) y los elaborados con coagulante vegetal (60.25%) esto debido a su eficiencia en la precipitaciones la proteína de la leche con el extracto vegetal por la presencia de una o más enzimas, con una actividad proteolítica mayor, ocasionando una formación de coágulos de menor tamaño que permiten la salida del suero lácteo a mayor velocidad, caso similar es reportado por Arellano-Tobar (2019) donde elaboró un queso fresco utilizando la enzima papaína, presentando un porcentaje de humedad menor (60.58%) que el queso testigo (63.3%). Los resultados de cenizas mostraron diferencias significativas entre los quesos control (2.14%) y los quesos elaborados con el coagulante de ortiga (2.37%), de manera semejante a lo reportado por Arellano-Tobar (2019) para el queso elaborado con coagulante vegetal (papaína) un contenido de cenizas del 2.38%. El contenido de grasa para los quesos control fue de 14.18% mientras que para los quesos con coagulante vegetal de 18.20%, mostrando diferencias significativas, los resultados obtenidos de acuerdo a González et al., (2019) quien reporta un contenido de grasa (17.15%) para los quesos control y (21.25%) para los quesos con ortiga, son semejantes a los reportados en este estudio. Los quesos elaborados con el coagulante vegetal del tallo de ortiga presentan un mayor porcentaje de proteína (17.29 %) que los quesos testigo (13.72 %), de acuerdo a la investigación de González et al., (2019) reporta una relación semejante con 19.23% de proteína para el queso con coagulante vegetal y un 15.18% para el queso testigo, esto está relacionado al contenido de humedad ya que el queso está compuesto por proteína, minerales, grasas y agua, al perder una mayor cantidad de suero, provoca un aumento en la concentración de sólidos en los que están incluidos proteínas, cenizas y las grasas.

Tabla 3. Comparación de las características físico-químicas de los dos tipos de queso fresco tipo panela.

	% Humedad	% Cenizas	% Proteínas	% Grasa
<b>Control</b>	61.69 ± 0.54 <sup>a</sup>	2.14 ± 0.08 <sup>a</sup>	13.76 ± 0.36 <sup>a</sup>	14.18 ± 0.25 <sup>a</sup>
<b>Queso CV</b>	60.25 ± 0.53 <sup>b</sup>	2.37 ± 0.11 <sup>b</sup>	16.08 ± 0.08 <sup>b</sup>	19.20 ± 0.24 <sup>b</sup>

Los resultados se presentan en medias ± desviación estándar. Las letras diferentes (a y b) indican diferencias significativas (p<0.05) entre los tratamientos.

Tratamientos = CV (coagulante vegetal)

En la tabla 4 se presentan los resultados de los análisis físico-químicos para los sueros lácteos donde se expresa que el contenido de humedad, cenizas y proteínas, no muestran diferencias significativas. El contenido de grasa presentó un mayor porcentaje en el queso control (0.66%) que en el queso elaborado con el coagulante vegetal (0.22%), mostrando diferencias estadísticas significativas, caso similar al reportado en la investigación de Estrada et al., (2019) donde elaboran quesos de pasta dura con coagulante vegetal (*Cynara Cardunculus*) el cual presentó un mayor contenido de grasa para el suero del queso control (1.56%) respecto al suero del queso elaborado con coagulante vegetal (1.13%) la formación de cuajadas más blandas propicia la pérdida de componentes como grasa y proteínas no caseínicas.

Tabla 4. Comparación de las características físico-químicas del suero lácteo.

	% Humedad	% Cenizas	% Proteínas	% Grasa
SC	93.30 ± 0.06 <sup>a</sup>	0.48 ± 0.03 <sup>a</sup>	0.47 ± 0.08 <sup>a</sup>	0.66 ± 0.01 <sup>a</sup>
SCV	94.11 ± 0.21 <sup>a</sup>	0.49 ± 0.01 <sup>a</sup>	0.54 ± 0.04 <sup>a</sup>	0.22 ± 0.02 <sup>b</sup>

Los resultados se presentan en medias ± desviación estándar. Las letras diferentes (a y b) indican diferencias significativas (p<0.05) entre los tratamientos.

Tratamientos=SC (suero control), SCV (suero coagulante vegetal)

### Conclusiones

El extracto del tallo de la planta ortiga (*Euphorbiaceae Cnidioscolus a.*) es una buena alternativa para la elaboración de quesos frescos debido al contenido de proteína que presenta.

El queso elaborado con el coagulante vegetal presenta una coagulación más rápida además de características similares al queso panela elaborado de manera tradicional.

El contenido de grasas y proteínas es mayor en el queso elaborado con el coagulante vegetal en comparación del queso control, esto se ve reflejado por la formación de coágulos más pequeños debido a su mayor actividad enzimática.

El contenido de porcentaje de proteínas del suero lácteo del queso elaborado con el extracto fue mayor respecto al queso elaborado de manera tradicional pero sin diferencias significativas.

### REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AOAC. (2015). Metodo analítico para la determinación de cenizas. AOAC 923.03. FAO.
- AOAC. (2015). Métodos analíticos para la determinación de humedad. Método AOAC 925.45 B. FAO.
- Arellano Tobar, J. (2019). Extracción de la enzima papaína presente en el chilacuan (*Vasconcellea pubescens*) como alternativa de cuajo vegetal. Ecuador.
- Ariño, A., Juan, T., & Estrada, O. (2019). Estudio de consumidores de quesos de oveja de pasta dura elaborados con coagulante vegetal. España.
- Estrada, O., Ariño, A., & Román, M. (2019). Elaboración de queso de pasta dura con coagulante vegetal *Cynara Cardunculus* L): efecto en el rendimiento quesero y composición del lactosuero. Madrid: Aida.
- Estrada Korta, O. (2019). Flores de cardo: una alternativa al cuajo animal en la elaboración de queso. España: Unidad de Producción y Sanidad Animal.
- FAO, O. (2017). Perspectivas Agrícolas 2014-2023. México: UACH.
- García Gómez, B., Vázquez-Odériz, M., Muñoz-Ferreiro, N., Romero-Rodríguez, M., & Vázquez, M. (2020). Novel cheese with vegetal rennet and microbial transglutaminase: Effect of storage on consumer acceptability, sensory and instrumental properties. España: Dairy Technology.
- González Lemus, U. (2018). Comparación de los parámetros físico-químicos en quesos tipo panela elaborados con coagulante de origen vegetal (*Euphorbiaceae Cnidioscolus aconitifolius*). Morelia: Academia Journals.
- González Lemus, U., & et al. (2019). Elaboración de queso tipo panela con extracto de hoja de ortiga y su comparación de parámetros físicoquímicos. Tulancingo, Hidalgo: Boletín de Ciencias Agropecuarias del ICAP.
- Lagunes Olivares, F., Avila Badillo, F., Guerrero Castillo, J., & Estrada García, I. (2017). Propiedades Coagulantes de la Ortiga (*Cnidioscolus Multilobus*) en productos lácteos. Hidalgo: Revista de Ciencias Naturales y Agropecuarias.
- NMX-F-090-S. (2012). Determinación de fibra cruda en alimentos. Mexico.
- NMX-F-387. (2011). Alimentos. leche fluida determinación de grasa butírica por el método de gerber.
- NMX-F-608. (2011). Determinación de proteínas en alimentos-método de ensayo. México.
- NMX-F-615. (2019). Alimentos-determinación de extracto etereo (método soxhlet) en alimentos-método de prueba. Mexico.

- NOM-155-SSA1-2012. (2012). Leche-Denominaciones, especificaciones fisicoquímicas, información comercial y métodos de prueba. Mexico.
- SIAP. (2021). Avance de la producción pecuaria por estado . México: Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera.
- Silva Lara, M. A. (2015). Elaboración de queso fresco tipo panela a partir del retenido obtenido por microfiltración de leche descremada. Querétaro: Universidad Autónoma de Querétaro.
- Silva Paz, L., Medina Basulto, G., López Valencia, G., Montañó Gómez, M., Villa Angulo , R., Herrera Ramírez, J., Cueto González, S. (2020). Characterization of the milk and artisanal cheese of the region of Ojos Negros, Baja California, Mexico. México.
- Talledo Castillo , L. M. (2020). Evaluación de la calidad y rendimiento del queso fresco elaborado con leche de vaca utilizando dos tipos de cuajo: natural y artificial. Perú.

# Validación de un cuestionario sobre liderazgo transaccional y transformacional, y desempeño organizacional

Maribel Mendoza Solis MII<sup>1</sup>, Dr. Jorge Luis García Alcaraz<sup>2</sup>, Dra. Liliana Avelar Sosa<sup>3</sup>

**Resumen**—Este trabajo reporta el diseño, construcción y validación de un cuestionario para valorar el impacto del estilo de liderazgo transaccional, liderazgo transformacional y el desempeño organizacional en las empresas manufactureras de Ciudad Juárez, Chihuahua, México. El cuestionario se diseña con veinticuatro ítems del liderazgo transaccional integrados en tres dimensiones; recompensa contingente, gestión por excepción activa y gestión por excepción pasiva, después veintiséis ítems del liderazgo transformacional integrados en cuatro dimensiones; consideración individualizada, motivación inspiradora, influencia idealizada, y estimulación intelectual, y por último veintiocho ítems en el desempeño organizacional integrados en tres dimensiones; desempeño social, operativo y ambiental. La encuesta se aplica en diferentes sectores de la industria manufacturera y se usa el software SPSS para estimar el índice alfa de Cronbach de cada dimensión. Los resultados obtenidos en cada una de las dimensiones se comparan con reportes en la literatura. Se concluye que el cuestionario y sus dimensiones son aplicables al sector de la industria manufacturera, aunque existen diferencias en la cantidad de ítems contenidos en cada dimensión con relación al reporte de otros estudios.

**Palabras clave**—liderazgo transaccional, Liderazgo transformacional, desempeño organizacional, validación de cuestionarios.

## Introducción

El liderazgo es clave para el desarrollo de estrategias competitivas sostenibles, ya que las compañías interactúan en ambientes complejos e inciertos y es indispensable adaptarse rápidamente para liderar el mercado, enfocándose en mejorar su desempeño organizacional. Así, el estilo de liderazgo que ejerzan los administrativos de una compañía es importante para mejorar el rendimiento de ésta y obtener los beneficios esperados. Según Van Vugt and Smith (2019), el liderazgo se define como la influencia desproporcionada en las acciones colectivas y decisiones grupales, mientras que la Real Academia Española (2020) menciona que el líder tiene dos acepciones, en la primera establece que es la persona que dirige o conduce un partido político, un grupo social u otra colectiva, y la segunda es la persona o entidad que va a la cabeza entre los de su clase. Por lo anterior es que en las últimas décadas se ha estudiado el liderazgo desde diferentes ámbitos como político, empresarial y educativo, y han surgido diferentes teorías como la del comportamiento, la situacional, la de influencia y la de relaciones.

En el ámbito empresarial el liderazgo ha tomado gran relevancia debido a que las compañías están en renovación constante y se ven en la necesidad de invertir en el desarrollo de líderes en todos los niveles (McCauley & Palus, 2020), con las capacidades necesarias para tomar decisiones estratégicas que les permita sobrevivir en el mercado; sin embargo, Fitzsimmons and Callan (2020) señala que existen deficiencias críticas en el proceso de desarrollo del liderazgo, lo cual es debido a que las compañías invierten recursos sin tener evidencia de la eficacia de sus líderes. De acuerdo a Cismas, Dona, and Andreiasu (2016), los líderes eficientes creen en el cambio y se adaptan rápidamente a las circunstancias, aprenden y se renuevan junto con las organizaciones, toman decisiones en base a sus valores personales.

Este estudio se focaliza en analizar la teoría de las relaciones, la cual analiza la relación que tiene el líder con sus seguidores, considerando dos estilos de liderazgo el liderazgo transaccional y el liderazgo transformacional y el impacto que tienen estos en el desempeño organizacional. El liderazgo transaccional establece un proceso de intercambio en el cual los empleados son dirigidos al cumplimiento de objetivos establecidos, se mide su desempeño y se recompensa o se castiga en base al cumplimiento de las metas planteadas (Martin, 2017), se conforma de tres dimensiones: Recompensa, Gestión por excepción activa y Gestión por excepción pasiva. El liderazgo transformacional establece una conexión trascendental con sus seguidores, se centra en valores y principios por los cuales es admirado y respetado, es sumamente profesional y ético, motiva a sus subordinados y los inspira a alcanzar su potencial y trabajar en una visión colectiva estratégica (Arokiasamy, Abdullah, & Ismail, 2015) y se conforma de

<sup>1</sup> La MII. Maribel Mendoza Solis es Estudiante del Doctorado en Ciencias de la Ingeniería Avanzada en la Universidad Autónoma de Ciudad Juárez, Cd. Juárez, México [al198607@alumnos.uacj.mx](mailto:al198607@alumnos.uacj.mx)

<sup>2</sup> El Dr. Jorge Luis García Alcaraz es Profesor Investigador de la Universidad Autónoma de Ciudad Juárez, Cd. Juárez, México [jorge.garcia@uacj.mx](mailto:jorge.garcia@uacj.mx)

<sup>3</sup> La Dra. Liliana Avelar Sosa es Profesora Investigadora de la Universidad Autónoma de Ciudad Juárez, Cd. Juárez, México [liliana.avelar@uacj.mx](mailto:liliana.avelar@uacj.mx)

cuatro dimensiones: Influencia idealizada, Motivación Inspiradora, Estimulación Intelectual y Consideración Individual. Finalmente, el Desempeño organizacional es el núcleo de todas las actividades en la empresa ya que determina la supervivencia de esta y se compone de indicadores que ayudan al proceso de toma de decisiones para corregir desviaciones en sus programas operativos (Wang, Bhanugopan, & Lockhart, 2015), se centra en tres dimensiones (Charles Lusthaus, Marie-Hélène Adrien, Gary Anderson, Carden, & Montalván, 2002): Desempeño social, Desempeño Operativo y Desempeño Ambiental.

Existen diversos estudios tanto prácticos como experimentales que hablan sobre el impacto de los estilos de liderazgo en algunos de los procesos y el desempeño organizacional, tomando en cuenta factores intermedios como la innovación, la cultura, emprendimiento, flexibilidad, aprendizaje entre otros. Por ejemplo, İşcan, Ersarı, and Naktiyok (2014) analiza el liderazgo transaccional y transformacional en la innovación y el desempeño organizacional en pequeñas y medianas empresas turcas. Por otro lado, Martínez-Córcoles and Stephanou (2017) analiza el estilo de liderazgo transaccional considerando sus dimensiones y el desempeño en la seguridad de las fuerzas especiales militares, menciona que el liderazgo que se posee es muy importante para evitar accidentes y asegurar la efectividad en las operaciones.

Por su parte, Birasnav (2014) indica que el liderazgo debe estar ligado con la administración de conocimientos que se generan en la empresa y que los gerentes deben focalizar en transmitir sus experiencias y casos de éxito para fortalecer su reputación. Resultados de estudios de liderazgo en diferentes sectores han sido reportados, por ejemplo, en el sector hotelero de Iran (Nazarian, Atkinson, Foroudi, & Edirisinghe, 2021), en áreas médicas como enfermería (Cummings et al., 2021), en procesos de innovación e internacionalización (Colovic, 2021) y en cadenas de suministro (Shin & Park, 2021), por mencionar solo algunas.

En conclusión, el estilo de liderazgo se ha estudiado desde diferentes ámbitos políticos, empresarial y educativo, sin embargo, no se encontró evidencia en la revisión de literatura en la cual se realicen estudios en la industria manufacturera, por lo cual este estudio contribuye en la aportación de conocimiento en esta área, dado que se analiza el impacto que tiene el estilo de liderazgo que ejecuta el líder y cómo influye en el desempeño organizacional en la industria manufacturera en Cd. Juárez, Chihuahua.

### **Descripción del Método**

Este trabajo se realiza en la industria manufacturera en Ciudad Juárez (Chihuahua, México) y se realizan las siguientes actividades y fases.

#### *Primera Fase: Diseño y elaboración del cuestionario*

Para la identificación de los ítems se realiza una revisión de literatura que incluye más de 120 artículos empleando palabras clave como: liderazgo transaccional, liderazgo transformacional y desempeño organizacional. En base a ello, se elabora un cuestionario que consta de cuatro secciones, la primera consta de una introducción para adquirir información demográfica del encuestado y de la empresa, tales como el puesto de trabajo, años en el puesto, sexo, sector industrial de pertenencia y el número de empleados. En la segunda sección se indaga sobre el liderazgo transaccional, el cual consta de tres dimensiones y 24 ítems. La tercera sección se refiere al liderazgo transformacional con cuatro dimensiones y 26 ítems y, por último, la cuarta dimensión investiga el desempeño organizacional con tres dimensiones y 28 ítems. El cuestionario debe ser respondido en una escala tipo Likert de cinco puntos usada para indicar el nivel de utilización que los involucrados perciben en cada ítem dentro de la empresa donde laboran, donde el 1 es nunca, 2 es rara vez, 3 es frecuentemente, 4 es casi siempre y 5 es siempre.

#### *Segunda Fase: Recolección de Datos*

Debido a las restricciones sanitarias que se han establecido en Ciudad Juárez, Chihuahua por la actual pandemia del COVID - 19, la aplicación del cuestionario se lleva a cabo utilizando la plataforma de Google Drive con un método de muestreo conveniente basado en contactos personales que actualmente se encuentran trabajando en la industria manufacturera, a quienes se les envía el enlace del cuestionario por correo para distribuirlo entre los puestos administrativos de la compañía donde laboran. El periodo de recolección de la información fue del 15 de octubre de 2020 al 10 de febrero de 2021. Los principios de inclusión se refieren a que el encuestado debe tener a su cargo al menos un equipo de trabajo para que exista la figura de líder, que hayan generado proyectos de manera conjunta y que éstos hayan sido culminados. Al final del periodo de captura, se colectaron un total de 97 cuestionarios válidos.

#### *Tercera Fase: Registro y análisis de la información*

De la plataforma Google Drive en la que se realiza el cuestionario en línea, se descarga una base de datos en extensión XLS para ser leída por Excel, misma que a su vez es leída y analizada en el software SPSS 25, dada la

facilidad que ofrece en los reportes y manejo de variables. La base de datos se depura antes de ser analizada, primero se revisan los valores perdidos en cada ítems y si el porcentaje de éstos es mayor al 10%, entonces el caso es eliminado del análisis y si el porcentaje es menor al 10%, el valor del ítem se sustituye por la mediana del mismo; además, se identifican los valores extremos que presentarán algún sesgo en el análisis, mismos que son reemplazados por la mediana y en este caso, se estandarizan los valores de cada ítems, donde valores mayores a 4 en valor absoluto, se consideran valores extremos. Finalmente, se obtiene la desviación estándar de cada uno de los casos analizados y aquellos con valor menor a 0.5 se eliminan del análisis, ya que se asume que en encuestado contesta las preguntas con el mismo valor.

*Cuarta Fase: Validación del cuestionario*

El primer paso en la validación es considerar la validez del contenido usando la revisión del conocimiento disponible o validez racional, después se procede a realizar la validación estadística calculando el índice Alfa de Cronbach (IAC), para determinar la consistencia de los ítems, su independencia y sus correlaciones. Si los valores de los ítems son cercanos a la unidad se puede decir que presentan buena consistencia por lo contrario cercanos a 0 o menor de 0.7 se puede afirmar que carecen de consistencia y por lo cual pueden ser eliminados (Adamson & Prion, 2013). Es importante mencionar que el IAC se ha obtenido de manera iterativa, ya que frecuentemente al eliminar un ítem, éste mejora. En este artículo se reportan dos IAC, uno en el que se integran todos los ítems de la dimensión y otro en el que se han eliminado algunos de ellos de manera iterativa sin violar el mínimo aceptable de 0.7 y el número de ítems se ilustra entre paréntesis.

Además, se reportan algunos valores obtenidos por otros autores para el IAC, logrando así realizar una contrastación del proceso de validación.

**Resultados**

*Análisis descriptivo de la muestra*

En total se recibieron 105 cuestionario antes del 10 de febrero de 2021. Sin embargo, 8 fueron eliminados en el proceso de depuración, quedando un total de 97, donde 38 encuestados fueron mujeres y 59 hombres. La Tabla 1 reporta el puesto de los encuestados y los años que tiene en el mismo, donde se observa que los Ingenieros y Técnicos respondieron 38 y 21, respectivamente, por lo que esos dos puestos hacen el 60.8%. La Tabla 2 ilustra el número de empleados en la empresa y el sector industrial al que pertenecía, donde A- Automotriz, L- Eléctrica/electrónica, P-Plásticos, M-Metales, E-Empaques, D-Médico, C-Comunicaciones, S-Servicios. Se observa que la mayoría de las empresas son grandes, ya que 60 de ellas tienen más de 500 empleados y que los sectores industriales representativos son el automotriz y el de servicios, con 29 y 34, respectivamente.

**Tabla 1.** Puesto y años en el mismo

Puesto	Años en el puesto				Total
	1-2	2-5	5-10	+10	
Ingeniero	8	16	11	3	38
Técnico	7	8	4	2	21
Supervisor	5	5	3	3	16
Coordinador	5	5	1	1	12
Gerente	3	4	0	3	10
Total	28	38	19	12	97

**Tabla 2.** Número de empleados y sector industrial

Número de empleados	Sector industrial								Total
	A	L	P	M	E	D	C	S	
0-50	2	1	0	0	0	0	0	12	15
51-100	2	0	0	0	0	0	0	4	6
101-200	3	1	0	0	0	1	0	1	6
201-500	1	2	1	3	0	0	0	3	10
501 o más	21	13	3	2	1	4	2	14	60
Total	29	17	4	5	1	5	2	34	97

*Validación del cuestionario*

La Tabla 3 ilustra los valores obtenidos para el IAC, donde el superíndice 1 indica que el AIC es calculado con todos los ítems en la dimensión y el superíndice 2 indica el IAC que calculado después de realizar el proceso de eliminación de algunos ítems. El valor entre paréntesis en cada AIC indica el número de ítems contenidos en el cálculo del IAC y los ítems eliminados se indican con un asterisco (\*). Así, por ejemplo, para la dimensión Recompensa Contingente se reportan 0.832 (4)<sup>1</sup> para el IAC con los cuatro ítems de la dimensión y 0.806 (3)<sup>2</sup> para el IAC con tres ítems y en el que se ha eliminado el Intercambio de recursos.

De la misma manera, se reportan algunos índices que se han encontrado en la literatura para su comparación. Sin embargo, muchos estudios reportan de manera integrada el IAC para cada tipo de liderazgo o rendimiento de las

empresas y esos se detallan a continuación. Por ejemplo, Saleem (2015) realizó una investigación del impacto de los estilos de liderazgo en la satisfacción laboral y cómo la política organizacional actúa como mediador, y comprobó la fiabilidad obteniendo un Alpha de Cronbach de 0.901 para el liderazgo transformacional, para el liderazgo transaccional fue de 0.843, para la satisfacción laboral fue de 0.891 y la política organizacional de 0.829, la fiabilidad del cuestionario global fue de 0.721. Cabe mencionar que utilizó el cuestionario “Multi-factor leadership Questionnaire (MLQ) de B. M. Bass, & Avolio, B. J. (1997).

Por otro lado García-Guiu, Moya, Molero, and Moriano (2016) realizó un estudio exploratorio donde se evalúa el liderazgo transformacional y potencia del grupo en pelotones del ejército español. La muestra fue de 243 miembros en 51 pelotones en la Tabla 3 se pueden apreciar los resultados en cada dimensión del liderazgo transformacional. También Ali, Jangga, Ismail, Kamal, and Ali (2015) realizó un estudio donde identifica el estilo de liderazgo que crea una cultura laboral de calidad utilizando el cuestionario de MLQ form 5X de B. M. Bass and Avolio (1994) y encontró que el liderazgo transformacional tenía un IAC 0.88, el liderazgo transaccional 0.84 y la cultura laboral de calidad de 0.84. Finalmente, Lai, Hsu, and Li (2018) estudia el estilo de liderazgo en el enfoque regulatorio colectivo de los proyectos en equipo, donde la información proviene de 154 profesionistas y los resultados de cada dimensión se muestran en la Tabla 3.

**Tabla 3.** Valores índices de Alfa de Cronbach para consistencia

Dimensión	Alfa de Cronbach con todos
<b>Liderazgo Transaccional</b>	0.832 (4) <sup>1</sup>
- <i>Recompensa Contingente</i>	0.806 (3) <sup>2</sup>
* Intercambio de recursos	0.87 (Lai et al., 2018)
Sistema recompensas	
Cumplimiento a las obligaciones	
Reconocimiento personal	
<i>Gestión por excepción activa</i>	
* Establecer estándares	0.939 (10)
Enfoque en metas organizaciones	0.893 (4)
Control a los seguidores	0.920 (Lai et al., 2018)
*Toma de decisiones jerárquica	
Mejorar oportunidades de desarrollo	
*Supervisión	
*Auditoria	
Estrategias a corto plazo.	
*Mejorar el desempeño cualitativo	
*Retroalimentación	
<i>Gestión por excepción pasiva</i>	
* Correcciones pasivas	0.840 (10)
* Interés propio	0.820 (3)
* No se arriesga/ Mantener el sistema	0.920 (Lai et al., 2018)
* Conservar las ideas tradicionales/ No innovar	
* Promover el reglamento establecido /No inspirar	
* Compromiso con el realismo/ Sin visión	
*Inestabilidad laboral	
Resistencia al cambio	
Ética Moldeable	
Menor preocupación por sus empleados	
<b>Liderazgo Transformacional</b>	

<i>Consideración Individualizada</i>	0.944 (7)
*Confianza	0.952 (2)
Ética	0.86 (Lai et al., 2018)
Valores	0.870 (García-Guiu et al., 2016)
*Construir relaciones	
*Comunicación bidireccional	
*Reconocimiento personal	
*Retroalimentación	
<i>Motivación Inspiradora</i>	
*Visión colectiva estratégica	0.936 (4)
*Autodesarrollo	0.914 (2)
Auto recompensa	0.940 (García-Guiu et al., 2016)
Satisfacción	0.90 (Lai et al., 2018)
<i>Influencia idealizada</i>	
* Mejorar el desempeño cualitativo	0.948 (5)
Modelar el comportamiento organizacional	0.932 (2)
Compromiso organizacional	0.930 (Lai et al., 2018)
*Mejorar el rendimiento personal	
*Enfocado en la cultura organizacional	
<i>Estimulación Intelectual</i>	
*Empoderamiento	0.954 (10)
*Desarrollo de líderes en la organización	0.922 (3)
*Innovación	0.940 (García-Guiu et al., 2016)
*Creatividad	0.920
*Compromiso hacia el cambio	
*Toma de riesgos- decisiones	
*Nuevas formas de hacer negocio	
Estrategias a largo plazo	
Flexibilidad/Adaptabilidad	
Efectividad	
<i>Desempeño Social</i>	
Se implementan campañas de	0.957 (10)

motivación al personal	0.944 (4)	*Se capacita al personal antes de desempeñar una tarea	*Se tienen quejas de cliente/ quejas de calidad	
*Se certifica al personal en diferentes áreas/tareas/clientes		*Cumplimiento a la demanda del cliente		
*Se recompensan las actitudes del trabajador como puntualidad, asistencia y productividad		Servicio preventa		
Se desarrolla al personal internamente/ Tasa de promoción interna		Servicio Postventa		
*Existen planes de becas para aumentar la educación en el personal		*Se cuenta con la tecnología necesaria en el proceso		
Se promueve el compromiso de pertenencia en el empleado		*Índice de satisfacción del cliente		
*Se incentiva al trabajador por cumplir con las metas organizacionales		Nivel de utilización de los equipos/ OEE		
Captación de talento		Capacidad instalada suficiente		
*Tasa de rotación de personal		*La compañía es líder en el mercado		
<b>Desempeño Operativo</b>		*Éxito en los proyectos		
*Se cumplen los estándares internos de la empresa	*La compañía está enfocada en la innovación	0.923 (4) 0.951 (2)		
*Los proyectos se ejecutan en tiempo	<b>Desempeño Ambiental</b>			
*La compañía genera utilidades	*La empresa cumple con los requisitos legales ambientales			
	La empresa establece anualmente metas ambientales			
	La empresa cuenta con indicadores medioambientales difundidos en las instalaciones			
	*La empresa cuenta con ISO 14001			

### Comentarios Finales

Se concluye que el cuestionario presentado y reducido MLQ ofrece un buen nivel de fiabilidad para cada dimensión al medir el impacto del estilo de liderazgo. Asimismo, se ha encontrado que los ítems y dimensiones propuestos para medir el desempeño organizacional en empresas manufactureras es adecuado, ya que los índices alfa de Cronbach poseen valores aceptables. Los resultados obtenidos fueron comparados con los reportes de otros investigadores de diferentes países y sectores, y se encontró muy poca evidencia de su uso en México y ninguna evidencia en la industria manufacturera en Ciudad Juárez. Así mismo, se detectó que solo se ha utilizado el cuestionario MLQ en sus diferentes versiones para analizar el estilo de liderazgo; sin embargo en los estudios previos se presenta el índice alfa de Cronbach del estilo de liderazgo integrado por todas sus dimensiones pero no profundizan en cada una de sus dimensiones, lo cual resuelve este estudio.

