

COMPARACIÓN DE CRISTALES COBALTO-TIOUREA ASISTIDOS POR LUZ ULTRAVIOLETA

M.C.M. Luis Eduardo Trujillo Villanueva ¹, Dr. Edgar Arturo Chávez Urbiola ²,
Dr. Felipe Legorreta García ³ y Dr. Fidel Pérez Moreno ⁴

Resumen— En el presente trabajo se expone la comparación de cristales complejos cobalto-tiourea sintetizados mediante la técnica de evaporación de solvente. Una parte de la solución es irradiada con luz ultravioleta-C ($\lambda=253$ nm), otra parte queda sin exposición UV-C. Al evaporar la solución se presentan formas cristalinas distintas entre las expuestas a luz UV-C y las no expuestas.

Se analiza el espectro de absorción de las soluciones precursoras empleadas en el crecimiento cristalino de complejos de cobalto-tiourea. La caracterización mediante Raman exhibe un aumento en la intensidad del enlace Co-S (298 cm^{-1}) y un decremento en las intensidades Co-Cl ($266 - 234$ cm^{-1}) para las formas cristalinas obtenidas con luz UV-C. La caracterización por microscopía óptica pone en evidencia claras diferencias morfológicas y finalmente, mediante la caracterización por difracción de rayos X, existe una mayor coincidencia en la mayoría de los planos al indexar los complejos expuestos a luz UV-C.

Palabras clave— Complejos de tiourea, crecimiento cristalino, asistencia ultravioleta, evaporación de solvente.

Introducción

El crecimiento de cristales se ha estudiado en años recientes debido a su potencial aplicación como materiales con propiedades ópticas no lineales (ONL), en caso específico, en las áreas de tecnología láser, opto-electrónica y en el almacenamiento de información, la respuesta ONL es bien conocida en dispositivos electrónicos fabricados con semiconductores expuesto por Zisu Gong et al (2018).

La investigación para fabricar un material semiconductor con posibles aplicaciones ópticas no lineales modificando su morfología es la principal motivación para esta investigación. Para tal efecto se empleará la asistencia de radiación electromagnética, en caso específico, luz ultravioleta (longitudes de onda λ menores a 400 nm), para inducir una mayor cantidad de energía que permita la modificación física del cristal.

Se inducirán crecimientos cristalinos de materiales inorgánicos semiconductores derivados de la combinación de metales (M) ubicados en el grupo B de tabla periódica, en específico cobalto, más la incorporación de tiourea ($\text{SC}(\text{NH}_2)_2$), logrando con ello la formación de complejos de tiourea ($\text{SC}(\text{NH}_2)_2 + \text{M}$) como lo reportado por P. M. Ushasree et al (2000), los cuales, como señala G. Pabitha y Dhanasekaran (2015) son materiales semiconductores con potencial aplicación en el campo opto-electrónico.

Sumando cada aspecto, se analizará las diferencias físicas en los cristales sintetizados con y sin luz ultravioleta (UV), y se determinará de qué forma se ven afectados. Para analizar tales efectos, se realizará la caracterización correspondiente mediante difracción de rayos X (DRX) y así analizar su estructura cristalina; mediante microscopía óptica (MO) observar la diferencia morfológica y mediante Raman los enlaces característicos en cada cristal.

Descripción del Método

Técnica de evaporación de solvente

Es una técnica sencilla que permite la evaporación del solvente de una solución dejando solamente el soluto, es difícil controlar la velocidad de evaporación, ya que puede ser de forma natural o mediante la incorporación de una fuente de calor para elevar la temperatura hasta antes del punto de ebullición, esta técnica es aplicada por Patrick B. O'Donnell y McGinity (1997). La velocidad de evaporación está condicionada por la naturaleza del solvente empleado.

Fuente ultravioleta

¹ El M.C.M. Luis Eduardo Trujillo Villanueva es alumno del Área Académica de Ciencias de la Tierra y Materiales en la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, Mineral de la Reforma, Hidalgo lalink@live.com.mx (autor corresponsal)

² El Dr. Edgar Arturo Chávez Urbiola es Profesor Investigador de CONACyT-Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, Mineral de la Reforma, Hidalgo chavez.urbiola@gmail.com.

³ El Dr. Felipe Legorreta García es Profesor Investigador del Área Académica de Ciencias de la Tierra y Materiales en la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, Mineral de la Reforma, Hidalgo felegorreta@hotmail.com

⁴ El Dr. Fidel Pérez Moreno es Profesor Investigador del Área Académica de Ciencias de la Tierra y Materiales en la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, Mineral de la Reforma, Hidalgo fpmoreno@uaeh.reduach.mx

Para las experimentaciones que requieren el uso de luz ultravioleta (UV) se aplicó una fuente de luz UV-C con longitud de onda máxima a 253 nanómetros (nm) como se muestra en la Figura 1, rango de emisión obtenido mediante un equipo Ocean Optics usb 4000 UV-VIS.

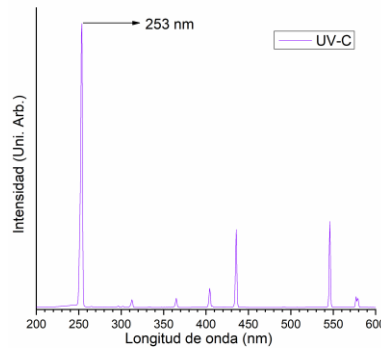


Figura 1. Rango de emisión lámpara UV-C.

La fuente de luz UV-C ($\lambda=253$ nm) es comúnmente usada en la purificación de agua y desinfección de superficies, el arreglo para la experimentación consta de dos lámparas marca SaniLIGHT con una potencia de 25.7 W en general y 4.9 W en el rango UV-C como se muestra en la Figura 2.

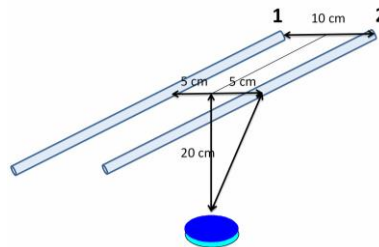


Figura 2. Distancia de la fuente UV-C con respecto a la solución.

Una vez conocidas las distancias entre la fuente y la solución precursora se puede calcular la radiación total aplicando la ecuación 1 [Ec. 1].

$$C = \sqrt{a^2 + b^2} \quad [\text{Ec. 1}]$$

La cual nos permite determinar el radio de emisión desde el borde límite de la lámpara; donde (a) es la distancia central desde la fuente UV (20 cm) y (b) la distancia del centro al borde externo de la lámpara (5 cm) aplicando en la ecuación 1 obtenemos un radio de:

$$C = \sqrt{20^2 + 5^2} = 20.61 \text{ cm}$$

Ahora emplearemos la ecuación 2 [Ec. 2] para la radiación total emitida por la fuente.

$$\left(\text{Radiación} = \frac{\text{Potencia}}{\text{Radio}^2} \right) \quad [\text{Ec. 2}]$$

La potencia de la lámpara antes mencionada en el rango UV-C es de 4.9 W y el radio de 20.61 cm, obtenemos una radiación total emitida por la fuente UV-C usando la ecuación 2:

$$R_{1.2} = \frac{4.9 \text{ W}}{(0.2061 \text{ m})^2} = 115.35 \frac{\text{W}}{\text{m}^2}$$

La cual, $115.35 \frac{\text{W}}{\text{m}^2}$ es la radiación que interviene en la asistencia ultravioleta.

Absorción ultravioleta

En la Figura 3 se muestra el espectro de absorción de la combinación de cloruro de cobalto hexahidratado más tiourea disuelto en etanol con un pH de 5, el cual, presenta un rango de absorción desde los 200 nm hasta los 280 nm con un máximo de absorción a $\lambda=250$ nm, rango de absorción obtenido mediante un equipo Ocean Optics usb 4000 UV-VIS.

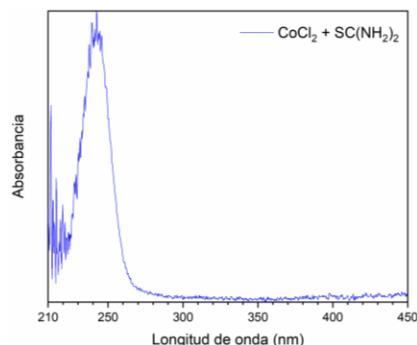


Figura 3. Rango de absorción de $\text{CoCl}_2 + \text{SC}(\text{NH}_2)_2$.

Parte Experimental

Para la síntesis del complejo cobalto – tiourea se emplearon como precursores:

- Cloruro de cobalto hexahidratado marca Alyt.
- Tiourea marca Reasol.
- Etanol como solvente.
- Ácido clorhídrico para modificar el pH a 5. J.T. Baker al 36.5% de concentración.

Se realizaron 2 experimentaciones en las cuales la única diferencia es la exposición durante 2 horas a una fuente de luz ultravioleta.

Se añadieron 2.37 gr de cloruro de cobalto hexahidratado ($\text{CoCl}_2 - 6 \text{H}_2\text{O}$) y 1.52 gr de tiourea ($\text{SC}(\text{NH}_2)_2$) en cada uno de los 2 vasos de precipitado que contenían 10 ml de etanol a un pH de 5.

El motivo de emplear altas concentraciones es obtener una mayor cantidad de cristales que permitan realizar distintas caracterizaciones: DRX, Raman y Microscopía Óptica.

Cada vaso de precipitado se colocó a una temperatura de 70°C y agitación por 10 min.

Posteriormente la solución se filtró y se vertió en cajas Petri de 6 cm.

Una de las dos cajas Petri fue colocada dentro de una cámara con la fuente de luz ultravioleta ($\lambda = 253 \text{ nm}$ UV-C) en la parte superior durante 2 horas, la otra caja Petri con la solución permaneció sin exposición a luz ultravioleta.

Resultados

A continuación, se exponen los resultados en la cristalización del complejo de cobalto-tiourea.

Sin la asistencia ultravioleta se obtienen cristales en forma de pirámide cuadrangular, la Figura 4 muestra el tamaño promedio de los cristales de 3 mm, la Figura 5 es un acercamiento por medio de un microscopio óptico el cual muestra de forma más definida los cristales.



Figura 4. Cristales de cobalto-tiourea sin asistencia UV-C.

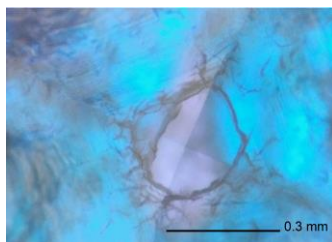


Figura 5. Acercamiento cristal cobalto-tiourea sin UV-C.

Mediante la asistencia con luz ultravioleta UV-C ($\lambda = 253 \text{ nm}$) podemos observar cambios en la morfología de los cristales como se observa en la Figura 6, el cual muestra un tamaño promedio de los cristales de 7.5 mm y en la Figura 7 (mediante microscopía óptica) un acercamiento a la parte media del cristal.

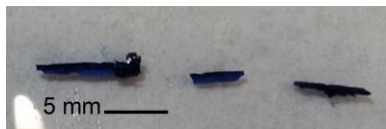


Figura 6. Cristales de cobalto-tiourea con asistencia UV-C.

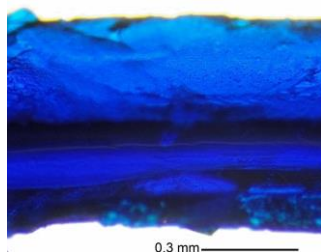


Figura 7. Acercamiento cristal cobalto-tiourea con UV-C.

Existe una clara modificación morfológica, se observan cristales de forma acicular en los asistidos con luz UV-C y cristales en forma de pirámide cuadrangular para los no asistidos con luz ultravioleta.

Caracterización

Mediante la técnica de caracterización Raman aplicado en los cristales con y sin asistencia UV-C, se obtuvieron los espectros característicos de cada cristal como se muestran en la Figura 8.

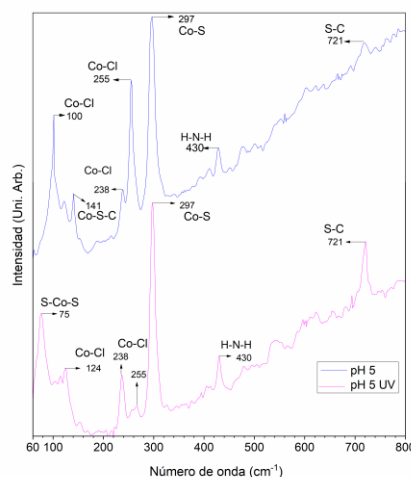


Figura 8. Raman de cristales complejos cobalto-tiourea.

Para explicar cada una de las intensidades mostradas mediante Raman se definen en el Cuadro 1 el número de onda vibracional al cual corresponden los enlaces identificados en ambos cristales.

| | | | | | | | | | |
|------------------------------|-----|------------------|------|-------|-------|--------|-------|-------|--------|
| No. Onda (cm ⁻¹) | 721 | 430 | 297 | 255 | 238 | 141 | 124 | 100 | 75 |
| Enlace | C-S | N-H ₂ | Co-S | Co-Cl | Co-Cl | Co-S-C | Co-Cl | Co-Cl | S-Co-S |

Cuadro 1. Identificación de enlaces obtenidos mediante la técnica de caracterización Raman.

Al comparar ambos espectros, sin asistencia de luz ultravioleta (pH 5 - azul) y con asistencia UV-C (pH 5 UV - magenta), es posible apreciar una mayor intensidad en los enlaces azufre (S) carbono (C) a un número de onda de 721 cm⁻¹ característicos de la tiourea (SC(NH₂)₂), esto se traduce que los cristales con asistencia UV-C tienen una mayor presencia de tiourea; para el enlace a 297 cm⁻¹ característico de la unión cobalto (Co) – azufre (S), en los cristales con asistencia UV-C, indica que existe una mayor cantidad de tiourea unida al cobalto, esto se puede confirmar al analizar

las intensidades a 255 y 238 cm^{-1} cobalto - cloro (Co-Cl) las cuales son mayores en los cristales sin asistencia UV-C lo cual indica que existe una menor cantidad de tiourea unida al cobalto.

Para la caracterización mediante difracción de rayos X, se obtienen los patrones de difracción como se muestran en la Figura 9, el patrón de difracción identificado con (UV-C color magenta) fue obtenido de los cristales con asistencia ultravioleta y el patrón de difracción identificado como (Sin UV-C color azul) fue obtenido de los cristales sin asistencia UV.

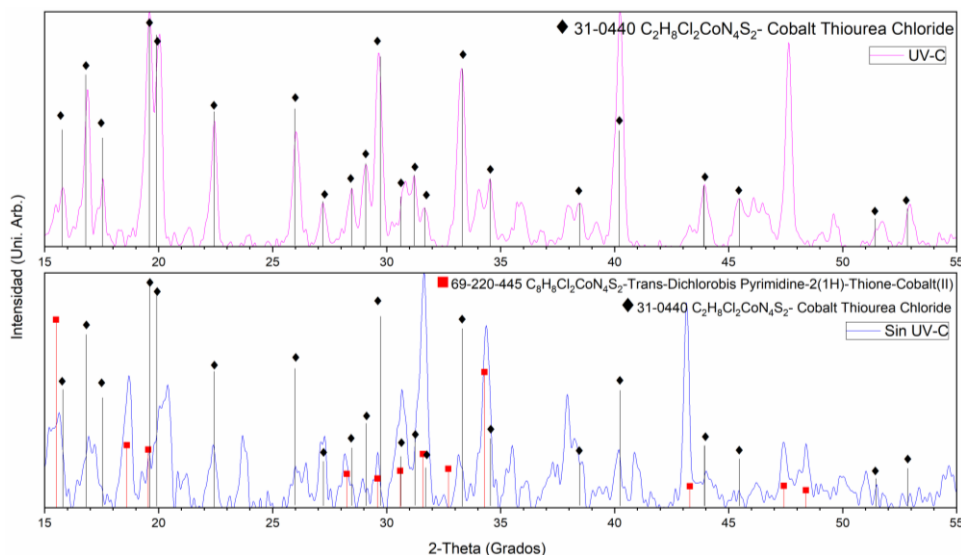


Figura 9. Patrones de difracción complejos de cobalto-tiourea.

Mediante la indexación realizada a cada patrón de difracción podemos identificar planos cristalinos característicos del cloruro de cobalto (di) tiourea (pdf 31-0440), el cual es más definido en los cristales asistidos con luz UV-C. En los cristales sin asistencia ultravioleta se identifica mayormente para trans dicloro bis pirimidina cobalto(II) (pdf 69-220-445).

Comentarios Finales

Resumen de resultados

En este trabajo investigativo se estudió el efecto de la asistencia ultravioleta en complejos de cobalto-tiourea. Los resultados de la investigación incluyen la caracterización de los cristales mediante espectrometría UV-Vis, microscopía óptica, Raman y difracción de rayos X, obteniendo evidencias de la modificación morfológica que sufren los cristales al ser expuestos a luz ultravioleta C ($\lambda=253 \text{ nm}$).

Conclusiones

Mediante la caracterización por Raman se observan cambios de intensidad que marcan los efectos que tiene la luz UV-C sobre los complejos de cobalto-tiourea, la cual propicia una mayor incorporación de tiourea al cobalto. Mediante difracción de rayos X se confirma que los cristales expuestos a luz UV-C tiene una estructura similar al cloruro de cobalto (di) tiourea como se muestra en la Figura 10, esto se debe a que la luz ultravioleta C aporta energía suficiente para facilitar la formación de zwitterion (compuesto químico eléctricamente neutro con cargas positivas y negativas sobre átomos diferentes) en la tiourea que permiten una mayor incorporación al cobalto y en los cristales no asistidos contienen una menor cantidad de tiourea unida al cobalto el cual es remplazado por cloro o por pirimidina.

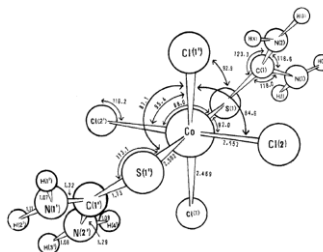


Figura 10. Estructura del cloruro de cobalto (di) tiourea.

Recomendaciones

Los investigadores interesados en continuar nuestra investigación podrían analizar el factor que influye por el cambio de pH y su interacción para formar distintos tipos de complejos cobalto – tiourea, además de analizar los efectos en la aplicación del campo óptico no lineal en ambos cristales.

Referencias

G. Pabitha, R. Dhanasekaran, "Growth and Characterization of a Non-Linear Optical Crystal - Bis Thiourea Cadmium Chloride," *International journal of innovative research in science, engineering and technology*. Vol. 4, Issue 1, February 2015, ISSN (Online) : 2319 – 8753, Dirección de internet: https://www.ijrset.com/upload/2015/ncac/6_14.pdf

Patrick B. O'Donnell, James W. McGinity, "Preparation of microspheres by the solvent evaporation technique," *Advanced Drug Delivery Reviews*. Vol. 28, 25–42, (1997), Dirección de internet: [https://doi.org/10.1016/S0169-409X\(97\)00049-5](https://doi.org/10.1016/S0169-409X(97)00049-5)

P. M. Ushasree, R. Muralidharan, R. Jayavel, P. Ramasamy, "Growth of bis(thiourea) cadmium chloride single crystals a potential NLO material of organometallic complex," *Journal of Crystal Growth*. Vol. 218, 365-371, (2000), Dirección de internet: [https://doi.org/10.1016/S0022-0248\(00\)00593-5](https://doi.org/10.1016/S0022-0248(00)00593-5)

Zisu Gong, Rui Yin, Wei Ji, Chonghao Wu, "Semiconductor laser using multimode interference principle," *Optics and Laser Technology*. Vol. 98, 75-78, (2018), Dirección de internet: <https://doi.org/10.1016/j.optlastec.2017.06.029>

Notas Biográficas

El **M.C.M Luis Eduardo Trujillo Villanueva** es estudiante de doctorado en ciencias de los materiales de la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo. Ha publicado artículos en *Journal of Crystal Growth* y en *Journal of Visualized Experiments*.

El **Dr. Edgar Arturo Chávez Urbiola** actualmente trabaja como catedrático CONACyT comisionado a la UAEH en el área de "Ciencias de la Tierra y Materiales" del Instituto de Ciencias Básicas e Ingenierías (ICBI). Es miembro del Sistema Nacional de Investigadores (SNI) nivel 1 y trabaja en proyectos de cátedras CONACyT 1226 "Tecnología de automatización para el desarrollo de materiales cerámicos avanzados, a partir de arcillas y materiales reciclados" dentro del Laboratorio de Tecnología de Cerámicos (LTC) desde hace 5 años.

El **Dr. Felipe Legorreta García** es profesor investigador del Área Académica de Ciencias de la Tierra y Materiales en la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo y responsable del Laboratorio de Tecnología de Cerámicos (LTC), miembro del Sistema Nacional de Investigadores (SNI) nivel 1, cuenta con Doctorado en Ciencias con especialidad en Ciencia e Ingeniería de Materiales (Science et Génie des Matériaux) por la Universidad Paul Sabatier Toulouse - Francia.

El **Dr. Fidel Pérez Moreno** es profesor investigador del Área Académica de Ciencias de la Tierra y Materiales en la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, cuenta con 33 años de labor docente e investigación, miembro de SNI nivel 1 y profesor PROMEP.

Apéndice

Asistencia ultravioleta en complejos cobalto-tiourea

1. ¿Es posible modificar la morfología de algunos cristales con luz ultravioleta?
2. ¿Tiene algún efecto la luz ultravioleta en la materia inorgánica?
3. ¿Es posible mejorar un material con aplicaciones ópticas con luz ultravioleta?
4. ¿Se podrían modificar las propiedades ópticas de un material mediante luz ultravioleta?

La satisfacción laboral en los colaboradores de una empresa aseguradora, como estrategia competitiva para la organización

LEM. Sonia Nallely Urquiza Hernández¹, Dra. Ma. del Rosario García Velázquez².

Resumen— El propósito del artículo es difundir los resultados obtenidos de una investigación realizada en una empresa aseguradora, la cual se encuentra ubicada en Pachuca de Soto, Hidalgo que tuvo como objetivo conocer el nivel de satisfacción laboral que perciben sus colaboradores a fin de proponer estrategias de mejora que contribuyan al logro de los objetivos de la organización.

En virtud que en diversas investigaciones se ha identificado que el capital humano es uno de los elementos determinantes que contribuyen a alcanzar las metas organizacionales; de ahí la importancia de conocer los aspectos que influyen en la satisfacción laboral que los colaboradores perciben, dado que en la medida en que los trabajadores tengan un nivel óptimo de satisfacción, se verá reflejado de manera positiva al interior de la compañía.

Palabras clave—satisfacción laboral, prestaciones recibidas, ambiente físico, capital humano.

Introducción

El capital humano ha sido considerado como uno de los factores fundamentales que contribuyen a lograr los objetivos organizacionales, de ahí la importancia de conocer los aspectos que influyen en la satisfacción laboral, esto con la intención de generar propuestas de valor que favorezcan al fortalecimiento de la compañía a través de propiciar conductas positivas en los colaboradores.

En este sentido, la problemática identificada en la empresa objeto de estudio fue que los trabajadores muestran cierta resistencia respecto a cumplir las metas establecidas por el nivel estratégico de la compañía aseguradora, por lo cual, requieren tener reconocimiento a su actividad laboral, ya sea económicos o físicos, privados o públicos para que desarrollen su trabajo de manera más comprometida.

La investigación se desarrolló bajo el método descriptivo, con enfoque de tipo mixto y de corte cualitativo, este último implicó entrevistas con los directivos de la compañía y la observación directa hacia las operaciones que se realizan al interior, respecto a lo cuantitativo, se aplicó el cuestionario de Satisfacción S20/23, creado por Meliá y Peiró (1998) a una muestra de 20 colaboradores que conforman la plantilla laboral.

La firma se encuentra posicionada de manera favorable en su ramo, sin embargo, se considera esencial el conocer el grado de satisfacción que perciben sus colaboradores a fin de continuar por el camino del éxito que ha llevado la organización.

Descripción del Método

Metodología

La base del fundamento de la justificación del proyecto tiene como guía la metodología propuesta por Sampieri, Fernández y Baptista (2014) en su libro que lleva por título “Metodología de la Investigación” que considera la conveniencia, relevancia social, implicaciones prácticas, valor teórico, y utilidad metodológica; de acuerdo con las características de la investigación se desarrollaron únicamente la relevancia social y la conveniencia.

Justificación

El desarrollo de la investigación apoya a la compañía ya que, al detectar los aspectos que los colaboradores de la aseguradora consideren insatisfactorios, se tendrá la posibilidad de fortalecer dichas áreas de oportunidad. Asimismo, las aportaciones realizadas con el presente documento, podrán servir para investigaciones futuras y respecto a la relevancia social, al mejorar la dinámica de la organización, repercutirá de manera positiva a las condiciones sociales.

Tipo de investigación

¹ LEM. Sonia Nallely Urquiza Hernández, Estudiante de la Maestría en Administración en la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, San Agustín Tlaxiaca, Hidalgo. soniaurquiza11@yahoo.com.mx (autor correspondiente)

² Dra. Ma. del Rosario García Velázquez, Profesor investigador del área Académica de Investigación en el Instituto de Ciencias Económico Administrativas de la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, San Agustín Tlaxiaca, Hidalgo. rosariog@uaeh.edu.mx

El alcance que se pretendió con la investigación fue descriptivo ya que se detalló el comportamiento de los trabajadores de la empresa objeto de estudio respecto a un fenómeno, que para menester de la investigación realizada fue el nivel de satisfacción laboral.

Enfoque

En este rubro, el enfoque abordado fue mixto puesto que se realizó una combinación del enfoque cualitativo, al ser un proceso inductivo. Se recolectaron los datos a través de la obtención de puntos de vista y perspectivas, mediante observación y a través de entrevistas en los niveles estratégico, táctico y operario.

Y respecto a la parte cuantitativa, se aplicó como instrumento de recolección de datos, el cuestionario de Satisfacción laboral S20/23 creado por J.L. Meliá y J.M. Peiró, el cual consta de 23 preguntas y el cual mide cinco dimensiones:

- satisfacción con la supervisión
- satisfacción con el ambiente físico
- satisfacción con las prestaciones recibidas
- satisfacción intrínseca del trabajo
- satisfacción con la participación

Empresa objeto de estudio

Empresa aseguradora, ubicada en Blvd. Valle de San Javier # 509 locales 9 y 11, Fracc. Valle de San Javier. Es una compañía de seguros de origen francés con presencia en 64 países; en México, tiene 10 años brindando protección con los siguientes servicios:

- Protección para el auto
- Planes de protección en caso de fallecimiento o invalidez
- Ahorro para alcanzar los objetivos o asegurar la educación de los hijos
- Seguros que brindan atención médica y hospitalaria
- Servicios de protección para hogares, empresas e infraestructura

De acuerdo con el Sistema de Clasificación Industrial de América del Norte (SCIAN) la compañía objeto de estudio está clasificada en la categoría 5241 que se refiere a compañías de seguro y fianzas (Instituto Nacional de Estadística y Geografía [INEGI], 2019).

Debido a que la población es pequeña, se realizó un censo a los 20 colaboradores que conforman la plantilla laboral de la organización.

Desarrollo

Problema de investigación

En lo que refiere a la firma donde se llevó a cabo la investigación, se detectaron situaciones que generan cierta inconformidad tanto en el nivel operario como en las personas pertenecientes al nivel estratégico que son en quienes recae la responsabilidad de la toma de decisiones, a continuación, se mencionan los hallazgos relevantes.

El personal no se siente totalmente identificado con la compañía y les gustaría recibir un estímulo, que este plasmado de manera formal; asimismo, se observó que el trabajo en equipo no se efectúa de manera óptima. En cuanto a los directivos, desconocen la insatisfacción por parte del personal que forma la plantilla laboral.

Derivado de la problemática identificada, la investigación se dirigió al factor humano, específicamente a los 20 colaboradores que son quienes conforman la plantilla laboral de la sucursal, con el fin de conocer el grado de satisfacción laboral que perciben los trabajadores de la aseguradora.

Preguntas de investigación

¿Qué nivel de satisfacción laboral perciben los colaboradores de la empresa aseguradora?

¿Qué alternativas existen para la mejora del fortalecimiento de la empresa?

Objetivo general

Identificar el nivel de satisfacción laboral que perciben los colaboradores de la empresa aseguradora, sucursal Pachuca a fin de proponer estrategias de mejora que contribuyan al logro de los objetivos de la organización; mediante la aplicación del Modelo de J.L. Meliá y J.M. Peiró.

Objetivos específicos

Determinar el nivel de satisfacción laboral de los colaboradores de la empresa aseguradora.

Proponer un plan de mejora que coadyuve al fortalecimiento de la empresa.

Desarrollo de la investigación

Una vez identificada la problemática que acontecía al interior de la organización, se procedió a la aplicación de 23 preguntas que miden cinco dimensiones: satisfacción con la supervisión, satisfacción con el ambiente físico, satisfacción con las prestaciones recibidas, satisfacción intrínseca del trabajo, satisfacción con la participación.

De igual manera, se llevó a cabo observación directa al interior de la compañía y en las diferentes áreas que la conforman con el fin de identificar posibles oportunidades de mejora. Se recolectaron los datos a través de la obtención de puntos de vista y perspectivas, mediante observación, de los eventos bajo estudio a través de entrevistas no estructuradas en los niveles estratégico, táctico y operativo. Las entrevistas se desarrollaron al interior de la firma, en las áreas de trabajo específicas de cada colaborador, en su horario laboral a fin de no interrumpir su dinámica familiar o social, para conocer la opinión del nivel directivo respecto al desempeño de sus colaboradores, se realizó una entrevista semi-estructurada en la oficina de la persona que funge como administradora de la aseguradora, el proceso de la entrevista tuvo una duración aproximada de dos horas, en las cuales fue posible profundizar sobre la percepción que tienen los directivos frente a las labores desempeñadas por el personal que labora en su organización.

Después de realizar el proceso de recolección de datos, el cual fue detallado en los párrafos que anteceden al presente; en primera instancia, se llevó a cabo el procesamiento de las respuestas obtenidas mediante la aplicación del cuestionario de satisfacción, el cual debido a que la población es pequeña, se administró a los 20 colaboradores que son quienes conforman la plantilla laboral de la compañía; por lo cual es considerado un censo. Asimismo, se realizó el análisis de la entrevista aplicada al nivel directivo y como ya se mencionó, una vez completado el proceso de recolección de datos se procedió al análisis de los mismos, a continuación, se muestran los resultados preliminares obtenidos.

Resultados

De acuerdo con el cuestionario aplicado a los colaboradores de la empresa objeto de estudio se obtuvieron los siguientes resultados (Figura 1), si bien los trabajadores de la aseguradora se encuentran en un nivel bajo de satisfacción laboral, existen oportunidades de mejora puesto que los colaboradores perciben un buen nivel de satisfacción con respecto a las actividades que desempeñan al interior de la misma, sin embargo no se encuentran en los niveles óptimos de satisfacción; en ese tenor es imperante el generar propuestas que coadyuven a la organización a aminorar este fenómeno que se presenta. En las dimensiones en las cuales fue mejor valorada la aseguradora respecto a satisfacción es en el rubro de satisfacción con el ambiente físico y satisfacción con las prestaciones recibidas, no obstante, esta última dimensión, se visualiza como un área de oportunidad ya que los trabajadores comentaron que perciben adecuadas las prestaciones que les otorgan, sin embargo, consideran importante el establecer bonos para que las comisiones sean dadas en tiempo y forma, es decir, que exista un documento formal en el cual se indiquen las metas a las que se deben llegar y que beneficio les traerá cumplir con dichos objetivos.

En la cuestión de los directivos, fue posible identificar cierta inconformidad respecto al desempeño de sus vendedores, puesto que la mayoría de las personas entrevistadas comentaron que no siempre llegaban a sus metas y que ellos consideran que el pago y demás prestaciones que les otorgan son justas para las actividades que se les encomiendan, también fue posible percatarse que el nivel estratégico esta mayormente interesado en las cuestiones económicas competentes específicamente a la compañía que en conocer la opinión de sus colaboradores respecto a su día a día en la organización, este elemento, también resulta en un área de oportunidad para la aseguradora puesto que hoy en día existe una tendencia en las organizaciones hacia la preocupación por el capital humano; el desarrollo económico y tecnológico no son los únicos elementos que les interesa actualmente y es un elemento al que se le debe poner mayor atención, esto en pro de la organización.

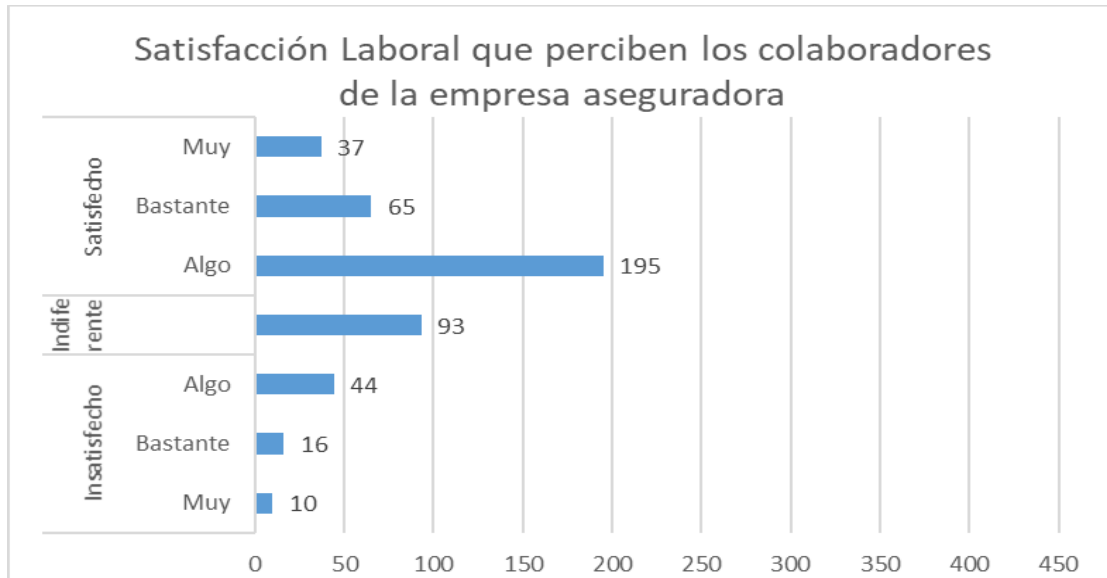


Figura 1. Resultados de la aplicación del instrumento en la empresa aseguradora
Fuente: Elaboración propia a partir del instrumento Satisfacción laboral S20/23

Comentarios Finales

Resumen de resultados

En el presente trabajo investigativo se estudió el nivel de satisfacción laboral que perciben los colaboradores de la aseguradora objeto de estudio. Los resultados de la investigación fueron detallados en el apartado posterior.

A continuación, se describen los principales hallazgos encontrados en dicha investigación. Los trabajadores de la organización perciben un nivel bajo respecto al grado de satisfacción laboral, al respecto se pudo observar que existe una importante área de oportunidad para contribuir a dar frente a la problemática identificada. Asimismo, fue posible visualizar que los directivos de la organización no se encuentran conformes con el desempeño que muestran sus colaboradores ya que no siempre logran alcanzar las metas establecidas.

La empresa se encuentra con un buen nivel de posicionamiento en su ramo, sin embargo, al poder identificar áreas de oportunidad, se exhorta a la compañía a implementar estrategias que le permitan elevar el nivel de satisfacción laboral de sus colaboradores a fin de que dicha implementación le permita a la compañía continuar con el buen posicionamiento que hasta el día de hoy ha mostrado.

Conclusiones

La satisfacción laboral es un factor estratégico que debe optimizarse dado que en la medida en que los trabajadores tengan un nivel óptimo de satisfacción, se verá reflejado de manera positiva al interior de la compañía, lo que coadyuvará a tener un mejor posicionamiento.

Es muy importante poner atención a los requerimientos de los clientes internos a fin de tener un esquema de ganar-ganar. Los resultados demuestran la necesidad de implementar estrategias que le permita a la organización mejorar las áreas de oportunidad detectadas, en este tenor se exhorta a la firma aseguradora poner énfasis en el factor humano. De igual manera, se pretende que las aportaciones realizadas en la presente investigación puedan servir para investigaciones futuras y que de ello se desprenda un beneficio a la sociedad al tener un cambio favorable respecto a su dinámica.

Recomendaciones

Los investigadores interesados en continuar la presente investigación podrían enfocarse en profundizar los aspectos que trabajadores de compañías que se dediquen al sector de servicios consideran más o menos satisfactorios, con el objetivo de crear propuestas de valor que coadyuven a las compañías de este giro a tener mejores resultados respecto al desempeño de sus colaboradores.

De igual manera un área de oportunidad sería la implementación del Endomarketing a fin de establecer una correlación de este elemento en la satisfacción laboral como posibles variables de estudio.

Para dar solución a la problemática identificada específicamente en la firma objeto de estudio, se propone crear un sistema de recompensas el cual consideren justo tanto los directivos como los colaboradores de la organización.

Asimismo, se recomienda analizar la posibilidad de implementar Endomarketing como estrategia para mejorar la percepción de los trabajadores respecto a la empresa. De manera simultánea a estos elementos, se exhorta a realizar juntas mensuales de los tres niveles como una forma de control y evaluación para con ello poder ajustar dichas medidas según sea necesario.