### Referencias

- Adamson, Katie Anne, & Prion, Susan. (2013). Reliability: Measuring Internal Consistency Using Cronbach's  $\alpha$ . *Clinical Simulation in Nursing*, 9(5), e179-e180. doi:<http://dx.doi.org/10.1016/j.ecns.2012.12.001>
- Ali, Norlina M., Jangga, Rohani, Ismail, Mazlina, Kamal, Siti Nur-Ila Mat, & Ali, Mohammad Nazri. (2015). Influence of Leadership Styles in Creating Quality Work Culture. *Procedia Economics and Finance*, 31, 161-169. doi:10.1016/s2212-5671(15)01143-0
- Arokiasamy, Anantha Raj A., Abdullah, Abdul Ghani Kanesan bin, & Ismail, Aziah. (2015). Correlation between Cultural Perceptions, Leadership Style and ICT Usage by School Principals in Malaysia. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 176, 319-332. doi:10.1016/j.sbspro.2015.01.478
- Bass, B. M., & Avolio, B. J. (1997). Full Range Leadership Development: Manual for the Multifactor Leadership Questionnaire. *Redwood City: Mind Garden Inc.*
- Bass, Bernard M., & Avolio, Bruce J. (1994). Transformational Leadership And Organizational Culture. *International Journal of Public Administration*, 17(3-4), 541-554. doi:10.1080/01900699408524907
- Birasnav, M. (2014). Knowledge management and organizational performance in the service industry: The role of transformational leadership beyond the effects of transactional leadership. *Journal of Business Research*, 67(8), 1622-1629. doi:<https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2013.09.006>
- Charles Lusthaus, Marie-Hélène Adrien, Gary Anderson, Carden, Fred, & Montalván, George Plinio. (2002). *Organizational Assessment: A Framework for Improving Performance* (IDB Bookstore Ed.).
- Cismas, Suzana Carmen, Dona, Ion, & Andreiasu, Gabriela Ionela. (2016). Responsible Leadership. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 221, 111-118. doi:<https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2016.05.096>
- Colovic, Ana. (2021). Leadership and business model innovation in late internationalizing SMEs. *Long Range Planning*, 102083. doi:<https://doi.org/10.1016/j.lrp.2021.102083>

- Cummings, Greta G., Lee, Sarah, Tate, Kaitlyn, Penconek, Tatiana, Micaroni, Simone P. M., Paananen, Tanya, & Chatterjee, Gargi E. (2021). The essentials of nursing leadership: A systematic review of factors and educational interventions influencing nursing leadership. *International journal of nursing studies*, 115, 103842. doi:<https://doi.org/10.1016/j.ijnurstu.2020.103842>
- Fitzsimmons, Terrance W., & Callan, Victor J. (2020). The diversity gap in leadership: What are we missing in current theorizing? *The Leadership Quarterly*, 31(4), 101347. doi:<https://doi.org/10.1016/j.leaqua.2019.101347>
- García-Guiu, Carlos, Moya, Miguel, Molero, Fernando, & Moriano, Juan Antonio. (2016). Transformational leadership and group potency in small military units: The mediating role of group identification and cohesion. *Revista de Psicología del Trabajo y de las Organizaciones*, 32(3), 145-152. doi:10.1016/j.rpto.2016.06.002
- İşcan, Ömer Faruk, Ersari, Göknur, & Naktiyok, Atılhan. (2014). Effect of Leadership Style on Perceived Organizational Performance and Innovation: The Role of Transformational Leadership Beyond the Impact of Transactional Leadership – An Application among Turkish SME's. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 150, 881-889. doi:<https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2014.09.097>
- Lai, Chia-Yu, Hsu, Jack Shih-Chieh, & Li, Yuzhu. (2018). Leadership, regulatory focus and information systems development project team performance. *International Journal of Project Management*, 36(3), 566-582. doi:10.1016/j.ijproman.2017.11.001
- Martin, Jason. (2017). Personal Relationships and Professional Results: The Positive Impact of Transformational Leaders on Academic Librarians. *The Journal of Academic Librarianship*, 43(2), 108-115. doi:10.1016/j.acalib.2017.01.012
- Martínez-Córcoles, Mario, & Stephanou, Konstantinos. (2017). Linking active transactional leadership and safety performance in military operations. *Safety Science*, 96, 93-101. doi:10.1016/j.ssci.2017.03.013
- McCaughey, Cynthia D., & Palus, Charles J. (2020). Developing the theory and practice of leadership development: A relational view. *The Leadership Quarterly*, 101456. doi:<https://doi.org/10.1016/j.leaqua.2020.101456>
- Nazarian, Alireza, Atkinson, Peter, Foroudi, Pantea, & Edirisinghe, Dilini. (2021). Factors affecting organizational effectiveness in independent hotels – The case of Iran. *Journal of Hospitality and Tourism Management*, 46, 293-303. doi:<https://doi.org/10.1016/j.jhtm.2021.01.002>
- Real Academia Española. (2020). Diccionario de la lengua española. 23.<sup>a</sup> ed., [versión 23.3 en línea].
- Saleem, Hina. (2015). The Impact of Leadership Styles on Job Satisfaction and Mediating Role of Perceived Organizational Politics. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 172, 563-569. doi:10.1016/j.sbspro.2015.01.403
- Shin, Nina, & Park, Sangwook. (2021). Supply chain leadership driven strategic resilience capabilities management: A leader-member exchange perspective. *Journal of Business Research*, 122, 1-13. doi:<https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2020.08.056>
- Van Vugt, M., & Smith, J. E. (2019). A Dual Model of Leadership and Hierarchy: Evolutionary Synthesis. *Trends Cogn Sci*, 23(11), 952-967. doi:10.1016/j.tics.2019.09.004
- Wang, Ying, Bhanugopan, Ramudu, & Lockhart, Pamela. (2015). Examining the quantitative determinants of organizational performance: evidence from China. *Measuring Business Excellence*, 19(2), 23-41. doi:10.1108/MBE-05-2014-0014

### Notas Biográficas

La **MII Maribel Mendoza Solís** es estudiante del Doctorado en Ciencias de la Ingeniería Avanzada en la Universidad Autónoma de Ciudad Juárez, Realizo la maestría en Ingeniería Industrial en la Universidad Autónoma de Ciudad Juárez y su Licenciatura en el Instituto Tecnológico de Ciudad Juárez.

El **Dr. Jorge Luis García Alcaraz** es profesor investigador en la Universidad Autónoma de Ciudad Juárez. Realizó su licenciatura y maestría en Ingeniería Industrial el Instituto Tecnológico de Colima y su Doctorado en el Instituto Tecnológico de Ciudad Juárez. Ha publicado 163 artículos indexados en SCOPUS y actualmente es SNI nivel III.

La **Dra. Liliana Avelar Sosa** es profesora investigadora en la Universidad Autónoma de Ciudad Juárez. Realizó su licenciatura Ingeniería electrónica en el Instituto Tecnológico de Durango, su maestría en Ingeniería Industrial el Instituto Tecnológico de Ciudad Juárez y su Doctorado en la Universidad Autónoma de Ciudad Juárez. Ha publicado 20 artículos indexados en SCOPUS y actualmente es SNI nivel I.

# AFECTACION EN EL CUERPO HUMANO DE LAS VIBRACIONES Y EL RUIDO

M.C. Francisco J. Miranda Sánchez <sup>1</sup>, M.C. Vladimir D. Fernández Pérez <sup>1</sup>, Ing. Horacio G. Marañón Marín <sup>1</sup>

**Resumen**— Se presentará algunos de las afectaciones que provoca el ruido y las vibraciones en el cuerpo humano y como se pueden prevenir. A pesar de la numerosa población laboral expuesta, la escasa cultura preventiva frente a los riesgos por exposición a vibraciones mecánicas, es hoy en día una realidad. El efecto peligroso de herramientas o máquinas vibrantes se conoce desde hace mucho tiempo, pero a menudo se subestima.

La exposición a las vibraciones, no solo es algo molesto. Está demostrado, que cuando esta actividad es constante, puede ocasionar graves problemas médicos, tales como dolor de espalda, dolor de cabeza, mareos, síndrome del túnel carpiano, también cervicalitis o dorso lumbalgias, entre otras.

**Palabras clave**— Ruido, Sonido, Contaminar, Vibración, Afectación.

## Introducción

Estudio de daños por ruido al cuerpo humano y el estudio de cómo afectan las vibraciones al cuerpo humano. Determinar los parámetros de ruido y vibración que afectan al cuerpo humano. Debido a que no se cuenta con información suficiente para establecer los parámetros al cuerpo humano, por esto se llevará a cabo este trabajo.

## Marco Teórico

Nuestro interés fundamental es eliminar la vibración y el ruido ya que es un agente o fenómeno físico complejo que puede producir diversidad de efectos nocivos sobre el cuerpo humano que van desde sensación de incomodidad o molestia hasta efectos en tejidos blandos y traumatismo más o menos graves y pueden ir seguidos de efectos nocivos de muy diversa índole.

## PRUEBAS Y RESULTADOS DE LAS AFECTACIONES POR EL RUIDO.

El ruido es uno de los problemas ambientales más relevantes. Su indudable dimensión social contribuye en gran medida a ello, ya que las fuentes que lo producen forman parte de la vida cotidiana: actividades y locales de ocio, grandes vías de comunicación, los medios de transporte, las actividades industriales, etc.

En los últimos años son numerosas las sentencias que reconocen el ruido como un factor de riesgo sanitario y la legislación laboral reconoce la hipoacusia o sordera, como accidente de trabajo causado por el ruido.

En áreas residenciales, el ruido puede originarse por aparatos mecánicos (bombas de calor, sistemas de ventilación y tráfico) así como por voces, música y otras clases de sonidos generados por los vecinos, aspiradoras y otros electrodomésticos, música, fiestas ruidosas, etc.

El comportamiento social no respetuoso es una fuente bien conocida de ruido en viviendas multifamiliares, así como en zonas de ocio (eventos deportivos y de música). Algunos tipos de conciertos y discotecas pueden producir niveles de presión sonora extremadamente altos.

El nivel de sonido se mide en decibelios (dB) Un pequeño incremento en decibelios representa un gran incremento de energía sonora. Técnicamente, un incremento de tan sólo 3dB representa multiplicar por dos la energía sonora y un incremento de 10 dB representa multiplicarla por 10. El oído, sin embargo, percibe un incremento de 10 dB como el doble de ruido o sonoridad.

Un belio equivale a 10 decibelios y representa un aumento de potencia de 10 veces sobre la magnitud de referencia (0).

<sup>1</sup> M.C. Francisco J. Miranda Sánchez, profesor de Ingeniería Mecánica en el Tecnológico Nacional de México /Instituto Tecnológico de Orizaba. [paco\\_m14@hotmail.com](mailto:paco_m14@hotmail.com)

<sup>1</sup> M.C. Vladimir D. Fernández Pérez, , profesor de Ingeniería Mecánica en el Tecnológico Nacional de México /Instituto Tecnológico de Orizaba. [Vladimir\\_dfp@hotmail.com](mailto:Vladimir_dfp@hotmail.com)

<sup>1</sup> Ing. Horacio Gadiel Marañón Marín, Tecnológico Nacional de México /Instituto Tecnológico de Orizaba. [dilad1@hotmail.com](mailto:dilad1@hotmail.com)

Como concepto, el ruido puede definirse como un sonido no agradable o conjunto de sonidos no coordinados que originan sensaciones desagradables e interfieren con la actividad humana.

Para ser percibidos por el oído, los sonidos deben tener ciertas características físicas que pueden ser medidas y que son:

### Conceptos

1. **Intensidad:** Es la cantidad de energía acústica y se expresa en decibeles (dB) (El decibelio es una unidad logarítmica y es una unidad de nivel sonoro medido con un filtro previo que quita parte de las bajas y las muy altas frecuencias. De esta manera, después de la medición se filtra el sonido para conservar solamente las frecuencias más dañinas para el oído, razón por la cual la exposición medida en dB A es un buen indicador del riesgo auditivo.
2. **Duración:** La medida es en unidades de tiempo (segundo, minuto, hora, día, año)
3. **Frecuencia:** Es el número de ondas que son emitidas durante un segundo, cuya unidad es el Hertz (Hz) definido como una vibración por segundo.
4. **Amplitud de la onda:** es la distancia que existe entre el punto máximo o mínimo de la onda y su punto de equilibrio.

Grado de hipoacusia y repercusión en la comunicación		
Grado de hipoacusia	Umbral de audición	Déficit auditivo
Audición normal	0-25dB	
Hipoacusia leve	25-40dB	Dificultad en la conversación en voz baja o a distancia.
Hipoacusia moderada	40-55dB	Conversación posible a 1 o 1,5 metros.
Hipoacusia marcada	55-70dB	Requiere conversación en voz alta
Hipoacusia severa	70-90dB	Voz alta y a 30 cm.
Hipoacusia profunda	>90dB	Escucha sonidos muy fuertes, pero no puede utilizar los sonidos como medio de comunicación.

### EFFECTOS EN LAS FUNCIONES FIOLOGICAS.

1. Hipertensión.
2. Efectos cardiovasculares.
3. Cardiopatías isquémicas.
4. Estudios en individuos expuestos a ruido ocupacional o medioambiental muestran que la exposición de suficiente intensidad y duración incrementa la tasa cardíaca y la resistencia periférica, incrementa la presión sanguínea, la viscosidad de la sangre y los niveles de lípidos en sangre, causa incrementos en los electrolitos, en los niveles de epinefrina, norepinefrina y cortisol. El ruido súbito e inesperado provoca también reacciones reflejas.
5. Un estudio publicado en Junio 2009, midió la presión sanguínea y la exposición individual a ruido simultáneamente en una muestra de 60 jóvenes (30 hombres y 30 mujeres) y usó modelos de regresión lineal de efectos mixtos para evaluar la relación, obteniendo como resultado que la exposición a ruido ambiental por encima de 55 dBA puede estar asociada con presiones sanguíneas ambulatorias elevadas. Los resultados obtenidos

- señalan una posible diferencia por sexos, ya que el incremento en la presión sanguínea de las mujeres fue mayor que el de los hombres.
6. Los efectos cardiovasculares son independientes de las molestias en el sueño: el ruido que no interfiere con el sueño puede provocar respuestas autónomas (tasa cardíaca, presión sanguínea, vasoconstricción y tasa respiratoria y segregación de epinefrina, norepinefrina y cortisol.
  7. A pesar de que el incremento de riesgo para la enfermedad cardiovascular inducida por el ruido puede ser pequeño, se asume de importancia para la salud pública, a causa del número de personas en riesgo y que el ruido al que están expuestas continúa incrementando.
  8. Según consulta a expertos de la Organización Mundial de la Salud, hay evidencia suficiente de una asociación entre el ruido del tráfico y las enfermedades isquémicas y evidencia limitada/ suficiente de una asociación entre el ruido “comunitario” y la hipertensión.
  9. El estudio NAROMI (Noise burden and the Risk Of Myocardial Infarction). Los resultados obtenidos muestran que la exposición crónica el ruido está asociada con un incremento de suave a moderado del riesgo de infarto de miocardio.
  10. El estudio HYENA (Hypertension and Exposure to Noise Near Airports) Es el primer estudio multicéntrico diseñado para evaluar los efectos de la exposición a ruido de aviones y tráfico rodado sobre la presión sanguínea y patología cardiaca. Se encontraron relaciones significativas exposición-respuesta entre la exposición a ruido nocturno de aviones, media diaria de ruido de tráfico rodado y riesgo de hipertensión.
  11. La hipertensión es un importante factor de riesgo independiente para el infarto de miocardio y ataque al corazón. El incremento de riesgo de hipertensión en relación al ruido de aviones y tráfico cerca de los aeropuertos demostrado en el estudio puede por tanto contribuir a la carga de enfermedad cardiovascular.
  12. El estudio LARES (Large Analysis and Review of European housing and health Status) El estudio LARES confirmó que la molestia crónica por ruido de tráfico puede ser asociada con un incremento del riesgo para el sistema cardiovascular en adultos (de 18 a 59 años).
  13. Estudios epidemiológicos internacionales revelaron un incremento del riesgo relativo de enfermedad isquémica del corazón siempre que el ruido de tráfico por día excedía el nivel de sonido equivalente de Leq 65 dB.
  14. El estudio concluye que los sujetos expuestos a ruido de tráfico de 50 dBA o superior desde 1970 tienden a tener un riesgo incrementado para el infarto de miocardio comparado con los sujetos expuestos a menos de 50 dBA. Dicha OR siguió siendo elevada después de excluir a personas con exposición a ruido de otras fuentes o con pérdida auditiva.
  15. Los resultados están en consonancia con otros estudios (HYENA) que sugieren que el ruido induce efectos cardiovasculares durante el sueño y el sueño interrumpido puede ser un factor de riesgo para el infarto de miocardio.
  16. Después de una exposición prolongada, los individuos susceptibles pueden desarrollar efectos permanentes, como hipertensión y cardiopatía asociadas con la exposición a altos niveles de sonido.
  17. Estudios epidemiológicos, sugieren que el ruido puede ser un factor de riesgo cardiovascular por una reacción de estrés que probablemente desencadena: una respuesta del Sistema Nervioso Autónomo con una activación del sistema simpático y sistema neuroendocrino, aumento de cortisol, aumento de grasa visceral y aumento de resistencia a Insulina.
  18. La mayor evidencia se ha encontrado en la relación entre exposición laboral a ruido con modificaciones de la tensión arterial por encima de umbrales de ruido entre 55-116 decibeles.
  19. La exposición a ruido discontinuo se asocia con un mayor riesgo de padecer enfermedad coronaria y con aumentos transitorios (no mantenidos), de la tensión arterial

## PRUEBAS POR CONTAMINACIÓN AMBIENTAL

El ruido es un sonido inarticulado que por lo general es desagradable; pero para la Organización Mundial de la Salud, es mucho más que eso: es uno de los mayores contaminantes y tiene efectos negativos sobre la salud.

La OMS recomienda que el ruido del ambiente no sobrepase los 65 decibeles, pero se han advertido picos de hasta 80 decibeles en las ciudades más grandes. En Europa, por ejemplo, el exceso de ruido en las ciudades provoca 50 mil infartos cada año.

El exceso de ruido tiene efectos en la calidad de vida y se manifiestan con síntomas como: dolores de cabeza, estrés, irritabilidad, hipertensión, insomnio, taquicardia, sordera, etc.

Se sabe que la principal fuente de ruido proviene de la calle, el uso de claxon, sirenas, construcciones, música altisonante de otros vehículos, gritos y otros contaminantes. Pero también en los hogares que deberían ser lugares de reposo para todos, los ruidos se suman de tal forma que irritan a las personas, lavadoras, secadoras, aspiradoras, radios, televisiones, teléfonos, ruido, juguetes y gritos de los vecinos, todo al mismo tiempo ocasionan poco a poco severos daños a la salud auditiva.

El ruido sigue siendo un problema actual en el ámbito de la mejora de la calidad de vida y condiciones de trabajo, es un problema de salud pública a nivel mundial debido a que estudios internacionales aseguran que es un problema medioambiental en aumento derivado del aumento poblacional, así como del transporte público y privado aunado a tecnologías que se requieren para el trabajo diario

• Además se considera un mal inevitable, en un estudio en la unión europea se informó que el 40% de la población se encuentra expuesta a niveles a los permisibles (50 dBs como lo marca la OMS) y el 20% se exponen a niveles que exceden los 65dBs, además de que España es el país más ruidoso.

El ruido es uno de los principales factores de riesgo físico que se encuentra en los centros de trabajo. En muchas ocasiones ni siquiera nosotros mismo le damos la importancia que merece, ya que nos exponemos de manera cotidiana a él y no percibimos daño alguno hasta después de muchos años. Por eso es muy importante conocer cómo es que algo tan simple como un sonido nos puede ocasionar tanto daño, ya que es bien sabido que el ruido no sólo nos ocasiona daños a nivel auditivo (hipoacusia) sino también en otras esferas (efectos extra-auditivos), ya que nos puede favorecer la presencia de fatiga mental y física, cefaleas, alteraciones digestivas, aumentos en la tensión arterial, problemas en la comunicación, entre otras; todo esto en conjunto impactando de manera muy importante al trabajador, a la empresa, a la familia y a la sociedad en general.

El ruido se ha considerado por miles de años como el primer factor contaminante que ha denunciado la humanidad.

De acuerdo a la OMS los niveles de ruido urbano están dados por el turismo, los vehículos pesados y las motos y motocicletas principalmente.

**Fuentes principales de los niveles de ruido urbano**



## PRUEBAS Y AFECTACIONES POR LAS VIBRACIONES

Un cuerpo o elemento vibra cuando describe un movimiento oscilante con relación a una posición de equilibrio o de referencia. Al número de veces por segundo en que se repite un ciclo completo de movimiento se le llama “frecuencia” de la oscilación, que es medida en hertz (HZ). Las vibraciones mecánicas objeto de medición por parte de la autoridad ambiental consisten en movimientos ondulatorios, proceso por el cual se propaga energía de un lugar a otro sin transferencia de materia, solamente de ondas mecánicas que avanzan de forma continua haciendo oscilar las partículas del medio material. El movimiento mecánico o magnitud de la vibración se mide a través un acelerómetro u otros tipos de transductores de vibración.

Los problemas de contaminación por vibraciones denunciados tienen que ver con vibraciones mecánicas generadas por maquinaria y equipos instalados principalmente en establecimientos industriales y de servicios. Estas vibraciones son producidas por fuentes que someten a desplazamientos periódicos (oscilación) a todo un sistema mecánico, es decir, al medio material que contiene tanto a la fuente generadora como a las casas-habitación y edificaciones del entorno, incluyendo el suelo donde está desplantado todo el conjunto de elementos involucrados. Este fenómeno físico puede ser percibido en menor o mayor grado por los ocupantes de dichas construcciones, afectándolos de diversas maneras que pueden ir desde una simple molestia, hasta el deterioro de su calidad de vida, pudiendo inclusive producir daños materiales en las construcciones, dependiendo de la naturaleza y características de las vibraciones.

La Norma Internacional ISO 2631-2-2003(E) advierte que la respuesta humana a las vibraciones en edificios es muy compleja, bajo ciertas circunstancias el grado de molestia o el efecto, no pueden explicarse de manera directa por la magnitud de la vibración medida y, bajo ciertas condiciones de amplitud y frecuencia, podría persistir la denuncia aun cuando la vibración sea más baja que el nivel de percepción. Con relación a los daños en la salud provocados por las vibraciones mecánicas, el Anexo B de la versión en castellano de la Norma Internacional ISO 2631-1-1997 señala que «Estudios de investigación biodinámica así como la epidemiológica han mostrado evidencia para un riesgo elevado al deterioro de la salud debido a exposición prolongada con vibración de alta intensidad en cuerpo entero»; sin embargo, agrega «No hay suficiente información para mostrar una relación cuantitativa entre la exposición a la vibración y el riesgo a los efectos en la salud. Por tanto, no es posible evaluar la vibración en cuerpo entero en términos de la probabilidad del riesgo a varias magnitudes y duraciones de exposición».

La determinación de los riesgos a la salud provocados por vibraciones mecánicas requiere de estudios muy profundos de parte de autoridades e investigadores especializados; por lo que por el momento la autoridad ambiental debe atender los problemas de vibraciones denunciados, enfocando las mediciones de la magnitud y el tiempo de exposición desde el punto de vista de la percepción y el confort.

**Vibración:** Es todo movimiento oscilatorio de un cuerpo sólido respecto a una posición de referencia.

Las vibraciones se caracterizan por su frecuencia y por su amplitud; la frecuencia es el número de veces por segundo que se realiza el ciclo completo de oscilación y se mide en Hertz (Hz), Hercios o ciclos por segundo.

La amplitud es la distancia entre la posición de la partícula que vibra y su posición de reposo.

Desde el punto de vista de la Higiene Industrial tienen interés las vibraciones cuyas frecuencias están comprendidas entre 1 y 1.500 Hz.

### Efectos de las vibraciones sobre el cuerpo humano

Las vibraciones representan un riesgo, ya que pueden producir en el organismo de las personas expuestas, daños específicos en función de la zona del cuerpo a la que afectan y de la frecuencia dominante de la vibración. La magnitud del efecto será proporcional a la amplitud de la vibración. La siguiente tabla muestra los principales efectos en el ser humano debidos a vibraciones:

Efectos Perjudiciales de las Vibraciones en el Hombre		
Frecuencia de vibración (Hz)	Máquina, Herramienta o vehículo que la origina	Efectos sobre el organismo
<b>Muy baja (&lt; 1 Hz)</b>	Transportes: aviones, trenes, barcos, coche (movimiento de balanceo)	-Estimulan el laberinto del oído. -Provocan trastornos en el Sistema Nervioso Central. -Pueden producir mareos y vómitos (mal de los transportes).
<b>Baja (1 a 20 Hz)</b>	Vehículos de transporte para pasajeros y/o mercancías, vehículos industriales, carretillas, etc. Tractores y maquinaria agrícola Maquinaria y vehículos de Obras Públicas	-Lumbalgias, lumbociáticas, hernias, pinzamientos discales. -Agravan lesiones raquídeas menores e inciden sobre trastornos debidos a malas posturas. -Síntomas neurológicos: variación del ritmo cerebral, dificultad del equilibrio. -Trastornos de la visión por resonancia.
<b>Alta (20 a 1000 Hz)</b>	Herramientas manuales rotativas, alternativas o percutoras tales como: molidoras, pulidoras, lijadoras, motosierras, martillos, picadores, rompe hormigoneras	-Trastornos osteomusculares objetivables radiológicamente tales como: artrosis del codo. -Lesiones de muñeca (neurosis aséptica de semilunar o enfermedad de Kienbock). -Alteraciones angioneuróticas de la mano tales como calambres que pueden acompañarse de trastornos prolongados de la sensibilidad, sobre todo a frío/calor. Su expresión vascular se manifiesta por crisis del tipo de dedos muertos, llamado Síndrome de Raynaud. -Aumento de la incidencia de enfermedades del estómago.

### BIODINÁMICA

Como todas las estructuras mecánicas, el cuerpo humano tiene frecuencias de resonancia a las que presenta una respuesta mecánica máxima. La explicación de las respuestas humanas a las vibraciones no puede basarse exclusivamente en una sola frecuencia de resonancia. Hay muchas resonancias en el cuerpo, y las frecuencias de resonancia varían de unas personas a otras y en función de la postura. Para describir el modo en que la vibración produce movimiento en el cuerpo suelen utilizarse dos respuestas mecánicas: *transmisibilidades impedancia*.

Actividades para las que puede ser conveniente alertar sobre los efectos desfavorables de la vibración de cuerpo completo

Conducción de tractores

Vehículos de combate blindados (p. ej., tanques) y otros similares Otros vehículos todo terreno:

- Maquinaria de movimiento de tierras: cargadoras, excavadoras, bulldozers,

Motoniveladoras, cucharas de arrastre, volquetes, rodillos compactadores

- Máquinas forestales

- Maquinaria de minas y canteras

- Carretillas elevadoras

Conducción de algunos camiones (articulados y no articulados) Conducción de algunos autobuses y tranvías

Vuelo en algunos helicópteros y aeronaves de alas rígidas

Algunos trabajadores que utilizan maquinaria de fabricación de hormigón Algunos conductores ferroviarios

Uso de algunas embarcaciones de alta velocidad Conducción de algunos ciclomotores

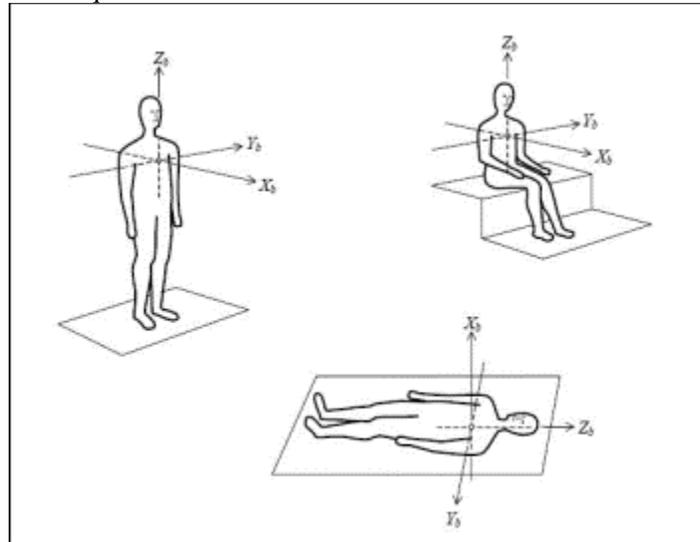
Conducción de algunos turismos y furgonetas Algunas actividades deportivas

Algunos otros tipos de maquinaria industrial

La transmisibilidad indica qué fracción de la vibración se transmite, por ejemplo, desde el asiento a la cabeza. La transmisibilidad del cuerpo depende en gran medida de la frecuencia de vibración, el eje de vibración y la postura del

cuerpo. La vibración vertical de un asiento causa vibraciones en varios ejes en la cabeza; en el caso del movimiento vertical de la cabeza, la transmisibilidad suele alcanzar su máximo valor en el intervalo de 3 a 10 Hz.

La impedancia mecánica del cuerpo indica la fuerza que se requiere para que el cuerpo se mueva a cada frecuencia. Aunque la impedancia depende de la masa corporal, la importancia vertical del cuerpo humano suele presentar resonancia en torno a los 5 Hz. La impedancia mecánica del cuerpo, incluyendo esta resonancia, incide considerablemente en la forma en que se transmite la vibración a través de los asientos.



### MEDIDAS DE PREVENCIÓN

Para disminuir la exposición a vibraciones podemos tomar medidas que tienden a disminuir la magnitud de la aceleración transmitida, ya sea a la mano o a todo el cuerpo, o bien disminuir los tiempos de exposición a las mismas.

Para disminuir el nivel de vibración de una máquina se deberán tomar medidas técnicas con el objeto de:

- Establecer otros métodos de trabajo que reduzcan la necesidad de exponerse a vibraciones mecánicas.
- Evitar la generación de vibraciones en la fuente, debidas a desgaste de superficies, holguras, cojinetes dañados, giro de los ejes, etc. Programar acciones de mantenimiento.
- Desintonizar las vibraciones, modificando la frecuencia de resonancia por cambio de masa o rigidez del elemento afectado.
- Atenuar su transmisión al hombre, interponiendo equipos auxiliares ó materiales aislantes y/o absorbentes de las vibraciones.

Se procurará utilizar herramientas anti vibratorias, guantes anti vibratorios (figura adjunta), métodos de trabajo que favorezcan que las manos estén calientes.

Es conveniente realizar un reconocimiento médico específico anual para conocer el estado de afectación de las personas que están expuestas a vibraciones y así poder actuar en los casos de mayor susceptibilidad.

Debe informarse a los trabajadores de los niveles de vibración a los que están expuestos y de las medidas técnicas de que se dispone como alternativa de corrección, entre ellas es de especial importancia el diseño ergonómico de las partes de las máquinas con las que entramos en contacto (asideros, volantes, plataformas, asientos, etc.) en algunas tareas, es muy útil enseñar al trabajador cómo debe optimizar su esfuerzo muscular para realizar su trabajo.

**Reducir el tiempo de trabajo** contribuye a una disminución de la exposición, convirtiendo en tolerables los niveles de vibración antes no tolerables.

Cuando se está expuesto a una vibración continua, un **pequeño descanso** de 10 minutos cada hora ayuda a moderar los efectos adversos que la vibración tiene para el trabajador.



## EFFECTOS PATOLÓGICOS

Los efectos patológicos producidos por las herramientas vibratorias dependen no sólo de la propia vibración, sino de múltiples factores añadidos que pueden influir directa o indirectamente, como el tipo de trabajo, postura del miembro, estado físico general del trabajador, temperatura ambiental, etc.

Las herramientas vibratorias que se manejan con una o ambas manos se utilizan en prácticamente todas las actividades: construcción, agricultura, metalurgia, acerías y fundiciones, minería, montajes industriales, producción de automóviles, etc.

Existen dos grandes grupos de patologías originadas por el manejo de herramientas vibratorias:

- **Alteraciones osteo-articulares de las extremidades superiores:** generalmente relacionadas con el uso de aparatos que vibran con frecuencias comprendidas entre 4 y 50 Hz.
- **Alteraciones vasomotoras:** relacionadas con el montaje de herramientas vibratorias de alta frecuencia, entre 50 y 1.000 Hz. (prado, 2015)

## CONCLUSION

El cuerpo humano muestra una diversidad de cambios e innumerables sensaciones es por esta razón que sus reacciones ante los diversos sonidos ocurridos dentro de las empresas se vuelven un poco susceptibles y lastimosos para el oído, el cual es una parte muy sensible del cuerpo, por esta razón es que se detectan varios problemas si el ser humano está sometido tiempo constante a ruidos y vibraciones mecánicas, alterando en diferentes aspectos al cuerpo humano, el mal inicia en el oído, porque es el que presenta las primeras molestias pero este a su vez va causando molestias al resto del cuerpo, por esta razón es recomendable para el empleado usar tampones o protectores especiales para el ruido. Tal vez no le beneficien 100% pero si en un 80% como mínimo, así de esta manera se cuida al personal y también se beneficia el rendimiento del mismo.

Aunque la mayoría de las ocasiones el personal no acata las indicaciones, se deberá tomar en cuenta otro plan para implementar mejoras y así evitar un daño mayor y con esto tener un rendimiento total y evitar daños en el personal ocasionados principalmente por el ruido y las vibraciones.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 1-Efectos a la salud.
- 2-Asociación catalana en contra de la contaminación acústica.
- 3- *Contaminación por ruido y vibraciones: Implicaciones en la salud y calidad.*
- 4-*Efectos a la salud.*
- 5-*Facultad de ingeniería.* de factores de riesgo físico: higiene y seguridad industrial.
- 6-pans, j. m. (2007). ruidos y sostenibilidad ambiental. *movilidad sostenible.*
- 7-prado, j. d. (2015). *Exposición laboral a vibraciones.*
- 8-Robledo, F. H. (1999). riesgos físicos, ruidos, vibraciones y presiones anormales. Ecoe Ediciones(8junio1018).
- 9-Robledo, F. H. (2014). *Riesgos físicos I: Ruido, vibraciones y presiones anormales.*
- 10-robledo, f. h. (s.f.). riesgos físicos : ruido, vibraciones y presiones anormales .
- 11-Rodriguez, A. R. (2017). *Medida de las vibraciones*
- 12-ruiz, e. m. (2015). efectos de vibraciones de cuerpo completo sobre la composición corporal.

# EVALUACIÓN DEL BIRADS EN NÓDULOS MAMARIOS EN CORRELACIÓN CON EL DIAGNÓSTICO HISTOPATOLÓGICO UTILIZANDO BIOPSIA CON AGUJA DE CORTE GUIADA CON ULTRASONIDO

Berenice Molina Gerónimo <sup>1</sup>, Alejandra Luna Huerta <sup>2</sup>,  
Eber Josué Carrillo Martínez <sup>3</sup>, Yadira Candelerero Juárez <sup>4</sup>, Fernando Aureliano Candanedo González <sup>5</sup>

**Resumen**—Analizar retrospectivamente los resultados BIRADS de pacientes con nódulo mamario y compararlos con la biopsia con aguja de corte guiada con ultrasonido. El presente estudio es de tipo retrospectivo, descriptivo y transversal de un universo de 267 pacientes atendidas en el Hospital de Oncología del Centro Médico Nacional Siglo XXI. IMSS, en Enero de 2012 a Junio de 2017, con clasificación de BIRADS 4a, 4b, 4c y 5, con BAC-USG. Los principales hallazgos encontrados son que el carcinoma ductal infiltrante, es la patología mamaria maligna de mayor incidencia y a nivel de patología mamaria benigna es la mastitis crónica, además de que se tiene una sensibilidad y especificidad entre el BIRADS y los resultados histopatológicos obtenidos de una biopsia guiada por ultrasonido dentro de un valor aceptable permitiendo un diagnóstico con un mínimo de error.

**Palabras clave**— Patología mamaria, cáncer de mama, biopsia, BIRADS.

## Introducción

En la actualidad existen diferentes métodos de detección para el cáncer de mama, que incluyen técnicas de imagen como mastografía, ultrasonido y biopsia guiada en sus diferentes modalidades. Una lesión considerada maligna, identificada por medio de clínica e imágenes radiológicas requiere confirmación histopatológica antes de realizar cualquier tratamiento quirúrgico (Cuevas Gutiérrez, 2007).

El papel principal de la mamografía es la detección precoz del cáncer de mama en mujeres asintomáticas. Es la única modalidad de detección que ha demostrado disminuir la mortalidad del cáncer de mama en un 26-39%. La toma de biopsia es el estándar de oro para el diagnóstico en patologías de la glándula mamaria, no hay aún ninguna prueba que pueda diferenciar con fiabilidad lesiones benignas de las malignas con la misma precisión que el análisis histológico. Como muchas lesiones benignas por mamografía son indistinguibles del cáncer por cualquier valoración no invasiva, se busca normalmente un diagnóstico citológico o histológico para las lesiones que no pueden clasificarse como benignas o probablemente benignas (Apesteguia, 2011).

El American College of Radiology propuso el Breast Imaging Reporting and Data System (BI-RADS), como una herramienta que define criterios unificados para reportar los hallazgos encontrados en la mamografía. Este sistema permite predecir de acuerdo con las características morfológicas de la lesión la probabilidad de malignidad y según ello la conducta a seguir. Las categorías BI-RADS 4 y 5 corresponden a lesiones sospechosas de malignidad. La categoría 4 incluye lesiones con un espectro muy amplio de probabilidad de malignidad, por lo cual fueron creados tres subgrupos: 4A, 4B y 4C5 (Cura, 2010).

El seguimiento mamográfico sin estudio histopatológico plantea varios inconvenientes. El primero de ellos es que no permite establecer con seguridad si una lesión detectada en la mamografía es o no maligna. Debido a esto se propuso como alternativa al seguimiento mamográfico la biopsia (CH., 2002).

Las técnicas de biopsia con aguja gruesa de mama han evolucionado rápidamente en los últimos años, no obstante, todos los sistemas de biopsia por punción presentan limitaciones relacionadas con el error muestral, la precisión en la toma y la eficiencia de la extracción. En consecuencia, los errores diagnósticos en patología, pueden conducir a la gestión de pacientes incorrecta, incluyendo retrasos o tratamiento innecesario (Segnan, 2017).

<sup>1</sup> MPSS Berenice Molina Gerónimo de la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, División Académica de Ciencias de la Salud. [beremg2406@gmail.com](mailto:beremg2406@gmail.com)

<sup>2</sup> MPSS Alejandra Luna Huerta de la Universidad Autónoma de Tamaulipas, Facultad de Medicina e Ingeniería de Sistemas Computacionales de Matamoros. [aleluna96@hotmail.com](mailto:aleluna96@hotmail.com)

<sup>3</sup> Eber Josué Carrillo Martínez Universidad de Guadalajara, Centro Universitario de Ciencias Biológicas y Agropecuarias. [eber691@gmail.com](mailto:eber691@gmail.com)

<sup>4</sup> Dra. Yadira Candelerero Juárez profesora investigadora de tiempo completo de la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, División Académica Multidisciplinaria de Comalcalco. [yadycan@hotmail.com](mailto:yadycan@hotmail.com)

<sup>5</sup> Dr. Fernando Aureliano Candanedo González M. en C. Investigador Asociado B. SIN I. Departamento de patología. UMAE Hospital de Oncología, Centro médico nacional siglo XXI. [fa\\_candanedo@yahoo.com.mx](mailto:fa_candanedo@yahoo.com.mx)

Por lo que el objetivo de estudio es 1) Determinar la sensibilidad, especificidad, valor predictivo positivo y negativo y concordancia entre BIRADS y biopsia con aguja de corte en mama. 2) Identificar la patología benigna y maligna más frecuente. 3) Determinar la frecuencia relativa de mujeres menores de 40 años con cáncer de mama y comparar con mujeres mayores de 40 años.

### **Descripción del Método**

#### *Tipo de estudio*

Se realizó estudio retrospectivo, descriptivo y transversal de un universo de 267 pacientes atendidas en el Hospital de Oncología del Centro Médico Nacional Siglo XXI. IMSS, en Enero de 2012 a Junio de 2017, con clasificación de BIRADS 4a, 4b, 4c y 5, con BAC-USG. Se excluyeron pacientes que no contarán con BAC-USG. Los casos con información incompleta fueron eliminados, por lo cual el resultado fue de 264 pacientes.

#### *Variables*

Las variables que se analizaron fueron género, edad, categoría de BIRADS y el diagnóstico histopatológico.

#### *Obtención de datos*

Los datos fueron obtenidos de una base de datos del departamento de patología, del expediente clínico electrónico y del expediente radiológico.

#### *Análisis estadístico*

Para poder determinar índice kappa, sensibilidad, especificidad y el valor predictivo positivo de la biopsia primero se clasificaron a los pacientes bajo los parámetros del BI-RADS, de acuerdo a los resultados de los estudios histopatológicos según su benignidad o malignidad. Para la determinación del índice Kappa se hicieron grupos de 2 (4A-4C, 4B-4C, 4C-4A, 5-4A y (4A, 4B)-5) y se metieron a un análisis de tablas cruzadas con el programa SPSS v3. Al mismo tiempo se midió:

- 1) PPV1 - la proporción de las mamografías de detección asociados con el cáncer entre todas las mamografías de cribado recomendadas para cualquier evaluación adicional.
- 2) PPV2 - la proporción de mamografías de control asociado con el cáncer entre todas las mamografías de cribado recomendado para la biopsia.

Para la determinación de estos parámetros se incorporaron las variables utilizando el programa Epidat v. 3.1.

### **Comentarios Finales**

#### *Resumen de resultados*

Un total de 264 pacientes cumplieron los criterios de inclusión para el análisis. Se obtuvo una edad promedio de 54 años, con un rango de edad que varía desde 22 hasta 80 años. Se identificaron 30 (11.32%) pacientes jóvenes menores de 40 años y 234 (88.68 %) mayores de 40 años.

Se obtuvo un 31% de neoplasias malignas mientras que el 43.6% corresponden a neoplasias benignas y se encontró un 21.2% de dobles diagnósticos. La neoplasia maligna más frecuente es el carcinoma ductal infiltrante con un total de 51 (19.3%) féminas y a nivel de patología benigna la que obtuvo mayor incidencia fue la mastitis crónica con 32 (12.1%) pacientes como se puede observar en la tabla 1.

En la figura 1 podemos observar que respecto al BIRADS se obtuvo un mayor porcentaje de pacientes con clasificación 4A (33%) y un menor porcentaje BIRADS 4C.

Finalmente, los resultados obtenidos por spss v.3 para analizar concordancia entre BIRADS 4A y el diagnóstico histopatológico fue de 0.6 (índice kappa), para BIRADS 4B fue de 0.3 (índice kappa) para BIRADS 4C fue igual de 0.6 (índice kappa) y para BIRADS 5, que fue el que tuvo mejor concordancia fue de 0.8 (índice kappa).

Los valores resultantes del programa Epidat v. 3.1 para sensibilidad fue de 72 % con un IC (63-81%), para especificidad 87% con IC (81-92%), Valor Predictivo Positivo de 79% con un IC (70-88%), Valor Predictivo Negativo de 82% con un IC (75-88%).

Se hizo un análisis entre las personas menores de 40 años y mayores de 40 años y su diagnóstico maligno/benigno utilizando Spss v. 23, dando una chi-cuadrado de Pearson 5.785, corrección de continuidad 4.862, razón de verosimilitud 6.252 y una asociación lineal por lineal 5.763.

TIPO HISTOLOGICO	N. Pacientes	%
<b>LESIONES BENIGNAS</b>	<b>115</b>	<b>43.6%</b>
Condición Fibrosa Quística	19	7.2%
Fibromatosis	1	.4%
Mastitis crónica	32	12.1%
Ectasia ductal	1	.4%
Adenosis esclerosante	31	11.7%
Fibroadenoma	25	9.5%
Papilloma	5	1.9%
Filoides Benigno	1	.4%
<b>TUMORES MALIGNOS</b>	<b>82</b>	<b>31%</b>
Carcinoma lobulillar in situ	1	.4%
Carcinoma lobulillar infiltrante	14	5.3%
Carcinoma ductal in situ	5	1.9%
Carcinoma ductal infiltrante	51	19.3%
Carcinoma papilar	7	2.6%
Carcinoma epidermoide	1	.4%
Metástasis	2	.7%
Tumores de tejidos blandos	1	.4%
<b>OTROS</b>	<b>67</b>	<b>25.4%</b>
Doble Diagnostico	56	21.2%
Material Insuficiente	11	4.2%
<b>Total</b>	<b>264</b>	<b>100%</b>

Tabla 1. Porcentaie de lesiones mamarias benignas v malignas

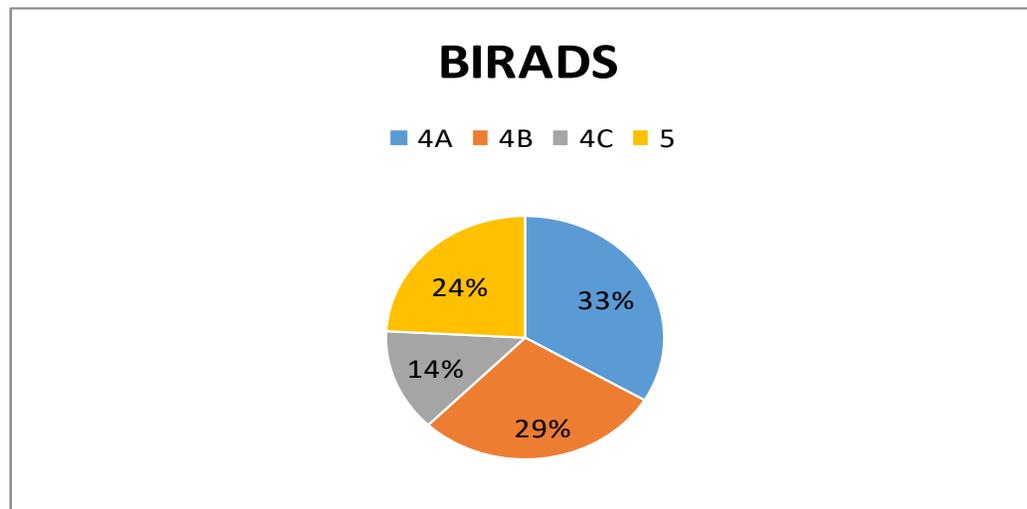


Fig.1.Porcentaje del total de BIRADS.

### Discusión

Después de realizar una evaluación de las variables determinadas en el estudio y de acuerdo a los resultados obtenidos se detecta un rango de edad que va desde los 22 años hasta los 80, tuvimos pacientes muy jóvenes con lesiones mamarias sin embargo no es nada extraño debido a que hay estudios que tienen un rango de edad similar, en un estudio realizado por Tiscornia, et al. (2011) donde evaluó BI-RADS 3,4 y 5, obtuvo un rango de edad que va desde los 18 años hasta los 86.

En cuanto a las tumoraciones de tipo maligno, en nuestro estudio se encontró mayor incidencia el tipo histológico carcinoma ductal infiltrante seguido del carcinoma lobulillar infiltrante lo cual coincide con otros estudios realizados a cerca de los tipos histológicos más frecuentes como el estudio de Guzmán, et al. (2012) donde menciona que el carcinoma ductal infiltrante es el más prevalente ya que el obtuvo cifras de 2522 casos (13.1%) seguido del carcinoma lobulillar infiltrante con 330 casos (1.7%).

Como se pudo observar en este estudio, la biopsia de corte guiada por ultrasonido se ha vuelto una práctica estándar dentro de los diagnósticos de cáncer de mama, dentro de nuestro estudio respecto a la biopsia de corte con aguja gruesa se muestra una sensibilidad aceptable que corresponde al 72%, de acuerdo con Taplin, et al. (2010) existe similitud respecto a sensibilidad (51% a 96%). En cuanto a los valores predictivos positivos y negativos, son bastante altos y la mayoría de los estudios han registrado valores de valor predictivo positivo y negativo desde un 70%.

### *Conclusiones*

A pesar de la importancia que tiene el diagnostico, prevención y cuidado de la mama en la mujer, aún hay varios puntos que fortalecer en nuestro sistema de salud mexicano.

Este estudio ha demostrado que la sensibilidad y especificidad entre el BIRADS y los resultados histopatológicos obtenidos de una biopsia guiada por ultrasonido está dentro de un valor aceptable permitiendo un diagnostico con un mínimo de error, de acuerdo a nuestros resultados podemos decir que las pruebas histológicas en conjunto con las radiológicas disminuyen en gran porcentaje los errores diagnósticos y esto ayuda a determinar mejor el paso a seguir.

Así mismo observamos que la patología maligna más frecuente es el carcinoma ductal infiltrante seguido del carcinoma lobulillar infiltrante y dentro de la patología benigna más frecuente se encontró la mastitis crónica, ambas sin importar el rango de edad. Además concluimos que los nódulos mamarios a temprana edad son posibles pero no son tan comunes como lo son en personas mayores de 40 años, lo cual ayuda a realizar conciencia sobre la prevención primaria porque a pesar de que esta patología no es 100% prevenible, se puede reducir en cierta medida ciertos factores de riesgo modificables.

### *Recomendaciones*

De acuerdo a los resultados obtenidos se sugiere que es vital contar con una comunicación muy estrecha con el patólogo especializado en mama, para poder ser más precisos en el diagnóstico y los hallazgos de las piezas de patología, una vez logrado esto, es importante nunca omitir la actualización continua tanto del personal involucrado, como de las herramientas tecnológicas utilizadas. Sin estos puntos es difícil poder llegar a una mayor calidad tanto de diagnóstico como de tratamiento.

## **Referencias**

- Apesteuguía, L., & Pina, L. J. "Ultrasound-guided core-needle biopsy of breast lesions," *Insights Imaging*, 493-500, 2011.
- Cuevas Gutiérrez, J. E., Ayala González, F., Ocampo López, C. R., & Trejo, S. G. "Determinación de los estudios radiológicos en la certeza diagnóstica en lesiones de mama," *Acta médica grupo ángeles*, 59-63, 2007.
- CH., L. "Screening mammography: proven Benet, continued controversy," *RadiolClin*, Vol. 40, 395-407, 2002.
- Cura, J. D. "Intervencionismo guiado por ecografía: lo que todo radiólogo debe conocer," *Radiologia*, Vol. 52, 2010.
- Guzmán Santos, K., Morales Cordero, K. V., Hernández Rodríguez, A. W., Gómez Torres, E., García Cabral, F., & Sánchez Rodríguez, S. H. "Carcinoma ductal infiltrante, el tipo de cáncer de mama más común," *iMedPub Journals*, 1-8, 2012.
- Tiscornia, M. F., Diomedi, M. M., Marangoni, A. "Evaluación de la subestimación diagnóstica e incidencia en nódulos mamarios BI-RADS 3,4y 5 estudiadas mediante biopsia-core guiada por ecografía," *Revista argentina de radiología*, Vol. 75, núm. 4, 325-329, 2011.
- Segnan, N., Minozzi, S., Ponti, A., Bellisario, C., Balduzzi, S., González Lorenzo, M., y otros. "Estimate of false-positive breast cancer diagnoses from accuracy studies: a systematic review," *Clin Patho*, 1-13, 2017.
- Taplin, S. H., Abraham, L., Geller, B. M., Yankaskas, B. C., Buist, D. S., Smith Bindman, R., Barlow, W. E. "Effect of Previous Benign Breast Biopsy on the Interpretive Performance of Subsequent Screening Mammography," *J Natl Cancer Inst*, 1040-1051, 2010.

# ANÁLISIS DEL IMPACTO ECONÓMICO EN LAS MICROEMPRESAS DEL MUNICIPIO DE HUAMANTLA, TLAXCALA POR LA PANDEMIA DEL COVID-19

MAO. Adriana Montiel García<sup>1</sup>, MAD. Ma. Luisa Espinosa Águila<sup>2</sup>,  
MIA. Julissa Tizapantzi Sánchez<sup>3</sup> MCIC Ma. Guadalupe Cervantes Castillo<sup>4</sup>  
LNI Susana Monserrat Báez Pimentel<sup>5</sup> y MAD Mauricio José Manuel Anguiano Carmona <sup>6</sup>

**Resumen**— La pandemia del COVID-19 está produciendo un impacto muy profundo sobre la economía y la sociedad. Con este marco de referencia podemos dimensionar qué está ocurriendo desde ahora con este sector empresarial. La mayoría son empresas que viven al día, es decir, lo que venden por día va directamente a la boca del empleado y de su familia. Su modus operandi no es otro sino el de ir día con día, o quizá no más allá de semana por semana para ir, prácticamente, subsistiendo. No hay capacidad de planear a largo plazo, ni recursos disponibles para afrontar jornadas sin ventas. En pocas palabras, si no venden, no hay ingresos, y si no hay ingresos no habrá dinero disponible para cubrir gastos personales ni de sus empleados.

**Palabras clave**— economía, pandemia, microempresas, Covid-19.

## Introducción

Actualmente el mundo está pasando por una serie de cambios que no estaban planeados y mucho menos estaban previstos por la sociedad. La Comisión Económica para América Latina (Cepal) informó que la crisis económica generada por la enfermedad del coronavirus (COVID-19) tiene un impacto importante en los países de América Latina y el Caribe y golpea una estructura productiva y empresarial con debilidades que se han originado a lo largo de décadas. Dentro de las pequeñas empresas está el subgrupo denominado micro empresas, es decir aquellas que tienen menos de diez empleados, – que incluye el autoempleo –, y que no venden más de un millón de pesos al año. Estas micro empresas emplean al 46% de todos los trabajadores, y son alrededor de 4.1 millones de unidades económicas distribuidas por todo el país.

## Descripción del Método

Marco Teórico

COVID-19 es la enfermedad infecciosa causada por el coronavirus que se ha descubierto más recientemente. Tanto este nuevo virus como la enfermedad que provoca eran desconocidos antes de que estallara el brote en Wuhan (China) en diciembre de 2019. Actualmente la COVID-19 es una pandemia que afecta a muchos países de todo el mundo. (OMS, 2020) (Meade, 2020). En la línea del tiempo anterior podemos ver como evoluciono desde un principio el virus, hasta el mes de abril en el que México comienza a tomar medidas preventivas para disminuir la propagación del virus. Algunas empresas como Audi tuvieron que reducir su personal al 50%, descansando así a sus colaboradores y solo pagando las pocas horas trabajadas a la semana.

- o Prohibición de eventos sociales y eventos masivos
- o Prohibición de conglomeraciones en plazas o lugares públicos
- o Cierre temporal de plazas comerciales
- o Cierre temporal de lugares de atracción turística

<sup>1</sup> MAO. Adriana Montiel García. Profesor de Tiempo Completo de Lic. Gestión del Talento humano en la Universidad Tecnológica de Tlaxcala. [adriana.montiel@uttlaxcala.edu.mx](mailto:adriana.montiel@uttlaxcala.edu.mx)

<sup>2</sup> MAD. Ma. Luisa Espinosa Águila. Profesor de Tiempo Completo de Lic. Innovación de Negocios y Mercadotecnia en la Universidad Tecnológica de Tlaxcala. [mariluea@uttlaxcala.edu.mx](mailto:mariluea@uttlaxcala.edu.mx)

<sup>3</sup> MIA. Julissa Tizapantzi Sánchez. Profesor de Tiempo Completo de Lic. Innovación de Negocios y Mercadotecnia en la Universidad Tecnológica de Tlaxcala. [julissats@uttlaxcala.edu.mx](mailto:julissats@uttlaxcala.edu.mx)

<sup>4</sup> MCIC Ma. Guadalupe Cervantes Castillo. . Profesor de Tiempo Completo de Ing. en Procesos Industriales en la Universidad Tecnológica de Tlaxcala. [gcervant3@uttlaxcala.edu.mx](mailto:gcervant3@uttlaxcala.edu.mx)

<sup>5</sup> LNI. Susana Monserrat Báez Pimentel. . Profesor de Tiempo Completo de Lic. Innovación de Negocios y Mercadotecnia en la Universidad Tecnológica de Tlaxcala. [monsebaez@uttlaxcala.edu.mx](mailto:monsebaez@uttlaxcala.edu.mx)

<sup>6</sup> MAD Mauricio José Manuel Anguiano Carmona. . Profesor de Tiempo Completo de Lic. Innovación de Negocios y Mercadotecnia en la Universidad Tecnológica de Tlaxcala. [mauricio.anguiano@uttlaxcala.edu.mx](mailto:mauricio.anguiano@uttlaxcala.edu.mx)

- o Cierre temporal de bares, cines y lugares de recreación
- o Suspensión indefinida de escuelas particulares y publicas

Al ser un virus de alto nivel de contagio, se estima que cada persona infectada puede llegar a transmitir el virus a 2.5 personas más, y de esas personas infectadas 80% tendrán sintomatologías no graves, 15% de ellas requerirán hospitalización y 5% adicional estarán en cuidados intensivos. De lo hasta ahora observado, el virus tiene una tasa de mortalidad de entre el 3% y el 8%, según la región y las estrategias de contención, y un promedio mundial del 5%.

Los meses siguientes se esperaba que los contagios disminuyeran en gran medida, pues las campañas de concientización eran cada día mas constantes. Pero la situación no fue como todos pensábamos, para inicios del mes de octubre las cifras de contagio volvieron a aumentar y con esto las esperanzas de volver a la “normalidad” se esfumo. Es así que siguen en vigor las medidas de prevención, que siguen afectando directamente a los microempresarios, pues las restricciones los afectan y la llamada “nueva normalidad” solo aminora muy poco el impacto económico.

### Metodología de la investigación

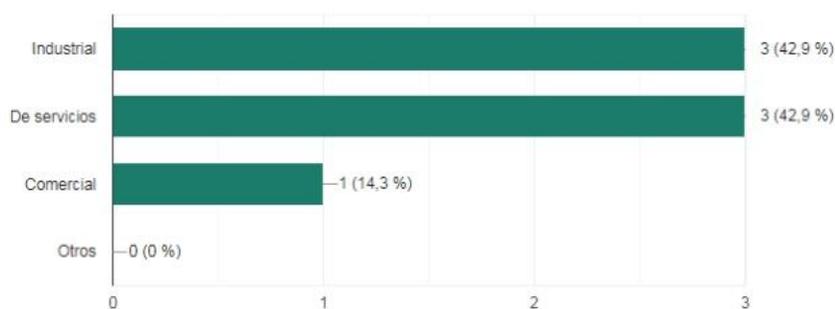
Para poder realizar nuestro análisis, tenemos que seguir la metodología de investigación y debido a los impedimentos de prevención de contagios de Covid-19 la recolección de datos será online, realizando el siguiente cuestionario a un sector de la población que son emprendedores de microempresas en Huamantla.

Análisis de datos: Después de la recolección de los datos que arroje el cuestionario, cada uno será analizado y comparado con datos de PYMES del INEGI, para poder ver qué es y como están cambiando algunos puntos debido a la contingencia. En el municipio de Huamantla existen 50 microempresas registradas y dadas de alta conforme a protocolos solicitados por la ley, de estas 50 microempresas se aplicará el cuestionario antes mencionado a 6 empresarios.

### Análisis y resultados

No todas las empresas de la región se dedican al mismo giro, es por esto que para el análisis debemos saber qué sector fue el más afectado, así que abrimos la encuesta con esta pregunta.

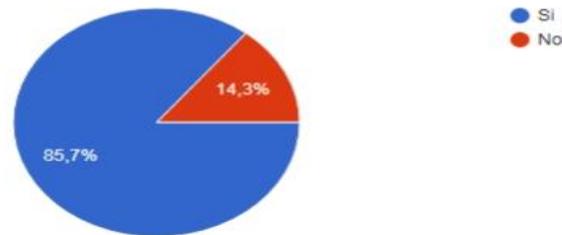
1.¿Cuál es el giro de tu micro-empresa?



Grafica 1. Giro de la empresa Fuente de información propia

En esta grafica 1.1 podemos observar que en el municipio existen más microempresas dedicadas al sector industrial y al sector ofrecedor de ciertos servicios. A continuación, continuamos con la segunda pregunta, donde nos enfocamos los ingresos de las microempresas de la muestra, para poder observar si lo factura en referencia a los meses pasados, han disminuido, mantenido o aumentado.

## 2. ¿La facturación de los últimos 8 meses han sido menores a los de meses anteriores?



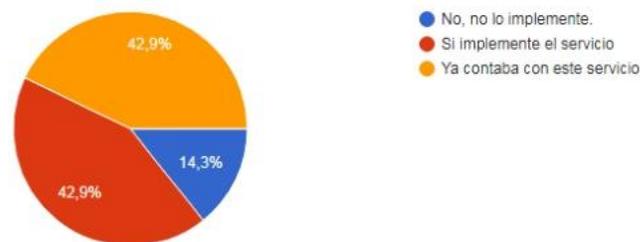
Gráfica 1.2 Facturación Fuente de información propia

Se muestra en la gráfica 1.2 señala que el 14.3% de la población indica que no bajo su facturación a comparación de meses anteriores, este porcentaje pertenece al sector de servicios y esto puede ser debido a que sin importar el tipo de contingencia que estemos pasando, existen productos y servicios que siempre mantendrán la misma demanda, pues cubren ciertas necesidades.

El 85.7% de la muestra indica que sí, su facturación disminuyo y este es el dato preocupante, pues no solo implica que un microempresario esta dejando de percibir los mismos ingresos, pues implica que deja de comprar insumos, pagar sueldos y hasta despedir empleados, generando así una disminución de la economía Huamantleca.

La adaptación es una cualidad que no todas las empresas poseen, pero si se implementa, muchas veces esta es una variante importante ya que de esto depende que la empresa continúe o quiebre. Y debido a la pandemia que vivimos actualmente no es fácil poner el producto o servicio que ofrecemos al alcance de nuestros clientes como antes.

## 3. ¿Tuviste que implementar servicio a domicilio, o ya contabas con dicho servicio?



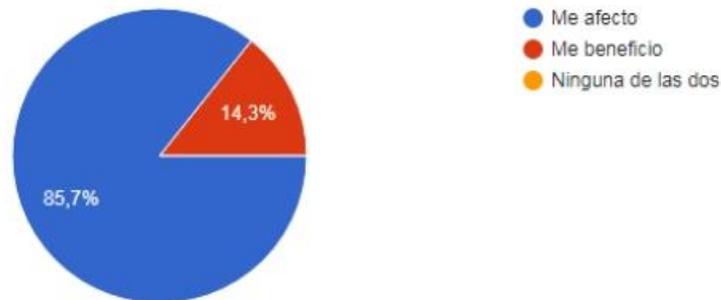
Gráfica 1.3. Servicio al cliente Fuente de información propia

En la gráfica 1.3. menciona que uno de los servicios ms utilizados e implementados por muchas empresas, es el servicio a domicilio. Actualmente puedes adquirir casi cualquier producto hasta la puerta de la casa, frutas y verduras, maquillaje, ropa, comida, material para construcción, etc.

El 42.9% indica que si implementaron el servicio a domicilio, el otro 42.9% indica que ya contaban con dicho servicio y el 14.3% indica que no lo implemento. Algunas empresas no pudieron implementar el servicio a domicilio, pues son microempresas que no pueden transportar su servicio o producto, como un hostel.

Deseando saber la percepción de cada microempresario, nos atrevimos a preguntar si les afecto o no la actual pandemia.

#### 4. ¿Te afecto o te beneficio la pandemia que estamos viviendo?



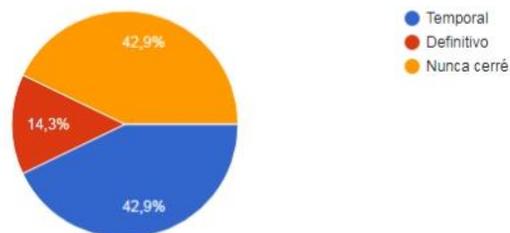
Gráfica 1.4. Efecto de la pandemia

Fuente de información propia

En la gráfica 1.4. menciona que más de la mitad de la muestra promocional, indica que les afecto directamente la pandemia por Covid-19 y otra vez este es uno de los indicadores preocupantes, pues disminuye el flujo económico del municipio.

Llegamos a una de las preguntas más importantes y culminantes de la encuesta, he podido percatar de que a mayoría de las microempresas dejaron de operar definitivamente, es por esto que surge dicha pregunta

#### 5. ¿Tuviste que cerrar temporalmente o permanentemente tu micro-empresa?

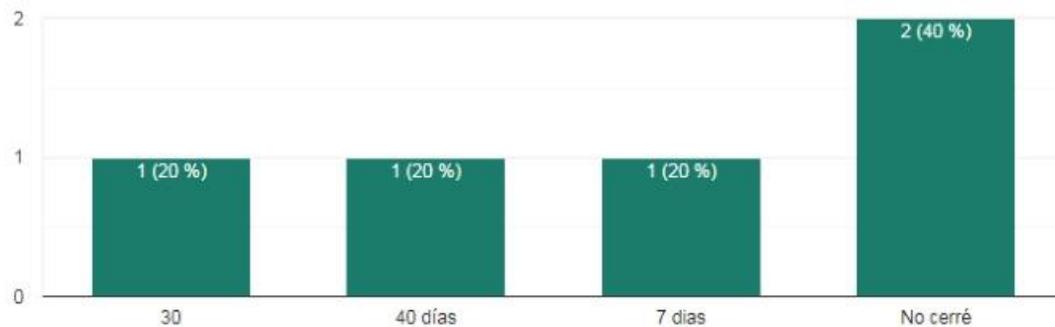


Gráfica 1.5 Situación de la microempresa

Fuente de información propia

En la gráfica 1.5 menciona que el 14.3% indica que cerro permanentemente su establecimiento y esto es totalmente comprensible, pues los gastos de renta, insumos, luz, agua, etc. Llegan mes con mes y si no estas teniendo ingresos es imposible mantener por mucho tiempo estos gastos. El 42.9% indican que cerraron temporalmente, pues recordemos que una de las medidas por contingencia, fue cerrar establecimientos que no fueran de primera necesidad y evitar a toda costa las conglomeraciones.