Referencias

Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, M. d. (2014). Metodología de la Investigación (Sexta ed.). México D.F., México D.F, México: Mc Graw Hill.

Peiró, J. M., & Melià, J. L. (1998). Cuestionario de Satisfacción Laboral S20/23. Cuestionarios de Satisfacción Laboral. Valencia, Valencia, España: Universitat de València.

INEGI. (2019). Sistema de Clasificación Industrial de América del Norte, México SCIAN 2019. Obtenido de Instituto Nacional de Estadística y Geografía:
http://internet.contenidos.inegi.org.mx/contenidos/Productos/prod_serv/contenidos/espanol/bvinegi/productos/nueva_estruc/702825099695.pdf

Notas Biográficas

La **LEM. Sonia Nallely Urquiza Hernández** es estudiante de la Maestría en Administración impartida en la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, obtuvo el reconocimiento del Mérito Académico por haber conseguido el mejor promedio de generación el cual fue otorgado por la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, se ha desarrollado en el área de Marketing y en puestos de nivel táctico en empresas de giro retail.

La **Dra. Ma. Del Rosario García Velázquez** es profesora investigadora en la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo. Su maestría en Ciencias En Administración y Desarrollo de la Educación es del *Instituto Politécnico Nacional*, de México, México. Su doctorado en Ciencias Administrativas es de la *Universidad Autónoma de Tlaxcala*, Tlaxcala, México. Actualmente obtuvo el Reconocimiento a Profesores de Tiempo Completo con Perfil Deseable por parte del Programa de Mejoramiento del Profesorado (PROMEP). Le otorgó la ANFECA, la certificación académica, es Consejero Técnico de CENEVAL, Evaluador de CACECA. Perteneció al Cuerpo Académico de Gestión y Desarrollo empresarial, cultivando la línea de investigación Administración, Gestión e Investigación en las PyMes, ha publicado algunos artículos, libros y capítulos de libro, participación en congresos y estancias nacionales e internacionales, ha colaborado en el desarrollo de proyectos de investigación.

ESTUDIO DE CASO: HÁBITOS DE USO Y MANEJO DE CONTRASEÑAS POR PARTE DE LOS ESTUDIANTES DEL PROGRAMA EN LÍNEA DE LA MAESTRÍA EN TECNOLOGÍA INFORMÁTICA EDUCATIVA

Raúl Armando Valadez Estrada¹, Susana Cordero Dávila², José de Jesús Hernández Berumen³, Lizeth Rodríguez González⁴.

RESUMEN

La presente investigación describe los principales hábitos en el uso y manejo de contraseñas por parte de los alumnos virtuales del programa en línea del programa de estudios de la Maestría en Tecnología Informática Educativa (MTIE), con lo que se puede determinar el grado de vulnerabilidad que tienen en este aspecto.

Dicha investigación que se llevó a cabo es de tipo cuantitativo en la que realiza un análisis descriptivo exploratorio con tablas de frecuencia, los datos fueron recopilados a través de un instrumento tipo cuestionario con reactivos de pregunta cerrada con escala de likert.

Palabras clave: contraseña, seguridad informática, posgrado en línea, Internet, hábitos de uso.

Introducción.

En esta investigación se presentan los principales hábitos en el uso y manejo de las contraseñas de los estudiantes de posgrado de modalidad en línea de la MTIE, en especial, este tipo de estudiantes tienen una interacción más directa con las TIC y con muy diversos servicios que oferta Internet, por lo que tienen que enfrentar diversas amenazas (Staksrud, Livingstone, Haddon, & Ólafsson, 2012) como entes virtuales de la red, estos son representados por un tipo de identificación digital que por lo regular es el correo electrónico, en la gran mayoría de los servicios que se contratan ya sea de manera gratuita o comercial, tales como, correos electrónicos, cuentas electrónicas de bancos, portales diversos, foros de discusión, sitios de citas, comercio electrónico, redes sociales, videos en demanda (Young Susan & Aitel Dave, 2004), por mencionar algunos, es un requisito el registro de una cuenta de correo electrónico y una contraseña que asegure el ingreso.

La única manera que tiene un usuario de demostrar ante los servicios que emplea en la Internet, que es realmente quien dice ser, es introduciendo su contraseña, los servicios suponen que si el correo electrónico de identificación introducido y la contraseña con la que se realizó previamente el registro al contratar el servicio coinciden, el usuario entonces es validado y se le permite el acceso al sistema o servicio, por lo tanto, la contraseña se vuelve un recurso de gran valor para los delincuentes informáticos (Notoatmodjo & Thomborson, 2009), ya que, de obtenerla, pueden tener acceso a información sensible de los usuarios, así como, llegar a suplantarlos digitalmente, robándoles de sus cuentas bancarias o hasta realizar actos ilícitos a su nombre.

Por lo que la principal protección que tienen los usuarios en Internet son las contraseñas, por ende, es de suma importancia tener un hábito de uso y manejo de las mismas adecuado.

- 1 Dr. Raúl Armando Valadez Estrada. Profesor en la Maestría en Tecnología Informática Educativa de la Unidad Académica de Docencia Superior de la Benemérita Universidad Autónoma de Zacatecas “Francisco García Salinas” (autor correspondiente), raul.valadez@hotmail.com
- 2 Dra. Susana Cordero Dávila. Profesora en la Maestría en Tecnología Informática Educativa de la Unidad Académica de Docencia Superior de la Benemérita Universidad Autónoma de Zacatecas “Francisco García Salinas”, sdavila19@hotmail.com
- 3 Dr. José de Jesús Hernández Berumen. Director de la Unidad Académica de Docencia Superior de la Benemérita Universidad Autónoma de Zacatecas “Francisco García Salinas”, jherber@uaz.edu.mx
- 4 Dra. Lizeth Rodríguez González, Profesora en la Maestría en Tecnología Informática Educativa de la Unidad Académica de Docencia Superior de la Benemérita Universidad Autónoma de Zacatecas “Francisco García Salinas”, lizetharg@gmail.com

Descripción del método.

Para conocer los hábitos en el uso y manejo de las contraseñas se realizó un cuestionario electrónico que se le hizo llegar al total de 142 estudiantes del programa de la MTIE pertenecientes a 4 generaciones, de los cuales, solo 106 lo contestaron, por la naturaleza descriptiva de esta investigación y por la necesidad de predecir el comportamiento de los sujetos de estudio, por el método de recopilación de datos a emplear y por el tipo de resultados descriptivos que arrojará la misma para generalizarlos, es necesario emplear el enfoque cuantitativo.

En el cuadro no. 1 se muestran las características de los sujetos en estudio distribuidos de acuerdo a su sexo y grupo de edad respecto a su generación dentro del programa de la MTIE.

| Sexo | Semestre | Edad | | | | Total | |
|--------------|--------------|------------------|--------------|--------------|----------------|-------|-----|
| | | 20 a 30 años | 31 a 40 años | 41 a 50 años | más de 50 años | | |
| Femenino | Semestre | 1 ^{er.} | 9 | 10 | 3 | 0 | 22 |
| | | 2 ^{do.} | 4 | 4 | 2 | 1 | 11 |
| | | 3 ^{er.} | 5 | 4 | 0 | 0 | 9 |
| | | 4 ^{to.} | 7 | 5 | 1 | 0 | 13 |
| | Total | | 25 | 23 | 6 | 1 | 55 |
| Masculino | Semestre | 1 ^{er.} | 4 | 10 | 5 | 1 | 20 |
| | | 2 ^{do.} | 1 | 8 | 2 | 1 | 12 |
| | | 3 ^{er.} | 3 | 3 | 5 | 1 | 12 |
| | | 4 ^{to.} | 3 | 1 | 2 | 1 | 7 |
| | Total | | 11 | 22 | 14 | 4 | 51 |
| Total | Semestre | 1 ^{er.} | 13 | 20 | 8 | 1 | 42 |
| | | 2 ^{do.} | 5 | 12 | 4 | 2 | 23 |
| | | 3 ^{er.} | 8 | 7 | 5 | 1 | 21 |
| | | 4 ^{to.} | 10 | 6 | 3 | 1 | 20 |
| | Total | | 36 | 45 | 20 | 5 | 106 |

Cuadro No. 1. Características de los sujetos de estudio que contestaron el cuestionario.

Solo un pequeño porcentaje cercano al 15% de los alumnos tiene el hábito de cambiar seguido su contraseña por cuestiones de seguridad, mientras el porcentaje restante lo realiza “a veces” en una proporción parecida a los que “casi nunca” lo hacen, seguidos de una minoría que definitivamente “nunca” lo llevan a cabo, por lo que el 85% de los encuestados son altamente vulnerables a algún tipo de ataque informático para descubrir sus contraseñas (diccionario y fuerza bruta e híbridos) tal como se observa en el cuadro no. 2.

| f1 | Freq | FrecAcum | Rel | RelAcum |
|----------------|------|----------|-------|---------|
| 1 Siempre | 4 | 4 | 0.038 | 0.038 |
| 2 Casi siempre | 11 | 15 | 0.104 | 0.142 |
| 3 A veces | 33 | 48 | 0.311 | 0.453 |
| 4 Casi nunca | 47 | 95 | 0.443 | 0.896 |
| 5 Nunca | 11 | 106 | 0.104 | 1 |

Cuadro No. 2 Cambio de contraseña.

El cuadro no. 3 muestra como casi la mitad de los alumnos tienen el hábito sano de utilizar diferentes contraseñas para la diversidad de cuentas que poseen, la proporción restante se encuentran en riesgo de que la mayoría de sus cuentas sean intervenidas o secuestradas de alguna manera, pues como se mencionó en el cuadro anterior el 85% de los encuestados no cambian la contraseña, por lo que, de obtener alguna de sus contraseñas el factor de éxito de intervención en sus cuentas es muy alto.

| f2 | Freq | FrecAcum | Rel | RelAcum |
|----------------|------|----------|-------|---------|
| 1 Siempre | 21 | 21 | 0.198 | 0.198 |
| 2 Casi siempre | 31 | 52 | 0.292 | 0.491 |
| 3 A veces | 23 | 75 | 0.217 | 0.708 |

| f2 | Freq | FrecAcum | Rel | RelAcum |
|--------------|------|----------|-------|---------|
| 4 Casi nunca | 25 | 100 | 0.236 | 0.943 |
| 5 Nunca | 6 | 106 | 0.057 | 1 |

Cuadro No. 3 Utilizo diferentes contraseña para cada cuenta que poseo.

Una muy pequeña minoría (aproximadamente 20%) comparte sus contraseña (Cuadro no. 4), posiblemente a personas en los que ellos “confían”, sin embargo, esto no es garantía de qué uso se les dará a sus datos confidenciales a los que estas personas de confianza tendrán acceso, a pesar que la gran mayoría no posee este riesgo, no los hace invulnerables como se demuestra en los cuadros anteriores.

| f3 | Freq | FrecAcum | Rel | RelAcum |
|----------------|------|----------|-------|---------|
| 1 Nunca | 84 | 84 | 0.792 | 0.792 |
| 2 Casi nunca | 19 | 103 | 0.179 | 0.972 |
| 3 A veces | 3 | 106 | 0.028 | 1 |
| 4 Casi siempre | 0 | 106 | 0 | 1 |
| 5 Siempre | 0 | 106 | 0 | 1 |

Cuadro No. 4 Comparto mis contraseñas con otras personas.

Uno de los factores que brinda seguridad en una contraseña es emplear palabras que no se encuentren en diccionarios de cualquier idioma/lengua, el 78% de los sujetos de estudio no lo hace, lo que brinda un grado de seguridad de sus contraseñas mientras que el 22% restante de ellos, están considerados de alto riesgo, pues se podrá encontrar su contraseña más fácilmente por medio de ataques de diccionario, véase cuadro no. 5.

| f4 | Freq | FrecAcum | Rel | RelAcum |
|----------------|------|----------|-------|---------|
| 1 Nunca | 67 | 67 | 0.632 | 0.632 |
| 2 Casi nunca | 16 | 83 | 0.151 | 0.783 |
| 3 A veces | 7 | 90 | 0.066 | 0.849 |
| 4 Casi siempre | 9 | 99 | 0.085 | 0.934 |
| 5 Siempre | 7 | 106 | 0.066 | 1 |

Cuadro No. 5 Utilizo palabras para mi contraseña que se encuentran en algún diccionario de algún idioma.

Aparentemente en el cuadro no. 6, el 24% de los encuestados pueden ser blanco de ataques de ingeniería social, pues parecen no tener problemas en enviar por un medio electrónico tal como el correo, datos sensibles tales como sus contraseñas.

| f5 | Freq | FrecAcum | Rel | RelAcum |
|----------------|------|----------|-------|---------|
| 1 Nunca | 81 | 81 | 0.764 | 0.764 |
| 2 Casi nunca | 20 | 101 | 0.189 | 0.953 |
| 3 A veces | 2 | 103 | 0.019 | 0.972 |
| 4 Casi siempre | 2 | 105 | 0.019 | 0.991 |
| 5 Siempre | 1 | 106 | 0.009 | 1 |

Cuadro No. 6 Envío por correo contraseñas o respondo aquellos que contengan las mismas.

Aproximadamente un poco menos de la mitad de los sujetos en estudio no se preocupan por cambiar las contraseñas que vienen por defecto en los equipos que adquieren, lo que los hace altamente vulnerables a través de diferentes vectores de ataques, estos con un mínimo grado de complejidad y conocimiento para llevar a cabo estos ataques que van a comprometer desde sus dispositivos personales hasta sus conexiones de acceso a Internet (cuadro no. 7).

| f6 | Freq | FrecAcum | Rel | RelAcum |
|----|------|----------|-----|---------|
|----|------|----------|-----|---------|

| | f6 | Freq | FrecAcum | Rel | RelAcum |
|----------------|----|------|----------|-------|---------|
| 1 Siempre | | 43 | 43 | 0.406 | 0.406 |
| 2 Casi siempre | | 21 | 64 | 0.198 | 0.604 |
| 3 A veces | | 16 | 80 | 0.151 | 0.755 |
| 4 Casi nunca | | 15 | 95 | 0.142 | 0.896 |
| 5 Nunca | | 11 | 106 | 0.104 | 1 |

Cuadro No. 7 Cuando instalo algún nuevo dispositivo que se conectará a Internet tal como modem, punto de acceso, tableta, PC, etc. cambio las contraseñas que traen por defecto.

En cuanto a lo que respecta al resguardo de las contraseñas en un lugar seguro que se observa en el cuadro no. 8, una tercera parte son conscientes de la importancia de ello, pues es importante tener un respaldo de ellas, sobre todo, si se acostumbra a cambiarlas seguido y tener diferentes contraseñas para las múltiples cuentas que se poseen, por lo que, el mantenerlas seguras de terceras personas es de suma importancia, el 67% pueden estar en riesgo por no realizar esta práctica.

| | f7 | Freq | FrecAcum | Rel | RelAcum |
|----------------|----|------|----------|-------|---------|
| 1 Siempre | | 22 | 22 | 0.208 | 0.208 |
| 2 Casi siempre | | 14 | 36 | 0.132 | 0.34 |
| 3 A veces | | 13 | 49 | 0.123 | 0.462 |
| 4 Casi nunca | | 15 | 64 | 0.142 | 0.604 |
| 5 Nunca | | 42 | 106 | 0.396 | 1 |

Cuadro No. 8 Almaceno mi lista de contraseñas en un lugar seguro.

Conclusión.

Como se aprecia en los cuadros anteriores solo el 15% de los estudiantes tienen el hábito de cambiar frecuentemente su contraseña, mientras que tan solo el 52% toma la precaución de tener diferente contraseña en sus múltiples cuentas que posee, el 20% comparte sus contraseñas con terceros sin problema alguno, el 22% emplean palabras de diccionario en sus contraseñas, el 24% pueden ser presa fácil de ataques de ingeniería social y un 67% puede estar en riesgo de intrusiones en su red casera por no cambiar las contraseñas por defecto de los equipos con los que se conecta a Internet.

Analizando los porcentajes en conjunto se aprecia que el 85% pueden ser vulnerados por el simple hecho de no cambiar sus contraseñas regularmente, ya que no cambiarla facilita el éxito de ataques de fuerza bruta y de diccionario, aunado a esto, el factor de que casi la mitad usa la misma contraseña en varias cuentas, esto como principales factores de riesgo y sin dejar a un lado las malas prácticas en baja proporción de usar palabras de diccionario, compartir contraseñas, contestar correos de terceros que les solicitan información sensible y la gran amenaza de dejar sus hogares vulnerables en una proporción de casi 70% de no cambiar las contraseñas por defecto.

En este estudio se demuestra, que si bien existe un cierto grado de conocimiento al respecto del manejo y uso de contraseñas, existen factores importantes que al parecer se desconocen, o bien, no se les da la importancia adecuada, es necesario crear conciencia y fomentar la cultura del buen hábito y uso de las contraseñas.

Referencias.

- Notoatmodjo, G., & Thomborson, C. (2009). Passwords and perceptions. En *Proceedings of the Seventh Australasian Conference on Information Security-Volume 98* (pp. 71–78). Australian Computer Society, Inc. Recuperado a partir de <http://dl.acm.org/citation.cfm?id=1862770>
- Staksrud, E., Livingstone, S., Haddon, L., & Ólafsson, K. (2012). What do we know about children's use of online technologies?: a report on data availability and research gaps in Europe [2nd edition] (2nd.).
- Young Susan & Aitel Dave. (2004). *The Hacker's Handbook - The Strategy behind Breaking into and Defending Networks*. Auerbach Publications.

ESTUDIO EPIDEMIOLÓGICO DE ENFERMEDADES DIARREICAS AGUDAS EN MENORES DE 10 AÑOS EN COMUNIDAD VULNERABLE

LE. Carlos Celso Valdez Delgado¹, MC. Altagracia Orea Lara², MC. Martha Rodríguez Lugo³, MC. Israel Arteaga Bravo⁴, MC. Aired Seracid Pérez Orea⁵, MC. María de la Luz García Bravo⁶, MC. Hilda Narváez Bustos⁷

Resumen: Objetivo: Identificar los factores predisponentes de enfermedades diarreicas en comunidad vulnerable.

Material y métodos: Se trata de un estudio cuantitativo, analítico, transversal. La investigación tuvo lugar en la localidad de Metlapa, Guerrero. **Población objetivo:** Se tomaron en cuenta a 264 niños menores de 10 años que habitan en esta localidad. La muestra estuvo constituida por 100 niños. **Resultados:** La comunidad cuenta con una población de 1423 habitantes de los cuales 264 fueron menores de 10 años, se encontró una tasa de prevalencia de periodo de 223.4 X 1000 niños. **Resultaron como factores de riesgo:** el lavado de manos, comer fuera de casa, distancia del río contaminado a su hogar, ubicación del basurero y relleno sanitario cerca de su vivienda. **Conclusiones:** Comunicación asertiva entre el centro de salud y la comunidad para promover el cambio de transmisión de conocimientos y prácticas entre la familia.