### 6. Si fue temporal, ¿Cuántos días?



Grafica 1.6 Suspensión de actividades

Fuente de información propia

Algunos indican haber cerrado durante cierto periodo y otros jamás haber cerrado. Uno de los sectores más afectados fueron todos los establecimientos de entretenimiento, pues cerraron sus puertas, algunos soportaron los gastos o los siguen absorbiendo de propia bolsa del emprendedor, pero desafortunadamente no todos tienen la posibilidad económica de realizarlo. Se tenía previsto que la suspensión de labores solo serán 20 días a lo mucho y después todo regresaría a la normalidad, desgraciadamente dicha pandemia no se le tomó la importancia que debía y gracias a ello, seguimos en una cuarentena interminable. Nuestros emprendedores entrevistados, nos regalaron algunos consejos y las estrategias que ellos mismos utilizaron para sacar a flote su microempresa, a continuación, podemos observarlos:

### 7. ¿Qué estrategia usaste para incrementar tus ventas?

7 respuestas

#### Redes sociales

Promociones, en la cuenta total de consumo se les realizaba un descuento por día, por lo regular lunes o martes que hay menos gente. y los sábados y domingos contamos con show en vivo

reducción de personal temporal y reducción de producción. También se implementó el compromiso de acuerdos de producción con nuestros compradores para poder mantener flujo económico

Publicación de mis servicios en diferentes grupos de la región

Ventas por redes sociales y entregas a domicilio

Servicio a domicilio, pero debido a que no es un servicio o un producto tan necesario, pues no existió una gran demanda.

También el mercado de snacks aumentó en gran medida, pues ya la mayoría ofrecía dichos productos.

8.¿ Que consejo le darías a otros emprendedores para salir a flote con su micro-empresa, durante esta pandemia?

Ofrecer servicio a domicilio y precios no tan elevados.

Que traten de unirse con otros micro empresarios, formar alianzas, promociones y disminuir cualquier gasto no necesario

Que optimicen cada uno de sus recursos, reduzcan al mínimo o si pueden eliminen aquello que les genere un gasto innecesario.

Es momento de mantener a la gente de confianza y gente que hace bien su trabajo para poder salir a flote, pues nadie se puede dar el lujo de arrastrar con gastos que no son necesarios.

Implementar otras estrategias como acuerdos de ventas, apartados, entregas a domicilio y todo aquello que te permita llegar hasta tu cliente sin que este tenga que esponderse.

Buscar un factor que diferencie su producto o servicio de la competencia, tener contacto con clientes potenciales. Acercar el servicio hasta la puerta del cliente si es necesario.

Anunciarse en redes sociales y realizar entregas hasta la puerta de cada cliente, contestar cualquier duda y tomar fotos reales de cada producto

Todos nuestros emprendedores coinciden en que la reinención es la clave de la adaptación al nuevo mercado, cada uno se vio obligado a cambiar algo de su microempresa y también como lo vimos en uno de los testimonios, quien no logro hacerlo desafortunadamente cerro su microempresa permanentemente y esto repercute en la población del municipio, pues tuvo que liquidar a sus empleados, cerrar sus puertas al público, dejar de comprar a sus distribuidores y desafortunadamente como estas existen otras microempresas que no pudieron seguir a flote.

#### Conclusión

En este análisis de la situación es claro que todos de alguna forma fuimos afectados por la contingencia sanitaria, desde grandes empresas de nivel mundial como es el caso de e-ticket y sus socios que se dedican a la organización y venta de boletos para eventos masivos pues están totalmente prohibidas cualquier tipo de actividades en las que impliquen la concentración de personas, hasta una persona que asiste a la escuela cambiando de modalidad a tomar clases en línea. Y así, podemos continuar dando ejemplos de un incontable número de sectores perjudicados, mucha gente quedándose sin trabajo, mucha más emprendiendo negocios por necesidad y algunas empresas al punto de quiebre. Es el caso de uno de nuestros encuestados, su microempresa dedicada al entretenimiento tuvo que cerrar, pues llego a un punto donde ya no podía continuar solventado cada gasto que implicaba seguir esperando a que el semáforo de contagios cambiara. Podemos encontrar en las microempresas en varios letreros con la leyenda “se renta”, la mayoría quitaron su negocio, aquello que les costó esfuerzo tuvo que cerrar para no seguir generando deudas, este es uno de los estragos de la pandemia.

El presente análisis no solo se trata de mostrar cuan afectados han resultado las microempresas, se trata de generar conciencia, que con cada contagio que aumentamos en el municipio se suman más días para no poder regresar a la normalidad. Con cierta nostalgia confirmamos la hipótesis en un principio planteada, en su mayoría las empresas huamantecas están atravesando por una crisis económica causada por la actual crisis sanitaria, en algunos casos esto va de la mano con la poca adaptación de las microempresas a la “nueva normalidad”. La situación no es fácil para todas empresas, incluyendo las grandes, ya que por ejemplo se dejarán de vender automóviles nuevos en casi un 30% en este mismo año, y de ahí toda su cadena de abastecimiento se verá impactada hasta llegar a las micro empresas, como eslabón más débil de esta economía nacional. Desafortunadamente ha cobrado muchas muerte en nuestro país y en el mundo entero durante esta pandemia y ante estas circunstancias, es muy difícil pasar esta situación , y para las microempresas tenemos dos alternativas, irnos por el modelo en donde el gobierno federal estimule el consumo local a través de estímulos fiscales, apoyo directo a los empresarios, compras gubernamentales locales, y en el cual será importante apuntar hacia la integración y la autosuficiencia regional. Para así estimular y “mover la economía doméstica”. Medidas que ya están tomando países como Estados Unidos, Alemania. La segunda opción es que no haya este tipo de apoyos por parte del gobierno y se deje todo al libre mercado para que pronto se vaya recuperando nuestra propia economía.

#### Bibliografía

- Meade, G. L. (2020). Building a better working word. Obtenido de [https://www.ey.com/es\\_mx/covid-19/la-crisis-del-covid-19](https://www.ey.com/es_mx/covid-19/la-crisis-del-covid-19)
- OMS. (2020). OMS. Obtenido de [https://www.who.int/es/emergencias/diseases/novel-coronavirus-2019/advice-for-public/qcoronaviruses#:~:text=La%20COVID%20%80%9119%20es%20la,China\)%20en%20diciembre%20de%202019.](https://www.who.int/es/emergencias/diseases/novel-coronavirus-2019/advice-for-public/qcoronaviruses#:~:text=La%20COVID%20%80%9119%20es%20la,China)%20en%20diciembre%20de%202019.)
- Yañez, H. C. (2016). Informe Tecnico de Residencia . Instituto Tecnologico de Colima , 3-17.
- Gobierno, MX. (2020). Covid-19. <https://coronavirus.gob.mx/>

# LA NECESIDAD DE MEJORAR EL SISTEMA EDUCATIVO EN MÉXICO Y EL EMPRENDIMIENTO COMO PARTE DE SU TRANSFORMACIÓN

Lic. Cynthia Berenice Montiel Vela<sup>1</sup>, Mtra. Marcela Mastachi Pérez<sup>2</sup>  
Dra. Miriam Alejandre Espinosa<sup>3</sup>, Dra. Ma. de los Ángeles Silva Mar<sup>4</sup>

**Resumen**— Particularmente este año, la economía y el panorama de empleo no es alentador para cualquier egresado de nivel superior en nuestro país, esto debido a la desaceleración comercial y las pocas oportunidades de emprendimiento que tienen. Durante este trabajo de investigación, los estudiantes descubrieron su potencial para adherir al emprendimiento como un elemento valioso para ejercer, desarrollaron proyectos innovadores que en un futuro cercano podrían promover la empleabilidad en su región. Este trabajo de investigación muestra los resultados obtenidos en la Facultad de Pedagogía de la Universidad Veracruzana de la ciudad de Poza Rica, Ver. región Poza Rica-Tuxpan en donde el emprendimiento como parte de la formación profesional de los estudiantes de la Licenciatura de Pedagogía en la Experiencia Educativa “Didáctica”, les generó un cambio significativo al conocer sus beneficios y desarrollar competencias de negocios.

**Palabras clave**—emprendimiento, formación, desempleo, nivel superior.

## Introducción

En este documento que lleva por título “La necesidad de mejorar el sistema educativo en México y el emprendimiento como parte de su transformación” se muestran algunos de los procesos y obtención de resultados en la investigación de una tesis para obtener el grado de Maestra en Gestión del Aprendizaje en la Facultad de Pedagogía de la ciudad de Poza Rica, Ver. Región Poza Rica-Tuxpan.

Se manifiesta en forma general el proceso de acercamiento con la Institución, así como algunos de los resultados del diagnóstico realizado y los objetivos planeados desde el inicio, mismos con los que se planteó la forma de trabajo con los alumnos de la Facultad en la Experiencia Educativa “Didáctica”, así como el sustento teórico de la estrategia Aprendizaje Basado en Proyectos de los autores Rudolf Tippelt y Hans Lindermann.

También se muestran parte de los resultados obtenidos la planeación y se menciona de inicio a fin el proceso para cumplir con los objetivos adquiridos con actividades en cada una de las sesiones, mismas que se llevaron a cabo aproximadamente en los últimos 4 meses del año 2019.

Se destacan algunos inconvenientes obtenidos durante todo el proceso anterior y se muestra la forma en que se resolvieron y se manifiestan los resultados de los saberes aprendidos por parte de los estudiantes, así como los resultados de la aplicación de la estrategia de Aprendizaje Basado en Proyectos y la autoevaluación del docente.

Finalmente, y como parte de la investigación y de sus resultados se muestra el evento final en las inmediaciones de la Facultad para la presentación de diversos productos con materiales sustentables presentados por los estudiantes de la Facultad de Pedagogía como parte de su formación profesional.

## Descripción del Método

### *Contexto escolar- Interno y externo*

La Universidad Veracruzana tiene en su Facultad de Pedagogía una modalidad escolarizada con un total de 590 alumnos, 36 docentes con formación profesional multidisciplinaria como postgrados, especializaciones, maestrías y doctorados. Con infraestructura completa al contar con 13 aulas perfectamente equipadas, todos los servicios como internet, agua potable, internet, luz, televisores, cañones, laptops, computadoras de escritorio, biblioteca, entre otros servicios que les permiten a los estudiantes desarrollar sus actividades y competencias de manera completa y sin mayor complicación. Respecto al contexto externo podemos distinguir la tasa de

<sup>1</sup> Cynthia Berenice Montiel Vela es estudiante de la Maestría en Gestión del aprendizaje de la Facultad de Pedagogía de la Universidad Veracruzana Región Poza Rica-Tuxpan [cvela21@gmail.com](mailto:cvela21@gmail.com)

<sup>2</sup> Mtra. Marcela Mastachi Pérez funge como docente y directora de trabajo de tesis de la Facultad de Pedagogía de la Universidad Veracruzana Región Poza Rica-Tuxpan [mmastachi@uv.mx](mailto:mmastachi@uv.mx)

<sup>3</sup> Dra. Miriam Alejandre Espinosa docente de la Facultad de Pedagogía de la Universidad Veracruzana Región Poza Rica-Tuxpan [malejandre@uv.mx](mailto:malejandre@uv.mx)

<sup>4</sup> Dra. Ma. de los Ángeles Silva Mar docente y Coordinadora de la Maestría en Gestión del Aprendizaje de la Facultad de Pedagogía de la Universidad Veracruzana Región Poza Rica-Tuxpan [asilva@uv.mx](mailto:asilva@uv.mx)

desocupación e informalidad del Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática cuyo porcentaje de desempleo era de 3.4 millones de mexicanos que no tienen siquiera 4 horas de trabajo a la semana, mientras que el 56.6 % tiene un trabajo informal, es decir, sin un contrato que avale su estadía segura en dicho empleo, lo que genera inseguridad en el ingreso para esa persona y su familia.

### *Detección de necesidades*

Al inicio de este trabajo de investigación, se aplicaron algunos instrumentos para conocer la situación diagnóstica de alumnos, docentes y directivos de la Facultad de Pedagogía, esto con la finalidad de conocer su ambiente de aprendizaje y enseñanza por parte de ambos grupos.

En la aplicación de estos instrumentos diagnósticos, se dio a conocer que, la mayoría de los docentes no mostraron interés en el tema de emprendimiento al momento de impartir sus experiencias educativas, también que los directivos de la facultad, reconocían la importancia del emprendimiento, sin embargo, no habían sido suficientes las acciones para desarrollar proyectos relacionados con el tema, que no existía en el plan de estudios una experiencia educativa para desarrollar y formar en el estudiante la cultura para emprender, aunado a ello que los docentes no desarrollaban competencias enfocadas al tema del emprendimiento y por consiguiente los alumnos centraban su campo laboral en la docencia, orientación vocacional y puestos administrativos en instituciones educativas y no en otros campos de trabajo, lo que impedía la posibilidad de otras fuentes de ingreso. En la actualidad en la Facultad de Pedagogía, no existe alguna iniciativa o estrategia que esté por ponerse en marcha respecto a la temática en cuestión, por lo que es indispensable y prioritario comenzar a trabajar en ello, así como lanzar iniciativas para la difusión de esta, entonces, ¿cuáles acciones se desean lograr para poder dar a conocer la importancia del emprendimiento y que sea parte de la formación profesional de los estudiantes de la Facultad de Pedagogía? Hicimos una lista y nos dio como resultado lo siguiente: a) Lograr la empatía por parte de los docentes para llevar a cabo competencias basadas en emprendimiento, b) Gestionar convenios de colaboración con empresas acordes al perfil profesional del pedagogo, c) En las experiencias de aprendizaje se pueden desarrollar proyectos de desarrollo de emprendedores y d) Desarrollar proyectos internos para el desarrollo de emprendedores. Los estudiantes de la Facultad de Pedagogía, no consideraban estar dentro de estos alarmantes porcentajes de informalidad y desempleos que mencionamos con anterioridad, y hasta ese momento no contaban con una formación profesional que les permitiera ampliar su campo laboral siendo ellos mismos empleadores, por lo que centraban sus expectativas laborales en la docencia y aunque el campo ocupacional abarcaba distintas oportunidades de trabajo, también resultó importante plantear otras formas de empleos aparte de las existentes.

### *Objetivos*

Una vez que se conocieron los resultados de los instrumentos diagnósticos, se plantearon algunos objetivos para de esta manera comenzar a realizar la planeación con los estudiantes para dar a conocer el tema de emprendimiento y sus actividades; los objetivos que se plantearon fueron los siguientes: a) Lograr el apoyo del cuerpo docente para desarrollar competencias desde sus experiencias educativas, b) Participación de empresas para apoyar la gesta de empresas creadas por los alumnos de la Facultad de Pedagogía y c) Desarrollar proyectos y competencias entre los alumnos para incentivar la participación en el tema.

### *Estrategia*

En la actualidad, el emprendimiento es uno de los temas que se consideran indispensables abordar en cualquier licenciatura o institución de nivel superior dentro de sus experiencias educativas. En esta etapa de mi proyecto de intervención, se llevaron a cabo 15 sesiones, las cuáles requirieron un método de enseñanza-aprendizaje que está en consonancia con el cambio económico y laboral que los estudiantes viven, este método es el Aprendizaje Basado en Proyectos. Nuestra etapa de Planeación estuvo compuesta por 7 fases:

- 1.- Sensibilización.
- 2.- Informar.
- 3.- Planificar.
- 4.- Decidir.
- 5.- Realización del proyecto.
- 6.- Controlar.
- 7.- Valorar, reflexionar (evaluar).

En las anteriores formas de organización, se busca sensibilizar a los estudiantes, despertar el interés del tema elegido, reconocer virtudes emprendedoras, que sepan elaborar un plan de trabajo, conocer la estructuración

del proceso metodológico (ABP), que tengan seguridad al momento de la toma de decisiones, realizar proyecto, de forma autónoma, aprender a evaluar su propio trabajo, así como comentar y discutir conjuntamente los resultados conseguidos.

### Planeación

La descripción de la planeación se encuentra en el Cuadro 1:

Fases	Contenido	Duración	Fechas
1. Sensibilización	1.1 Comunicación. 1.2 Fortalecimiento de la autoimagen. 1.3 Confianza 1.4 Reconocimiento de mis fortalezas. 1.5 Oportunidades para construir una mejor vida. 1.6 Motivación. 1.7 Metas y propósitos reales de los emprendedores para el futuro.	2 sesiones	24 sept – 1 oct 19
2. Informar	2.- Emprendedores 2.1 Concepto y definición 2.2 Perfil del emprendedor 2.3 Diferentes manifestaciones de Emprendedores 2.5 La actitud emprendedora 2.6 La actitud directiva 2.7 Diagrama estructural de las empresas en México.	5 sesiones	8 oct - 29 oct 19
3. Planificar	3.1 Beneficios de un producto emprendedor. 3.2 Inicio de una estructura empresarial- Estructuración del negocio. 3.3 Estructuración y gestión legal para la creación de una empresa.	2 sesiones	5 – 12 nov 19
4. Decidir	4.1 Toma de decisiones de producto-servicio- Primera entrega. 4.2 Definición de estructura empresarial y gestión legal.	2 sesiones	26 nov- 03 dic 19
5. Realizar	5.1 Ejecución de tareas de aprendizaje. 5.2 Correcciones y asesoramiento para la optimación de los resultados	2 sesiones	10 dic- 7 ene 20
6. Controlar	6.1 Autoevaluación de calidad en el proyecto. 6.2 Resultados de autoevaluación en el proyecto y oportunidad de mejora.	2 sesiones	14-21 ene 20
7. Valorar reflexionar (evaluar).	7.1 Resultados de autoevaluación de calidad en el proyecto.	2 sesiones	28 ene-4 feb 20

Cuadro 1. Planeación general con base en la estrategia elegida

### Resultados

El proceso de intervención debe ser evaluado y validado para comprobar si se alcanzaron los objetivos establecidos. Para lo anterior, el gestor requiere de la utilización de instrumentos, estrategias y medios audiovisuales para recoger información como por ejemplo entrevistas, observaciones, diarios, grabaciones en video y análisis de documentos, como lo menciona Latorre (2003), El investigador precisa recoger información sobre la intervención o acción para ver qué consecuencias o efectos tiene su práctica educativa. Según Latorre (2003), las técnicas las agrupamos en tres categorías o tipos: instrumentos, estrategias y medios audiovisuales. A lo largo de los meses de septiembre, octubre, noviembre y diciembre del 2019, se llevaron a cabo una serie de instrumentos para evaluar cada una de las fases que comprenden el Aprendizaje Basado en Proyectos y al final de este trabajo de intervención, se

aplicó un instrumento para evaluar la eficiencia tanto del proyecto como de la estrategia, los resultados se muestran en el siguiente cuadro:

Criterio	Sí	No
¿Considera que su proyecto final cambió su conocimiento respecto al emprendimiento?	85%	15%
Al día de hoy ¿considera al emprendimiento como una cuarta opción de para un ingreso propio?	100%	
¿Le gustaría tomar alguna experiencia educativa relacionada al emprendimiento?	90%	10%
¿Le gustaría participar en proyectos de emprendimiento si existiera alguna competencia en su Facultad?	90%	10%
¿Considera que el emprendimiento es una alternativa para la reducción de empleo en nuestro país?	90%	10%
Del día 1 al día de hoy, ¿cambio su perspectiva en relación a las bondades del emprendimiento?	95%	5%

Cuadro 2. Resultados finales relacionados al tema de emprendimiento

### ¿Tomaría al emprendimiento como alternativa al momento de egresar de su licenciatura?

Resultado Inicial	Resultado final
97% NO 3% SÍ	100% Sí

Cuadro 3 Resultados iniciales y finales de los estudiantes de la Facultad de Pedagogía.

### Comentarios finales

Uno de los objetivos de este trabajo de intervención, era el poder incorporar en una experiencia educativa, la formación de la cultura de emprendimiento, con la finalidad de abrir posibilidades a los estudiantes de tener su pequeño negocio al concluir sus estudios superiores. La parte más importante de todo lo anterior, era concientizar a directivos, docentes y estudiantes de que la cultura emprendedora debe ser tomada por las universidades como un programa importante para desarrollar en los estudiantes la sensibilidad de ser empleadores y apoyar el crecimiento económico del país. Como se menciona al inicio de este trabajo, el año 2020 y lo que va del 2021, la pandemia del COVID19, nos trajo un periodo muy largo de crisis, pero también surgen nuevas oportunidades que se pueden aprovechar para generar un nuevo negocio, transformar el modelo, emprender y generar tendencias de cambio que permiten nuevos ecosistemas emprendedores.

### Conclusiones

En tiempos de crisis y de incertidumbre, siempre podemos pasar a la acción y no quedar paralizados y gracias al emprendimiento, millones de personas han activado un plan de acción para tratar de superar con éxito los obstáculos proponiendo negocios pequeños para subsistir en lo que sus empleos formales se ven mejor remunerados o vuelven a reactivarse.

### Recomendaciones

La sociedad esta cambiado y sería un error que las instituciones educativas no vayan a la par de estos cambios en nuestra sociedad, considero que es una gran responsabilidad actualizar la perspectiva que se tiene de emprender, pues en estos tiempos, no solo es necesario, sino ya se considera indispensable que forme parte de la formación profesional de los estudiantes y brindarles las herramientas necesarias para que ellos puedan desarrollar con conocimientos previos un negocio o servicio de su preferencia y no estar atados a una institución gubernamental, educativa o social para ejercer en un trabajo formal generador de proveedores de oportunidades.

## Referencias

INEGI (2018). Encuesta Nacional de Ocupación y Empleo. Recuperado el 26 de noviembre de 2018 de, <http://www.beta.inegi.org.mx/app/saladeprensa/noticia.html?id=4605>

Latorre, (2003). La investigación acción. Conocer y cambiar la práctica docente. Recuperado a partir de <https://www.uv.mx/rmipe/files/2019/07/La-investigacion-accion-conocer-y-cambiar-la-practica-educativa.pdf>

SEP (2013-2018). Programa sectorial de educación, Recuperado el 20 de noviembre de 2018 de, [http://www.sep.gob.mx/es/sep1/programa\\_sectorial\\_de\\_educacion\\_13\\_18#.XB5mUlxKiyI](http://www.sep.gob.mx/es/sep1/programa_sectorial_de_educacion_13_18#.XB5mUlxKiyI)

Tippelt R. y Jürgen., (2001). El método de proyectos. Recuperado a partir de [https://www.uaa.mx/direcciones/dgdp/defaa/descargas/el\\_metodo\\_de\\_proyectos.pdf](https://www.uaa.mx/direcciones/dgdp/defaa/descargas/el_metodo_de_proyectos.pdf)

UV (2015). PLADEA Pedagogía Poza Rica. Recuperado el 23 de noviembre de 2018 de, <https://www.uv.mx/pozarica/pedagogia/files/2015/08/PLADEA-Pedagogia-Poza-Rica.pdf>

UV (2017). Código de ética. Recuperado el 27 de noviembre de 2018 de, <https://www.uv.mx/legislacion/files/2017/07/Codigo-de-etica-de-la-Universidad-Veracruzana.pdf>

UV (2018). Universidad Veracruzana Instalaciones Pedagogía. Recuperado el 24 de noviembre 2018 de, <https://www.uv.mx/pozarica/pedagogia/quienes-somos/instalaciones/>

UV (2018). Vinculación Programa Emprende UV. Recuperado el 1 de diciembre de 2018 de, <https://www.uv.mx/vinculacion/emprende-uv/>

## EXTRACCIÓN ASISTIDA POR ULTRASONIDO DE BIOMOLÉCULAS DE ESPECIES VEGETALES CON ETANOL Y ACETONA

Morales Antonio Miguel Angel,<sup>1</sup> Santiago Martínez Gisela Margarita,<sup>1</sup> Vásquez López Alfonso,<sup>2</sup> Castañeda Hidalgo Ernesto,<sup>1</sup> Lozano Trejo Salvador,<sup>1</sup> Rodríguez Ortiz Gerardo,<sup>1</sup> Pérez León María Isabel,<sup>1</sup> De los Santos Romero Rodolfo Benigno.<sup>1</sup>

**Resumen** -Las especies vegetales sintetizan biomoléculas que, combinadas entre sí, muestran actividad biológica antimicrobiana. El objetivo fue estimar la eficiencia de extracción de metabolitos secundarios de diez especies con etanol y acetona mediante extracción asistida por ultrasonido. Se realizó extracción con acetona y etanol. El método fue por maceración mediante ondas ultrasónicas. La separación de la mezcla se realizó en un rotavapor, marca Buchi modelo B-100. Los extractos se almacenaron en frascos color ámbar. Los resultados mostraron que la eficiencia de extracción varía de acuerdo a la planta y el disolvente. La mayor eficiencia de extracción fue para *Ricinus communis*, *Datura ferox* y *Acacia farnesiana* con 6.5%, 4.5% y 4.3% respectivamente con etanol y acetona, *Ricinus communis*, *Allium sativum* y *Zingiber officinale* presentaron mayor eficiencia con 7.9%, 5.6% y 5.0% respectivamente. El rendimiento de extracto más alto con etanol fue de 1.51 g y acetona con 1.97 g.

**Palabras clave:** plantas, metabolitos secundarios, disolventes, rendimiento.

### Introducción

Las especies vegetales sintetizan como parte de su metabolismo secundario, una gran cantidad de biomoléculas que se combinan entre sí y forman mezclas complejas que han demostrado actividad biológica antimicrobiana (Rodríguez et al., 2012; y Adirano et al., 2018), el carvacrol, eugenol, timol, borneol y fitol son algunas de ellas (Kalemba y Kunicka, 2003; García et al., 2010). La eficiencia de extracción de metabolitos secundarios depende en gran medida del tipo de disolvente y técnica a utilizar (Hussam et al., 2013; Zulkafli et al., 2014; y Setyaningsih et al., 2015).

El objetivo de este trabajo fue estimar la eficiencia de extracción de metabolitos secundarios de diez especies vegetales con etanol y acetona mediante extracción asistida por ultrasonido, en Oaxaca, México.

---

<sup>1</sup> Instituto Tecnológico del Valle de Oaxaca (ITVO), Tecnológico Nacional de México. Ex Hacienda de Nazareno, Santa Cruz Xoxocotlán, Oaxaca.

<sup>2</sup>Centro Interdisciplinario de Investigación para el Desarrollo Integral Regional Unidad Oaxaca (CIIDIR) - IPN. Hornos No. 1003, Col. Noche Buena, Santa Cruz Xoxocotlán, Oaxaca.

§Autor responsable: [gissant68@hotmail.com](mailto:gissant68@hotmail.com)

<sup>1</sup>M. C. Miguel Ángel Morales Antonio. - Egresado del programa de Maestría en Ciencias en Productividad en Agroecosistemas ITVO-TecNM

<sup>2</sup>Dra. Gisela Margarita Santiago Martínez. – Profesor Investigador ITVO-TecNM

<sup>3</sup>Dr. Alfonso Vásquez López. – CIIDIR-IPN-Unidad Oaxaca

<sup>4</sup>Dr. Ernesto Castañeda Hidalgo. – Profesor Investigador ITVO-TecNM

<sup>5</sup>Dr. Salvador Lozano Trejo. – Profesor Investigador ITVO-TecNM

<sup>6</sup>Dr. Gerardo Rodríguez Ortiz. – Profesor Investigador ITVO-TecNM

<sup>7</sup>M.C. María Isabel León Pérez. – Profesor Investigador ITVO-TecNM

<sup>8</sup>Dr. Rodolfo Benigno de los Santos Romero. – Profesor Investigador ITVO-TecNM

### Materiales y Métodos

Se realizó extracción de metabolitos secundarios, con acetona y etanol, a diez especies vegetales: ajo (*Allium sativum*), suelda con suelda (*Symphytum officinale*), tomillo (*thymus vulgaris*), toloache (*Datura ferox*), abrojo amarillo (*Tribulus terrestres*), bejuco de ajo (*Adenocalymma alliaceum*), jengibre (*Zingiber officinale*), potón xihuite (*Cestrum sp.*), higuierilla (*Ricinus communis*) y aroma amarillo (*Acacia farnesiana*). La colecta se realizó en diversos sitios del estado de Oaxaca. La metodología utilizada fue de Rendón et al, (2007) con modificaciones. De cada especie se colectó un aproximado de diez kilogramos en peso fresco y se colocaron en bolsas de papel para su traslado al laboratorio. Se lavaron con agua potable y posteriormente con agua destilada, para la deshidratación se extendieron sobre pliegos de papel estroza bajo sombra durante treinta días. Se trituraron en un molino para café de la marca Krups. Posteriormente se utilizó equipo ultrasónico marca Branson modelo 3800 y se aplicó agua destilada a nivel marcado por el equipo. Se colocaron tres matraces erlenmeyer previamente llenados con 350 mL de disolvente (acetona o etanol según el extracto) y 25 g de material vegetal deshidratado y triturado, con lo que se obtuvo una concentración de 71.43 mg mL<sup>-1</sup>. Esta mezcla se procesó con las ondas ultrasónicas durante tres horas. El extracto, se colocó en un matraz pera, para la separación del disolvente-extracto en un rotavapor marca Buchi modelo B-100. Concluido el proceso, el extracto obtenido se colocó en cajas Petri etiquetadas con la simbología del matraz correspondiente, para su total separación, se expuso en una campana de extracción de la marca Novatech, modelo: CE-120BE. Finalmente se colectó con una espátula el extracto resultante, se pesó, se colocó en frascos color ámbar y se almacenó dentro de un refrigerador.

### Resultados y Discusión

Los datos obtenidos del proceso de extracción de las diferentes especies vegetales, se analizaron realizándoles pruebas de medias por el método TUKEY, con el fin de obtener la eficiencia de extracción y error estándar (Figura 1 y 2), los cuales fueron analizados mediante el programa estadístico SAS. Statistical Analysis System.

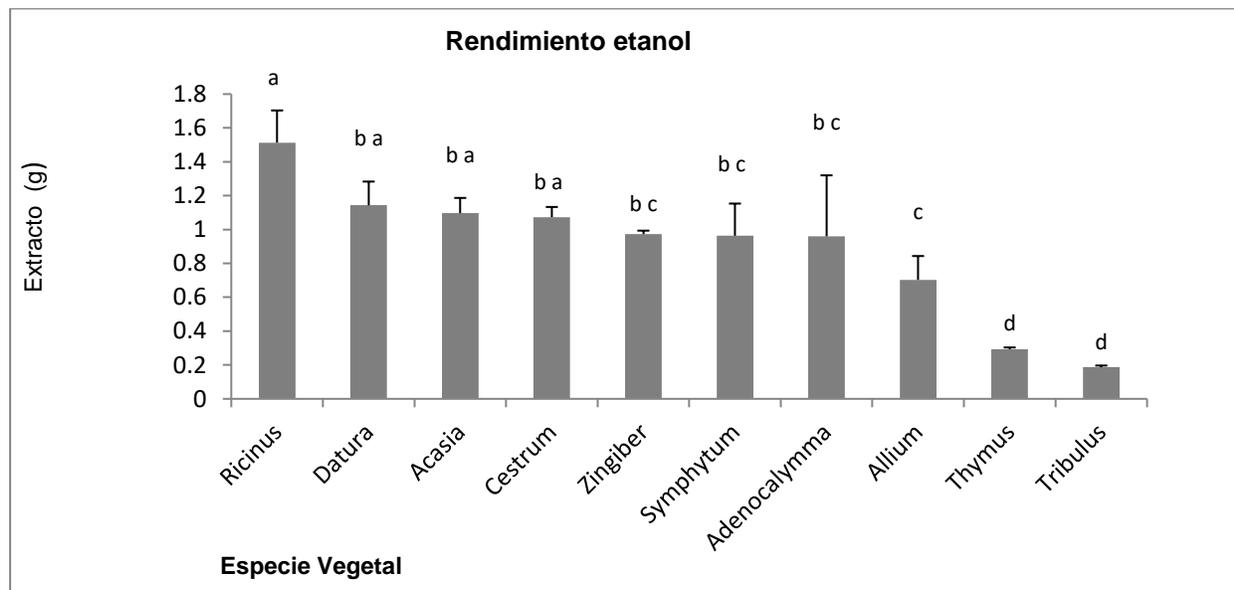


Figura 1. Rendimiento de extracción con etanol

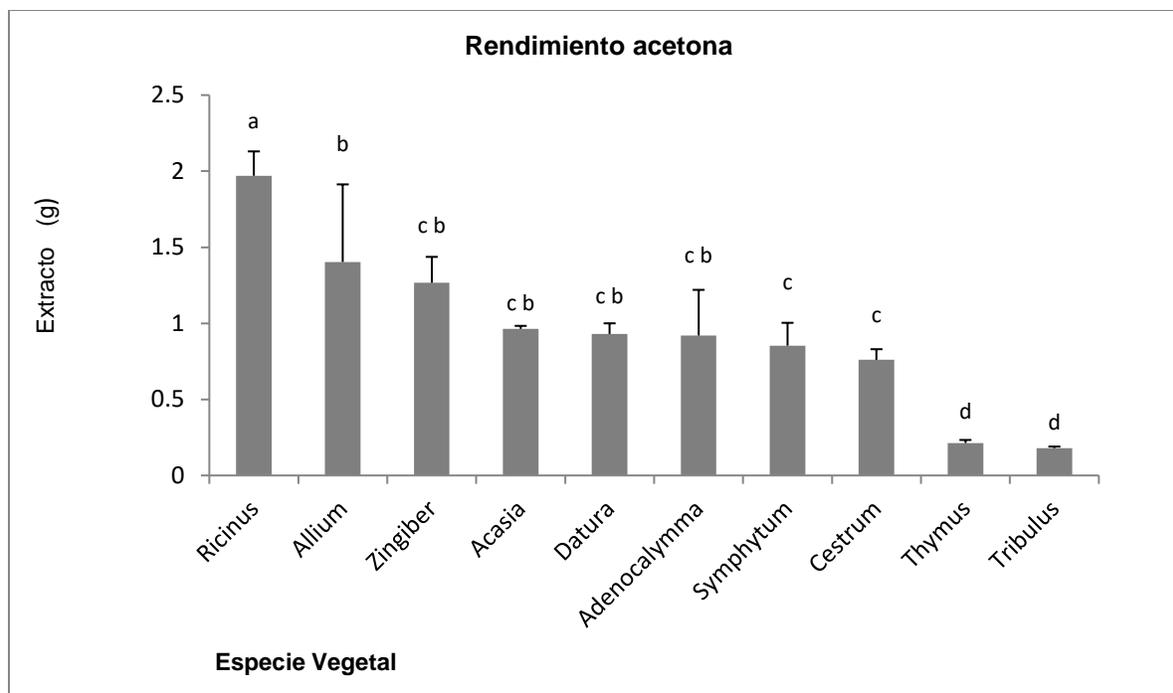


Figura 2. Rendimiento de extracción con acetona

Respecto a la eficiencia de extracción los mejores resultados con etanol, fueron expresados por las especies de *Ricinus communis*, *Datura ferox* y *Acasia farnesiana*, con 1.51g, 1.14g y 1.09g respectivamente, siendo *Tribulus terrestres* con 0.18g el resultado más bajo. Para el caso de extracción con acetona las mejores especies vegetales fueron: *Ricinus communis*, *Allium sativum* y *Zingiber officinale*, con resultados de 1.97g, 1.40g y 1.26g respectivamente, *Tribulus terrestres* con 0.18g expreso el resultado más bajo.

Especie	CEOE	CEOA <sup>†</sup>	EPE %	EPA %
<i>Ricinus</i>	1.5133±0.099 <sup>a</sup>	1.9700±0.023 <sup>a</sup>	6.05	7.88
<i>Datura</i>	1.1433±0.070 <sup>ab</sup>	0.9300±0.012 <sup>bc</sup>	4.57	3.72
<i>Acasia</i>	1.0967±0.044 <sup>bc</sup>	0.9336±0.003 <sup>bc</sup>	4.39	3.85
<i>Cestrum</i>	1.0733±0.029 <sup>bc</sup>	0.7600±0.014 <sup>c</sup>	4.29	3.04
<i>Zingiber</i>	0.9733±0.012 <sup>bc</sup>	1.2667±0.028 <sup>bc</sup>	3.89	5.07
<i>Symphytum</i>	0.9633±0.095 <sup>bc</sup>	0.8533±0.028 <sup>c</sup>	3.85	3.41
<i>Adenocalymma</i>	0.9600±0.181 <sup>bc</sup>	0.9200±0.055 <sup>bc</sup>	3.84	3.68
<i>Allium</i>	0.7033±0.072 <sup>c</sup>	1.4033±0.083 <sup>ba</sup>	2.81	5.61
<i>Thymus</i>	0.2933±0.006 <sup>d</sup>	0.2133±0.005 <sup>d</sup>	1.17	0.85
<i>Tribulus</i>	0.1867±0.003 <sup>d</sup>	0.1800±0.002 <sup>d</sup>	0.75	0.72

Cuadro 1. Rendimiento obtenido de 25 g de materia deshidratada y 350 mL de disolvente.

Letras diferentes indican significancia estadística (Tukey 0.05), variable transformada (SQRT) CEOE = cantidad de extracto obtenido con etanol, CEOA = cantidad de extracto obtenido con acetona, EPE = Eficiencia porcentual de extracción, EPA = eficiencia porcentual de extracción. Se incluye la media ± error estándar.

### Conclusiones

Los resultados obtenidos muestran que con la técnica y los disolventes evaluados en esta investigación hubo diferencia entre tratamientos, la eficiencia de extracción varía de acuerdo a la planta y el disolvente utilizado. La mayor

eficiencia de extracción de biomoléculas se registró para *Ricinus communis*, *Datura ferox* y *Acacia farnesiana* con 6.5%, 4.5% y 4.3% respectivamente con etanol y acetona, *Ricinus communis*, *Allium sativum* y *Zingiber officinale* fueron los de mayor eficiencia con 7.9%, 5.6% y 5.0% respectivamente. El rendimiento de extracto más alto con etanol fue de 1.51 g y con acetona de 1.97 g por cada 25 g de planta deshidratada.

### Referencias

- Adirano, A. L., J. Mejia, I. Ovando, V. Albores, M. Salvador. 2018. Effect of alcoholic extracts of garlic (*Allium sativum*) and clove (*Syzygium aromaticum*) on the development of *Mycosphaerella fijiensis* Morelet. *Revista Mexicana de Fitopatología*. 36(3): 379-393.
- García, L. G., A. Martínez, J. Ortega, F. Castro. 2010. Componentes químicos y su relación con las actividades biológicas de algunos extractos vegetales. *Revista Química Viva*. 2: 86 – 96.
- Hussam, A. Q., J. Cánovas, E. Barrajón, V. Micol, J. A. Cárcel, y J. V. García. 2013. Kinetic and compositional study of phenolic extraction from olive leaves (var. Serrana) by using power ultrasound. *Innov. Food Sci. Emerg.* 17: 120-129.
- Kalemba, D. y A. Kunicka (2003). Antibacterial and antifungal properties of essential oils. *Curr Med Chem* 10 (10): 13-29.
- Rodríguez, P. A., M. Ramírez, S. Bautista, A. Cruz, D. Rivera. 2012. Actividad antifúngica de extractos de *Acacia farnesiana* sobre el crecimiento *in vitro* de *Fusarium oxysporum* f. sp. *Lycopersici*. *Revista Científica UDO Agrícola* 12 (1): 91-96. 2012
- Setyaningsih, W., I. E. Saputro, M. Palma, and C. G. Barroso. 2015. Optimization and validation of the microwave-assisted extraction of phenolic compounds from rice grains. *Food Chem.* 169: 141-149.
- Zulkafli, Z. D., H. Wang, F. Miyashita, N. Utsumi, and K. Tamura. 2014. Cosolvent-modified supercritical carbon dioxide extraction of phenolic compounds from bamboo leaves (*Sasa palmata*). *J. Supercrit Fluid.* 94: 123-129.

# LA PLATAFORMA MOODLE PARA LA GESTIÓN DEL APRENDIZAJE EN EL MODELO DE EDUCACIÓN A DISTANCIA

Dr. José Morales Lira<sup>1</sup>, MA. José de Jesús Morales Quintero<sup>2</sup>,  
CP. Virginia Susana Soto Hernández<sup>3</sup>, Dr. Pablo Diosdado Estrada<sup>4</sup> y MA. Rubén Cano Cañada<sup>5</sup>

**Resumen**—Las necesidades de cobertura en educación superior han generado el implementar nuevas estrategias de difusión del conocimiento, por lo que la modalidad de educación a distancia es una opción generosa para ampliar la cobertura de la educación superior en nuestro país. La propuesta del estudio es el desarrollo de la estructura de un curso a distancia que cumpla con las características esenciales para lograr la interrelación entre alumno, profesor y metodología. Para lograr la transición de la educación presencial hacia educación a distancia se considera el concepto de Aula Invertida (Flipped Classroom) bajo un modelo pedagógico que transfiera el trabajo de determinados procesos de aprendizaje fuera del aula y utilice el tiempo de clase, junto con la experiencia del docente para facilitar y potenciar otros procesos de adquisición y práctica de conocimientos dentro del aula.

**Palabras clave**—Flipped Classroom, Plataforma Moodle, TIC, Educación a Distancia.

## Introducción

En los últimos años del siglo XX y en los primeros del siglo XXI la sociedad ha vivido la mayor transformación tecnológica que ha cambiado la forma de vida y las costumbres del mundo entero, este cambio se debe a la aparición de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC). Las TIC según Roblyer y Edwards (2000) combinan el procesamiento de datos de los equipos computacionales con los equipos de transferencia de información a grandes velocidades y en cantidades cada vez mayores. Igualmente, Yañez (2013) señaló que las TIC han tenido un impacto positivo en todas las áreas del quehacer humano, el campo académico no ha sido la excepción. Se ha desarrollado una estrecha relación entre las TIC y la educación, la cual ha provocado que los docentes e investigadores se enfoquen en el desarrollo de las TIC y su impacto en los procesos educativos. En el mismo sentido Serna (2013) manifestó que las TIC han sido el principal motor de cambio en el área educativa, además en la actualidad han fomentado una formación más centrada en el desarrollo de competencias tecnológicas de acuerdo con los requerimientos del contexto actual. Asimismo, las TIC se han incorporado en los estudiantes como un estilo de vida, lo que ha permitido el aumento del uso de la tecnología por parte de los profesores universitarios (Chan, 2006).

Recuerde Las investigaciones que se han realizado se han centrado sobre aspectos técnicos relacionados al almacenamiento, recuperación y reutilización de los recursos digitales educativos, también sobre el diseño y además se han propuesto varias metodologías de diseño de recursos digitales, pero la investigación poco se ha enfocado sobre los aspectos pedagógicos que debe contener el Recurso digital (Moisey, Ally y Spencer, 2006; Mortis, 2009). Por su parte Cañizares, Febles y Estrada (2012) señalaron que aun a pesar de las grandes ventajas del uso de los recursos, no se ha logrado el éxito en su utilización, asimismo determinaron que el éxito se lograría con el uso general y aceptación en las comunidades educativas.

Desde hace dos décadas venimos estudiando las diferentes perspectivas, aristas y dimensiones de la educación a distancia y hemos insistido reiteradamente sobre las distintas formas y modelos en que se nos presentan instituciones, centros, programas y estudios que, total o parcialmente, se autodenominan con alguno de los términos a los que también hemos dedicado nuestro esfuerzo clarificador (García Aretio, 2002).

“El aula invertida o flipped classroom es un método de enseñanza cuyo principal objetivo es que el alumno/a asuma un rol mucho más activo en su proceso de aprendizaje que el que venía ocupando tradicionalmente” (Berenguer, 2016: 1466). En definitiva, supone una inversión con el método anterior (Wasserman, Quint, Norris y Carr 2017), donde los alumnos y alumnas estudiarán por sí mismos los conceptos teóricos que el docente les facilite y el tiempo de clase será aprovechado para resolver dudas, realizar prácticas e iniciar debates relevantes con el contenido. Una reflexión relevante sería la de la autora Esteve (2016), que cita: “En cualquier oficio, si uno va trabajando y analizando lo que hace bien, lo que hace mal y va limpiando, irá mejorando. Si sólo trabaja y no hace

<sup>1</sup> Dr. José Morales Lira es Profesor Titular en el Tecnológico Nacional de México en Celaya. [jose.morales@itcelaya.edu.mx](mailto:jose.morales@itcelaya.edu.mx)  
(autor corresponsal)

<sup>2</sup> MA. José de Jesús Morales Quintero es Jefe del Departamento de Ciencias Económico-Administrativas. Tecnológico Nacional de México en Celaya. [jesus.morales@itcelaya.edu.mx](mailto:jesus.morales@itcelaya.edu.mx)

<sup>3</sup> CP. Virginia Susana Soto Hernández es Presidenta de Academia del Departamento de Ciencias Económico-Administrativas. Tecnológico Nacional de México en Celaya. [susana.soto@itcelaya.edu.mx](mailto:susana.soto@itcelaya.edu.mx)

<sup>4</sup> Dr. Pablo Diosdado Estrada es Profesor Titular. Tecnológico Nacional de México en Celaya. [pablo.diosdado@itcelaya.edu.mx](mailto:pablo.diosdado@itcelaya.edu.mx)

<sup>5</sup> MA. Rubén Cano Cañada es Profesor Titular. Tecnológico Nacional de México en Celaya. [ruben.cano@itcelaya.edu.mx](mailto:ruben.cano@itcelaya.edu.mx)

balance de lo que ha hecho, seguirá siempre igual por muchos años que pasen. Pero esto no es distinto de otras profesiones” (p.77).

Además, Flipped Classroom puede ser aplicado en todas las áreas curriculares; educación primaria, educación secundaria, educación superior e, incluso, educación para adultos (Blasco, Lorenzo y Sarsa 2016).

### Metodología

Se aplica el concepto de Aula Invertida (Flipped Classroom), a través de modelo pedagógico que transfiere el trabajo de determinados procesos de aprendizaje fuera del aula y utiliza el tiempo de clase, junto con la experiencia del docente para facilitar y potenciar otros procesos de adquisición y práctica de conocimientos dentro del aula. Sin embargo, “flippear” una clase es mucho más que la edición y distribución de un recurso multimedia. Se trata de un enfoque integral que combina la instrucción directa con métodos constructivistas, el incremento de compromiso e implicación de los estudiantes con el contenido del curso y mejorar su comprensión conceptual. Se trata de un enfoque integral que, cuando se aplica con éxito, apoyará todas las fases de un ciclo de aprendizaje según la Taxonomía de Bloom.

Cuando los docentes diseñan y publican “en línea” los recursos didácticos de estudio, el tiempo de clase se libera para que se pueda facilitar la participación de los estudiantes en el aprendizaje activo a través de preguntas, discusiones y actividades aplicadas que fomentan la exploración, la articulación y aplicación de ideas.

### Resultados

El modelo utilizado y los productos obtenidos, así como su impacto en las experiencias de aprendizaje en la plataforma LMS (Learning Management System), en el Dominio/Host: lincevirtual.milaulas.com se describen en el siguiente apartado (figura 1).

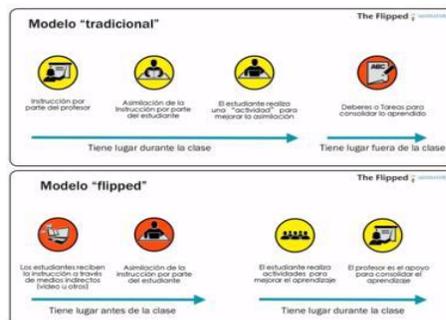


Figura 1. Modelo Flipped Classroom.

Recuperado de: <http://www.theflippedclassroom.es/what-is-innovacion-educativa/>

En la figura 2 se muestran los recursos didácticos, actividades de aprendizaje y evidencias de aprendizaje. Con esto, el estudiante puede consultar y estudiar los recursos didácticos y en la sesión presencial poder intercambiar puntos de vista y realizar las actividades de aprendizaje para posteriormente evidenciarlas con subidas de archivo totalmente en línea para su evaluación.

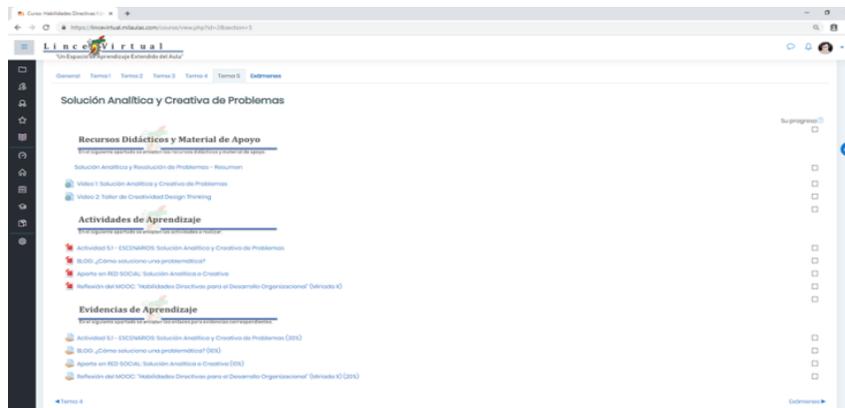


Figura 2. Diseño Instruccional en 3 secciones.

En la figura 3 se muestra la implementación de materiales multimedia para favorecer al Desarrollo de Aprendizaje y la experiencia de aprendizaje.

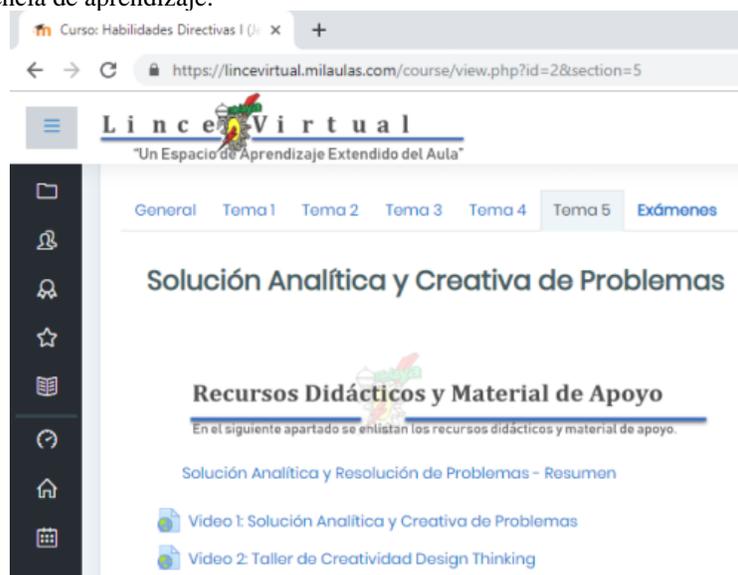


Figura 3. Implementación de material multimedia.

Se incorpora y configura un alta de Dominio para la Plataforma Lince Virtual con la identidad propia del Tecnológico Nacional de México en Celaya para favorecer al Desarrollo de Aprendizaje y la experiencia de aprendizaje (Figura 4).

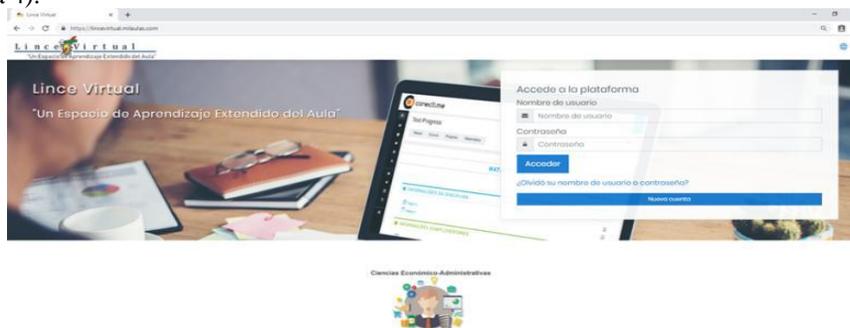


Figura 4. Dominio de la Plataforma Lince Virtual.

Se genera el nombre alusivo e Institucional, así como un lema de identificación hacia lo pedagógico virtual (Figura 5).

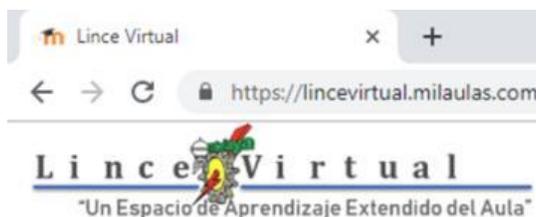


Figura 5. Nombre institucional.

Se procede a diseñar e implementar la asignatura correspondiente, creando una atmósfera didáctica virtual, facilitando la navegación por el usuario hacia temas específicos de la Asignatura (Figura 6).

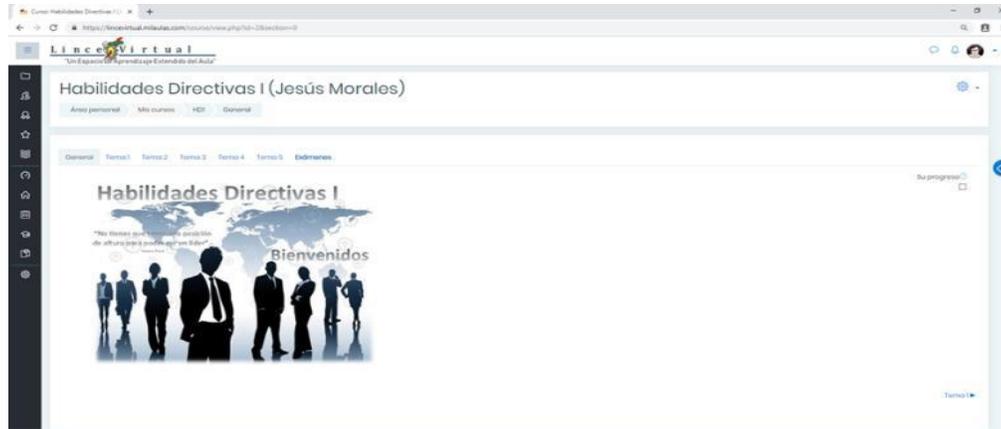


Figura 6. Diseño de la asignatura.

Se diseña e implementa la asignatura correspondiente, creando una atmósfera didáctica virtual, facilitando la navegación por el usuario y realizando 3 secciones: Recursos didácticos y Materiales de Apoyo, Actividades de Aprendizaje y Evidencias de Aprendizaje (Figura 7).

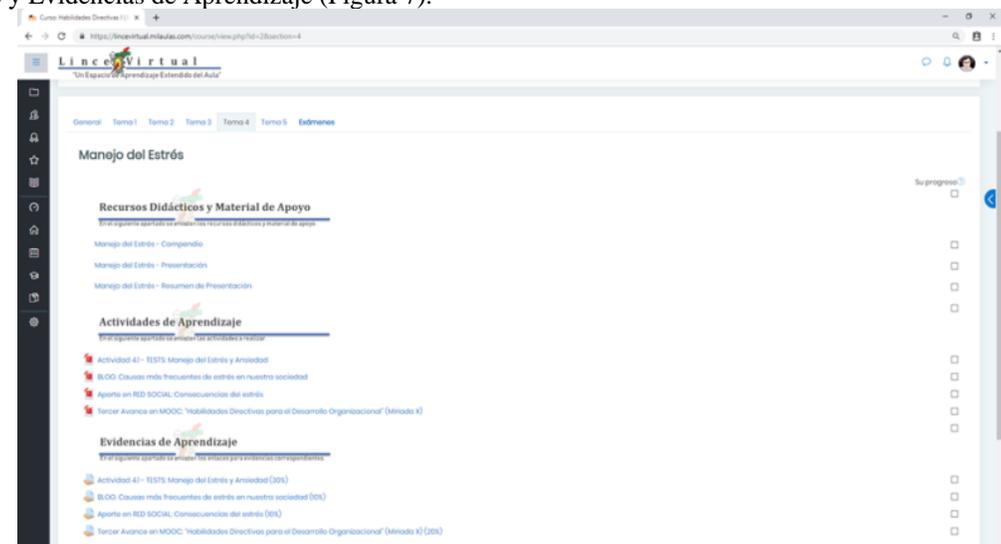


Figura 7. Diseño de las tres secciones.

Además se contempla una sección para exámenes en línea diseñados por el docente (Figura 8).

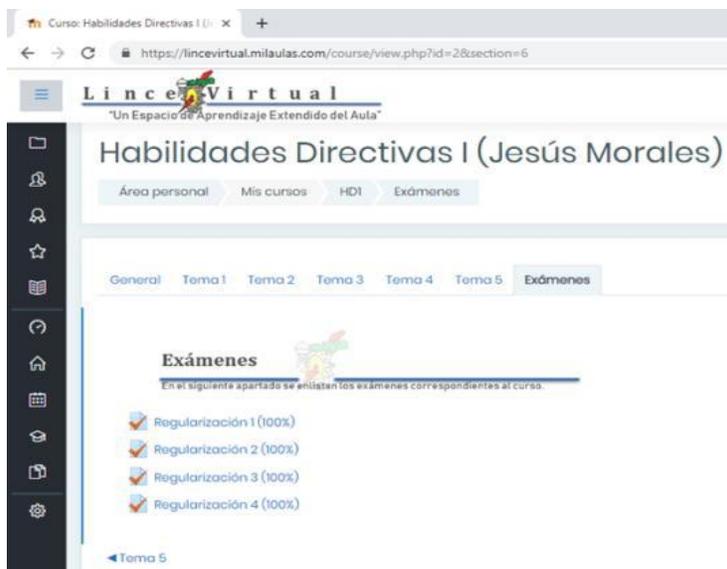


Figura 8. Sección de exámenes.

El ambiente virtual provee un control de asistencia y pertinencia, en el cual podemos enlistar a nuestros estudiantes (Figura 9).

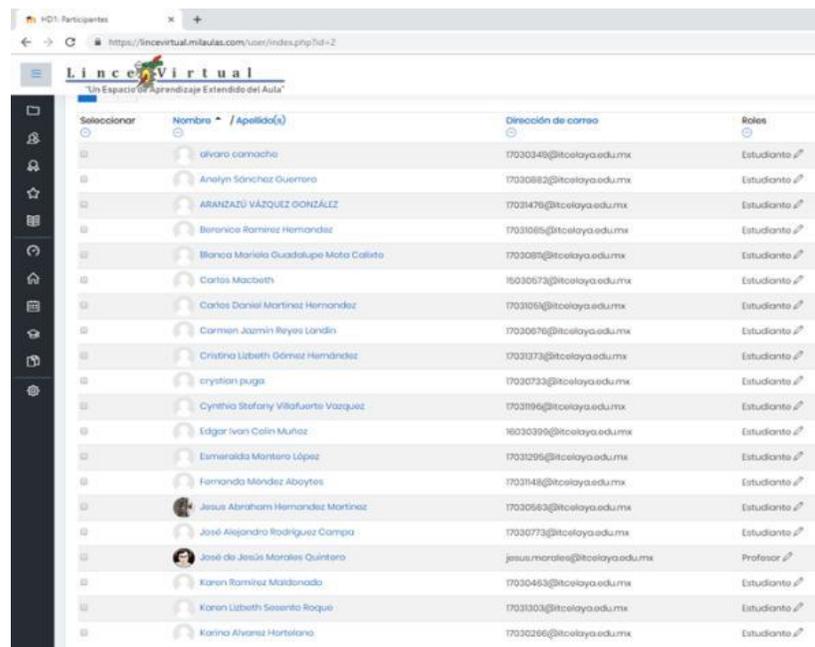


Figura 9. Control de asistencia.

El ambiente virtual provee un control de calificaciones, en el cual podemos enlistar a nuestros estudiantes y evaluar a cada uno de ellos rubricando cada una de sus evidencias y/o exámenes (Figura 10).

Nombre / Apellido	Dirección de correo	Habilidades Directivas I (L)				Total del curso
		Evaluación 1	Evaluación 2	Evaluación 3	Evaluación 4	
Isak Alfredo Álvarez Casillas	0000702@itcolaya.edu.mx	96	97	87	100	95
Karina Álvarez Hernández	0000280@itcolaya.edu.mx	83	94	100	78	89
Yeris Noemi Avila Castro	0000028@itcolaya.edu.mx	95	94	99	94	95
Adriano Comacho	0000349@itcolaya.edu.mx	85	90	85	83	86
Isa María Chavez Trigo	0000078@itcolaya.edu.mx	94	97	90	97	95
Edgar Iván Cebal Muñoz	0000309@itcolaya.edu.mx	76	97	87	98	89
Yanis Daniela García Reyes	0000024@itcolaya.edu.mx	87	88	99	100	94
MARIA DEL CARMEN GARCIA VAZQUEZ	0000405@itcolaya.edu.mx	96	88	90	87	90
Marta José Garibola Arreguín	0000688@itcolaya.edu.mx	98	97	97	97	97
Chelita Latheth Gómez Hernández	0000372@itcolaya.edu.mx	97	97	100	100	99
Milagros Ingrid González Olivo	0000282@itcolaya.edu.mx	94	96	100	80	90
Luzbeth Hernández	0000052@itcolaya.edu.mx	99	94	72	87	88
Jessie Abraham Hernández Martínez	0000563@itcolaya.edu.mx	94	97	89	78	93
Marielena Hernández Soriano	0000486@itcolaya.edu.mx	97	98	99	94	98
Melissa Jarama		88	85	82	85	85
Promedio general		88	85	82	85	85

Figura 10. Control de calificaciones

### Conclusiones

La aplicación del Modelo del Aula Invertida (Flipped Classroom), a través de un modelo pedagógico pertinente y eficaz, puede llevarnos al éxito o fracaso en función de la constancia y la perseverancia en el trabajo docente del diseño y la implementación en las diferentes asignaturas destinadas a cada profesor. Es importante mencionar que el punto clave está en el trabajo del diseño de estrategias de enseñanza y aprendizaje pertinentes a los objetivos de cada uno de los temas de la asignatura, además de concatenarlas con sus respectivas estrategias de evaluación. La metodología Flipped Classroom puede resultar idónea y apta en casi cualquier contexto, como hemos visto anteriormente, y cada vez son más los docentes que se ponen en sintonía con la clase invertida.

### Referencias

Berenguer, C. (2016). Acerca de la utilidad del aula invertida o flipped classroom. En M. Tortosa, S.

Grau y J. Álvarez (Ed.), XIV Jornadas de redes de investigación en docencia universitaria. Investigación, innovación y enseñanza universitaria: enfoques pluridisciplinarios. (pp. 1466-1480). Alicante, España: Universitat d'Alacant. ISBN: 978-84-608-7976-3.

Blasco, A., Lorenzo, J., y Sarsa, J. (2016). La clase invertida y el uso de vídeos de software educativo en la formación inicial del profesorado. Estudio cualitativo. @tic. Revista d'innovació educativa, 17, 12-20. ISSN: 1989-3477.

Chan, M. (2006). Objetos de aprendizaje. Memorias del taller desarrollado en el XI Encuentro Internacional de Educación a distancia, Guadalajara, Jalisco, México.

García Aretio, L. (2004) Viejos y Nuevos Modelos de Educación a Distancia. Bordón: Madrid

Esteve, A. (2016). Flipped Teaching o la clase invertida en la enseñanza del derecho. Actualidad Jurídica Iberoamericana, 4 (bis, extraordinario), 75-95.

Roblyer, M. D. y Edwards, J. (2000). Integrating educational technology into teaching [Integrando la tecnología educacional en la enseñanza]. Upper Saddle River, NJ: Prentice Hall, Inc.

Serna, M. L. (2013). Revisión sistemática sobre el uso de los objetos de aprendizaje en estudiantes de posgrado de una universidad mexicana. (Tesis doctoral, Abraham S. Fischler School of Education, Nova Southeastern University).

Wasserman, N., Quint, C., Norris, S., y Carr, T. (2015) Exploring Flipped Classroom Instruction in Calculus III. Int J of Sci and Math Educ, 15, 545-568. DOI 10.1007/s10763-015-9704-8.

Yañez, C. G. (2013). Impacto del uso de las presentaciones multimedia en el rendimiento académico y en las actitudes de estudiantes universitarios (Tesis doctoral, Abraham S. Fischler School of Education).