Palabras clave: Factores de riesgo, enfermedades diarreicas agudas, vulnerable.

Introducción

Según la OMS (2018) las enfermedades diarreicas son la segunda mayor causa de muerte de niños menores de cinco años aunque son enfermedades prevenibles y tratables, ocasionando cerca de 525 000 defunciones anuales. En todo el mundo se producen unos 1700 millones de casos de enfermedades diarreicas infantiles cada año. En México, el estado de Tlaxcala ocupó en 1992 el primer lugar en mortalidad infantil por diarrea con una tasa de 3.83 por mil nacidos vivos registrados y en 1994, el sexto lugar con una tasa de 2.18, (Tome, 1996). La OMS (2018), define como diarrea la deposición, tres o más veces al día (o con una frecuencia mayor que la normal para la persona) de heces sueltas o líquidas o el incremento de la frecuencia de las mismas (>3 en 24 horas) que puede acompañarse de fiebre o vómitos, su duración es por lo general menor de 7 días y no mayor de 14 días; no se considera diarrea a las heces sólidas, ni a las de menor consistencia pastosa en bebés que son amamantados. En 2010, en los niños de 1 a 4 años de edad las enfermedades infecciosas intestinales ocuparon el 5° sitio como causa de muerte. (ENSANUT, 2012). Se realizó un análisis comparativo de la ENSANUT (2006) y ENSANUT (2012) el cual mostro que la prevalencia de diarreas en niños menores de cinco años fue de 13.1% en 2006 y la registrada en 2012 de 11.0%, lo que mostro una disminución estadísticamente significativa. Esta reducción ha sido posible gracias a intervenciones costo efectivas tales como, la introducción de terapia de hidratación oral (THOR), programa de agua limpia, campañas de vacunación contra sarampión, universalización de la vacuna contra el rotavirus e introducción de sales de rehidratación oral de baja osmolaridad (GPC, 2018). En los niños menores de un año, la prevalencia de diarreas en 2006 fue de 15.7% y en 2012 de 12.5%. La ENSANUT (2012) identifico una prevalencia nacional de EDA en la población menor de cinco años de 11.0%, para el estado de Guerrero esta fue de 15.5% En contraste, esta cifra para

¹ LE. Carlos Celso Valdez Delgado: Licenciado en Enfermería, labora en el Centro de Salud Rural de población dispersa Tecapulco, Gro.

ccharli_0629@outlook.com

²MC. Altagracia Orea Lara: Docente de la Escuela Superior de Enfermería No. 4 de la Universidad Autónoma de Guerrero México. orea54@hotmail.com

³MC. Martha Rodríguez Lugo: Profesora de Enfermería en la Escuela Superior de Enfermería No. 4 de la Universidad Autónoma de Guerrero México. marthalugo29@yahoo.com.mx

⁴MC. Israel Arteaga Bravo: Docente de la Escuela Superior de Enfermería No. 4 de la Universidad Autónoma de Guerrero México. israelarteaga@hotmail.com

⁵Aired Seracid Pérez Orea Salgado es Profesora de la Unidad Académica de Enfermería No. 4 de la Universidad Autónoma de Guerrero México. asgy@yahoo.com.mx

⁶MC María De La Luz García Bravo: Docente de la Escuela Superior de Enfermería No. 4 de la Universidad Autónoma de Guerrero México. zulgar68@hotmail.com

⁷MC. Hilda Narváez Bustos: Docente de la Escuela Superior de Enfermería No. 4 de la Universidad Autónoma de Guerrero México. hilda.nb@hotmail.com (autor corresponsal).

la entidad fue de 14.4% La prevalencia de EDA en el estado fue ligeramente menor en mujeres (15.0%) que en hombres (15.9%); en contraste, la diferencia observada en el país para ambos sexos fue mínima (11.6% en hombres y 10.3% en mujeres) en 2006, lo cual mostro un incremento del 2006 al 2012. En la actualidad es probable que causas, como las infecciones bacterianas septicémicas, sean responsables de una proporción cada vez mayor de muertes relacionadas con la diarrea. Los niños malnutridos o inmunodeprimidos son los que presentan mayor riesgo de enfermedades diarreicas potencialmente mortales (OMS, 2018). Los principales factores de riesgo asociados a la diarrea son el consumo de agua y alimentos contaminados con heces, medidas de higiene deficientes tanto personal como en la manipulación, preparación y almacenamiento de los alimentos; así como la falta de saneamiento básico (GPC, 2018). Las medidas que el *Manual de enfermedad diarreica aguda* recomienda reforzar para el manejo adecuado de las EDA se conocen como el A-B-C y consisten en alimentación continua y habitual, ingesta de bebidas abundantes y consulta oportuna (ENSANUT, 2012). Además, durante el episodio de diarrea debe mantenerse la alimentación habitual, incluida la lactancia materna; cuando el niño se ha curado de la diarrea se recomienda que ingiera una comida más al día hasta que recupere el peso que tenía antes de enfermar (GPC, 2018). La encuesta señaló que en Guerrero, las madres o cuidadores de 37.1% de los menores de cinco años informaron haberle proveído la misma cantidad de alimentos, mientras que a 39.6% le ofrecieron una cantidad menor. (ENSANUT, 2012). **Objetivo:** Identificar los factores predisponentes de enfermedades diarreicas en comunidad vulnerable. **Ho:** El rio de aguas contaminadas, los tiraderos de basura, el lavado de manos y comer fuera de casa son factores de riesgo o están asociados a que contribuyen a padecer enfermedades diarreicas agudas. **Ha:** El rio de aguas contaminadas, los tiraderos de basura, el lavado de manos y comer fuera de casa no son factores de riesgo o están asociados que contribuyen a padecer enfermedades diarreicas agudas.

Material Y Métodos

La investigación tuvo lugar en la comunidad de Metlapa perteneciente al municipio de Iguala de la independencia del estado de Guerrero, México. Tipo de estudio: cuantitativo, analítico, transversal con una fase analítica de casos control y detección de riesgos. Población objetivo: Niños de comunidades aledañas al rio San Juan de la zona Norte del estado. Población de estudio: Niños de la comunidad de Metlapa, Guerrero. Muestra: estuvo constituida por n =100 niños que fueron atendidos en el centro de salud por presentar diarrea en los últimos 6 meses. Criterios de inclusión: Se tomaron en cuenta los siguientes; niños menores de 10 años, que hayan acudido al centro de salud en los últimos 6 meses, vivir en la comunidad y que sus padres o tutores aceptaran participar. Criterios de exclusión: Que los padres o tutores no acepten participar, no cumplir con el rango de edad, no vivir en la comunidad. Criterios de eliminación: No poder localizarlos durante la aplicación del instrumento, Tener un diagnóstico más durante la enfermedad. Recolección de los datos: El instrumento que se utilizó evalúa las características sociodemográficas de la comunidad, el número en general de la población, las instituciones de educación pública por niveles, la cantidad de las áreas recreativas, los servicios de comunicación disponibles y los servicios públicos que tiene la comunidad como agua, luz, internet, entre otros. Mientras que para medir los factores predisponentes para EDAs se aplicó un cuestionario que cuenta con 19 ítems de opción múltiple, con medidas de escala, nominales, dicotómicas. Análisis estadístico: Se realizó la captura de datos en el programa estadístico SPSS V. 23.0., se hicieron cálculos descriptivos (frecuencias, Razon de Momios Odds Ratio); se calcularon tablas de contingencia y frecuencias. Valor ético: El estudio está orientado por las normas del código de Núremberg, la declaración de Helsinki y las Normas Oficiales Mexicanas: NOM-017-SSA2-2012, NOM-012-SSA3-2012, NOM-031-SSA2-1999, NOM-168-SSA1-1998.

RESULTADOS

En el presente trabajo, el grupo etario de niños menores de diez años fue de 264 (18.54% del total de la población), de ellos 124 eran mujeres y 140 hombres; el total de la población fue de 1423: 709 mujeres (49.4%) y 714 hombres (50.6%), esto se aprecia en el cuadro 1.

Cuadro 1. Distribución de frecuencias de grupos etarios de la comunidad de Metlapa, municipio de Iguala, Gro. de Agosto de 2017 a Septiembre de 2018.

| Edad | Hombres | | Mujeres | | Total | % |
|------------|---------|-------|---------|-------|-------|-------|
| | fa | fr(%) | fa | fr(%) | | |
| 0-9 años | 140 | 9.83 | 124 | 8.6 | 264 | 18.54 |
| 10-19 años | 156 | 10.9 | 115 | 8.0 | 271 | 19.13 |

| | | | | | | |
|--------------|------------|-------------|------------|-------------|-------------|-------------|
| 20- 29 años | 113 | 7.94 | 130 | 9.1 | 243 | 17.07 |
| 30- 59 años | 222 | 15.5 | 247 | 17.2 | 469 | 32.92 |
| + de 60 años | 93 | 6.53 | 93 | 6.5 | 176 | 12.34 |
| TOTAL | 714 | 50.6 | 709 | 49.4 | 1423 | 100% |

En el cuadro 2, se observa que no todos los servicios públicos tienen una cobertura total, destacan las carencias de servicio de agua entubada y drenaje de la comunidad, con una cobertura de 80 y 70% respectivamente y un 60% de cobertura de pavimentación.

Cuadro 2. Cobertura de servicios públicos de la comunidad de Metlapa, municipio de Iguala, Gro. de Agosto de 2017 a Septiembre de 2018.

| Servicio | Completo (%) | Incompleto (%) | Total % |
|-------------------|---------------------|-----------------------|----------------|
| Energía Eléctrica | 100 | 0 | 100 |
| Agua Entubada | 80 | 20 | 100 |
| Drenaje | 70 | 30 | 100 |
| Fosa Séptica | 10 | 0 | 10 |
| Pavimentación | 60 | 40 | 100 |

En cuanto a educación se trata, el índice de alumnos por docente es muy bajo; de 8.66 alumnos por docente, mientras que el índice real es de 10.7, el índice más alto es en preescolar con 14.66 niños por maestro. En general nunca rebasa la cifra de 15 estudiantes por docente.

Cuadro 3. Instituciones educativas y personal docente de la comunidad de Metlapa, municipio de Iguala, Gro. de Agosto de 2017 a Septiembre de 2018.

| Nivel educativo | No. | Alumnos | Docente | Proporción de alumnos por docente | Proporción real de alumnos por docente |
|------------------------|------------|----------------|----------------|--|---|
| Preescolar | 1 | 88 | 6 | 14.66 | 8.25 |
| Primaria | 1 | 225 | 28 | 8.03 | 8.25 |
| Secundaria | 1 | 95 | 13 | 7.30 | 15.18 |
| Tele- bachillerato | 1 | 25 | 3 | 8.33 | 15.18 |
| TOTAL | 4 | 433 | 50 | 8.66 | 10.70 |

Para el sexo de la muestra, el 52% eran niñas y el 48% de fueron niños. De las niñas el 57.7% presentaron episodios de diarreas y el 42.3 no presentaron. En el 60.4% de los niños sí aparecieron episodios diarreicos y en el 39.6 no aparecieron. En general el 59% mostro diarreas agudas y el 41% no presentó eventos diarreicos, se aprecia en el cuadro 4.

Cuadro 4. Episodios diarreicos y Sexo de los niños menores de diez años de la comunidad de Metlapa, municipio de Iguala, Gro. de Agosto de 2017 a Septiembre de 2018.

| | | Ha presentado diarrea | | | |
|---------------|------------------|------------------------------|-----------|--------------|-------|
| | | Si | No | Total | |
| Género | Femenino | <i>fa</i> | 30 | 22 | 52 |
| | | <i>fr(%)</i> | 57.7 | 42.3 | 100.0 |
| | Masculino | <i>fa</i> | 29 | 19 | 48 |
| | | <i>fr(%)</i> | 60.4 | 39.6 | 100.0 |
| Total | | <i>fa</i> | 59 | 41 | 100 |
| | | <i>fr(%)</i> | 59.0 | 41.0 | 100.0 |

fa = Frecuencia absoluta fr = Frecuencia relativa

En el cuadro 5, se visualiza que la prevalencia anual de diarreas agudas es de 223.4 por cada 1 000 niños. La incidencia mensual fue de 24.4 casos por cada 1 000 niños. Es de destacar que durante el bimestre Abril-Mayo hubo una tasa muy alta 128.2 casos de EDAS por cada 1 000 niños.

Cuadro 5. Medidas epidemiológicas de los niños menores de diez años de la comunidad de Metlapa, municipio de Iguala, Gro. de Agosto de 2017 a Septiembre de 2018.

| Medida | Periodo | Tasa X 1000 Habitantes |
|-------------|----------------------|------------------------|
| Prevalencia | Anual | 223.4 |
| Incidencia | Medida mensual | 24.39 |
| Incidencia | Bimestre Abril -Mayo | 128.2 |

| Variable | Razón de momios (OR) | Intervalo de confianza | |
|---|----------------------|------------------------|----------|
| | | Inferior | Superior |
| Lavado de manos antes de comer y después de ir al baño. | 1.9 | 1.12 | 4.32 |
| Comer fuera de casa. | 2 | 1.63 | 4.28 |
| Distancia de su hogar al río de contaminado. | 4.4 | 1.92 | 5.58 |

Las variables: “género”, “edad”, e “inmunización” no presentaron **riesgo** de presentar episodios diarreicos; mientras que, el “lavado de manos antes de comer y después de ir al baño” tuvo una razón de momios de 1.9, “comer fuera de casa” representó 2 en su razón de momios y la “distancia de su hogar al río contaminado” alcanzó un alto valor de 4.4.

DISCUSIONES

Metlapa es una comunidad pequeña que no llega a los 1 500 habitantes, considerada como una comunidad rural. Tiene la particularidad de ser contigua al tiradero de basura y relleno sanitario de la ciudad de Iguala, Gro. y el río San Juan que lleva las aguas negras de dicha ciudad, por consecuencia hay gran cantidad de moscas, malos olores y fauna nociva.

En los servicios de agua entubada, drenaje y la pavimentación, no hay una cobertura total, esto incrementa las condiciones precarias que la comunidad presenta. Sin embargo, en la educación, la cobertura de docente alumno es muy alta con una media de nueve alumnos por maestro, mientras que la cobertura real es de 11 alumnos por maestro, esto se explica porque algunos alumnos estudian en la Cd. de Iguala.

La gran cantidad de personal docente se debe a la cercanía con la ciudad y por ello hay gran demanda de trabajadores que se quieren cambiar de comunidades rurales más lejanas a las cercanas a las metrópolis, lo cual debería repercutir en una educación de calidad.

La proporción de episodios diarreicos fue mayor en niños que en niñas, con una diferencia no significativa del 3%. La prevalencia de diarreas agudas resultó ser altísima, 223 casos anuales por cada 1 000 niños, que es igual 22 340 casos por cada 100 000 niños y 4 146.17 casos por cada 100 000 Hab. Mientras que en México en 2010 en su Informe General de Epidemiología (2012) hubo una prevalencia de 5 264 casos por 100 000 habitantes. Esto coincide con la tendencia de la disminución de las enfermedades diarreicas, representa una disminución de la prevalencia de la media nacional de aproximadamente de 1 000 casos por cada 100 000 habitantes, no obstante, sigue siendo una prevalencia elevada. En un estudio de incidencia y factores de riesgo para adquirir diarrea aguda en comunidad rural de la selva peruana, Henríquez *et al.* (2002) la incidencia de diarrea aguda en niños menores de 10 años fue de 1 00 por 1 000 Hab. mensual. Mientras que el riesgo de falta de lavado de las manos obtuvo un OR muy alto de 9.61, la alimentación fuera de casa tuvo un OR de 2.20.

En este estudio, el no “lavarse las manos antes de comer y después de ir al baño” representa dos veces más riesgo para contraer enfermedades diarreicas que lavárselas en dichos momentos; de igual manera ocurrió con “comer fuera de casa” que representa también dos veces más riesgo que comer en casa. El riesgo más alto se encontró en la “distancia de su hogar al río contaminado”, vivir cerca del río contaminado con aguas negras representa 4.5 más riesgo de contraer enfermedades diarreicas agudas.

Conclusiones:

Las instituciones de salud deben monitorear los hábitos higiénicos a comunidades pobres aledañas a ríos contaminados con aguas negras. Los tomadores de decisiones deben implementar estrategias efectivas para que se cumplan las Normas Oficiales Mexicanas: NOM-017-SSA2-2012, NOM-012-SSA3-2012, NOM-031-SSA2-1999 y NOM-168-SSA1-1998 en grupos vulnerables. Los profesionales de enfermería deben intensificar la promoción de la salud en lavado de manos, comida fuera de casa y poblaciones cercanas a ríos contaminados. Las autoridades municipales deben implementar programas de reubicación de viviendas aledañas a ríos contaminados.

Referencias:

- Encuesta Nacional de Salud y Nutrición (2012). Resultados por entidad federativa, Guerrero. Instituto Nacional de Salud Pública, ISBN 978-607-511-106-3, Cuernavaca, Morelos, México. Disponible en: encuestas.insp.mx
- GPC. (Guía de Práctica Clínica). (2018). Prevención, diagnóstico y tratamiento de diarrea aguda en pacientes de 2 meses a 5 años de edad, en el primer y segundo nivel de atención. CENETC, ISBN en trámite, Ciudad de México, México, Dirección de internet <http://www.cenetc-difucion.com/CMGPC/S-156-08/ER.pdf>
- GPC. (Guía de Práctica Clínica). (2008). Prevención, diagnóstico y tratamiento de diarrea aguda en pacientes de 2 meses a 5 años de edad, en el primer y segundo nivel de atención. CENETC, Guía de evidencias y recomendaciones: Guía de Práctica Clínica. México, CENETC, Ciudad de México, México, Dirección <http://www.cenetc.salud.gob.mx/interior/gpc.html>
- Tomé Patricia, Reyes Hortensia, Rodríguez Leticia, Guiscafré Héctor, Gutiérrez Gonzalo, (1996), Muerte por diarrea aguda en niños: un estudio de factores pronósticos, Volumen 38, Número 4, ISSN: 0036-3634, Salud Pública de México, Cuernavaca, México, Páginas 227- 235.
- OMS (Organización Mundial de la Salud) (2017). Enfermedades diarreicas. Disponible en: <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/diarrhoeal-disease> Recuperado: 2 de mayo del 2017
- Secretaría de Salud, Subsecretaría de Prevención y Promoción de la Salud, Dirección General de Epidemiología (2012). Manual de Procedimientos Estandarizados para la Vigilancia Epidemiológica de la Enfermedad Diarreica Aguda mediante la Estrategia de Núcleos Trazadores [NuTraVE] Se encuentra en: www.salud.gob.mx · www.dgepi.salud.gob.mx
- Rodríguez Elvia, Mateos Brenda, González Julio C, Aguilar Yuri M., Alarcón Elsa, Mendoza Anik A., Mier Marisol, Mora Mario A. Y Bernal Rosamaría R. (2008). Transición parasitaria a Blastocystis hominis en niños de la zona centro del estado de Guerrero, México. Parasitol Latinoam 63: pp: 20 – 28
- Manrique Fred G., Billon Diane, Bello Sandra E. y Ospina Juan M. (2006). Agentes causantes de Diarrea en Niños Menores de 5 Años en Tunja, Colombia. Rev. Salud pública. 8 (1): 88-97.
- Dirección General de Epidemiología. (2010). Perfil epidemiológico de la infancia en México. Disponible en: <http://www.dgepi.salud.gob.mx/anuario/html/anuarios.html>
- Dirección General de Epidemiología. (2012). Perfil epidemiológico de las enfermedades infecciosas intestinales. México. Disponible en: www.salud.gob.mx / www.dgepi.salud.gob.mx
- Henríquez, C.C., Guillén, A. C, Benavente, L., Gotuzzo, H.E., Echevarria, Z. J., Seas, R. C.(2002). Incidencia y factores de riesgo para adquirir diarrea aguda en una comunidad rural de la selva peruana. Rev Med Hered 13 (2): pp. 44-48.
URL.file:///C:/Users/UAGRO1/Documents/Investig_Recert_ESE_4_2019/2_Estudio_Epidemio_Edas/incidencia%20y%20riesgo.pdf

Resultados de la evaluación del nivel de riesgos psicosociales en profesores de educación superior en Aguascalientes

Dra. P.H. Martha Elena Valdez Gutiérrez¹, Dra. P.H. Angélica Rodríguez Esquivel²,
Dra. C.P. María Elena Torres Cuevas³, Dra. P.H. Lourdes del Rocío Sánchez Delgado⁴

Resumen—Este trabajo se enfocó en los resultados de la evaluación del nivel de riesgos psicosociales a los que están sometidos los profesores que trabajan en instituciones de educación superior de Aguascalientes, en el cual se trabajó con un grupo experimental formado de 100 profesores, de 6 distintas carreras, los cuales participaron en un programa de intervención que inicia con una evaluación diagnóstica identificando los principales riesgos psicosociales a los que se enfrentan, además de la aplicación de técnicas psicoterapéuticas y posteriormente la evaluación de cierre y finalmente, el reporte. Los resultados obtenidos arrojaron que el noventa por ciento de los profesores que participaron en el programa fueron capaces de controlar y mitigar los efectos presentados por los riesgos psicosociales. La investigación fue de tipo cuasiexperimental y se caracterizó a su vez por ser transaccional por tratarse de recolección de datos esenciales en un cierto momento y en un tiempo específico, así mismo, de carácter descriptivo, ya que se trató de un estudio dirigido a un grupo experimental.

Palabras clave—Nivel de riesgo, Riesgos Psicosociales, Psicoterapias Humanistas, profesores

Introducción:

Esta investigación tiene como propósito presentar los resultados de la evaluación del nivel de Riesgos Psicosociales, así también como prevenir y mitigar los efectos que tienen sobre los docentes, en instituciones de educación superior en Aguascalientes, Ags. En el estudio se trabajó con la participación de 100 docentes de 6 distintas carreras de la institución a los cuales se les aplicó una evaluación diagnóstica para determinar sus situaciones laborales, personales, familiares, y sociales de cada uno de ellos y que inciden directamente en sus conductas, comportamientos y desempeño, tanto dentro del aula como en el entorno que los rodea.

En la evaluación se distinguen 5 criterios básicos para la toma de acciones: muy alto, alto, medio, bajo y nulo. Además se diseñó una metodología la cual consiste básicamente de 4 fases:

1. Evaluación Diagnóstica.
2. Programa de Intervención.
3. Evaluación de Cierre y
4. Formulación de informe final.

Es un hecho que en la actualidad no se puede ni deben ignorar los efectos de los riesgos psicosociales en la población docente de nivel superior ya que incrementará en gran medida los niveles de estrés y a largo plazo, puede llegar a ocasionar un sinnúmero de enfermedades, que pueden ser desde respiratorias, gastrointestinales, dermatológicas, endocrinológicas, musculoesqueléticas, cardiovasculares y mentales, entre otras.

¹ La Dra. P.H. Martha Elena Valdez Gutiérrez es Profesora Investigadora del *Instituto Tecnológico de Aguascalientes* valgtzme@yahoo.com.mx

² La Dra. P.H. Angélica Rodríguez Esquivel es Profesora Investigadora del *Instituto Tecnológico de Aguascalientes* a.n.ja1010@hotmail.com

³ La Dra. C.P. María Elena Torres Cuevas es Profesora Investigadora de la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo maletec@hotmail.com

⁴ La Dra. P.H. Lourdes del Rocío Sánchez Delgado es Profesora Investigadora del *Instituto Tecnológico de Aguascalientes* llsanchez_2000@yahoo.com.mx

La investigación fue de tipo cuasi-experimental y se caracterizó a su vez de ser transaccional por tratarse de recolección de datos esenciales en un cierto momento y en un tiempo específico, de carácter descriptivo, ya que se trata de un estudio dirigido a un grupo experimental.

Descripción del Método

Revisión de literatura

El Diario Oficial de la Federación, es el órgano del Gobierno Constitucional de los Estados Unidos Mexicanos, cuyo objetivo principal es el de publicar en el territorio nacional: leyes, reglamentos, acuerdos, circulares, órdenes y demás actos expedidos por los poderes de la Federación, a fin de que éstos sean observados y aplicados debidamente en sus respectivos ámbitos de competencia y por esta razón, comenzaremos revisando la normatividad relacionada con los Factores de Riesgo Psicosocial y los Riesgos Psicosociales en México.

El Reglamento Federal de Seguridad, Higiene y Medio Ambiente en el Trabajo, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 21 de enero de 1997, textualmente estableció en su artículo 13 las obligaciones que los patrones deben adoptar en los centros de trabajo, de conformidad con lo dispuesto en este reglamento y en las normas aplicables, a fin de prevenir por una parte, accidentes en el uso de maquinaria, equipo, instrumentos y materiales, y por la otra, enfermedades por la exposición a los agentes químicos, físicos, biológicos, ergonómicos y psicosociales...

En el artículo 14, del mismo reglamento, se estableció: "Será responsabilidad del patrón que se practiquen los exámenes médicos de ingreso, periódicos y especiales a los trabajadores expuestos a los agentes físicos, químicos, biológicos y psicosociales que por sus características, niveles de concentración y tiempo de exposición puedan alterar su salud, adoptando en su caso, las medidas pertinentes para mantener su integridad física y mental, de acuerdo a las normas correspondientes".

Actualmente en la ciudad de Aguascalientes, como en la mayoría de los países del mundo, se vive a un ritmo muy acelerado, mismo que es palpable no solo en los hogares, en el tráfico y en los centros de trabajo donde los niveles de exigencia aumentan día con día. Por su parte, muchos docentes de instituciones de educación superior de Aguascalientes, se ven obligados a trabajar más de 8 horas diarias, más de 5 días a la semana y en más de un centro de trabajo y/o institución educativa.

El impacto de los riesgos psicosociales es tan grande en la actualidad, que se ha diseñado un proyecto de norma denominada NOM-035-STPS-2016. Factores de Riesgo Psicosocial. Identificación y Prevención, en la que se pretende establecer los elementos para identificar y prevenir los factores de riesgo psicosocial y promover un entorno organizacional favorable en los centros de trabajo.

Respecto a las Medidas Preventivas, el proyecto de norma considera para todos los centros de trabajo, las siguientes: Medidas de prevención y control de los factores de riesgo psicosocial; Medidas de prevención de la violencia laboral; Promoción del entorno organizacional favorable. Asimismo, establece un Programa de Control, el cual debe implementarse de acuerdo con los resultados de las evaluaciones realizadas, contemplando tres niveles.

Primer nivel.- Las acciones se centran en el plano organizacional e implican actuar sobre la política de prevención de riesgos.

Segundo nivel.- Las acciones se orientan sobre la interrelación de los trabajadores y la organización del trabajo (contempla temas como: manejo de conflictos, trabajo en equipo, orientación a resultados, liderazgo, comunicación asertiva, administración del tiempo de trabajo, entre otros), así como reforzar el apoyo social. Tercer nivel.- Las acciones se enfocan al plano individual, cuando se comprueba que existen signos de daño a la salud. Se incluyen intervenciones de tipo terapéuticas o clínicas que son realizadas por un médico, psicólogo o psiquiatra según corresponda.

Es de suma importancia mencionar que el proyecto de norma, establece una relación directa con la NMX-R-025-SCFI-2015, en Igualdad Laboral y No Discriminación vigente, publicada en el Diario Oficial de la Federación el 19 de octubre del 2015, en los siguientes aspectos:

Aquellos centros de trabajo que cuenten con certificado de cumplimiento de la NMX-R-025-SCFI-2015, darán por esa condición, cumplimiento con las obligaciones y condiciones establecidas en el proyecto NOM-035-STPS, en los siguientes numerales: 5.1; 5.7; 7.1 y 7.2; en los diferentes apartados en donde se menciona sobre el ambiente laboral, igualdad laboral, no discriminación y violencia laboral.

Ahora bien, es importante distinguir la diferencia entre Factores de Riesgo Psicosocial y los Riesgos Psicosociales. Cuando se habla de los factores, se está haciendo referencia a las causas y cuando se habla de los riesgos se están señalando las consecuencias.

Los Riesgos Psicosociales son los efectos psicológicos, físicos y sociales negativos que se derivan de deficiencias en el diseño, organización y gestión del trabajo.

Los principales riesgo psicosocial que se identificaron, fueron: estrés laboral, síndrome de Burnout o estar quemado o agotado, conflicto familia – trabajo o doble presencia, inseguridad contractual, violencia laboral y acoso laboral.

En el cuadro 1 se hace referencia a las principales consecuencias producidas en las personas que padecen los riesgos mencionados:

| Consecuencias Psicosomáticas (enfermedades): | Consecuencias Psicológicas: | Consecuencias Conductuales: |
|--|---|--|
| Musculares Respiratorias Gastrointestinales Dermatológicas Trastornos de sueño Cardiovasculares Diabetes Mellitus tipo 2 Hipertensión arterial | Ansiedad Cambios de humor Preocupación excesiva Sensación de confusión Sentimientos de falta de control emocional sobre uno mismo y sobre las situaciones Baja autoestima Frustración Impotencia Apatía Tristeza Irritabilidad Culpabilidad | Conductas antisociales: Mobbing o trato hostil o vejatorio al que es sometida una persona en el ámbito laboral de forma sistemática, que le provoca problemas psicológicos y profesionales. Agresividad, actos violentos Prepotencia Comer en exceso Abuso en la ingesta de alcohol Tabaquismo Adicciones (Buscar refugio en las drogas) Aislamiento Suicidio |

Cuadro 1. Consecuencias de los riesgos psicosociales en las personas.

Dentro del marco del Día Mundial de la Seguridad y la Salud en el Trabajo 2016 - Estrés en el Trabajo: Un reto colectivo, que se llevó a cabo en la sede de la Organización Internacional del Trabajo, en Ginebra, Suiza, Guy Ryder, Director General de la OIT indicó que: "El estrés laboral afecta a los trabajadores de todas las profesiones, tanto en los países desarrollados como en los países en desarrollo. Puede tener efectos muy nocivos no sólo para la salud de los trabajadores sino también, con demasiada frecuencia, para el bienestar de sus familias". Asimismo, se mencionó que muchos trabajadores enfrentan una gran presión para cumplir con las exigencias de la vida laboral moderna y están sometidos a los siguientes riesgos psicosociales: el aumento de la competitividad, mayores expectativas sobre el rendimiento, largas jornadas de trabajo, un acelerado ritmo de trabajo determinado por las comunicaciones instantáneas, la falta de límites entre el trabajo y la vida privada, los cambios sustanciales en las relaciones laborales, la exposición de los trabajadores a cambios organizacionales y de reestructuración, menores oportunidades laborales, aumento de trabajo precario, temor a la pérdida del empleo, despidos masivos, menor estabilidad financiera, acarreado graves consecuencias para su salud mental y bienestar.

Se trabajó la siguiente propuesta con el grupo experimental:

Fase 1: Se llevó a cabo una evaluación para diagnosticar el nivel de riesgo al que estaban expuestos los docentes de las instituciones educativas de nivel superior en la ciudad de Aguascalientes. Los resultados obtenidos los ubicaron en alguno de los siguientes niveles de riesgo: muy alto, alto, medio, bajo o nulo. Los principales riesgo psicosocial que se identificaron, fueron: estrés laboral, síndrome de Burnout o estar quemado o agotado, conflicto familia – trabajo o doble presencia, sobre todo en la población femenina participantes, inseguridad contractual, en aquellos docentes que no cuentan con contratos por tiempo indefinido o base, violencia laboral por parte de los jefes y/o líderes y acoso laboral.

Fase 2: Los docentes evaluados participaron en un Programa de Intervención, cuyo objetivo principal fue proporcionar herramientas terapéuticas que permitieran a los docentes prevenir y mitigar los riesgos psicosociales identificados en las evaluaciones. Tuvo una duración de 48 horas, divididas en 12 sesiones dentro de un periodo de 3 meses. Se utilizaron las siguientes Psicoterapias Humanistas: Programación Neurolingüística, Hipnosis Ericksoniana, Técnicas de Liberación Emocional o EFT, campos energéticos, Gestalt y ThetaHealing.

Fase 3: Los resultados obtenidos con la evaluación de cierre, arrojaron que el noventa por ciento de los docentes de instituciones de educación superior que participaron en el programa de intervención, fueron capaces de prevenir y mitigar los efectos presentados por los riesgos psicosocial a los que estuvieron sometidos, durante sus jornadas de trabajo en o los distintos centros de trabajo donde colaboran.

Comentarios Finales

Para este trabajo investigativo, se tomó una muestra con las siguientes características: el cien por ciento de los participantes fueron docentes de instituciones de educación superior de la ciudad de Aguascalientes, de 6 distintas carreras, cuyo rango de edad oscila entre los 26 y los 58 años, 77% eran mujeres y 23% hombres, mismos que realizaron la evaluación diagnóstica.

En relación con el ambiente de trabajo el 100% de los participantes no manifestaron trabajar en condiciones de trabajo peligrosas o inseguras.

En el apartado carga de trabajo, los participantes contestaron lo siguiente:

63% dijeron tener cargas cuantitativas de trabajo; 88% tienen ritmos de trabajo acelerado; 100% carga mental dada la naturaleza del trabajo docente; 55% tienen cargas psicológicas emocionales; 100% tienen cargas de alta responsabilidad.

Con respecto a la falta de control sobre el trabajo el 100% de los docentes sin contrato o base, manifestaron limitada o nula posibilidad de desarrollo; 98% insuficiente participación y manejo del cambio.

En relación con la jornada de trabajo: 67% manifestaron tener jornadas de trabajo extensas lo que impacta de manera directa con el apartado: interferencia en la relación trabajo-familia, ya que 89% reportó trabajar fuera del centro laboral y tomar tiempo dedicado a la familia, para preparar clases, exámenes, hacer investigaciones, entre otras actividades relacionadas con la docencia.

En cuanto al liderazgo el 38% manifestó tener jefes con características de liderazgo negativas para el desarrollo de sus actividades docentes.

En las relaciones en el trabajo 72% indicó deficiente relación con los colaboradores que supervisa.

El 35% de los docentes participantes no cuentan con contratos o bases. Todos ellos indicaron Insuficiente sentido de pertenencia e inestabilidad laboral, dado que un semestre pueden tener asignaturas y al siguiente no. El 12% de los docentes, algunos de ellos de base, manifestaron violencia laboral, malos tratos y hostigamiento.

Conclusiones

Los resultados han demostrado que:

Con la evaluación diagnóstica, los centros de trabajo -en este caso las instituciones de educación superior de la ciudad de Aguascalientes- obtuvieron una clara visión de cuáles son los factores psicosociales de las instituciones que ocasionan los riesgos psicosociales a los que están sometidos los docentes que colaboran en ellas.

Con el programa de intervención se logró que los docentes participantes, previnieran y mitigaran los riesgos psicosociales a los que están expuestos.

Se hizo latente la necesidad de seguir las normatividades establecidas para identificar, analizar y prevenir los riesgos psicosociales en los centros de trabajo, incluyendo las instituciones de educación superior y por ende, los docentes que trabajan en ellas y que están frente a grupos, en la mayoría de los casos, con más de 40 estudiantes.

Ignorar los efectos de los riesgos psicosociales, en la población docente de nivel superior, incrementará los niveles de estrés y podrían ocasionar enfermedades respiratorias, gastrointestinales, dermatológicas, endocrinológicas, musculoesqueléticas, cardiovasculares y mentales, entre otras.

La exposición a los riesgos psicosociales provoca efectos negativos tanto en los docentes, como en las organizaciones y a largo plazo también generan un impacto negativo sobre la sociedad en su conjunto, como pérdida de la competitividad, altos costos médicos, desempleo.

Los Riesgos Psicosociales afectan potencialmente a todos los sectores productivos sin excepción alguna y a todos los niveles de las empresas, del sector educativo o no, públicas o privadas.

Por último, una adecuada vigilancia de la salud permite detectar la aparición de síntomas en los trabajadores.

Recomendaciones

Los investigadores interesados en continuar con este trabajo, podrían concentrarse en cualquiera de las directrices mencionadas en el presente documento, puesto que todavía es un campo que requiere mucha investigación sobre todo en América Latina incluyendo México.

Después de su participación en el programa de intervención los participantes mostraron una tendencia más favorable hacia la práctica cotidiana de las técnicas de relajación vistas en las sesiones; mantener una sana alimentación; darse pausas para descansar y fomentar la creación de pensamientos constructivos.

Las organizaciones en general, deben evaluar los riesgos y adoptar medidas preventivas antes de que sus trabajadores caigan enfermos. También es necesario informar y formar a los trabajadores sobre dichos riesgos.

El programa de intervención puede ser aplicado a cualquier sector de la población de educación superior creando un efecto multiplicador.

Referencias

Departamento de Asistencia Técnica para la Prevención de Riesgos Laborales. (2009). Guía de Prevención de Riesgos Psicosociales en el Trabajo. Andalucía, España, UGT.

Instituto Sindical de Ambiente, Trabajo y Salud, ISTAS, 2004. Manual para la evaluación de riesgos psicosociales en el trabajo. Método ISTAS 21 (CoPsoQ). Instituto Sindical de Trabajo, Ambiente y Salud. Barcelona, España.