# ANÁLISIS DE CONFIABILIDAD DE UN INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN PARA LA GESTIÓN DEL APRENDIZAJE EN EL MODELO DE EDUCACIÓN A DISTANCIA

Dr. José Morales Lira<sup>1</sup>, MA. José de Jesús Morales Quintero<sup>2</sup>,  
CP. Virginia Susana Soto Hernández<sup>3</sup>, Dr. Pablo Diosdado Estrada<sup>4</sup> y MA. Rubén Cano Cañada<sup>5</sup>

**Resumen**—La presente propuesta de estudio tiene como objetivo realizar el análisis de factibilidad del instrumento de investigación para generar una metodología que autoevalúe la Gestión del Aprendizaje en el Modelo de Educación a Distancia, el instrumento fue sometido a consideración por expertos en el área para determinar el coeficiente de competencia en forma y contenido. A partir de esta información se procedió a validar el instrumento y se midió la confiabilidad calculando el coeficiente de alfa de Cronbach utilizando el software especializado Statistical Product and Service Solutions (SPSS) versión 21. A partir de estos resultados se realizó una prueba piloto a una muestra poblacional, aplicando una encuesta la cual fue construida bajo una escala tipo Likert y para su validación, se aplicó el programa SPSS V. 21, con el cual se certifica que el instrumento podrá ser aplicado para analizar y determinar cuáles son las variables que harán parte de la metodología de la Gestión del Aprendizaje en el Modelo de Educación a Distancia.

**Palabras clave**—Alfa de Cronbach, Encuesta, SPSS, Análisis de Factibilidad y Escala tipo Likert.

## Introducción

El presente estudio de investigación se enmarca dentro de la temática de generar una metodología que autoevalúe la Gestión del Aprendizaje en el Modelo de Educación a Distancia, donde se propone validar un instrumento de investigación tipo encuesta que servirá para el diseño de una metodología que autoevalúe el sistema de Gestión del Aprendizaje en el Modelo de Educación a Distancia.

La investigación realizada se ubica en el contexto de las instituciones de nivel superior, específicamente en el Tecnológico Nacional de México en Celaya, donde se ha implementado el modelo de educación a distancia a causa de la pandemia del covid-19. Dicho instrumento fue construido a partir de los aspectos relacionados con: La interacción alumno-profesor (AP), La interacción alumno- alumno (AA), La planeación del curso (PC), la Interacción con la plataforma (IP) y La dimensión individual en línea (IL) , posteriormente será sometido a un proceso de validación por medio de expertos en el tema y a partir de ahí, determinar el grado de confiabilidad, para conocer la correlación existente entre las variables de la encuesta, que en este caso serán el sistema de Gestión del Aprendizaje en el Modelo de Educación a Distancia y la autoevaluación, como parte de las acciones de cumplimiento de las actividades escolares en las condiciones emergentes producto del Covid-19.

Por lo tanto, la validación del instrumento se encuentra soportado en un fundamento bibliográfico que permitirá visualizar los valores en cada uno de los ítems descritos y considerar si cumple con las especificaciones para la formulación de la metodología que describa el proceso secuencial para la validación del instrumento y los resultados de la validación de la encuesta. A partir de lo anterior, el objetivo de este estudio se enfoca en validar un instrumento de investigación (encuesta) para el diseño de una metodología que autoevalúe el sistema de Gestión del Aprendizaje en el Modelo de Educación a Distancia y que sirva para cumplir con los programas educativos del Tecnológico Nacional de México en Celaya ante la contingencia de la pandemia ocasionada por el covid-19.

## Descripción del Método

### *Encuesta sobre la percepción de las clases en línea*

La encuesta se desarrolló utilizando el método Delphi el cual consiste en una técnica de obtención de información, basada en la consulta a expertos de un área, con el fin de obtener la opinión de consenso más fiable del grupo consultado. Estos expertos fueron sometidos individualmente a una serie de cuestionarios en profundidad que

<sup>1</sup> Dr. José Morales Lira es Profesor Titular en el Tecnológico Nacional de México en Celaya. [jose.morales@itcelaya.edu.mx](mailto:jose.morales@itcelaya.edu.mx)  
(autor corresponsal)

<sup>2</sup> MA. José de Jesús Morales Quintero es Jefe del Departamento de Ciencias Económico-Administrativas. Tecnológico Nacional de México en Celaya. [jesus.morales@itcelaya.edu.mx](mailto:jesus.morales@itcelaya.edu.mx)

<sup>3</sup> CP. Virginia Susana Soto Hernández es Presidenta de Academia del Departamento de Ciencias Económico-Administrativas. Tecnológico Nacional de México en Celaya. [susana.soto@itcelaya.edu.mx](mailto:susana.soto@itcelaya.edu.mx)

<sup>4</sup> Dr. Pablo Diosdado Estrada es Profesor Titular. Tecnológico Nacional de México en Celaya. [pablo.diosdado@itcelaya.edu.mx](mailto:pablo.diosdado@itcelaya.edu.mx)

<sup>5</sup> MA. Rubén Cano Cañada es Profesor Titular. Tecnológico Nacional de México en Celaya. [ruben.cano@itcelaya.edu.mx](mailto:ruben.cano@itcelaya.edu.mx)

se intercalan con retroalimentación de lo expresado por el grupo y que, partiendo de una exploración abierta, tras las sucesivas devoluciones, producen una opinión que representa al grupo. (Reguant & Torrado, 2016).

Los expertos seleccionados presentan los aspectos a valorar previamente determinados por el investigador, a través de una tabla de Aspectos / Rangos de Valoración (Hurtado 2012).

#### *Confiabilidad de la encuesta*

Para el cálculo de la confiabilidad se procedió a hacer uso del software especializado Statistical Product and Service Solutions (SPSS) versión 21, el cual, a través del cálculo del coeficiente de alfa de Cronbach, se pudo estimar la fiabilidad de la consistencia interna del instrumento. La medida de la fiabilidad mediante el alfa de Cronbach asume que los ítems (medidos en escala tipo Likert) miden un mismo constructo y que están altamente correlacionados (Welch & Comer, 1988). Cuanto más cerca se encuentre el valor del alfa de Cronbach a 1 mayor es la consistencia interna de los ítems analizados. La fiabilidad de la escala debe obtenerse siempre con los datos de cada muestra para garantizar la medida fiable del constructo en la muestra concreta de investigación.

Como criterio general, George y Mallery (2003, p. 231) sugieren las recomendaciones siguientes para evaluar los coeficientes de alfa de Cronbach:

- Coeficiente alfa >.9 es excelente
- Coeficiente alfa >.8 es bueno
- Coeficiente alfa >.7 es aceptable
- Coeficiente alfa >.6 es cuestionable
- Coeficiente alfa >.5 es pobre
- Coeficiente alfa <.5 es inaceptable

### **Resultados**

Para el análisis se tomó una muestra de 36 discentes de los cuales el cien por ciento (100%) respondieron y diligenciaron el cuestionario bajo los dos criterios: forma y contenido, y se realizó una prueba piloto con una muestra poblacional.

El instrumento que se utilizó para el presente estudio fue una encuesta (ver tabla 1) elaborada ad hoc con veintitrés (23) preguntas cerradas construidas con base a los criterios de la Gestión del Aprendizaje en el Modelo de Educación a Distancia. La calificación fue realizada con una escala tipo Likert, con opciones de respuesta de 1 a 7 para determinar el cumplimiento en mayor o menor medida de cada uno de los aspectos relacionados con el sistema de Gestión del Aprendizaje en el Modelo de Educación a Distancia.

#### **Encuesta sobre la percepción de las clases en línea**

- Por favor ponga un círculo en el número que más se acerque a su decisión
- TD = Totalmente en desacuerdo
- D = En desacuerdo
- LD = Ligeramente en desacuerdo
- I = Incierto
- LA = Ligeramente de acuerdo
- A = De acuerdo
- TA = Totalmente de acuerdo

#### **La interacción alumno-profesor (AP)es:**

	TD	D	LD	I	LA	A	TA
AP1. El maestro da retroalimentación, asesoría y apoyo psicopedagógico.	1	2	3	4	5	6	7
AP2. El maestro es tolerante, comprensivo, cordial y respetuoso durante las clases en línea.	1	2	3	4	5	6	7
AP3. El maestro identifica los conocimientos previos del alumno para el desarrollo del curso en línea.	1	2	3	4	5	6	7
AP4. El profesor utiliza actividades diversas para la clase en línea.	1	2	3	4	5	6	7
AP5. La comunicación entre maestro-alumno es pertinente.	1	2	3	4	5	6	7

#### **La interacción alumno- alumno (AA)es:**

	1	2	3	4	5	6	7
--	---	---	---	---	---	---	---

AA1. La comunicación entre alumnos, a través de redes sociales favorece un intercambio de información importante.	1	2	3	4	5	6	7
AA2. El trabajo en equipo colabora en establecer acuerdos para lograr los objetivos del curso.	1	2	3	4	5	6	7
AA3. El trabajo grupal permite conocer, comprender y ser capaz de obtener el aprendizaje esperado.	1	2	3	4	5	6	7
AA4. Se desarrolla un ambiente de socialización entre los compañeros en esta etapa de trabajo en línea.	1	2	3	4	5	6	7
<b>La planeación del curso (PC)es:</b>	1	2	3	4	5	6	7
PC1. La estructura y dosificación del curso permite identificar con claridad los objetivos y las instrucciones.	1	2	3	4	5	6	7
PC2. El tiempo de entrega de las actividades para su evaluación es adecuada.	1	2	3	4	5	6	7
PC3. El método de evaluación es justo y oportuno.	1	2	3	4	5	6	7
PC4. El curso en línea tiene más éxito en el aprendizaje que un curso presencial.	1	2	3	4	5	6	7
PC5. El diseño de las actividades a realizar en el curso son pertinentes para el aprendizaje.	1	2	3	4	5	6	7
<b>Interacción con la plataforma (IP)es:</b>	1	2	3	4	5	6	7
IP1. La plataforma utilizada permite un fácil acceso e interacción, creando así un flujo de información efectivo para el control del aprendizaje.	1	2	3	4	5	6	7
IP2. Existe compatibilidad de la plataforma con diferentes dispositivos digitales, así como de fácil acceso a internet.	1	2	3	4	5	6	7
IP3. La relación entre el profesor y el alumno es dinámica y motivante, a través de la plataforma.	1	2	3	4	5	6	7
IP4. Los recursos utilizados de soporte para el aprendizaje son presentados de forma clara, suficiente y oportuna en la plataforma.	1	2	3	4	5	6	7
IP5. Existen recursos digitales en la plataforma como video streaming, podcast, scorms, animaciones etc.	1	2	3	4	5	6	7
<b>La dimensión individual en línea (IL)es:</b>	1	2	3	4	5	6	7
IL1. Los cursos en línea favorecen mi desempeño académico.	1	2	3	4	5	6	7
IL2. El trabajo en línea permite investigar de forma independiente .							
IL3. El curso en línea incrementa la concentración y el manejo de mi propio aprendizaje.	1	2	3	4	5	6	7
IL4. Los cursos en línea permiten mayor flexibilidad para realizar otras actividades.	1	2	3	4	5	6	7

Tabla 1: Encuesta sobre la percepción de las clases en línea

Los resultados de la encuesta, así como el resumen se muestran en la tabla 2.

1	Primer mometo de la encuesta																							
2	Integrantes	AP1	AP2	AP3	AP4	AP5	AA1	AA2	AA3	AA4	PC1	PC2	PC3	PC4	PC5	IP1	IP2	IP3	IP4	IP5	IL1	IL2	IL3	IL4
3	Alvarez Razo Cristina	2	2	3	1	3	5	3	3	1	1	1	5	2	1	2	5	2	2	2	2	7	2	4
4	Asato Sánchez Ángel Sebastián	6	6	6	2	4	7	7	5	5	4	4	7	3	5	5	5	5	6	5	7	4	1	
5	Arriaga Frias Carlos Alberto	7	7	6	7	6	7	6	6	7	6	7	6	4	6	7	7	5	6	6	7	5	7	6
6	Arzate García Hermenegildo	2	5	3	5	4	4	6	5	4	4	6	5	2	5	5	6	4	3	2	5	6	4	5
7	Castelan Peñaran Alejandro Elis	6	6	6	6	6	7	7	7	6	6	6	6	6	6	6	6	6	7	7	7	7	6	
8	Gamez Ramirez Christopher Artu	6	7	6	7	7	7	7	7	5	7	6	5	4	6	5	5	4	4	6	6	4	5	7
9	Donjuan Ruiz Daniela Monserrat	6	6	7	5	5	5	6	6	3	6	5	5	1	5	5	7	5	6	5	5	5	4	7
10	Espinosa Dominguez Pedro Dar	1	2	3	2	2	3	1	2	2	3	2	3	1	3	2	2	2	2	1	2	1	2	4
11	Feregrino Oliveros Raul	5	5	6	3	6	6	6	5	5	7	5	4	6	6	2	5	5	5	5	6	3	3	
12	Fuentes Gasca Ana Sofia	4	7	7	3	7	5	2	2	2	2	2	5	1	1	6	6	2	3	2	2	1	6	
13	Gasga Olivares Pedro	4	6	7	5	5	7	5	3	4	5	6	6	1	5	5	5	4	4	1	3	6	1	7
14	Gonzalez Zavala Kenya Melissa	3	6	3	7	3	3	6	4	5	4	3	6	5	3	1	2	3	5	2	4	5	2	3
15	Guerrero Castillo Flor Zuleyma	1	7	7	1	2	2	6	7	2	4	5	1	1	1	1	1	6	1	1	1	1	1	1
16	Jimenez Mancera Sergio Emilio	2	5	4	5	1	3	6	6	2	1	5	5	5	1	4	5	4	1	2	4	4	5	2
17	Jimenez Posadas Alejandra	5	7	4	5	5	7	7	6	5	4	5	4	1	3	3	5	2	2	1	5	4	2	1
18	Orosco Orozco Isabel	4	2	3	1	2	5	4	3	3	2	5	2	2	2	2	2	2	2	2	2	4	3	2
19	Márquez Méndez Carlos Adrián	5	7	6	5	5	6	6	4	6	3	6	5	1	5	6	7	4	5	7	5	7	6	7
20	Oliveros González Jorge	5	5	4	2	4	7	6	5	2	3	4	5	1	3	5	6	3	3	4	2	5	2	5
21	Mendoza Cruz Yordi	3	5	5	7	6	5	3	5	3	4	6	5	1	5	6	7	1	4	4	1	5	1	6
22	Lemus López Jesús Antonio	3	6	7	2	7	7	5	5	6	5	5	4	1	4	6	7	4	5	5	3	7	3	2
23	Rodríguez Reyes Karla Alejandr	1	2	1	1	1	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	3	1	1	1	3
24	Rivas Días Daniel Abraham	2	5	1	3	5	2	5	3	4	5	3	3	1	5	5	2	5	5	5	3	4	7	
25	Rangel Muñoz Omar Emilio	3	3	2	5	5	7	5	2	6	3	6	5	2	4	5	6	6	6	5	2	5	2	2
26	Rodríguez Pérez Emilio Saul	2	4	4	4	4	4	3	4	6	3	3	5	7	4	4	4	7	5	5	4	1	5	6
27	Paz Dufoó Donaldo Dody-Zeyn	2	1	1	2	1	3	1	1	1	2	1	1	1	2	2	1	1	2	1	1	2	1	1
28	Romero Lara Andrea	4	5	6	2	6	7	5	5	6	5	5	4	2	4	6	7	4	5	5	4	6	3	2
29	Ruiz Manríquez Jami Stefani	5	6	6	5	6	6	6	6	5	7	5	6	1	5	6	6	7	7	4	7	5	5	6
30	Ruiz Nieto Rafael	4	5	5	3	4	3	4	5	5	5	5	4	4	4	1	4	5	5	5	4	5	4	4
31	Sanchez Collazo Alejandra	5	6	7	6	6	6	6	5	6	5	6	5	3	5	5	5	5	6	7	5	6	4	6
32	Salazar Guzman Luis Ruben	3	4	3	1	3	4	4	5	5	3	5	3	1	4	6	6	3	3	4	4	5	3	
33	Chavoya Santacruz Santiago	4	7	7	4	2	2	3	4	3	4	5	5	5	4	5	5	7	6	5	5	5	4	3
34	Servin Valencia Elvia Paulina	6	3	5	4	5	6	5	6	3	6	7	7	1	5	7	7	5	7	5	5	7	4	5
35	Tierrablanca Rico José Antonio	1	2	3	4	4	7	2	2	4	2	1	4	3	4	1	1	2	3	5	1	1	2	1
36	Toledo Flores Sanjuana Valeria	3	5	3	2	2	3	5	4	5	3	6	7	1	5	5	6	1	1	2	2	6	5	2
37	Torres Fuentes Karla	2	6	5	4	1	1	3	5	2	1	5	2	4	1	6	2	7	5	5	1	6	1	3
38	Vázquez Morales Samantha	4	4	3	3	3	7	4	5	5	4	3	4	1	4	4	2	5	4	4	2	5	1	5

Tabla 2: Resultados de la encuesta

Así mismo, en la tabla 3 se muestra que el coeficiente de alfa de Cronbach se encuentra en un noventa y cuatro por ciento (94%), que según George y Mallery (2003, p. 231) el coeficiente es excelente.

**Escala: TODAS LAS VARIABLES**

**Resumen del procesamiento de los casos**

		N	%
Casos	Válidos	36	97,3
	Excluidos <sup>a</sup>	1	2,7
	Total	37	100,0

a. Eliminación por lista basada en todas las variables del procedimiento.

**Estadísticos de fiabilidad**

Alfa de Cronbach	Alfa de Cronbach basada en los elementos tipificados	N de elementos
,944	,945	23

Tabla 3: Alfa de Cronbach

Los resultados producto de la aplicación de la metodología planteada para la validación y confiabilidad del instrumento de investigación permiten: garantizar que el instrumento aplicado es una encuesta que ha sido construida con su respectiva confiabilidad y validez para su aplicación, realizar el respectivo análisis de correlación para determinar las variables necesarias que formarán parte de la metodología de autoevaluación del sistema de la Gestión del Aprendizaje en el Modelo de Educación a Distancia y con los resultados obtenidos en esta validación diseñar una metodología de autoevaluación del Sistema de Gestión del Aprendizaje en el Modelo de Educación a Distancia.

### Referencias

- George, D., & Mallery, P. (2003). *SPSS for Windows step by step: A simple guide and reference*. 11.0 update (4th ed.). Boston: Allyn & Bacon
- Hurtado, S. (2012). Criterios de expertos. Su procesamiento a través del Método Delphi. Recuperado de [http://www.ub.edu/histodidactica/index.php?option=com\\_content&view=article&id=21:criterio-de-expertos-su-procesamiento-a-traves-del-metodo-delphi&catid=11&Itemid=103](http://www.ub.edu/histodidactica/index.php?option=com_content&view=article&id=21:criterio-de-expertos-su-procesamiento-a-traves-del-metodo-delphi&catid=11&Itemid=103)
- Reguant, M., Torrado, M. (2016). El Método Delphi. *Revista de innovación y recerca educació - REIRE*. Recuperado de <http://revistes.ub.edu/index.php/REIRE/article/download/reire2016.9.1916/18093>
- Welch y Comer (1988). Coeficiente de Alpha de Cronbach. Recuperado de <http://www.uv.es/~friasnav/AlfaCronbach.pdf>.

## Efecto de la administración a largo plazo de metformina sobre la desesperanza conductual en la rata macho *Wistar*

Dr. Omar David Muñoz Muñoz<sup>1</sup>, Dra. María Gabriela Alcántara López<sup>2\*</sup>, Q.F.B. Gabriela Galindo Guadalupe<sup>3</sup>,  
Dra. Minerva Hernández Lozano<sup>4</sup>, MC. Gabriel Arturo Soto Ojeda<sup>5</sup>

**Resumen**—Recientemente se ha incrementado el interés por estudiar las propiedades antidepresivas de algunos fármacos usados en el tratamiento de la diabetes, como la metformina (MET), ya que se le han atribuido acciones antidepresivas en pacientes con diabetes tipo 2. Por lo que el objetivo de este trabajo fue evaluar el efecto antidesesperanza con dosis bajas de MET administradas por 28 días en el modelo de nado forzado (NF). Los resultados obtenidos revelan que el empleo de dosis bajas de MET no disminuyeron los niveles de glicemia, pero disminuyó el peso corporal con respecto al VEH y FLX. En la prueba de NF, las dosis de MET modificaron una variable de desesperanza conductual. Por lo que se concluye que la administración a largo plazo de dosis bajas de metformina tiene efecto antidesesperanza en un modelo de depresión sin modificar la actividad motriz de las ratas forzadas a nadar.

**Palabras clave**—Desesperanza conductual, metformina, hipoglucémico-antidepresivo, nado forzado.

### Introducción

La metformina (MET) es uno de los fármacos más prescritos para el tratamiento de la diabetes tipo 2; tiene también acciones reconocidas sobre las dislipidemias al disminuir los niveles en plasma de triglicéridos y colesterol de baja densidad (Mazière *et al.*, 1988) y, sobre el sistema cardiovascular al reducir la presión arterial sistólica y diastólica, aunado a efectos vasoprotectores (Markowicz-Piasecka *et al.*, 2017). Es una biguanida sintética en la que operan diversos mecanismos celulares y moleculares, con lo cual se ha justificado su uso para el síndrome de ovario poliquístico, obesidad no diabética, enfermedad del hígado graso no alcohólico, para la prevención o el tratamiento del cáncer, para prevenir o tratar el aumento de peso relacionado con los antipsicóticos y mejora las anomalías metabólicas en pacientes psiquiátricos (Howland, 2013).

En los últimos años se han estudiado las acciones antidepresivas de algunos fármacos para el tratamiento de la diabetes, incluida la insulina (Lang *et al.*, 2015; Young *et al.*, 2020), así como la pioglitazona (Kashani *et al.*, 2017) y la MET, a quien se le ha atribuido efecto potencial de inducir la neurogénesis del hipocampo, por lo cual se han justificado estudios adicionales en pacientes con trastornos del estado de ánimo o cognitivos (Howland, 2013; Ai *et al.*, 2020). Se ha reportado que MET posee efectos antidepresivos en pacientes con diabetes tipo 2 (Guo *et al.*, 2014; Wang *et al.*, 2017) y reduce los niveles de aminoácidos de cadena ramificada que son los encargados de regular la absorción de triptófano dentro del cerebro, al competir por el sistema de transporte de estas biomoléculas y, aumentando la neurotransmisión serotoninérgica del hipocampo, al tiempo que promueve efectos ansiolíticos y antidepresivos; por lo que se ha propuesto que podría usarse como terapia complementaria a un antidepresivo convencional para la comorbilidad entre los trastornos metabólicos y mentales (Zemdegs *et al.*, 2019).

El estudio de los mecanismos involucrados en la relación entre la diabetes y los trastornos del estado de ánimo ofrece una nueva vía de investigación y esta comprensión se puede aplicar al examinar si los agentes antidiabéticos pueden utilizarse como antidepresivos y estabilizadores del estado de ánimo (Grigolon *et al.*, 2019); por lo que, el propósito de este trabajo fue explorar el efecto de dosis bajas (10 y 50 mg/Kg) de MET en el modelo de depresión de nado forzado (NF), bajo la premisa de que lo relevante es la cantidad constante del fármaco y no una dosis elevada (Contreras *et al.*, 2001). Las dosis empleadas en este estudio fueron bajas si se comparan con las utilizadas en investigación básica con MET (100-200 mg/Kg/día); además, se carece de datos suficientes en donde se haya ensayado a este fármaco con una administración más prolongada en animales de experimentación sometidos a modelos de depresión y el efecto protector que este fármaco pueda tener en los trastornos depresivos.

## Descripción del Método

### A. *Sujetos experimentales*

Se utilizaron 20 ratas macho de la cepa Wistar entre 2-2.5 meses de edad al inicio del estudio. Los animales se mantuvieron en cajas de acrílico transparente (44 x 33 x 20 cm) con acceso de agua y alimento *ad libitum* y bajo un ciclo de luz-oscuridad de 12 x 12 h; la luz se encendió a las 7 am.

### B. *Consideraciones éticas*

Los experimentos se llevaron a cabo de acuerdo con la Guía para Uso y Cuidado de Animales de Laboratorio (National Research Council, 2011) y la Norma Oficial Mexicana NOM-062-ZOO-1999.

### C. *Grupos experimentales*

Los animales se distribuyeron en 4 grupos ( $n = 5$ ) de la siguiente manera: vehículo, NaCl 0.9% (VEH; i.p.), metformina (10 mg/Kg, MET10; i.p.), metformina (50 mg/Kg, MET50; i.p.) y fluoxetina (FLX; 1 mg/Kg, i.p.). Los tratamientos fueron administrados durante 28 días. La solución vehículo fue utilizada como control negativo y la fluoxetina como el control positivo, ya que es un fármaco antidepresivo clínicamente efectivo (Abbas *et al.*, 2012).

### D. *Variación del peso corporal*

Se midió el peso corporal al inicio (D1) y al final del estudio (D28). Con los valores obtenidos se calculó el porcentaje de variación del peso corporal mediante la siguiente fórmula:

$$\left(\frac{D28}{D1} * 100\right) - 100 = \% \text{ variación de peso corporal}$$

### E. *Evaluación de la glicemia*

La medición de la glucosa se realizó con un glucómetro OneTouch UltraMini (Johnson&Johnson®) en los días 1 y 28 de tratamiento, para lo cual se hizo una pequeña incisión en la vena caudal de la rata para la obtención de la muestra biológica (Alcántara-López *et al.*, 2019).

### F. *Pruebas conductuales*

Las pruebas conductuales se llevaron a cabo en los días 27 y 28 de administración de los tratamientos. Las sesiones fueron videograbadas con una cámara de video DD 160 GB Sony® para su posterior análisis.

#### a. *Actividad locomotriz*

Esta prueba antecedió a la sesión de prueba del modelo de depresión y se llevó a cabo con la finalidad de descartar que algún problema motriz modificara el desempeño de las ratas forzadas a nadar. Se empleó una caja de acrílico opaco (33 x 44 x 20 cm) con el piso dividido en 12 cuadros de 11 x 11 cm, en la cual el sujeto experimental fue introducido por una de las esquinas del dispositivo. Se realizó una hora después de la administración de los tratamientos (día 28) y se contabilizó el número de cuadros cruzados en los 5 minutos que duró la sesión. Se consideró como cuadro cruzado cuando al menos dos terceras partes del cuerpo de la rata atravesó el cuadro contiguo. Al finalizar cada sesión de prueba, la caja se limpió con una solución preparada con 0.5% de amoníaco, 15% de etanol, 10% de extrán, 5% de isopropanol, 10% de pinol y 59.5% de agua con el fin de evitar que rastros odoríferos de orina o excremento pudieran alterar la conducta del animal evaluado subsecuentemente (Gutiérrez-García *et al.*, 2006).

### b. Prueba de nado forzado (NF)

Se utilizó el modelo propuesto por Porsolt y colaboradores (Porsolt *et al.*, 1977, 1978), el cual tiene una buena validez predictiva para evidenciar el potencial antidepresivo de sustancias (Borsini y Meli, 1988; Cryan *et al.*, 2005b), con algunas modificaciones en las características del estanque de vidrio (50 x 30 x 60 cm), el cual se llenó con agua a una temperatura de  $25 \pm 1$  °C a un nivel que permitía al animal tocar con una de sus extremidades el fondo y mantener su cabeza por encima del nivel del agua. La conducta de inmovilidad que despliega la rata cuando es introducida al estanque se traduce como un indicador de desesperanza. Este modelo conductual se llevó a cabo en dos etapas, una sesión de preprueba sin valor estadístico con el objetivo de inducir desesperanza en el animal (día 27) y una sesión de prueba, efectuada 24 horas después (día 28), en donde las variables evaluadas fueron: *Latencia a la primera inmovilidad*, considerada como el tiempo transcurrido desde que se coloca a la rata en el estanque hasta que despliega la primera inmovilidad, traducida como el primer esfuerzo que hace el animal por salir de la situación de apremio en la que se encuentra y el *Tiempo total de inmovilidad*, que es la suma de los periodos de inmovilidad en los 5 minutos que dura la prueba. Las dos sesiones se realizaron una hora post-administración del tratamiento correspondiente.

### G. Análisis estadístico

Para el análisis de los resultados se empleó el ANOVA de una vía para grupos independientes y la prueba de *Tukey-Kramer HSD* cuando los valores de  $p \leq 0.05$ . El programa estadístico usado fue JMP® 9.0.1. Los resultados se expresan como la media  $\pm$  el error estándar.

## Resultados

### A. Variación del peso corporal

Se encontraron diferencias significativas entre los tratamientos administrados [ $F_{(3,16)} = 7.006$ ,  $p \leq 0.003$ ]. Durante el estudio, todas las ratas ganaron peso, pero en los grupos tratados con las dosis ensayadas de MET, el porcentaje fue menor (Tabla 1).

**Tabla 1.** Variación del peso corporal después de 28 días de tratamiento.

Tratamiento	Variación del peso corporal (%)
VEH	$+ 22.2 \pm 1.08^A$
MET10	$+ 14.8 \pm 2.07^B$
MET50	$+ 14.6 \pm 2.02^B$
FLX	$+ 23.6 \pm 1.87^A$

$F_{(3,16)} = 7.006$ ,  $p \leq 0.003$

El signo + significa un incremento en el peso corporal

### B. Evaluación de la glicemia

No hubo diferencias significativas en los niveles de glucosa sanguínea entre los tratamientos, ni en el primer día [ $F_{(3,16)} = 0.925$ ,  $p = 0.451$ ; N.S.] ni en el día 28 [ $F_{(3,16)} = 0.418$ ,  $p = 0.742$ ; N.S.].

### C. Pruebas Conductuales

#### Actividad locomotriz

La prueba de actividad locomotriz descartó alguna alteración en la motricidad de los sujetos experimentales al no haber diferencias significativas en el análisis estadístico [ $F_{(3,16)} = 1.887$ ,  $p = 0.173$ ; N.S.].

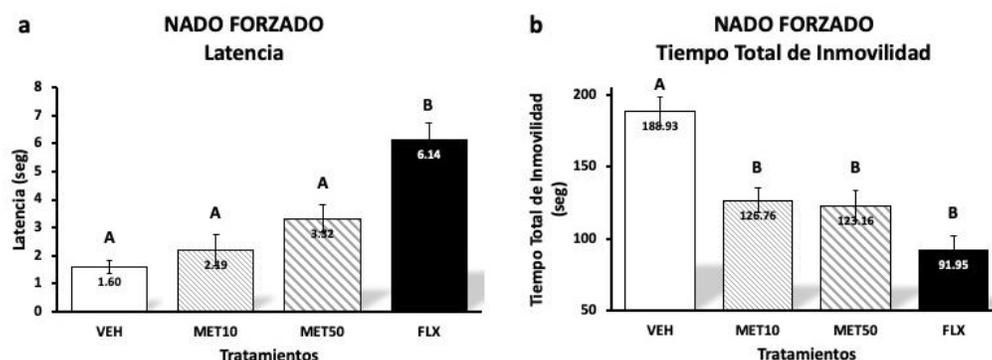
### Prueba de nado forzado

#### a. Latencia a la primera inmovilidad

El ANOVA de una vía mostró diferencias estadísticas en esta variable [ $F_{(3,16)} = 17.078$ ,  $p \leq 0.0001$ ], la prueba *post hoc* reveló que solo la dosis de FLX aumentó de forma significativa la latencia a la inmovilidad (Figura 1a).

#### b. Tiempo total de inmovilidad

En esta variable se observaron diferencias significativas [ $F_{(3,16)} = 17.637$ ,  $p \leq 0.0001$ ]. La prueba *post hoc* indicó que las dosis ensayadas de MET (10 y 50 mg/Kg) disminuyeron significativamente esta variable con respecto al VEH y con una respuesta similar a la dosis administrada de FLX, (Figura 1b).



**Figura 1. a)** FLX fue el único tratamiento que incrementó la latencia a la primera inmovilidad [ $F_{(3,16)} = 17.078$ ,  $p \leq 0.0001$ ]. **b)** Las dosis administradas de MET redujeron significativamente el tiempo total de inmovilidad, al igual que FLX vs VEH [ $F_{(3,16)} = 17.637$ ,  $p \leq 0.0001$ ] en la rata macho *Wistar* forzada a nadar. VEH: vehículo (NaCl 0.9%), MET<sub>10</sub> y MET<sub>50</sub>: metformina (10 y 50 mg/Kg, respectivamente) y FLX: fluoxetina (1 mg/Kg).