Ley Federal del Trabajo. Publicada en el Diario Oficial de la Federación de primero de abril de 1970 y sus reformas.

NTP 179: La carga mental del trabajo: definición y evaluación. Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, Ministerio del Trabajo y Asuntos Sociales. España, 1986.

NTP 318: El estrés: proceso de generación en el ámbito laboral. Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, Ministerio del Trabajo y Asuntos Sociales. España, 1993.

NTP 349: Prevención del estrés: intervención sobre el individuo. Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, Ministerio del Trabajo y Asuntos Sociales. España, 1994.

NTP 438: Prevención del estrés: intervención sobre la organización. Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, Ministerio del Trabajo y Asuntos Sociales. España, 1997.

NTP 445: Carga mental de trabajo: fatiga. Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, Ministerio del Trabajo y Asuntos Sociales. España, 1997.

NTP 534: Carga mental de trabajo: factores. Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, Ministerio del Trabajo y Asuntos Sociales. España, 1999.

NTP 705: Síndrome de estar quemado por el trabajo o "burnout" (II): Consecuencias, evaluación y prevención. Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, Ministerio del Trabajo y Asuntos Sociales. España, 2005.

Norma NMX-R-025-SCFI-2015, en Igualdad Laboral y No Discriminación. Diario Oficial de la Federación. 19 de octubre del 2015. México. Tomado de la red mundial el día 22 de marzo del 2017. http://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5411973&fecha=19/10/2015

Proyecto NOM-035-STPS-2016. Factores de Riesgo Psicosocial, Identificación y Prevención. 26 de octubre del 2016. México. Tomado de la red mundial el día 5 de febrero del 2017. http://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5458430&fecha=26/10/2016

Reglamento Federal de Seguridad, Higiene y Medio Ambiente en el Trabajo, Diario Oficial de la Federación. 21 de enero de 1997. México.

Reglamento Federal de Seguridad y Salud en el Trabajo, Diario Oficial de la Federación de 13 de noviembre de 2014. México. Tomado de la red mundial el 30 de enero del 2017. http://www.ilo.org/global/about-the-ilo/how-the-ilo-works/ilo-director-general/statements-and-speeches/WCMS_475728/lang-es/index.htm

Día Mundial de la Seguridad y la Salud en el Trabajo 2016 - Estrés en el Trabajo: Un reto colectivo. Tomado de la red mundial el 28 de enero del 2017. http://www.ilo.org/safework/WCMS_535223/lang-es/index.htm

Notas Biográficas

MARÍA ELENA TORRES CUEVAS. Profesora de la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo. Doctora en Comunicación Política, Perfil PRODEP; con antigüedad laboral de 38 años en la institución. Trabaja las líneas de investigación del Cuerpo Académico "Escenarios de la Comunicación". Ha participado como ponente en numerosos congresos nacionales e internacionales. Mención de excelencia por (IBFR). Costa Rica a la mejor ponencia de la mesa de Metodología (2017).

MARTHA ELENA VALDEZ GUTIÉRREZ, Profesora de tiempo completo en el Instituto Tecnológico de Aguascalientes. Doctora en Psicoterapias Humanistas, Perfil PRODEP; con antigüedad laboral de 16 años en la institución. Es líder del Cuerpo Académico "Educación, desarrollo humano y gestión". Cuenta con diversas participaciones en numerosos congresos nacionales e internacionales. Obtuvo una mención de excelencia (IBFR 2016). Además reconocimiento de plata 2017 (IBFR).

LOURDES DEL ROCÍO SÁNCHEZ DELGADO, Profesora de tiempo completo en el Instituto Tecnológico de Aguascalientes. Doctora en Psicoterapias Humanistas, Perfil PRODEP; con antigüedad laboral de 28 años en la institución. Es integrante del Cuerpo Académico "Educación, desarrollo humano y gestión". Cuenta con diversas participaciones en numerosos congresos nacionales e internacionales.

MARÍA ANGELICA RODRIGUEZ ESQUIVEL, Profesora de tiempo completo en el Instituto Tecnológico de Aguascalientes. Doctora en Psicoterapias Humanistas, Perfil PRODEP. Es integrante del Cuerpo Académico "Educación, desarrollo humano y gestión". Cuenta con diversas participaciones en numerosos congresos nacionales e internacionales.

INTEGRACIÓN DE HERRAMIENTAS TECNOLÓGICAS COMO APOYO PARA EL APRENDIZAJE COLABORATIVO EN LAS AULAS DEL NIVEL SUPERIOR

M.T.I. Karina Valencia Cárdenas¹, M.E. Carlos Martínez Mondragón²,
Dr. Franco Rivera Guerra³ y I.Q. Julio Cesar Paz Ramírez⁴ y L. C. Marcos Guadalupe Ortiz Arceo⁵.

Resumen—El uso adecuado de las nuevas tendencias tecnológicas en el aprendizaje de los estudiantes genera una visualización más clara de lo que estos son capaces de realizar, abriéndose con ello un campo de oportunidades en las que pueden ser partícipes, no solo de forma personal sino también de forma colaborativa. En el artículo se muestra los resultados de la aplicación de herramientas tecnológicas en el aprendizaje colaborativo impartido en el aula, cuyo fin es el de propiciar en el alumno la participación y contribución en el trabajo en equipo, así como lograr la motivación durante el transcurso de su proceso de enseñanza.

El objetivo de este estudio es el de presentar un análisis de los resultados obtenidos de la inclusión de herramientas tecnológicas en el aprendizaje colaborativo, el aumento del grado de motivación e implicación de los alumnos, así como un nivel mayor de asimilación y comprensión del contenido de la asignatura para la obtención de la competencia.

La metodología fue de carácter cualitativo y la técnica para la recolección de datos fue el cuestionario y la observación directa, tomando como variable a los alumnos de las carreras de ingeniería en informática y sistemas computacionales.

Como conclusión el uso de herramientas tecnológicas cualquiera que sea esta y dándole el uso adecuado en combinación con el aprendizaje colaborativo en el aula se logrará un mayor nivel de aprovechamiento contribuyendo a la mejora de la calidad educativa.

Palabras clave—inclusión, campo de oportunidades, aprendizaje colaborativo, proceso de enseñanza, calidad educativa.

Introducción

En años pasados se pensó que las nuevas tecnologías serían la tendencia del futuro, sin imaginar que estas se introducirían a la vida diaria de manera desmedida, convirtiéndose tan solo en la era del presente y posicionándose en la principal herramienta del proceso de enseñanza-aprendizaje del nivel básico al nivel superior. Ya no es posible visualizar el retorno a la antigua escuela, esto porque las nuevas generaciones basan su aprendizaje de lo que ven y exploran en una pc, celular o tableta convirtiéndose en un apoyo didáctico necesario.

Hoy en día es vitalicia la inclusión de nuevas herramientas tecnológicas en el aula que apoyen al docente a hacer más prácticas y entendibles las clases permitiéndole al alumno salir adelante en su formación individual, pero sobre todo integrarse al trabajo colaborativo para que este aprenda del intercambio de información a través de vivencias innovadoras y del uso de distintos dispositivos digitales, mejorando con ello la calidad en la educación superior. En el Instituto Tecnológico Superior de Apatzingán el estudiante es el cliente y principal favorecido de la formación académica por lo que se ocupa de implementar diversas acciones que lo motivan a despertar sus deseos de pertinencia y participación en grupo en las actividades y eventos académicos por mencionar alguno; Concurso de Innovación Tecnológica cuyo objetivo es realizar un trabajo colaborativo e integral.

Los nuevos enfoques formativos en la educación se derivan de los constantes cambios tecnológicos que se dan del día a día, y de la necesidad de la mejora continua en las actividades que se realizan en el aula, ahora es más enriquecedor ver los resultados que se obtienen de un trabajo colaborativo que de los trabajos individuales, puesto que los integrantes comparten conocimientos similares, desarrollan autonomía, controlan y planifican sus actividades y son corresponsables del aprendizaje de cada integrante, visualizándose un nivel de motivación mayor que en el

¹ La M.T.I. Karina Valencia Cárdenas es docente de Ingeniería Informática del Instituto Tecnológico Superior de Apatzingán, Michoacán. México. kvalencia@itsa.edu.mx

² El M.E. Carlos Martínez Mondragón es docente de Ingeniería en Sistemas Computacionales del Instituto Tecnológico Superior de Apatzingán, Michoacán. México. carlosmmondragon@itsa.edu.mx

³ El Dr. Franco Rivera Guerra es docente de Ingeniería en Gestión Empresarial del Instituto Tecnológico Superior de Apatzingán, Michoacán. México. franco@itsa.edu.mx

⁴ El I.Q. Julio César Paz Ramírez es docente de Ingeniería Bioquímica del Instituto Tecnológico Superior de Apatzingán, Michoacán. México. juliocesarpaz@itsa.edu.mx

⁵ El L.C. Marcos Ortiz Arceo es docente de Contador Público del Instituto Tecnológico Superior de Apatzingán, Michoacán. México

tradicional sistema de impartición de clase.

Es por ello que la tendencia de la enseñanza se dirige hacia la conformación de trabajos colaborativos en el aula debido a que proyectan un nivel de agrado mayor en el estudiante y por lo tanto mejores resultados en la evaluación sumativa de este. De aquí el beneficio que se obtiene de formar profesionistas competitivos, con las herramientas necesarias para rivalizar profesionalmente y con la capacidad de integrarse en equipos de trabajos para bien de la organización de que forme parte.

De esta manera la integración de los medios tecnológicos, desde una visión académica, potencia una enseñanza-aprendizaje colaborativa, activa y participativa la cual exige una mejora en la forma de cómo se realizaba el proceso tradicional de impartición de clases ahora el docente debe de transmitir su conocimiento mediante el apoyo de una o varias herramientas mismas que logren mejorar y transformar la motivación del alumno, ofreciéndole actividades de aprendizaje colaborativo, mayor autonomía e iniciativa en las actividades de estudiante apoyándolo a su vez hacer el responsable de su propio aprendizaje.

Así el uso de las herramientas tecnológicas aplicadas a los proyectos colaborativos permite la generación de nuevos entornos y nuevos modelos de aprendizaje simultáneo en la que los alumnos se ven inmersos en la realización de proyectos en los cuales comparten sus conocimientos y sus vivencias a través de la interacción aprendiendo los unos de los otros, cumplimentando el objetivo en común.

El siguiente análisis tuvo el propósito de extraer la información necesaria para valorar el impacto de la implementación de nuevas herramientas tecnológicas dentro del aula y su adecuación a los programas educativos, seguimiento a la toma de decisión de dicha implementación para los semestres venideros, así como de promover la mejora continua del desempeño docente, y la diversificación del uso de la tecnología vanguardista en cada una de las asignaturas.

En este estudio se mostrarán los resultados de la implementación del uso en el aula de las nuevas herramientas en el que se empleó el método de investigación cualitativo y cuantitativo aplicado en el semestre Enero-Julio 2019, y describe el avance académico del programa en cuanto al uso de las mismas. Para realizarlo, se aplicó el instrumento de recolección de datos tipo cuestionario a 70 alumnos de los diversos semestres de la carrera de Ingeniería Informática, 00 de cada semestre, con 25 reactivos cerrados que miden el avance académico en cual se observa el aumento de involucramiento de los alumnos e interés por el uso de las nuevas tecnologías, facilitando con esto la práctica del docente y la obtención de conocimientos significativos acordes a su realidad.

Los resultados se presentan en gráficas, para apreciar la diferencia entre ambas enseñanzas, con uso de tecnología y sin el uso de ellas en el aula. La mayoría de los resultados reflejan un avance importante en el programa educativo con respecto al semestre anterior.

Descripción del Método

Esta investigación se realizó con la finalidad de generar un precedente de la implementación de herramientas tecnológicas en el aula en conjunto con el trabajo colaborativo potencializan el aprendizaje de los alumnos y establece un trayecto a la motivación personal y por ende una influencia hacia el desempeño escolar. Para esto se realizó una pregunta ¿Cuál es el nivel de satisfacción y motivación de los alumnos del Instituto Tecnológico Superior de Apatzingán específicamente de las carreras de Ingeniería en Informática e Ingeniería en Sistemas Computacionales al aplicar el uso de las herramientas tecnológicas y el trabajo colaborativo en el aula?, experimentando con ello una forma interactiva de construir la enseñanza-aprendizaje incentivando a los alumnos compartir sus habilidades y conocimientos para el logro de las metas ya establecidas. Revisándose artículos sobre el uso de herramientas tecnológicas, trabajo colaborativo, motivación académica y rendimiento escolar.

Se utilizó el método cualitativo y cuantitativo en combinación con el método de diseño de la investigación correlacional tomando como instrumento medible la motivación de los alumnos después de la implementación de las herramientas tecnológicas en el aula.

La población de estudio fue conformada por 54 alumnos de las carreras de Ingeniería en Sistemas Computacionales e Informática.

La muestra seleccionada de los participantes se tomó a partir de un análisis en el cual se decidió incluir a los alumnos de la carrera de Sistemas Computacionales, esto porque los docentes pertenecen a las academias de Sistemas e Informática y comparten la materia de Taller de Investigación teniendo así contacto con los grupos de estudiantes que llevaban esa materia requiriéndoles la asistencia al 100% de las clases para poder llevar a cabo la aplicación de los cuestionarios, reflejándose el compromiso de los estudiantes en su proceso de enseñanza-aprendizaje, en el estudio

participaron un total de 54 estudiantes del 4to. Y 6to semestre escolar de ambas carreras.

Cuya única finalidad es la de identificar la influencia motivacional académica que desplegaría la implementación de estas herramientas de forma colaborativa en el aula.

Primeramente, se les hizo la invitación a los alumnos a que participarán en la aplicación del cuestionario comentándoseles que el propósito era medir la satisfacción y nivel de motivación por la aplicación de las herramientas tecnológicas y el trabajo colaborativo implementado en las clases durante el semestre, si el objetivo se habría logrado serviría de parteaguas para seguir implementando estas estrategias con los semestres anteriores y posteriores al suyo. Pidiéndoles que realizarán dicho cuestionario de la forma más honesta.

A través del método cuantitativo se pudo validar la información de los datos recolectados aunado a ello se realizó la interpretación en que se encuadro y explicó los resultados de la investigación.

Una vez aplicados los cuestionarios a los alumnos los resultados arrojados revelaron un alto nivel de motivación por el interés del aprendizaje a través de la implementación de las herramientas tecnológicas y del trabajo colaborativo en el aula, lográndose observar una estrecha relación entre la inclusión de las nuevas prácticas y el trabajo en equipo coadyuvando con el desarrollo académico a través de la motivación por el aprender.

También se encontró una alta motivación hacia la formación frente a las ventajas que esta puede ofrecer y las que pueden ser de gran apoyo en el desempeño de su realización profesional reforzando su autoestima. Dichos métodos pueden medir las variables del aprendizaje académico derivándose en la pregunta planteada desde el inicio de la investigación para partir de ahí la búsqueda de la recolección de datos.

Resultados

En este apartado se presenta información de los resultados obtenidos de la aplicación de las variables estudiadas en esta investigación que fueron las herramientas tecnológicas, el trabajo colaborativo y resultado de ello la motivación académica logrado con el desempeño escolar, cumpliendo así con los objetivos de este tipo de estudio cuantitativo.

Logrando dar respuesta a la pregunta ¿Cuál es el nivel de satisfacción y motivación de los alumnos del Instituto Tecnológico Superior de Apatzingán específicamente de las carreras de Ingeniería en Informática e Ingeniería en Sistemas Computacionales al aplicar el uso de las herramientas tecnológicas y el trabajo colaborativo en el aula?

Por último, se muestra el análisis de los datos y sus resultados, argumentados con base al estudio previo de la investigación, los participantes que realizaron la evaluación de los cuestionarios se encuentran entre las edades de los 19 y 22 años. La siguiente tabla clasifica los datos antes mencionados.

| Edades | Grupo | Edad Participantes Ingeniería Informática | | Edad Participantes Ingeniería en Sistema C. | | Total | Min | Max | Semestre |
|--------|---------|---|----|---|----|-------|-----|-----|----------|
| | | 19 | 20 | 21 | 22 | | | | |
| | Alumnas | 6 | 10 | 5 | 4 | 25 | 19 | 22 | 4to. |
| | Alumnos | 9 | 7 | 8 | 5 | 29 | 19 | 22 | 6to. |
| | Total | 15 | 17 | 13 | 9 | 54 | 19 | 22 | Varios |

Tabla. 1 Edad y carrera de los participantes

Alumnos que aplicaron el cuestionario

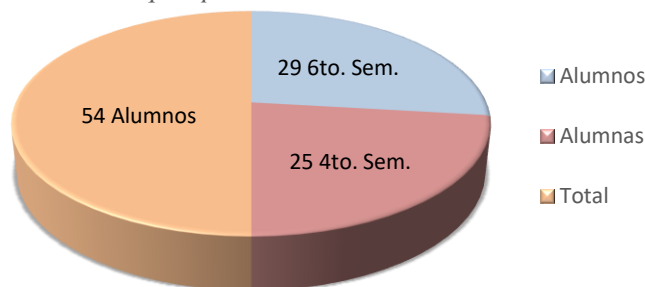


Figura 1. Total de alumnos, semestre, género

La grafica muestra un total de 54 participantes siendo la población de 29 alumnos y 25 alumnas por lo que se observa una participación mayor de la población de alumnos del 4to., y 5to., semestre en ambas carreras.