## Discusión de resultados

Al finalizar el estudio se observó un incremento en el peso corporal de todos los sujetos experimentales; sin embargo, este aumento fue significativamente menor en animales que recibieron las dosis ensayadas de MET (10 y 50 mg/Kg). Este resultado concuerda con lo reportado en la literatura, en donde se le atribuye a este fármaco acciones sobre la pérdida del peso corporal e inhibición del apetito (Lee y Morley, 1998; Hostalek *et al.*, 2015). Se han involucrado a la modulación de los centros reguladores del apetito hallados a nivel hipotalámico (Ai *et al.*, 2020) y, la secreción de la proteína GDF15 (factor de diferenciación de crecimiento 15), encargada de la regulación del apetito en los seres humanos (Day *et al.*, 2019), pues se ha reportado que a nivel clínico, este fármaco aumenta los niveles circulantes de GDF15, factor que reduce la ingesta de alimento y el peso corporal a través de un receptor localizado en el tronco encefálico (Coll *et al.*, 2020). En ratones también se ha observado que MET eleva el GDF15 circulante y su expresión previene el incremento de peso (Coll *et al.*, 2020). Por otra parte, la reducción de la lipogénesis en el hígado y la inhibición de lipólisis en grasa también pueden contribuir a la pérdida de peso causada por MET (Zhou *et al.*, 2018).

De acuerdo con los resultados obtenidos en el análisis de glicemia, no se observaron diferencias entre los tratamientos administrados, lo cual era de esperarse, ya que los sujetos experimentales usados en este trabajo fueron normoglicémicos, pues se conoce que el mecanismo de acción de la MET suprime la producción de glucosa hepática y promueve la captación de glucosa en el tejido periférico sin estimular la producción de insulina (Viollet *et al.*, 2012).

La prueba de actividad locomotriz antecedió el modelo de depresión, debido a que pueden darse falsos positivos como sucede con los estimulantes psicomotores que reducen la inmovilidad en este modelo conductual (Cryan *et al.*, 2005b). Los resultados de esta prueba mostraron que no hubo diferencias significativas entre los tratamientos, demostrando que ninguna de las dosis empleadas de MET modificó la actividad motriz de los animales.

A diferencia de otros estudios en donde se han utilizado dosis de 100 mg/Kg (Li *et al.*, 2019; Zemdegs *et al.*, 2019) y 200 mg/Kg (Fang *et al.*, 2020) de MET para explorar acciones antidesesperativas a nivel experimental, en este trabajo se emplearon dosis menores (10 y 50 mg/Kg), tomando en cuenta que los fármacos antidesesperativos requieren una latencia de 2 a 3 semanas para ejercer sus efectos farmacológicos al involucrar procesos sinápticos plásticos de lenta instauración (Baldesarinni., 2007). El análisis estadístico de los datos obtenidos en la prueba de NF revelaron que la variable latencia a la primera inmovilidad, entendida como el primer esfuerzo que realiza el animal por salir de la situación de apremio que significa el estanque con agua (Contreras *et al.*, 1998), solo fue modificada por FLX, dicho hallazgo concuerda con lo reportado en la literatura (Contreras *et al.*, 2001; Castagné *et al.*, 2009).

De forma interesante, este trabajo demostró que dosis bajas de MET modificaron una de las variables de desesperanza conductual, al disminuir el tiempo total de inmovilidad en la prueba de NF (Porsolt *et al.*, 1978, 1979). Los datos encontrados están en relación con resultados publicados, en donde se reportó que la conducta de nado fue significativamente mayor luego del tratamiento por 14 días que después de 3 días con FLX y moclobemida (Cryan *et al.*, 2005a), y son consistentes con varios estudios que han evaluado los efectos diferenciados que ejercen los antidesesperativos a largo plazo comparados con sus efectos a corto plazo (Blier y de Montigny, 1983; Detke *et al.*, 1997; Cryan *et al.*, 2005a, Alcántara-López *et al.*, 2008). Así también, concuerdan con lo demostrado de que dosis bajas de FLX (0.5, 1.0 y 2.0 mg/Kg) administradas por 21 días, reducen el tiempo que permanecen inmóvil los animales sometidos a nadar; además, el incremento en la velocidad de activación neuronal del núcleo septal lateral en los animales tratados con 1 mg/Kg de FLX, puede estar asociado con una mayor motivación para escapar de la situación estresante que representa el nado forzado (Contreras *et al.*, 2001); por lo que se podría suponer que MET ejerce actividad en el núcleo septal lateral, una estructura cerebral involucrada en las acciones de los antidesesperativos (Contreras *et al.*, 1995, 2001, 2004).

## Conclusión

Los hallazgos obtenidos en este trabajo demuestran que la administración a largo plazo de dosis bajas de metformina tiene efecto antidesesperanza en un modelo de depresión, sin modificar la actividad motriz; sin embargo, son necesarios mayores estudios para elucidar los posibles mecanismos de acción involucrados en el efecto como antidesesperativo de metformina, considerado normalmente como un fármaco hipoglucemiante oral.

## Referencias

- Abbas, G., Naqvi, S., Dar, A. 2012. Comparison of monoamine reuptake inhibitors for the immobility time and serotonin levels in the hippocampus and plasma of sub-chronically forced swim stressed rats. *Pak J Pharm Sci*, 25 (2): 441-5.
- Ai H, Fang W, Hu H, Hu X, Lu W. (2020). Antidiabetic drug metformin ameliorates depressive-like behavior in mice with chronic restraint stress via activation of AMP-activated protein kinase. *Anging Dis*, 11 (1):31-43.
- Alcántara-López MG, Hernández-Lozano M, Gutiérrez-García AG, Contreras CM. (2008). *Can J Clin Pharmacol*, 15 (3): e420-e781.
- Alcántara-López MG, Muñoz-Muñoz OD, García-Martínez GI, Soto Ojeda GA, Hernández-Lozano M, Vázquez Hernández M. (2019). Efecto sobre la comorbilidad diabetes-ansiedad del extracto acuoso de Argemone mexicana en la rata macho Wistar. Investigación en la educación superior-Hidalgo. Ed. Academia Journals. Tomo 1, 56-61.
- Baldessarini RJ. (2007). Farmacoterapia de la depresión y de los trastornos de ansiedad. En: Brunton, LL., Lazo, JS., Parker, KL. Goodman & Gilman Las bases farmacológicas de la terapéutica (13th ed). McGraw-Hill Interamericana. México, D.F. p 429-60.
- Blier P, de Montigny C. (1983). Electrophysiological investigations of the effect of repeated zimelidine administration on serotonergic neurotransmission in the rat. *J Neurosci*, 3 (6): 1270-8.
- Borsini F, Meli A. (1988). Is the forced swimming test a suitable model for revealing antidepressant activity? *Psychopharmacology* (Berl). 94 (2): 147-60.
- Castagné V, Porsolt RD, Moser P. (2009). Use of latency to immobility improves detection of antidepressant-like activity in the behavioral despair test in the mouse. *Eur J Pharmacol*, 616 (1-3): 128-33.
- Coll AP, Chen M, Taskar P, Rimmington D, Patel S, Tadross J, Cimino I, Yang M, Welsh P, Virtue S, Goldspink DA, Miedzybrodzka EL, Konopka AR, Esponda RR, Huang JTJ, Tung YCL, Rodríguez-Cuenca S, Tomaz RA, Harding HP, Melvin A, Giles Yeo GSH, Preiss D, Vidal-Puig A, Vallier L, K. Nair KS, Wareham NJ, Ron D, Gribble FM, Reimann F, Sattar N, Savage DB, Allan BB, O'Rahilly S. (2020). GDF15 mediates the effects of metformin on body weight and energy balance. *Nature*, 578 (7795): 444-8.
- Contreras CM, Lara-Morales H, Molina-Hernández M, Saavedra M, Arellín-Rosas G. (1995). An early lesion of the lateral septal nuclei produces changes in the forced swim test depending on gender. *Prog Neuropsychopharmacol Biol Psychiatry*, 19(8): 1277-84.
- Contreras CM, Martínez-Mota L, Saavedra M. (1998). Desipramine restricts estral cycle oscillations in swimming. *Prog Neuropsychopharmacol Biol Psychiatry*, 22 (7): 1121-8.
- Contreras CM, Rodríguez-Landa JF, Gutiérrez-García AG, Bernal-Morales B. (2001). The lowest effective dose of fluoxetine in the forced swim test significantly affects the firing rate of lateral septal nucleus neurons in the rat. *J Psychopharmacol*, 15 (4): 231-6.
- Contreras CM, Chacón L, Rodríguez-Landa JF, Bernal-Morales B, Gutiérrez-García AG, Saavedra M. (2004). Spontaneous firing rate of lateral septal neurons decreases after forced swimming test in Wistar rat. *Neuro-Psychopharmacology*, 28 (4): 343-48.

- Cryan JF, Page ME, Lucki I. (2005a). Differential behavioral effects of the antidepressants reboxetine, fluoxetine, and moclobemide in a modified forced swim test following chronic treatments. *Psychopharmacology* (Berl), 182 (3): 335-44.
- Cryan JF, Valentino RJ, Lucki I. (2005b). Assessing substrates underlying the behavioral effects of antidepressants using the modified rat forced swimming test. *Neurosci Biobehav Rev*, 29 (4-5): 547-69.
- Day EA, Ford RJ, Smith BK, Mohammadi-Shemirani P, Morrow MR, Gutgesell RM, Lu R, Raphenya AR, Kabiri M, McArthur AG, McInnes N, Hess S, Paré G, Gerstein HC, Steinberg GR. (2019). Metformin-induced increases in GDF15 are important for suppressing appetite and promoting weight loss. *Nat Metab*, 1 (12): 1202-8.
- Detke MJ, Johnson J, Lucki I. (1997). Acute and chronic antidepressant drug treatment in the rat forced swimming test model of depression. *Exp Clin Psychopharmacol*, 5 (2): 107-12.
- Fang W, Zhang J, Hong L, Huang W, Dai X, Ye Q, Chen X (2020). Metformin ameliorates stress-induced depression-like behaviors via enhancing the expression of BDNF by activating AMPK/CREB-mediated histone acetylation. *J Affect Disord*, 260: 302-13.
- Grigolon RB, Brietzke E, Mansur RB, Idzikowski MA, Gerchman F, De Felice FG, McIntyre RS. (2019) Association between diabetes and mood disorders and the potential use of anti-hyperglycemic agents as antidepressants. *Prog Neuropsychopharmacol Biol Psychiatry*, 95:109720. doi: 10.1016/j.pnpbp.2019.109720.
- Guo M, Mi J, Jiang QM, Xu JM, Tang YY, Tian G, Wang B. (2014). Metformin may produce antidepressant effects through improvement of cognitive function among depressed patients with diabetes mellitus. *Clin Exp Pharmacol Physiol*, 41 (9): 650-6.
- Gutiérrez-García AG, Contreras CM, Mendoza-López MR, Cruz-Sánchez S, García Barradas O, Rodríguez-Landa JF, Bernal-Morales B. (2006). A single sesión of emotional stress produces anxiety in Wistar rats. *Behav Brain Res*, 167 (1): 30-5.
- Hostalek U, Gwilt M, Hildemann S. (2015). Therapeutic use of metformin in prediabetes and diabetes prevention. *Drugs*, 75 (10): 1071-94.
- Howland RH. (2013). A "glucose eater" drug as a therapeutic agent in psychiatry. *J Psychosoc Nurs Ment Health Serv*, 51 (9):13-6.
- Kashani L, Omidvar T, Farazmand B, Modabbernia A, Ramzanzadeh F, Tehraninejad ES, Ashrafi M, Tabrizi M, Akhondzadeh S. (2013). Does pioglitazone improve depression through insulin-sensitization? Results of a randomized double-blind metformin-controlled trial in patients with polycystic ovarian syndrome and comorbid depression. *Psychoneuroendocrinology*, 38 (6): 767-76.
- Lang UE, Beglinger C, Schweinfurth N, Walter M, Borgwardt. (2015). Nutritional aspects of depression. *Cell Physiol Biochem*, 37 (3): 1029-43.
- Lee A, Morley JE. (1998). Metformin decreases food consumption and induces weight loss in subjects with obesity with type II non-insulin-dependent diabetes. *Obes Res*, 6 (1): 47-53.
- Li GF, Zhao M, Zhao T, Cheng X, Fan M, Zhu LL. (2019). Effects of metformin on depressive behavior in chronic stress rats. *Zhongguo Ying Yong Sheng Li Xue Za Zhi*, 35 (3): 245-9.
- Markowicz-Piasecka K, Huttunen KM, Mateusiak L, Mikiciuk-Olasik E, Sikora J. (2017). Is metformin a perfect drug? Updates in pharmacokinetics and pharmacodynamics. *Curr Pharm Des*, 23 (17): 2532-50.
- Mazière JC, Mazière C, Mora L, Gardette J, Salmon S, Auclair M, Polonovski J. (1988). The antidiabetic drug metformin decreases cholesterol metabolism in cultured human fibroblasts. *Atherosclerosis*, 71 (1): 27-33.
- National Research Council. (2011). Committee for the update of the guide for the care and use of laboratory animals. 8th edition, Washington, D.C. *National Academies Press* (US). [Consultado Septiembre, 2019]. Disponible en: <https://grants.nih.gov>
- NOM-062-ZOO-1999 (Norma Oficial Mexicana-062-ZOO-1999). Especificaciones técnicas para la producción, cuidado y uso de los animales de laboratorio. (2001). [Consultado Noviembre, 2020]. Disponible en: [www.gob.mx › file › NOM-062-ZOO-1999\\_220801](http://www.gob.mx/file/NOM-062-ZOO-1999_220801)
- Porsolt RD, Le Pichon M, Jalfre M. 1977. Depression: a new animal model sensitive to antidepressant treatments. *Nature*, 266 (5604): 730-2.
- Porsolt RD, Anton G, Blavet N, Jalfre M. 1978. Behavioural despair in rats: a new model sensitive to antidepressant treatments. *Eur J Pharmacol*, 47 (4): 379-91.
- Porsolt RD, Bertin A, Blavet N, Jalfre M. (1979). Immobility induced by forced swimming in rats: effect of agents which modify central catecholamine and serotonin activity. *Eur J Pharmacol*, 57 (2-3): 201-10.
- Viollet B, Guigas B, Sanz Garcia N, Leclerc J, Foretz M, Andreelli F. (2012). Cellular and molecular mechanisms of metformin: an overview. *Clin Sci* (Lond). 122 (6): 253-70.
- Wang CP, Lorenzo C, Habib SL, Jo B, Espinoza SE. (2017). Differential effects of metformin on age related comorbidities in older men with type 2 diabetes. *J Diabetes Complications*, 31 (4): 679-86.
- Young SW, Hyun KL, Sheng-Min W, Won-Myong B. (2020). Clinical evidence of antidepressant effects of insulin and anti-hyperglycemic agents and implications for the pathophysiology of depression— A literature review. *Int J Mol Sci*, 21(18): 6969.
- Zemdegs J, Martin H, Pintana H, Bullich S, Manta S, Marqués MA, Moro C, Layé S, Ducrocq F, Chattipakorn N, Chattipakorn SC, Rampon C, Pénicaut L, Fioramonti X, Guiard BP. (2019). Metformin promotes anxiolytic and antidepressant-like responses in insulin-resistant mice by decreasing circulating branched-chain amino acids. *J Neurosci*, 39 (30): 5935-48.
- Zhou T, Xu X, Du M, Zhao T, Wang J. (2018). A preclinical overview of metformin for the treatment of type 2 diabetes. *Biomed Pharmacother*, 106: 1227-35.

## Notas Biográficas

- <sup>1</sup> Dr. Omar David Muñoz Muñoz, Instituto de Química Aplicada (IQA-UV). [omunoz@uv.mx](mailto:omunoz@uv.mx)
- <sup>2</sup> Dra. María Gabriela Alcántara López, Facultad de Química Farmacéutica Biológica (QFB-UV). [gaalcantara@uv.mx](mailto:gaalcantara@uv.mx) (autor corresponsal)
- <sup>3</sup> Q.F.B. Gabriela Galindo Guadalupe, Facultad de Química Farmacéutica Biológica (QFB-UV). [dux\\_aby96@hotmail.com](mailto:dux_aby96@hotmail.com)
- <sup>4</sup> Dra. Minerva Hernández Lozano, Facultad de Química Farmacéutica Biológica (QFB-UV). [minehernandez@uv.mx](mailto:minehernandez@uv.mx)
- <sup>5</sup> M.C. Gabriel Arturo Soto Ojeda, Facultad de Química Farmacéutica Biológica (QFB-UV). [gsoto@uv.mx](mailto:gsoto@uv.mx)

# PERCEPCION DE LOS PRODUCTORES AGROPECUARIOS ACERCA DEL TRAMITE Y OBTENCIÓN DE APOYOS INSTITUCIONALES OFICIALES EN EL MUNICIPIO DE LA BARCA, JALISCO

Dr. José Manuel Núñez Olivera<sup>1</sup>, M.C. Rodolfo Cabral Parra<sup>2</sup>,  
M.C. Miguel Ángel Noriega García<sup>2</sup>, M.C. Sonia Navarro Pérez<sup>3</sup>,  
Dr. Armando Antonio Domech González<sup>1</sup>, Josefina Elizabeth Godínez Chavoya<sup>2</sup>,  
M.C. Sandra Eva Lomelí Rodríguez<sup>1</sup>

**Resumen.** Con el propósito de conocer y/o identificar la percepción personal de los productores agropecuarios del Municipio de La Barca, Jalisco, acerca del trámite y obtención de apoyos institucionales oficiales para el sector agropecuario, se desarrolló este estudio. Se determinó una muestra de 60 productores de las diversas localidades del municipio. Los resultados indican que los adultos jóvenes hombres son los que mayormente solicitan los apoyos, estableciendo a la corrupción, la tardanza en la entrega del apoyo y el exceso de requisitos para el trámite, como los principales impedimentos para solicitarlos. En términos generales, los productores piensan que sería muy bueno entregar apoyos agrícolas y pecuarios, salidos a partir de un estudio diagnóstico, que determine las necesidades de apoyo por tipo de productor para activar la productividad del municipio y el desarrollo económico, lo que ayudaría a disminuir la pobreza presente, mediante la implementación de explotaciones más productivas, lo que ayudaría a disminuir la emigración de los pobladores del municipio.

**Palabras clave:** Percepción Productores Agropecuarios, Apoyos Institucionales, La Barca, Jalisco.

## Introducción

La percepción que sobre el trámite y la obtención de apoyos institucionales oficiales que tienen los productores agropecuarios no sólo a nivel estatal, sino inclusive nacional, es bastante diverso y en ocasiones hasta polémico. Para muchos productores agropecuarios, estos apoyos son manejados de manera dolosa y/o “mañosa” y son entregados básicamente a los amigos y/o conocidos de los encargados de la entrega de éstos, con los que se dice, ya se tiene un preacuerdo para su obtención.

Para otros productores, la entrega de los apoyos institucionales está plagada de corrupción, asegurando que existen estrategias de antemano acordadas para que algunos productores salgan beneficiados en detrimento de otros, que raramente tienen acceso a éstos.

Así, aspectos como la escasez de información oficial en la promoción en tiempo y forma de los apoyos es bastante común, además de percibirse entre los propios productores que los apoyos ya están decididos de antemano para algunos beneficiarios “influyentes”.

Asimismo, la organización de reuniones y/o fiestas en honor a los encargados de la entrega de los apoyos es asimismo bastante común en muchas localidades.

---

<sup>1</sup> Dr. José Manuel Núñez Olivera es profesor de tiempo completo en la UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA en el Centro Universitario de la Ciénega. CUCIENEGA. [nunezoliv@yahoo.com.mx](mailto:nunezoliv@yahoo.com.mx)

<sup>2</sup> MC Rodolfo Cabral Parra es profesor de tiempo completo en la UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA en el Centro Universitario del Norte. CUNORTE. [r.cabral.707@hotmail.com](mailto:r.cabral.707@hotmail.com)

<sup>2</sup> MC Miguel Ángel Noriega García es profesor de tiempo completo en la UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA en el Centro Universitario del Norte. CUNORTE. [miguel8x8@hotmail.com](mailto:miguel8x8@hotmail.com)

<sup>3</sup> MC Sonia Navarro Pérez es profesor de tiempo completo en la UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA en el Centro Universitario de Ciencias Biológicas y Agropecuarias. CUCBA [snavarro@cucba.udg.mx](mailto:snavarro@cucba.udg.mx)

<sup>1</sup> Dr. Armando Antonio Domech González es profesor de tiempo completo en la UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA en el Centro Universitario de la Ciénega. CUCIENEGA. [adomech@hotmail.com](mailto:adomech@hotmail.com)

<sup>2</sup> MC Josefina Elizabeth Godínez Chavoya es profesor de tiempo completo en la UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA en el Centro Universitario del Norte. CUNORTE. [josefina.godinez@kunorte.udg.mx](mailto:josefina.godinez@kunorte.udg.mx)

<sup>1</sup> MC Sandra Eva Lomelí Rodríguez es profesor de tiempo completo en la UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA en el Centro Universitario de la Ciénega. CUCIENEGA. [sandylome@hotmail.com](mailto:sandylome@hotmail.com)

La realidad sin embargo, es que es mucho muy complicado el poder asegurar y/o comprobar que estas aseveraciones son ciertas y tienen fundamento, de modo que con el propósito de conocer la percepción que sobre el trámite y obtención de apoyos institucionales tienen los propios productores agropecuarios del municipio de La Barca, Jalisco, además de hacerse de argumentos para ayudar a establecer lineamientos de concurso más justos y equitativos para el trámite y la entrega de estos apoyos institucionales, se desarrolló este estudio.

### Descripción del Método

Para el cumplimiento del objetivo propuesto se procedió de la siguiente manera: se determinó una muestra de 60 productores agropecuarios establecidos en las diversas localidades que comprende el municipio de La Barca, Jalisco, que es identificado como uno de los municipios de mayor productividad no sólo en Jalisco sino en el país en general.

Se acudió a las mismas explotaciones de los productores agropecuarios quienes fueron entrevistados por estudiantes de las carreras de Agronegocios del CUCIÉNEGA; el estudio se llevó a cabo durante el mes de Enero al mes de Mayo del 2020.

Se determinó una clasificación de productores agropecuarios en función de las siguientes variables: a. Cantidad (número de hectáreas y/o animales) y Calidad de los insumos utilizados (tierras de riego y/o temporal, además de animales de raza pura y/o híbridos), en sus explotaciones; b. Tecnología implementada en su explotación y c. Productividad lograda en ciclos pasados (toneladas/hectárea y litros/día o kilogramos/día).

En base a estas variables, se determinó la siguiente clasificación de productores:

TIPO DE PRODUCTOR	PRODUCTOR AGRÍCOLA	PRODUCTOR PECUARIO
Pequeños (pp)	Hasta 10ha de riego o temporal	Hasta 20 cabezas de ganado
Medianos (mp)	Entre 10.1 y 20has de riego o temporal	Entre 21 y 80 cabezas de ganado
Grandes (gp)	Más de 20has	Más de 80 cabezas de ganado

Cuadro 1. Tipo de Productores Agropecuarios identificados en el Municipio de La Barca, Jalisco

SADER (2021), establece que los apoyos agropecuarios institucionales están diseñados bajo dos perspectivas: 1. Rescatar al campo mexicano de la condición de abandono en el que se encontraba y 2. Fortalecer la soberanía nacional, alcanzando la autosuficiencia en los alimentos básicos.

NÚMERO	TIPO DE APOYO OFERTADO
1	Producción para el Bienestar
2	Precios de Garantía
3	Canasta Básica
4	Programa de Abasto Social de Leche, a cargo de Liconsa, S.A. de C.V.
5	Programa de Fomento a la Agricultura, Ganadería, Pesca y Acuicultura
6	Programa de Sanidad e Inocuidad Agroalimentaria

Cuadro 2. Programas para el Campo 2021 (SADER, 2021)

Vega (2019), señala que en el año del 2018, se tuvieron como principales señalamientos de corrupción a los apoyos institucionales oficiales ofertados, a los siguientes factores: a. Subsidios duplicados (misma explotación, misma CURP, etc.); b. Cuentas certificadas por liquidar que no coinciden y c. Beneficiarios que no eran la población objetivo.

Este mismo autor añade asimismo, que en ese año 2018 se tuvo un presupuesto de 50,591.9 millones de pesos (mdp), de los que no se pudieron acreditar de manera clara y/o precisa, un monto de 42 mil millones (que corresponde al 83% del presupuesto asignado).

Se concluyó además, que en ese año 2018, los 5 principales programas con los mayores desvíos de recursos sin comprobar de manera fehaciente, fueron: 1. Programa de Fomento Agrícola (PFA); 2. Programa de Apoyo a Pequeños Productores (PAPP); 3. Programa de Apoyo a la Comercialización (ASERCA); 4. Programa de Productividad y Competitividad Agroalimentaria (PPyCA) y 5. Programa de Fomento Ganadero (PFG).

Una constante en la razón del porqué no se justificó de manera clara y precisa los montos económicos otorgados en los programas señalados, se debe al hecho de que no se dispuso de diagnósticos efectivos para identificar, ubicar y cuantificar a las unidades económicas rurales agropecuarias.

### Comentarios finales

#### Resumen de resultados.

- En el estudio se encontró una estructura productiva de 55%, 40% y 5% para pequeños, medianos y grandes productores.

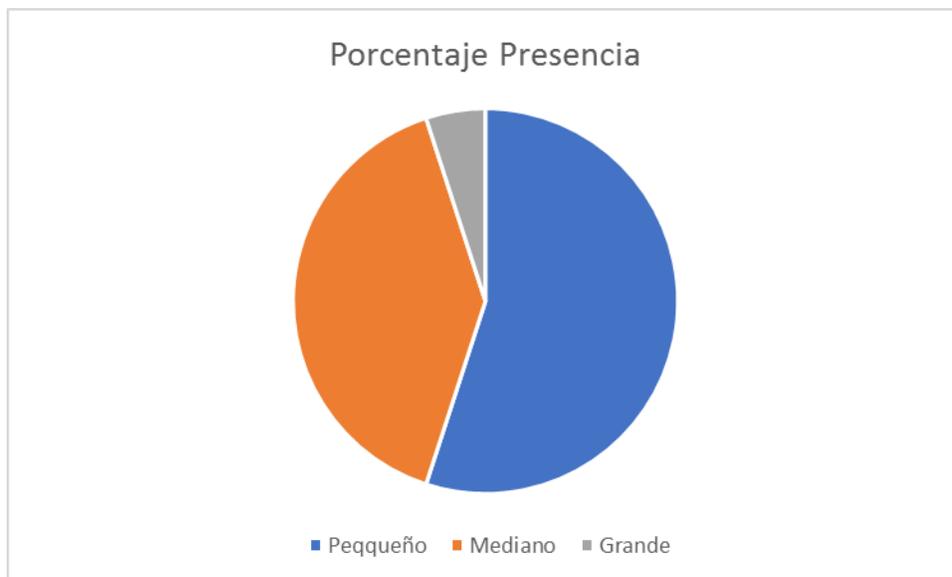


Figura 1. Porcentaje de presencia de productores agropecuarios en el estudio

- Se encontró asimismo, que el 93.33% de los solicitantes de los apoyos institucionales son hombres y el 6.67% mujeres.

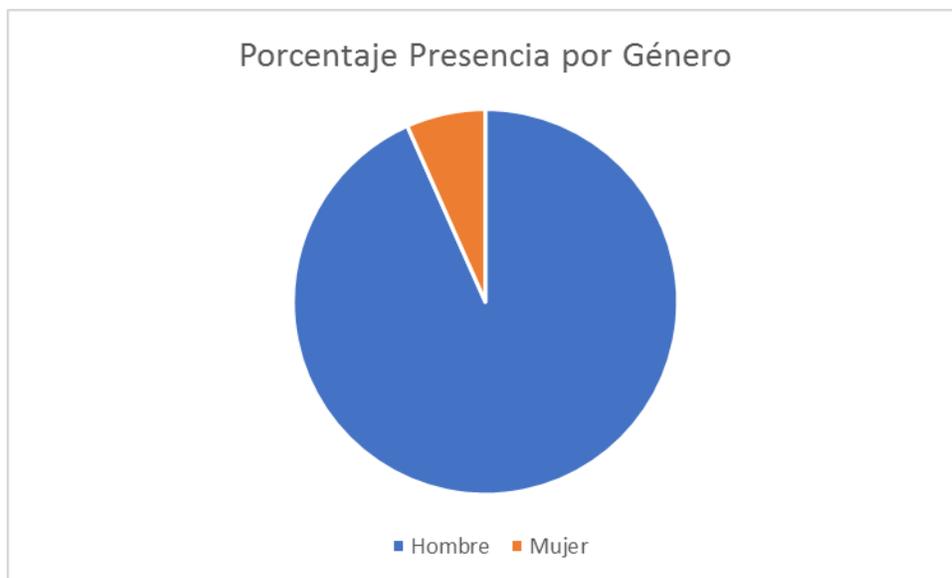


Figura 2. Porcentaje Presencia por Género

- En lo referente a la edad de los solicitantes de apoyo, el 30% resultó joven, el 50% adulto joven y el 20% adulto mayor
- En cuanto a la organización de productores que solicitaron apoyos de manera individual o grupal (por medio de la pertenencia a una asociación de productores), el 60% de los productores agropecuarios encuestados perteneció a una asociación de productores y el resto (40%) son productores individuales

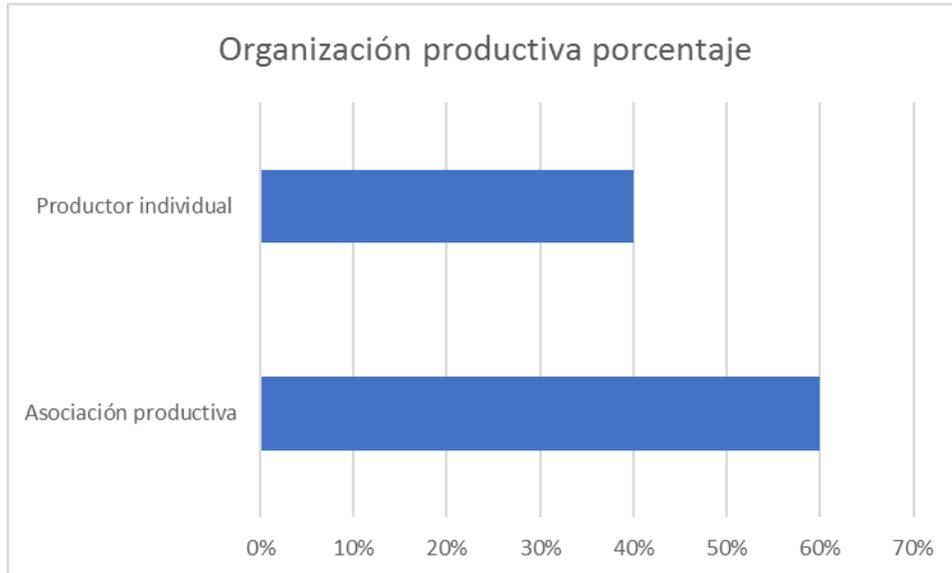


Figura 3. Organización productiva porcentaje

- El 30% contaba con algún tipo de apoyo al momento de la encuesta y el 70% no.
- El 60% de los apoyos solicitados tienen un destino agrícola y el 40% restante, pecuario.