Ahora bien, pasamos al punto medular de esta investigación que es el de enfatizar en el nivel de motivación de los alumnos en la enseñanza-aprendizaje implementada en el semestre inmediato anterior y que fue medible en un cuestionario de 15 preguntas de las cuales se obtuvo información que contribuyo a concluir en resultados satisfactorios en la estrategia de implementación de las nuevas herramientas tecnológicas y de la realización del trabajo colaborativo en el aula. Se muestra las gráficas con los siguientes datos:

Alumnos motivados por los nuevos aprendizajes en el aula

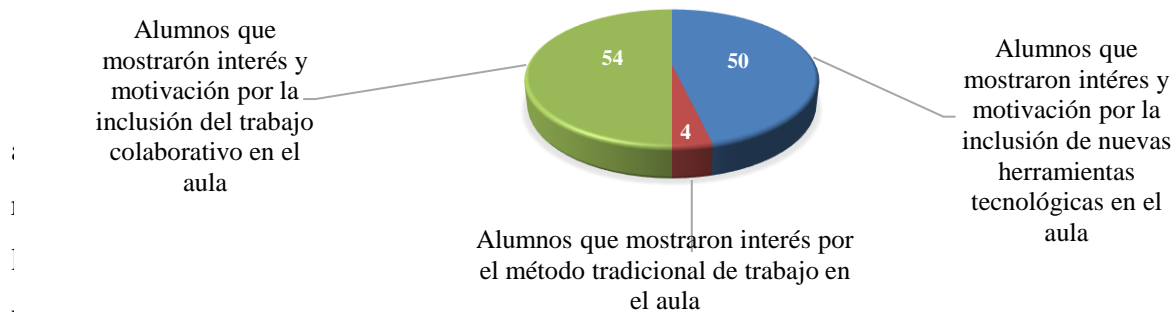


Figura 2. Total de alumnos motivados

Los 54 alumnos que apoyaron a la presente investigación aportando su opinión fueron de gran importancia ya que permitió cuantificar el nivel de interés y motivación en relación a su aprendizaje a través de proyectos colaborativos con la aplicación de nuevas herramientas tecnológicas. Los alumnos se muestran motivados con la implementación de las nuevas estrategias educativas por qué se alcanzó el objetivo propuesto al inicio del semestre. Así como también haber alcanzado un alto nivel de socialización y relación optima con sus compañeros de clase. Indicando con ello que la labor que realizan los asesores del proyecto es buena debido a que se ha logrado transmitir las indicaciones a los alumnos de manera clara sencilla y eficaz llevando el proyecto a una culminación exitosa. Por lo que para medir el rendimiento académico se tomó en consideración la escala de calificación aplicadas en las asignaturas del instituto ponderadas como se muestra en la siguiente tabla:

Escala de calificación escolar del Instituto

| Método cuantitativo | Método cualitativo | Motivación de alumnos |
|---------------------|--------------------|-----------------------|
| 95-100 | Excelente | Alta |
| 85-94 | Notable | Alta |
| 75-84 | Bueno | Media |
| 70-74 | Suficiente | Media |
| NA (No alcanzada) | Insuficiente | Baja |

Tabla. 2 Rubros de Calificación

Una vez conocida la escala de calificación se prosiguió a evaluar y a promediar cada una de las unidades evaluadas de cada alumno con esta estrategia, obteniéndose el resultado siguiente:

Nivel de motivación con la implementación de nuevas estrategias

| Genero | Promedio General | Motivación de alumnos |
|---------|------------------|-----------------------|
| Hombres | 95-100 Excelente | Alta |
| Mujeres | 85-94 Notable | Alta |

| | | | |
|-------|-------------|----------------|-------------|
| Total | 91.5 | General | Alta |
|-------|-------------|----------------|-------------|

Derivado de esto, resultaron motivados los alumnos, con una mayor autonomía, responsables, organizados en sus trabajos, creativos, innovadores y armoniosos en sus espacios de trabajo en equipo. Lo que se muestra que estas combinaciones de estrategias crean un entorno de buenos resultados y establece un clima de trabajo agradable entre los integrantes del equipo, por lo que se puede afirmar que la incorporación de nuevas estrategias didácticas en el aula incrementa la eficiencia y alcance de los objetivos del aprendizaje, por lo que incentiva al alumno a seguir aprendiendo de manera activa mediante tareas dinámicas e interactivas en un ambiente tranquilo.

Finalmente se espera poder vincular todas las asignaturas de las diferentes carreras de esta Institución educativa con las herramientas tecnológicas emergentes en conjunto con el trabajo colaborativo puesto que propician el desarrollo de las habilidades de los alumnos y el robustece las actividades de cada uno de los programas de cada una de las asignaturas.

Resumen de resultados

Con respecto al nivel de impacto de motivación con la introducción de nuevas y mejores herramientas tecnológicas en el aula, es de suma importancia hacer referencia que la tecnología y el aprendizaje colaborativo están ligados ya que permite a los alumnos estar al día en su conocimiento y generar proyectos en conjunto de todos los aprendizajes adquiridos en el aula por lo que es importante el acondicionamiento de estas porque se convierte en un lugar perfecto donde pueden interactuar e intercambiar conocimientos para el logro satisfactorio de los prototipos.

Conclusiones

Con el presente artículo se intentó analizar el nivel de motivación en los alumnos del nivel superior en específico del Instituto Tecnológico Superior de Apatzingán a consecuencia de la inclusión de las nuevas herramientas tecnológicas en relación con el trabajo colaborativo en el desarrollo de proyectos en el que se mostró un nivel mayor en la motivación académica y una satisfacción personal. Por lo que una vez analizados los datos recabados se determinó que las herramientas tecnológicas aumentan la participación en el aula, haciéndola más interactiva y ampliando su visión de aprendizaje académico.

También facilitó la transformación del entorno académico, haciéndolo más interactivo y favoreciendo la participación de los alumnos apoyándolos a construir su conocimiento a partir del aprendizaje colaborativo y a compartirlo con los demás integrantes de la clase. Además, propicio el desarrollo de las habilidades al mismo ritmo del aprendizaje de cada una de las actividades propuestas en las asignaturas

Una vez analizada esta investigación se reflexionó y acordó que es necesario promover nuevas y mejores estrategias educativas que promuevan la participación activa mediante el uso adecuado de tecnologías emergentes, el intercambio de ideas, experiencias y conocimientos, así como la creatividad

Es esencial establecer contextos de aprendizaje entre alumnos iguales que se les fluya la comunicación, la responsabilidad, la interacción en los trabajos o proyectos educativos en grupo.

Por ello se debe de insistir en la transformación de las prácticas educativas por las prácticas donde la vanguardia y la innovación impulsen el desarrollo de proyectos colaborativos que fortalezcan las competencias evaluativas que lleven al alumno a aprender a aprender.

Finalmente cabe destacar que, a consecuencia de los hallazgos encontrados en esta investigación, se visualiza un panorama favorecedor por la inclusión de las herramientas tecnológicas en el aprendizaje significativo de los alumnos lo que llevo a un nivel alto de motivación en el proceso formativo de los alumnos, derivándose en un gran reto para la institución, docentes y alumnos en conjunto, para que esta a su vez dote de nuevos espacios de estudios con las herramientas necesarias para una enseñanza adecuada a estos tipos de prácticas, lo que genera un impacto favorable en la enseñanza convencional, los docentes se actualicen en la debida formación académica para estar preparados a los cambios emergentes constantes y alumnos estén siempre dispuestos a adquirir el conocimiento que la era vanguardista nos provee. Todo ello derivado de los procesos de cambios necesarios en la cultura académica de la institución.

Recomendaciones

Respecto al artículo de investigación, la propuesta para el mejoramiento de las clases, es que los docentes estén abiertos al cambio y de que hagan conciencia que las nuevas estrategias de enseñanza- aprendizaje deben de aplicarse por el constante cambio tecnológico que prevalece.

Se debe fomentar la inclusión de estas herramientas tecnológicas y el trabajo colaborativo, como parte de la planeación didáctica en las actividades pedagógicas del docente, creando estrategias que estimulen el aprendizaje de los alumnos, si se le da el uso adecuado a las nuevas tecnologías reforzarán aún más conocimiento del alumno que seguir aplicando los estilos tradicionales.

Para finalizar se tiene la firmeza de que este artículo de investigación ha aportado datos significativos con respecto al trabajo que se viene realizando en el aula en la actualidad. El proceso de integración de las nuevas estrategias didácticas apoyadas de las herramientas tecnológicas en un entorno colaborativo, debe seguir siendo estudiado para tener un conocimiento más amplio del impacto que pueda tener si se llegará a implementar estas estrategias en todas las asignaturas de cada una de las carreras con las que cuenta el Instituto.

Bibliografía

- Anaya, M. (2008). Tendencias educativas del mundo actual
Garassini, M (2008). Experiencia del uso de las Tics en la educación
Álvarez, B., González, C. y García, N. (2008). La motivación y los métodos de evaluación como variables fundamentales para estimular el aprendizaje autónomo.
Alonso Tapia, J. (2005). Motivaciones, expectativas y valores - intereses relacionados con el aprendizaje: el cuestionario MEVA. Psicothema.

Modelo transcultural de Leininger en la vivencia del uso de métodos anticonceptivos de barrera

PLE. Xóchitl Valentín Hurtado¹, PLE. Joselyn Consuelo Mena², MCE. Lucila Acevedo Figueroa³, MC. Alejandro Pérez Pinto⁴, MC. Altagracia Orea Lara⁵, MC. Rosalinda Villa Juárez⁶, MC. José Félix Nava Nava⁷

Objetivo: Develar la vivencia sobre el uso de métodos anticonceptivos de barrera en mujeres activas sexualmente de 16 a 45 años de Mexcaltepec. **Material y métodos:** Estudio cualitativo utilizando la teoría de la Transculturalidad de Madeleine Leininger. **Muestra de 12 mujeres, cuyo perfil fue que utilizaran algún método. La recolección de información se llevó a cabo mediante entrevistas cara a cara, con entrevista semi-estructurada. El análisis de la información se realizó en atlas.ti07. Hallazgos:** Emergieron 6 dimensiones: Planificación familiar, mitos, machismo, creencias, seguridad, elección. Los resultados muestran que las intervenciones que las mujeres han recibido en sus propios espacios contextuales basados en creencias, valores y formas de actuar, les permitieron tener el conocimiento sobre métodos anticonceptivos de barrera. **Consideraciones finales:** La aplicación del Modelo del Sol Naciente permite develar la vivencia de su cultura, población o individuo para establecer cuidados transculturales de enfermería que favorecen la aplicación de estrategias preventivas. **Palabras clave:** Modelo transcultural, vivencia, mujeres, métodos anticonceptivos.

Introducción

En el año 2016 es retomada la nueva estrategia de los diecisiete Objetivos del Desarrollo Sostenible que ahora, demandan el acceso universal a los servicios de salud sexual y reproductiva, y a los derechos reproductivos para 2030. determina el rumbo de las directrices necesarias para lograr el desarrollo sostenible de la humanidad, siendo el usuario de los servicios de salud un pilar fundamental para el logro del autocuidado y prevenir cualquier desviación de la salud que pueda presentarse. La enfermería tiene un gran protagonismo en esta nueva etapa, debido a la necesidad de suplencia o ayuda, es necesario saber que los profesionales de la salud necesitan capacidades cognitivas y competencias específicas para el desarrollo del proceso de cuidado. (Girón, A. 2016)

Los métodos de barrera impiden la entrada de espermatozoides al útero, el condón es el método más conocido y es el único que permite tener una vida sexual placentera previniendo enfermedades de transmisión sexual, El uso de métodos anticonceptivos para regular la fecundidad en México, sigue teniendo importantes diferencias en esta práctica y entre distintos grupos de la población. (Echeverría, M. *et al.*, 2009). mencionan que el uso de los anticonceptivos es menor entre las mujeres que viven en localidades rurales, entre las mujeres con menor escolaridad formal, así como entre las mujeres que viven en condición de pobreza. El embarazo a edades tempranas antes de los 19 continúa siendo alto: 6.6% antes de los 17 años y 19.2% entre 18 y 19 años de edad. Casi la mitad de las mujeres de 20 a 24 años han estado embarazada por lo menos una vez en su vida (Encuesta Nacional de Juventud, 2010). Se calcula que en los países en desarrollo unos 200 millones de parejas desean posponer o detener la procreación pero no utilizan ningún método anticonceptivo. Los motivos son los siguientes: poca variedad de métodos; acceso limitado a la anticoncepción, particularmente por parte de los jóvenes, los segmentos más pobres de la población o los solteros; temor a los efectos colaterales, que a veces se han sufrido con anterioridad; oposición por razones culturales o religiosas; servicios de mala calidad; barreras de género (OMS, 2011).

¹PLE: PLE. Xóchitl Valentín Hurtado: Pasante de Licenciada en Enfermería, Presta su Servicio Social en el ISSSTE, Iguala, Gro. México. xo02412@gmail.com

²PLE. Joselyn Consuelo Parra Mena: Pasante de Licenciada en Enfermería, Presta su Servicio Social en Coordinación de la Universidad Autónoma de Guerrero Zona Norte, Iguala, Guerrero, México.

³MC. Lucila Acevedo Figueroa: Docente de la Escuela Superior de Enfermería No. 4 de la Universidad Autónoma de Guerrero, Doctorando en Ciencias de Enfermería Universidad de Guanajuato, México. acevedo_lucy@hotmail.com

⁴MC. Alejandro Pérez Pinto: Docente de la Escuela Superior de Enfermería No. 4 de la Universidad Autónoma de Guerrero México. perezpi@hotmail.com

⁵MC. Altagracia Orea Lara: Docente de la Escuela Superior de Enfermería No. 4 de la Universidad Autónoma de Guerrero, México. orea54@hotmail.com

⁶MC. Rosalinda Villa Juárez es Profesora de Enfermería en la Escuela Superior de Enfermería No. 4 de la Universidad Autónoma de Guerrero, México. rosy_master20@hotmail.com

⁷MC. José Félix Nava Nava: Docente-investigador de la Unidad Académica de Enfermería No. 4 de la Universidad Autónoma de Guerrero México. jnava2_uag@yahoo.com.mx (autor corresponsal).

La *interculturalidad* se puede definir como el proceso de comunicación e interacción entre personas y grupos con identidades culturales específicas, donde no se permite que las ideas y acciones de una persona o grupo cultural esté por encima del otro, favoreciendo en todo momento el diálogo, la concertación y, con ello, la integración y convivencia enriquecida entre culturas. Mientras que *transculturación* expresa mejor las diferentes fases del proceso transitivo de una cultura a otra, porque éste no consiste solamente en adquirir una distinta cultura, que es lo que en rigor indica la voz angloamericana *aculturación*, sino que el proceso implica también necesariamente la pérdida o desarraigo de una cultura precedente, lo que pudiera decirse una parcial *desculturación*, y, además, significa la consiguiente creación de nuevos fenómenos culturales que pudieran denominarse de *neoculturación*. (RAE, 2014).

El Modelo del sol naciente (1970) es realizado por Leininger con la finalidad de considerar una visión transcultural del cuidado para el individuo, Este modelo resulta un valioso instrumento para estudiar diversos elementos y componentes de su teoría y para realizar las valoraciones clínicas que sean lógicas en la cultura y en la estructura social, de su concepción del mundo, de su trayectoria vital y el contexto de su entorno, esto viene siendo un principio fundamental de su teoría (Fornons-Fontdevila David, 2010). La enfermería transcultural va más allá de lo conocimientos y hace uso del saber de los cuidados enfermeros culturales para practicar cuidados culturalmente congruentes y responsables, afirma que así como la enfermería es significativa para los pacientes, el saber de la enfermería transcultural y sus competencias serán imprescindibles para orientar las decisiones y las acciones de las enfermeras y así obtener resultados buenos y eficaces. (Castillo, M. J. A. 2008).

Cuidados culturales: acciones dirigidas a la asistencia, al apoyo o la capacitación otras personas o grupos que muestran necesidades evidentes o potenciales con el fin de atenuar o mejorar su situación o modo de vida

La vivencia es una experiencia única que se vive física y emocionalmente en su mundo interior, la que nos permite comprender las experiencias de los sujetos en el proceso salud-enfermedad; y la que posibilita al enfermero(a) aproximarse más al ser humano a través de la comprensión de los fenómenos culturales y de convivencia cultural esta debe estar en primer plano. (Fornons- Fontdevila David, 2010).

Persona: Leininger se refiere a ella como un ser humano que se cuida y es capaz de interesarse por otros; aunque los cuidados de los seres humanos son universales, las formas de cuidar varían según las culturas.

Resulta esencial que el profesional de enfermería sepa responder de manera integral a las necesidades de los pacientes. Es fundamental para llevar a cabo un proceso de relación de ayuda eficaz, que el profesional de enfermería tenga la capacidad de identificar y dar respuestas a las necesidades espirituales y emocionales de las personas a las que presta el cuidado, el profesional de enfermería tiene que descubrir y adquirir los conocimientos acerca del mundo del paciente y así haga uso de sus puntos de vista internos, sus conocimientos y prácticas, todo con la ética adecuada (Fornons-Fontdevila David, 2010).

Material Y Métodos

Ubicación del estudio: esta investigación se llevó a cabo en Mexcaltepec, Gro. Municipio de Taxco, Gro. México, ubicado en la Zona Norte del estado de Guerrero, por la posición geográfica la comunidad se encuentra más cerca de la Cd. Iguala (5 Km) que de la Cabecera Municipal (Cd. de Taxco, 32 Km); el centro de salud más cercano del municipio de Taxco se encuentra en Taxco el Viejo, a 15 Km, mientras que el más cercano del municipio de Iguala está en el Naranjo, a 2 Km. Las personas de Mexcaltepec tienen una relación comercial, trabajo y atención de salud con la Cd. de Iguala, no con la Cd. de Taxco, por la cercanía.

Se trata de un estudio cualitativo interpretativo de etno-enfermería se centra en la cultura, la estructura social con un enfoque antropológico basado en los cuidados de la enfermería transcultural; con el uso del método analítico-sintético. Como instrumento de recolección de la información se utilizó la entrevista cara a cara semi-estructurada, se interactuó con las participantes durante la entrevista, grabada en audio. Se tomó una muestra con perfil deseado: mujeres en edad reproductiva, con o sin conocimientos de planificación familiar, que ya hayan utilizado algún método anticonceptivo de barrera, se buscó la saturación teórica y se alcanzó a las doce entrevistas. Las entrevistas se transcribieron una a una y se llevó a cabo la codificación abierta del texto, la cual consiste en señalar las porciones o palabras significativas, se realizaron anotaciones de los códigos tentativos que surgieron de las lecturas realizadas. Se seleccionaron los códigos vivos que son etiquetas para las categorías constituidas por pasajes, frases o palabras exactas de los participantes o notas de observación, que el lenguaje preconcebido del investigador, para ello se utilizó el programa ATLAS.ti. Se planearon las intervenciones de enfermería de promoción que se gestionaron con las participantes antes de la entrevista, éstas fueron de acuerdo a la norma oficial mexicana, NOM 005-SSA2-1993, las recomendaciones y puntos de buena

práctica de las Guías de Práctica Clínica: “Intervenciones de Enfermería para la Promoción de la Planificación Familiar en Hombres y Mujeres en Edad Fértil de 12 a 49 años en los tres niveles de atención” y la “Guía de Planificación Familiar para Agentes de Salud Comunitarios y sus Clientes”.

Resultados

La comunidad de Mexcaltepec, es una comunidad con costumbres propias de una comunidad pequeña con la influencia intercultural de las costumbres de una ciudad como lo es Iguala, que no hace mucho presentaba las características de una comunidad rural, porque su producción era agrícola y comerciante. Por su carácter agrícola hubo grandes migraciones del medio rural que pronto tuvo un gran crecimiento poblacional: las políticas gubernamentales le quisieron dar un giro como ciudad industrial, sin consolidarlo totalmente. Este proceso transitivo de transculturación, o la desculturación de una sociedad agrícola a una industrializada y comerciante ha registrado cambios sociales y culturales, con vestigios de una sociedad rural. Por su cercanía con la Cd. de Iguala, la comunidad de Mexcaltepec ha tenido una interculturalidad con la Cd. de Iguala de la Independencia, Gro.