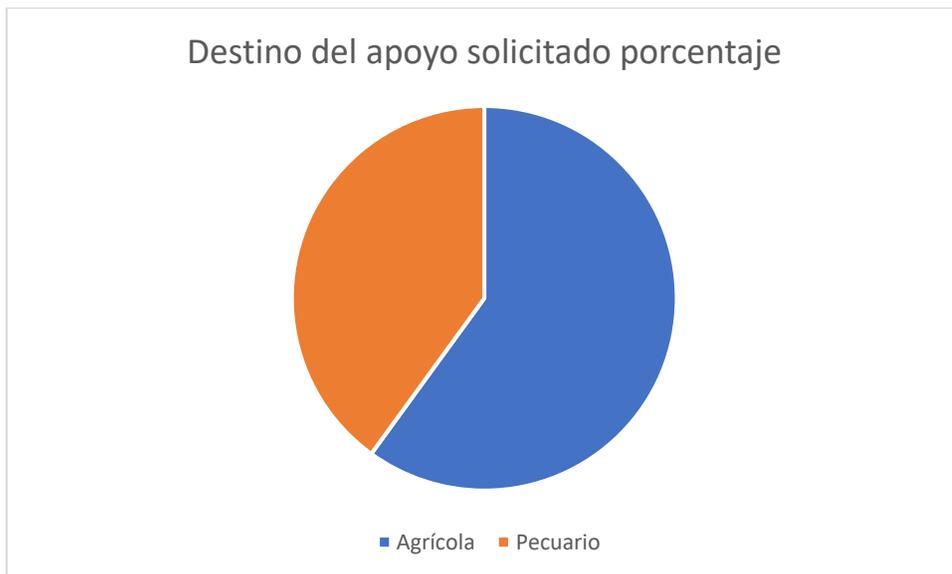


Figura 4. Destino del Apoyo Solicitado porcentaje

- En los 3 últimos años, el 20% de los productores encuestados solicitó por lo menos un apoyo institucional; en tanto que el 80%, no.
- La Corrupción en el trámite de inicio de la solicitud de algún tipo de apoyo (50%), la tardanza en la entrega de éste (30%) y el exceso de requisitos para el inicio del trámite (15%), fueron los factores que mas

mencionaron los productores para no solicitar algún tipo de apoyo institucional, además de la falta de información y/o promoción de los diversos apoyos disponibles, lo que desde su propia perspectiva, limita seriamente las solicitudes de apoyo.

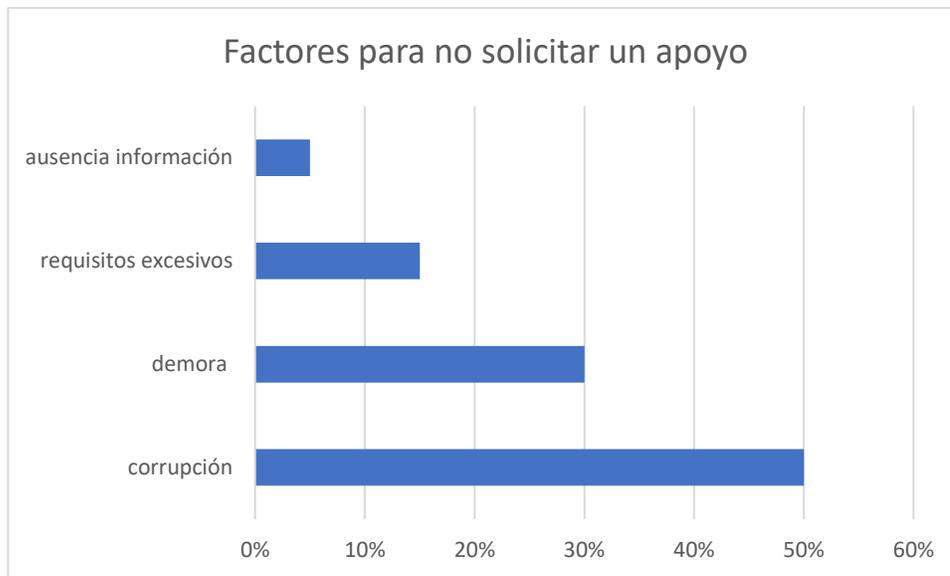


Figura 5. Factores principales para no solicitar un apoyo

- El 60% de los productores agropecuarios cree que la entrega de un apoyo está ligado irremediamente a algún tipo de corrupción que condiciona su entrega en tiempo y forma; el 30% cree que no se proporciona suficiente información a los productores para identificar los apoyos que pudieran ayudarle a incrementar la productividad de su explotación y al 10% no le interesa iniciar trámite alguno por ningún tipo de apoyo.

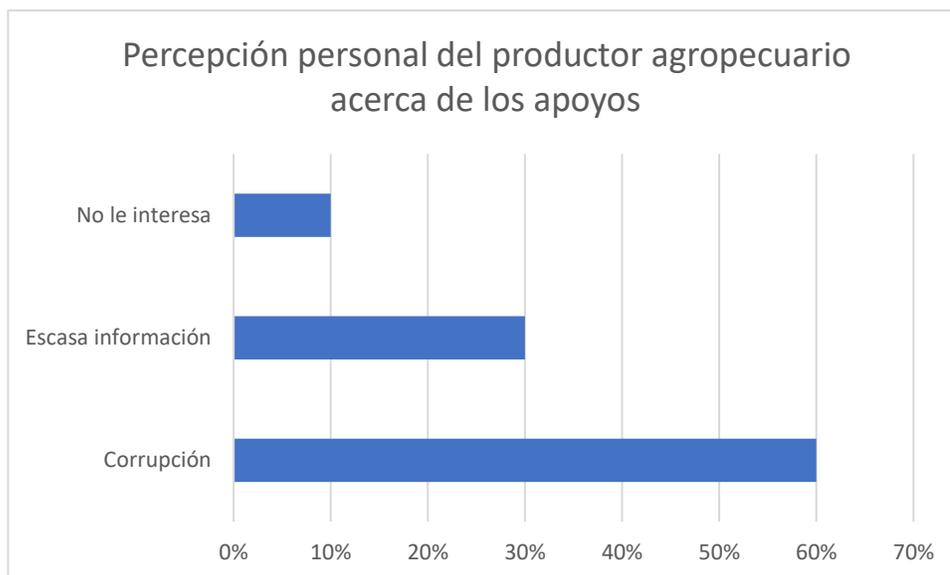


Figura 6. Percepción personal del productor agropecuario acerca de los apoyos

- De los productores que han solicitado apoyos en los 3 últimos años, el 60% ha tenido malas experiencias y el 40% no expresó queja alguna.

### *Conclusiones*

- El hecho de que 9 de cada 10 productores no haya solicitado en los pasados 3 años, ningún tipo de apoyo en el municipio, es un claro indicio de que no se confía plenamente en las instituciones oficiales que en teoría deben brindar apoyo al campo mexicano.
- La percepción del productor agropecuario acerca de la presencia de la corrupción en las diversas autoridades que de una u otra forma están ligados a la solicitud de apoyos institucionales, su trámite, su estudio y/o análisis, la determinación acerca de su entrega y la propia entrega de los recursos económicos, parece ser el factor condicionante para que el productor agropecuario no se interese ni solicite ningún tipo de apoyo institucional.

### *Recomendaciones*

- Se requiere establecer una estrategia funcional que llegue verdaderamente a todos los productores agropecuarios (independientemente de sus recursos e infraestructura), que les brinde la confianza necesaria para atreverse a solicitar un apoyo institucional, sin tener el recelo de que no se les otorgará por cuestiones de corrupción, bajo las cuales ni ellos mismo ni nadie, podrán hacer algo.

### **Referencias**

- FIRCO. 2015. Estratificación Productiva Agropecuaria Nacional. Ciudad de México.
- Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural. SADER. 2021.
- Vega, Adriana. 2019. Animal Político. Noviembre 04/2019. Ciudad de México.

# Optimización del proceso de dilatación térmica en rotores para el modelo 520891 de un cliente en una maquiladora de Ciudad Juárez Chihuahua

L.C. Beatriz Eugenia Ochoa Rivera<sup>1</sup>, Ing. Juan Armando Hurtado Corral<sup>2</sup>,  
Dra. Dulce Concepción Vargas Uzárrega<sup>3</sup>, Ing. Ramón Enrique Ochoa León<sup>4</sup> y Dheida Iveth Cerda Ríos  
(Estudiante)<sup>5</sup>

**Resumen**—La empresa fábrica motores eléctricos, el problema fue en el área de rotores, se detectó aumento en el desperdicio de scrap de “núcleos quemados”, se optimizó el proceso de “dilatación térmica de núcleos de rotor”. Esto requirió la optimización del proceso, eliminó riesgos de seguridad y atendió la causa raíz que provocó los problemas. Para su logro requirió trabajo multidisciplinario, así como la participación de los operarios de la máquina, se apoyaron en la metodología y en las estrategias de Six Sigma y Lean Manufacturing. Se desarrolló en función de la optimización, ocurrió un conato de incendio que ayudó y agilizó la investigación, ya que eliminó las variables iniciales. Una vez concluida la investigación, se encontró la falta de un parámetro de proceso establecido para el modelo 520891. Además, se colocó un poka-yoke en el PLC de este horno y se evitaron problemas como desperdicios y/o conatos de incendio.

**Palabras clave**—optimización, proceso, dilatación térmica y rotores.

## Introducción

Es una maquiladora que se dedica a la fabricación y ensamble de motores eléctricos, es una de las plantas más completas ya que cuenta con el proceso total de la modificación en la materia prima, lo que le permite servir a los clientes en los segmentos de: soluciones para el clima, sistemas comerciales e industriales y soluciones de transmisión de energía.

El proceso de dilatación térmica en el área de rotores se mantiene estable durante estos años, ya que los hornos de inducción que se tienen funcionan correctamente gracias a la experiencia de los operarios; no fue hasta que se toma la decisión de modernizar uno de los equipos disponibles cuando se presentan problemas en el proceso, como conatos de incendio y producto deformado esto genera material no conforme ya que el nuevo horno de inducción cuenta con un controlador más avanzado en el cual no se tienen definidos los parámetros tiempo-temperatura en relación con la potencia de inducción. Esto fundamenta el propósito de realizar este trabajo de optimización en el proceso.

En la dilatación térmica de rotores no se cuenta con los parámetros de proceso adecuados por lo que se presentan problemas tales como; conatos de incendio debido a altas temperaturas, deformación del material lo que genera un incremento en el porcentaje de material no recuperado (scrap) y un incremento en tiempo muerto por la ineficiencia de este. Por ello se pretende hacer un proceso más eficiente al reducir las variables que causan dicha ineficiencia, analizar la causa raíz de dichas variables, definir los parámetros óptimos para la dilatación térmica, reducir el desperdicio originario en el proceso así como eliminar los riesgos de seguridad.

En la estación de dilatación térmica para el ensamble de flecha en el área de rotores, no se encuentra un proceso claramente ineficiente, en el cual se presentan preocupantes riesgos de seguridad, altos niveles de scrap que a su vez desencadenan en pérdidas monetarias, tiempos muertos en los que se generan costos como el tiempo extra y se afecta al OEE (*overall effectiveness equipment*), de igual forma el proceso cuenta con oportunidades en ergonomía del operador, mismas que a largo plazo pueden causar alguna lesión que no solo afectará el funcionamiento físico temporal o permanente de una persona, sino que afecta a la empresa en costos y problemas legales.

<sup>1</sup> L.C. Beatriz Eugenia Ochoa Rivera profesora de Ingeniería en Gestión Empresarial en el Tecnológico Nacional de México, Campus Instituto Tecnológico de Ciudad Juárez, Chihuahua. [bochoa@itcj.edu.mx](mailto:bochoa@itcj.edu.mx) (autor correspondiente)

<sup>2</sup> Ing. Juan Armando Hurtado Corral profesor de Ingeniería Industrial en el Tecnológico Nacional de México, Campus Instituto Tecnológico de Ciudad Juárez, Chihuahua. [jhurtado@itcj.edu.mx](mailto:jhurtado@itcj.edu.mx)

<sup>3</sup> Dra. Dulce Concepción Vargas Uzárrega profesora de Ingeniería Industrial en el Tecnológico Nacional de México, Campus Instituto Tecnológico de Ciudad Juárez, Chihuahua [dvargas@itcj.edu.mx](mailto:dvargas@itcj.edu.mx)

<sup>4</sup> Ing. Ramón Enrique Ochoa León profesor de Ingeniería Industrial en el Tecnológico Nacional de México, Campus Instituto Tecnológico de Huatabampo, Sonora [reol03@hotmail.com](mailto:reol03@hotmail.com)

<sup>5</sup> C. Dheida Iveth Cerda Ríos (Estudiante) en el Tecnológico Nacional de México, Campus Instituto Tecnológico de Ciudad Juárez, Chihuahua.

En un enfoque social y ético la empresa demuestra su preocupación por la salud, comodidad y seguridad de quienes en ella laboran, todo esto mediante mejoras que a su vez tendrán un impacto económicamente positivo cuando reduzcan altos niveles de desperdicio, de igual forma ayudará con la reducción del tiempo extra y aumentará la eficiencia productiva por máquina, lo cual administrativamente se traduce en menos costos y más ganancias o utilidades disponibles, en las que se ven beneficiadas ambas partes de la relación laboral.

### Descripción del Método

#### Reseña de las dificultades de la búsqueda

El tipo de investigación fue la investigación cualitativa debido a que fue la que centró los aspectos observables y susceptibles de cuantificación sujetos a la investigación la cual se dividió en experimental y no experimental. Se contó con una población finita de modelos y familia de modelo o productos, sin embargo, para este fin, se utilizó el universo de productos de la familia de rotores que pertenece a uno de los clientes más importantes de la compañía.

Según los datos estadísticos se recomienda una muestra de al menos 30 piezas para tener un resultado objetivo, es por esto por lo que se realizó el muestreo con 30 piezas de rotores del cliente y el modelo 5208091. Se implementó la metodología Lean Manufacturing para la optimización del proceso de dilatación térmica en el área de rotores. Para el logro de dicha optimización se realizaron las siguientes acciones.

La metodología Lean, se estableció un enfoque dirigido a la eliminación del desperdicio de los procesos con ello alcanzó una mayor eficiencia, un desperdicio pudo ser cualquier uso de excedente de algún recurso (problema, área de oportunidad, ineficiencia, etc.); las organizaciones establecen metas u objetivos para sus procesos, y cuando estos objetivos no se cumplieron, se sabe que se tuvo un problema o una oportunidad de mejora.

Ante esta situación el pensamiento esbelto, eliminó los problemas de forma estable e implementó soluciones de prevención. A la par la metodología Six Sigma escucha el enfoque del cliente para definir algún problema, además del análisis de datos estadísticos, es por esto por lo que se tomó la metodología lean six sigma.

En este caso se tuvo un problema de calidad en el área de rotores, donde el Pareto de scrap mostró el incremento en defectos por núcleos de rotor “quemados tal y como lo muestran las figuras de la 1 a la 4.

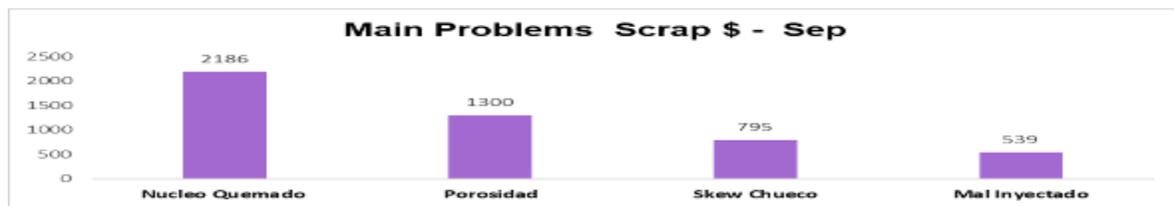


Figura 1 Pareto de Scrap Mensual 2019- septiembre



Figura 2 Pareto de Scrap Mensual 2019- octubre



Figura 3 Pareto de Scrap Mensual 2019- noviembre

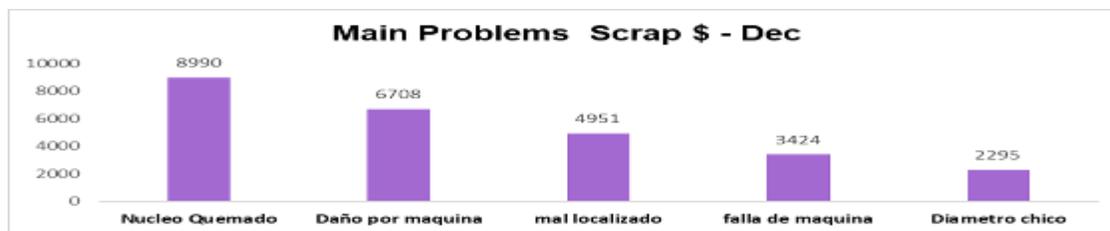


Figura 4 Pareto de Scrap Mensual 2019- diciembre

Cuando se detectó la recurrencia del problema, se observó que el aumento en los desperdicios de material, se debió a un exceso de temperatura, ocasionado por el uso de un parámetro que perteneció a otro modelo de rotor, que requería mayor potencia de calor para la obtención de la dilatación térmica dentro de la inducción como lo muestra la ilustración 1



Ilustración 1 Rotor Quemado (burbujas)

Por lo que se siguió el uso de herramientas de lean six sigma “lo que no se mide no se mejora” por ello se agregaron a los datos de auditoria por modelo los parámetros de tiempo y potencia de calor. Esta situación permitió ver según los datos, que existió una variable entre turnos y operarios para el parámetro que se utilizó en este modelo de rotor. Las decisiones se basaron en hechos, datos y pensamiento estadístico, pues lo único constante en los procesos fue la variación.

La fase de medición consistió en la caracterización del proceso identificado los requisitos clave del cliente, las características clave del producto (o variables del resultado) y los parámetros (variables de entrada) que afectaron el funcionamiento del proceso y las características o variables clave.

Cuando se tuvieron los datos de al menos una semana de producción, se pasó a la fase de análisis, y se encontró con el posible factor del uso de distintos parámetros. Por lo que se buscó la causa y efecto del problema. Cuando la investigación se encontró en esta etapa, se presentaron conatos de incendio en el horno e inducción #1749 (máquina donde se realizó la dilatación térmica del modelo en estudio #5208091).

Se siguió con el proceso de investigación y con la variable de un conato de incendio, se presentó en la misma máquina y el mismo modelo de estudio, se optó por un diagrama de Ishikawa de causa y efecto, se identificaron las posibles variables que encontraron la causa raíz del problema como lo muestra la ilustración 2



Ilustración 2 Conato de Incendio

En el diagrama de Ishikawa se detectaron las siguientes variables como posibles causas del problema. 1. Parámetros de tiempo y potencia de calor incorrectos, 2. Falta de parámetro correcto, 3. Lubricante de laminaciones en exceso, 4. Falta de limpieza en túnel del horno, 5. Uso de lubricante incorrecto.

Por lo cual se empleó además un Pareto de 3 caminos y 5 porqués (se utilizó como una herramienta de la manufactura esbelta), de esta manera se llegó a la causa raíz del problema.

People Doing the Work!	Problem Statement: Conato de incendio en drop on 1749		Picture of Current State	Corrective Actions	Date
	conato de incendio en drop on 1749				
Why 1	Why ... conato de incendio en drop on 1749, because -	Aluminio entro en contacto con cochambre en tunel.		Name: Limpieza de Horno Jesus Alvarado	
Why 2	Why ... Aluminio entro en contacto con cochambre en tunel., because -	Deformacion de aluminio en el area de rotores		Name: Establecer Parametros Dheida Cerda	
Why 3	Why ... Deformacion de aluminio en el area de rotores, because -	Excesos de Tiempo y Temperatura		Name:	
Why 4	Why ... Excesos de Tiempo y Temperatura, because -	Se utilizaron parametros de otro modelo.		Name:	
Why 5	Why ... Se utilizaron parametros de otro modelo., because -	No se tienen Parametros definidos para este modelo.		Name:	
Root Cause:	No se tiene Parametros de tiempo y potencia de calor , definidos para el modelo Alliance 5208091				

Tabla 1 Legs 5 Whys Causa Raíz

La herramienta de 3 caminos, 5 porqués establece un principio básico, en el cual los 3 caminos fueron las 3 principales vertientes que aseguraron la resolución de un problema, (causa raíz, detección y sistema) y para las cuales hubo que preguntarse 5 veces porque sucedió el problema.

En este caso se detectó que la causa raíz del problema fue la falta de parámetros establecidos para la dilatación térmica del núcleo de rotor 5208091 del cliente, por lo que las acciones de mejora se enfocaron, entre otras cosas al establecimiento de parámetros de inducción adecuados para este modelo, como lo muestra la tabla 2.

People Doing the Work!	Detection Statement: (Causation Root Cause)		Picture of Current State	Corrective Actions	Date
	No se tiene Parametros de tiempo y potencia de calor , definidos para el modelo Alliance				
Why 1	Why didn't we detect ... No se tiene Parametros de tiempo y potencia de calor , definidos para el modelo Alliance	No se reporto en MP		Name: Luis Ramirez	
Why 2	Why didn't we detect ... No se reporto en MP, because -	Estaban usando otro parametro		Name: Dheida Cerda	
Why 3	Why didn't we detect ... Estaban usando otro parametro, because -	El PLC puede ser modificado		Name:	
Why 4	Why didn't we detect ... El PLC puede ser modificado, because -	No cuenta con Pokayoke		Name:	
Why 5	Why didn't we detect ... No cuenta con Pokayoke, because -			Name:	
Root Cause:	El PLC puede ser modificado				

Tabla 2 Legs 5 Whys Causa Raíz

En esta última fase o camino, se observó que las preguntas estuvieron enfocadas al sistema, puesto que fue importante saber, en que punto el sistema dejó de funcionar y permitió seguir produciendo a pesar de las áreas de oportunidad. En este caso la causa que permitió al sistema dejar pasar estos detalles, fue la falta de establecimiento de parámetros en la documentación del proceso.

Se siguió con el DIMAC, una vez que se establecieron con ayuda de las herramientas de causa raíz, las variables que causaron ineficiencia en el proceso, riesgos de seguridad, tiempos muertos y desperdicio de producto, se comenzó la etapa de mejora o implementación, en la cual se realizó un estudio de perfil de temperatura al horno de inducción, de esta manera se determinó en que medida la transferencia de calor fue constante o no dentro del horno,

sin causar algún tipo de deformación que no fuera la dilatación térmica de la lámina de rotor, para la realización de este perfil de temperatura se hizo uso del dispositivo data pack.

Este software fue para aplicaciones de perfilados térmicos, y tuvo la peculiaridad del registro con precisión de temperaturas dentro de un horno de inducción, sin problemas, el software registró y almacenó los datos obtenidos. Aseguró que la temperatura fuera constante y logró la dilatación térmica, Se agregaron termocoples para altas temperaturas al centro y exterior del núcleo de rotor.

Fue necesario el uso de opresores y se evitó que los termocoples se movieran y dieran un falso resultado. Se hizo uso de la herramienta de mejora Continua Kaizen. De esta manera se aseguró que no solo se atendió el problema de raíz, si no también, atendieron causas que influyeron en el descontrol o ineficiencia del proceso.

El objetivo de este Kaizen fue para atacar los problemas de causa raíz que se encontraron con el uso de herramientas de causa y efecto, así como también se aseguró que el proceso de mejora fue permante y estuvo bajo control.

Se siguió con una de las características principales de la mejora Kaizen, se motivó la participación del personal operativo en resolución de problemas; Al planificar; se designó y capacitó al personal de la operación, se determinaron las necesidades, oportunidades de mejora y se promovió el plan para que fueran ellos quienes lo desplieguen.

Cuando se inició con las acciones, se recolectaron los datos del proceso, a la par de la implementación de las mejoras. Una vez que se obtuvieron los datos necesarios, se revisaron nuevamente los cambios, a modo de asegurar que estaban teniendo el impacto esperado, de acuerdo a las metas.

Una vez que se estableció el funcionamiento de las mejoras, se colocaron en trabajos estandarizados, y se involucró al personal con el afán de fomentar el trabajo en equipo, y de esta manera se aseguró el mantenimiento de las implementaciones.

### Comentarios Finales

#### *Resumen de resultados*

Se definieron los datos, los problemas y áreas de oportunidad que se tuvieron en el proceso. Además, se definió que producto fue el más afectado y por ende en que cliente se impactó más.

Se siguió la metodología Lean Six Sigma se analizaron los datos en un Pareto de primer nivel, donde se observó un problema recurrente en el proceso que además causó desperdicios, riesgos de seguridad e ineficiencia, lo que afectó directamente a uno de nuestros principales clientes con un desperdicio aproximado de \$6,500.00 dólares mensuales y un alto índice de retrabajos, tiempo muerto y riesgo de seguridad.

Se fomentó el uso de la metodología Lean Six Sigma sobre una cultura de trabajo en equipo estas mejoras se implementaron mediante un Kaizen con ayuda del equipo Multidisciplinario (High Energy Team) "Thundercats" y con la gente del área de rotores.

Todo esto, ayudó a la mejora del proceso y dilatación térmica en el área de rotores con resultados favorables.

1. Instalación de poka yoke; éste se instaló en el PLC del horno a modo de candado, lo que evitó cambios a los parámetros de los modelos previamente establecidos, esta mejora previno no sólo de un accidente, sino que creó desperdicio en el uso de un parámetro incorrecto.
2. Establecimiento de Parámetros; por medio del perfil de temperatura y la toma de datos realizados, se llegó al punto óptimo entre potencia de temperatura y tiempo de ciclo para la dilatación térmica del núcleo de rotor, modelo 5208091. El parámetro se agregó a la JIB de proceso.
3. Botón de Paro de Emergencia; se cambió de ubicación el botón de paro de emergencia, ya que estuvo colocado al lado opuesto del operario, con esto se eliminó así un riesgo potencial.
4. Limpieza Profunda; se detectó exceso de suciedad en el horno de inducción, por lo que se realizó una limpieza completa y se agregó al MP diario.
5. El exceso de lubricante que provocó una pasta dentro del túnel del horno, por lo que además de la limpieza, se cambió el PLC de la máquina de lubricante y se abasteció en un 60% menos de producto.
6. Medidor de Temperatura; se agregó un medidor de temperatura al final del túnel, se aseguró el funcionamiento correcto del horno y se evitaron accidentes.
7. Eliminación de riesgos de seguridad; después de la implementación de todos los controles y mejoras generados en el kaizen, la máquina #1749 horno de inducción para la dilatación Térmica, redujo en 96% de los riesgos de seguridad.

#### *Conclusiones*

La identificación y reducción de las variables que causaron la ineficiencia en el proceso de dilatación térmica de rotores se logró, se analizó la causa raíz y se alcanzaron mejoras, también se definieron los parámetros para la

dilatación térmica, gracias a la implementación de la metodología Lean Six Sigma se logró la mejora del 96 % en cuanto a seguridad y el 70% de mejora en reducción de desperdicio, además ayudó al área y con ello realizaron sus entregas a tiempo, se disminuyeron los tiempos muertos, el *over time* y se mejoró la calidad que se ofrece a los clientes.

La realización de este informe cumplió los objetivos planteados e incluso, los superó. De esta forma se observó que el seguimiento a metodologías de mejora continua no solo ayudó y solucionó un problema, sino que dejó ver otros ya existentes y previno que existan más.

Parte de las lecciones aprendidas fueron; los procesos documentados y en control, los gráficos de SPC, trabajo estandarizado y sobre todo, el involucramiento de los operarios en la solución de problemas.

El trabajo en equipo fortaleció la mejora del proceso, así como el uso de las herramientas Lean, no solo para la Planta, sino también para sus trabajadores, clientes y proveedores.

Se cumplió con la teoría que dice el problema de la ineficiencia del proceso, estuvo centrado en el proceso y no en el personal, como algunos autores afirman incluyendo a Harrington y al mismo Deming el 94% de los problemas que se generaron fueron por causa de los procesos, mientras que solo el 6% de ellos provino de otros factores. Se comprobó al encontrar que el 90% de las variables se ocasionaron por un factor ajeno al personal que laboró en el proceso.

### Recomendaciones

Fomentar el trabajo en equipo y el involucramiento del operario en la resolución de Problemas, mantener siempre en control los procesos es de vital importancia, para poder seguir avanzando en la mejora y no retroceder, buscar la mejora continua, asegurar que se usen los controles de calidad para el análisis de datos y el control del proceso, dar a conocer la cultura de lean Manufacturing a todos los empleados, esto permitirá que se resuelvan rápido los problemas y de raíz.

### Referencias

- Acosta, R. J., & Herrera, T. J. (2000). Seis Sigma Metodos Estadisticos y sus Aplicaciones. EUMED.
- Aitor. (16 de Julio de 2019). Erenovable. Obtenido de Erenovable: <https://erenovable.com/como-funciona-un-motor-electrico/>
- Alfredo Acevedo, J. B. (2007). Calentamiento por induccion electromagnetica. Revista de la facultad de ingenierias Fisicomecanicas., 70-71.
- Barros, O. (1994). Reingenieria de Procesos de Negocios. Chile: Dolmen.
- bonilla, e. (2010). mejora continua. bogota: fondo editorial.
- Bonilla, E., Diaz, B., Kleeberg, F., & Noriega, M. T. (2010). Mejora Continua de los Procesos. Lima: Fondo Editorial.
- Botella, L. (22 de Enero de 2019). INFORGES Seidor. Obtenido de INFORGES Seidor: <https://www.inforges.es/post/5-claves-optimizacion-procesos-recursos-empresa>
- Coordinacion Nacional de Proteccion Civil Mexico. (Marzo de 2015). Cenapred.gob.mx. Obtenido de Cenapred.gob.mx: [http://www.cenapred.gob.mx/es/documentosWeb/Enaproc/Curso\\_conato.pdf](http://www.cenapred.gob.mx/es/documentosWeb/Enaproc/Curso_conato.pdf)
- Davenport, T. H. (1996). Innovación de procesos. Madrid: Diaz de Santos.
- Electrica Aplicada. (02 de Mayo de 2018). Electricaplicada. Obtenido de Electricaplicada: <https://www.electricaplicada.com/funcionamiento-basico-motor-electrico-estator-rotor/>
- García P, M., Quispe A., C., & Ráez G., L. (2003). Mejora continua de la calidad en los procesos. Industrial Data, 90.
- Guerrero, V. (7 de Febrero de 2019). Lean Solutions. Obtenido de Lean Solutions: <http://leansolutions.co/que-es-six-sigma/>
- Harrington, H. J. (1992). Perfeccionando los procesos Empresariales. Bogota.
- Hernandez, R., Fernandez, C., & Baptista, P. (1997). Metodologia de la Investigacion. Mexico: Mc Graw-Hill.
- InductoHeat. (18 de Marzo de 2019). ¿Que es Induccion? Inductotherm Group, 3-4. Obtenido de Inductotherm.
- Infaimon. (31 de Octubre de 2019). INFAIMON. Obtenido de INFAIMON: <https://blog.infaimon.com/mejora-procesos-optimizacion-los-procesos-ya-existentes/>
- Lean Manufacturing 10. (7 de Junio de 2019). Lean Manufacturing10. Obtenido de Lean Manufacturing10: <https://leanmanufacturing10.com/takt-time-tiempo-ciclo-definicion-ejemplos>
- Lean Solutions. (s.f.). ¿Qué es Six Sigma? Obtenido de <http://leansolutions.co/que-es-six-sigma/>.
- Liker, J. (2006). Las Claves del exito de Toyota. Barcelona: Gestion2000.
- Maldonado, J. A. (2018). Gestion De Procesos. Tegucigalpa: UNAH.
- Martinez, C. (2006). El metodo de estudio de caso: Estrategia metodologica de la investigacion cientifica. Pensamiento y Gestion , 165-193.
- Mendez, C. (2001). Metodologia de la Investigacion. Mexico : Mc Graw-Hill.
- Paul Keller, T. P. (2010). The Six Sigma Handbook. The McGraw-Hill Companies, Inc.
- Perugachi, M. L. (2004). Optimizacion de Procesos la concesion de radiofrecuencias en el Ecuador. Quito: Corporacion Editora Nacional.
- Pyzdek, T., & Keller, P. A. (2010). The Six Sigma Handbook. McGraw Hill Corporation Inc.
- Quesada, H. (2018). Pensamiento Lean: Ejemplos y Aplicaciones en la industria de Productos de Madera. Virginia Cooperative Extension State University, 1-2.
- R. H. J., & Tomás, F. J. (s.f.). Seis Sigma métodos estadísticos y sus aplicaciones.
- RAE. (11 de 01 de 2020). Real academia de la lengua Española. Obtenido de Real academia de la lengua Española: El Diccionario de la lengua española
- Tamayo, M. (1999). El proyecto de Investigacion . Colombia: Instituto Colombiano para el Fomento de la Educacion Superior.