La planificación familiar. Permite a las personas tener el número de hijos que desean y determinar el intervalo entre embarazos. Se logra mediante la aplicación de métodos anticonceptivos y el tratamiento de la esterilidad (en esta nota se aborda solo la anticoncepción).

Las participantes denotan la dificultad de arraigar la competencia cultural de la planificación familiar, reflejan qué es un proceso de interculturalidad complicado, entre ellas y los profesionales de enfermería, la falta de información precisa de los métodos anticonceptivos de barrera confunde y dificulta aún más este proceso de culturalización.

«Antes nada como tal, ammm ahora pues pienso en cómo, cuándo y dónde y con quien sin salir embarazada»M06. «Pues antes sólo pensaba que no quería tener tantos hijos por que como los iba a cuidar y mantener, pero no pensé tanto en cómo cuidarme y más que eso no nos hablaban»...

Después de las intervenciones, es notorio que las informantes manifiestan empoderamiento, porque comprenden las acciones de cuidado de las mujeres en torno a la salud sexual y reproductiva, con gran capacidad de adaptación al cuidado preventivo y el disfrute de su sexualidad.

La teoría transcultural se puede visualizar a través del “modelo del sol naciente” el cual describe al ser humano como un ente integral, que no puede separarse de su procedencia cultural ni de su estructura social, de su concepción del mundo, lo que constituye uno de los principios fundamentales de la teoría de Leininger.

Mitos: forman parte del sistema de creencias de una cultura o de una comunidad, donde son considerados como historias verdaderas. Las informantes revelan qué los mitos generados acerca de los métodos de planificación familiar de barrera son vivencias de conocimientos, prácticas y creencias de su origen cultural, qué influyen en la toma de decisiones de su uso, ellas reflejan: temor a un embarazo no deseado, la falta de colaboración y comunicación con la pareja, la insatisfacción de su sexualidad; indican que los mitos influyen en su salud sexual y reproductiva.

«... no, se debe usar desde que vas a comenzar a diversión (risas) sin globito no hay fiesta». M01 «...mmm no, me enseñaron que debe ser desde el principio porque hay un líquido no recuerdo como se llama (risas) sale antes de que eyacule bien y con ese también se puede embarazar»M05.

«... no debe de ser así, pero muchos por falta de conocimiento no lo utilizan de la manera adecuada y esto provoca el embarazo no deseado»M07. «...no, porque puede que eyacule antes la pareja y no pueda controlarlo»M12.

La visión del mundo (cualquiera que esta sea) y los sistemas sociales, permite el estudio de la naturaleza, el significado y los atributos de los cuidados desde tres perspectivas: micro perspectiva (los individuos y opiniones de una cultura).

Machismo: es una característica cultural hispana y particularmente mexicana. Es decir, es un rasgo cultural que tiene el propósito de satisfacer una necesidad psicológica resultante del complejo de inferioridad de cada individuo del sexo masculino.

«... en sí, la verdad no siento igual pero.... no tengo problema respecto a los anticonceptivos de barrera»M04.

«...hay diferencia entre usar condón y no, de ahí si es otro método no hay diferencia»M05. «...pues sí me ha dicho

que no se siente igual pero no tiene ningún problema en que lo utilicemos»M10. «...Con el DIU no cambia nada,

si es un poco diferente la sensación cuando usamos condón, pero no tanto»M12.

Las dimensiones culturales y de la estructura social: modelos y características dinámicas, holísticas e interrelacionadas de los factores de estructura y organización de una cultura (o subcultura) determinada, donde se incluyen la religión (o espiritualidad), parentesco (sociedad), características políticas (ley), economía, educación, tecnología, valores culturales, filosofía, historia y lengua.

Creencias. Conjunto de principios ideológicos de una persona o un grupo social. Como hay una transculturación del catolicismo que pasa de la prohibición de los métodos de anticoncepción, dónde Dios era el que determinaba el número de hijos a hacer mutis, por la competencia de otras religiones que prohíben el uso de estos métodos para no perder o para ganar adeptos, esta transculturación eclesiástica se refleja en las vivencias de las informantes que la han apropiado a sus competencias culturales en la promoción y prevención de la salud sexual y reproductiva.

«...pues sí, bueno en que todo esté bien durante el embarazo y no vaya a sufrir el aspecto un aborto involuntario por eso debemos cuidarnos» M01. «... en estos tiempos la verdad creo que no, porque pues ya existe los métodos anticonceptivos y antes supongo que no los conocían y tenían ese tipo de creencias, y como está el ambiente ahora con la contaminación y la inseguridad pues no creo que sea bueno traer hijos a un mundo contaminado» M03. «... no que, iba andar pariendo como coneja, a cada rato» M06. «... Si y no, deben ser los que permita dios mientras los embarazos y partos sean buenos, mas no quiere decir que este pariendo como vaca cada año» M11. «... mi religión me lo permite»M05.

Leininger se refiere al cuidado culturalmente congruente como: «Aquellos actos o decisiones que se basan de una manera relativa al conocimiento en la ayuda, la facilidad de apoyo o actos permisivos o de decisión que generalmente se diseñan para que coincidan con los valores culturales, las *creencias* y los estilos de vida de un individuo o un grupo una institución, con el fin de proporcionar un cuidado significativo, beneficioso y satisfactorio que lleve a la salud y el bienestar

Consideraciones finales

El papel de los profesionales de enfermería consiste en descubrir el mundo social de las personas de una comunidad, constituido por significados simbólicos que están inmersos en sus prácticas culturales que guían sus maneras de pensar y actuar frente al cuidado de la salud, con diferentes formas de promoción y mantenimiento de su salud.

El personal enfermero comunitario debe entender a la persona como un ser integral, como un ser vivo, racional, social que posee valores culturales que ha desarrollado a través de la adquisición de sus costumbres, de sus creencias, de su entorno y la interacción con la comunidad. El cuidado cultural, los valores, las creencias y las practicas están influenciados por la visión del mundo, idioma, religión espíritu, social, política, educación, economía, tecnología y factores ambientales.

El profesional debe desarrollar la capacidad de integrar sus competencias culturales de cuidados de la salud de las personas a las intervenciones profesionales que él gestiona, debe aprender de su realidad (de las personas) para incorporarlo en la gestión de sus recomendaciones de los cuidados y prevención de su (de ellas) salud sexual y reproductiva.

Las vivencias del cuidado cultural de las mujeres acerca de métodos de anticoncepción de barrera, están lejos de responder a las necesidades de transculturalidad que se genera entre una comunidad rural pequeña con la interculturalidad de una ciudad grande y la gestión de las intervenciones profesionales del personal enfermero.

Se refleja que el embarazo no planeado, se encuentra presente en su interculturalidad tanto con la pareja, como con los profesionales de enfermería que no han descubierto los significados simbólicos, para incorporar los conocimientos a sus competencias culturales.

Las vivencias de las participantes denotan el contexto rural y la interculturalidad con la ciudad, con la manifestación intrínseca de sus conocimientos, prácticas y creencias de su origen cultural. Es muy notoria la culturalización del impacto social y económico que genera la no planificación familiar, cómo un hijo no planeado golpea la economía de la familia; sostienen la necesidad de no tener hijos, es evidente la sostenibilidad de la planeación e impacto familiar de la pérdida de un hijo o un ser querido por la inseguridad, del miedo de ser implicado en actividades ilícitas.

El proceso transcultural de la familia rural por la familia grande, que participara en la producción económica familiar, a la necesidad de la reducción de los miembros de una familia planeada, para una mejor distribución económica y social de la familia con mejores oportunidades.

El futuro de enfermería y cuidado transculturales consistirá en aplicar los conocimientos culturales a cada situación de cuidado concreta, considerar cada creencia y tradición de salud y enfermedad forman parte de la vida de cada persona situación que enfermería no debe olvidar, por lo tanto los aspectos socioculturales de la vida deben estar implícitos en la educación del profesional de enfermería.

Referencias:

- Fornons, F. D. (2010). Madeleine Leininger: claroscuro transcultural. *Index de Enfermería*, 19(2-3), 172-176. URL. http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1132-12962010000200022&lng=es&tlng=es.
- NORMA OFICIAL MEXICANA, NOM 005-SSA2-1993, De los Servicios de Planificación Familiar. Publicada en el DOF URL. <https://www.cndh.org.mx/sites/default/files/doc/Programas/VIH/Leves%20y%20normas%20y%20reglamentos/Norma%20Oficial%20Mexicana/NOM-005-SSA2-1993%20Planificaci%C3%B3n%20Familiar.pdf>
- Girón, A. (2016). Objetivos del desarrollo sostenible y la agenda 2030: frente a las políticas públicas y los cambios de gobierno en América Latina problemas del Desarrollo. *Revista Latinoamericana de Economía*, vol. 47, núm. 186, pp. 3-8 Universidad Nacional Autónoma de México Distrito Federal, México URL. <https://www.redalyc.org/pdf/118/11846179001.pdf>
- Castillo, M. J. A. (2008). El CUIDADO CULTURAL DE ENFERMERÍA. NECESIDAD Y RELEVANCIA. *Revista Habanera de Ciencias Médicas*, vol. 7, núm. 3, Universidad de Ciencias Médicas de La Habana Ciudad de La Habana, Cuba Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=180418872003>
- RAE. (2014). El Diccionario de la lengua española. Obra lexicográfica de referencia de la Academia. https://www.lai.fu-berlin.de/es/elearning/projekte/frauen_konzepte/projektseiten/konzeptebereich/lista6/transculturacion-transculturalidad.html
- Echeverría, M., Ghilardeucci, C., Pomares, D., Cáceres, G. (2009). Nivel de conocimientos sobre métodos Anticonceptivos como futuros profesionales e la salud en estudiantes en último año de medicina. *Revista de Posgrado de la VI Catedra de medicina*. PP: 5-10. URL. <https://med.unne.edu.ar/sitio/multimedia/imagenes/ckfinder/files/files/revista/posgrado%20medicina%20VI/190.pdf>
- Organización Mundial de la Salud, (2012). Guía de planificación familiar para agentes de salud comunitarios y sus clientes. ISBN 978 92 4 350375 2. URL. (http://www.who.int/about/licensing/copyright_form/en/index.html)
- CENETEC, (2015). GPC. Intervenciones de enfermería para la promoción de la planificación familiar en hombres y mujeres en edad fértil de 12 a 49 años en los tres niveles de atención. Evidencias y recomendaciones. *Catálogo Maestro de Guías de Práctica clínica*: ss-756-15 URL. file:///C:/Users/UAGRO1/Downloads/GPC_EPFAMILIAR_Enf.pdf

Relación de imagen corporal, conductas alimentarias de riesgo y salud bucal en estudiantes Universitarios

María Fernanda Vargas González¹; Yolva Jossetti Escobar Gómez²; Dra. Antonia Barranca Enríquez³; Dra. Tania Romo González de la Parra⁴; Dra. Rosa Elena Ochoa Martínez⁵; Dra. Allexey Martínez Fuentes⁶.

Resumen— La odontología es una ciencia multidisciplinaria que se correlaciona con otras profesiones para mantener una salud integral de cada individuo, en la actualidad los jóvenes adolescentes son un grupo de riesgo susceptible a verse afectados ante las adversidades sociales, familiares y psicológicas afectando su aceptación de la imagen corporal provocándolos a practicar conductas alimentarias de riesgo para poder llegar a un ideal, ocasionando graves manifestaciones bucales que pueden llegar a ser irreversibles. **Objetivos:** Determinar la relación entre la salud bucal, la insatisfacción con la imagen corporal y las conductas alimentarias de riesgo en estudiantes universitarios. **Materiales y métodos:** Tipo de estudio descriptivo, correlacional y retrospectivo, la muestra esta constituidos por 662 Alumnos Periodo Febrero – Julio 2019. **Resultados:** Se determinó la relación con el análisis de correlación de las variables entre la salud bucal, la insatisfacción con la imagen corporal y las conductas alimentarias de riesgo en estudiantes universitarios con una muestra de 558 estudiantes.

Palabras clave — Salud bucal, imagen corporal, conductas alimentarias de riesgo, adolescentes, grupos de riesgo.

Introducción

Los malos hábitos de nuestros tiempos han hecho necesario que la salud y su promoción deban abordarse desde una perspectiva multidisciplinaria en pro de la salud integral. En particular, tanto la odontología como la nutrición tienen como misión prevenir, mantener y devolver la salud a las personas para mejorar su calidad de vida. En este sentido es que se deben adaptar diversos aspectos de estas profesiones para conseguir estos objetivos y de manera especial en los llamados grupos de «riesgo». (Cantillo, 2017) Estos grupos son llamados así ya que poseen determinadas características especiales que los hacen más propensos a obtener enfermedades específicas. Entre estos grupos de riesgo se encuentran los adultos jóvenes, que en esta época es un grupo susceptible ante las adversidades, económicas, sociales o psicológicas. (AC, 2008)

El estilo de vida de determinados grupos de población, especialmente de los jóvenes, puede conducir a hábitos alimentarios, modelos dietéticos y de actividad física que se comporten como factores de riesgo en las enfermedades crónicas. La publicidad engañosa, los regímenes de adelgazamiento mal programados para conseguir un patrón de belleza establecido, los horarios irregulares de las comidas, la compra y preparación de los alimentos, que en muchos casos pasan a ser ellos los encargados, etc., pueden convertirse en factores de riesgo. Todo ello, convierte a este grupo de población en un grupo especialmente vulnerable. (MJD, 2010)

Al respecto, los Trastornos de Conducta Alimentaria (TCA) son un problema de salud en constante aumento en la sociedad. El Centro de Estudios para el Adelanto de las Mujeres y la Equidad de Género (CEAMEG) de la Cámara de Diputados reveló que los trastornos alimentarios aumentaron 300 por ciento en México durante los últimos 20 años. En la población universitaria, entre el 19 y 30 por ciento de las mujeres presentan algún tipo de TCA, por su obsesión sobre su imagen corporal, sin presentar la totalidad de síntomas (Diputados, 2013)

Estos trastornos son de importancia ya que además de tener un impacto negativo en la salud del individuo y la calidad de vida, los trastornos de la alimentación también afectan a la autoimagen, las relaciones con familiares y amigos, y el rendimiento en la escuela o en el trabajo. Se sabe que estos trastornos alimentarios también pueden afectar la salud bucal de una persona, que, sin la nutrición apropiada, las encías y otros tejidos blandos dentro de la boca pueden sangrar con facilidad. Las glándulas que producen la saliva pueden inflamarse y los individuos pueden experimentar la boca seca crónica. Vomitar con frecuencia puede afectar los dientes también. Eso es debido al ácido estomacal fluyendo sobre los dientes y afectando el esmalte de los dientes hasta el punto de cambiar de color, forma y longitud. Los bordes de los dientes se hacen delgados y se fisuran con facilidad. Comer comida o bebida caliente o fría o puede llegar a ser incómodo. (Robles., 2011)

¹ María Fernanda Vargas González es pasante de odontología en el Centro de Estudios y Servicios de Salud (CESS) de la Universidad Veracruzana de Veracruz, México. fv_241096@hotmail.com

² Yolva Jossetti Escobar Gómez es pasante de odontología del Instituto Mexicano de Seguro Social HGZ/MF 36 CD. José Cardel, Veracruz, México. jossettiescobar@gmail.com

³ Dra. Antonia Barranca Enríquez Coordinadora general del CESS de la Universidad Veracruzana. Veracruz, México. abarranca@uv.mx

⁴ Dra. Tania Romo González de la Parra, académica e investigadora en el Instituto de Investigaciones Biológicas de la Universidad Veracruzana. Xalapa, Veracruz, México. tromogonzalez@uv.mx

⁵ Dra. Rosa Elena Ochoa Martínez, académica de la Facultad de Odontología de la Universidad Veracruzana. Veracruz, México rochoa@uv.mx

⁶ Dra. Allexey Martínez Fuentes es Coordinadora del Área de Odontología del CESS de la Universidad Veracruzana. Veracruz, México. allmartinez@uv.mx

Por lo anteriormente expuesto, el objetivo de este trabajo fue determinar la relación de las Conductas Alimentarias de Riesgo (CAR), la satisfacción corporal y salud bucal en jóvenes que inician su carrera universitaria.

Descripción del estudio:

Cuestionario breve de conductas alimentarias de riesgo” (CBCAR)

El riesgo para el desarrollo de las CAR se realizó mediante el “Cuestionario breve de conductas alimentarias de riesgo” (CBCAR), basado en los criterios para el diagnóstico de TCA del “Manual diagnóstico y estadístico de los trastornos mentales” (DSM IV, por sus siglas en inglés). El cuestionario incluyó una pregunta sobre la preocupación por engordar; dos sobre la práctica de atracones con sensación de falta de control; cuatro sobre conductas de tipo restrictivo (p. ej. dieta, ejercicio, ayunos o pastillas para adelgazar), y tres sobre conductas de tipo purgativo (p. ej. vómito autoinducido, laxantes o diuréticos). Se califica con cuatro opciones de respuesta: 0 = nunca o casi nunca, 1 = algunas veces, 2 = frecuentemente (dos veces a la semana) y 3 = muy frecuentemente (más de dos veces a la semana). Los autores propusieron un punto de corte mayor de 10 para identificar personas en riesgo o posibles casos de TCA, el cual fue determinado mediante los valores de especificidad y sensibilidad de la escala (Unikel Santoncini, 2004). Asimismo, para analizar las relaciones de las variables independientes en el continuo de CAR, se estableció un punto de corte adicional al planteado en el CBCAR, denominado “riesgo moderado” y definido con un valor superior o igual a la media más una de la calificación obtenida en el CBCAR para la población estudiada ($>media+1DE$). De esta manera quedó una clasificación en tres niveles: 1) sin riesgo (0 a 6 puntos), 2) riesgo moderado (7 a 10 puntos) y 3) riesgo alto (>10 puntos) (Enero, 2005).

Escala de satisfacción-insatisfacción de imagen (BSQ)

Para evaluar la imagen corporal se utilizó la escala Body Shape Questionnaire (BSQ) de Cooper y colaboradores elaborado en 1987 el cual es unidimensional, el cuestionario original cuenta con 34 ítems, sin embargo, se aplicó la versión breve validada en universitarios mexicanos la cual utilizó 18 ítems con redacción de preguntas modificadas de acuerdo al contexto mexicano y con respuestas en modo de escala de Likert de 6 puntos (nunca, raramente, a veces, a menudo, muy a menudo, siempre). El puntaje mayor refleja mayor insatisfacción con la imagen corporal.

Cuestionario de Salud Bucal

Para evaluar el estado de percepción de Salud bucal se elaboró este en el Centro de Estudios y Servicios en Salud el cual consta de 7 reactivos y dos preguntas abiertas.

Resultados

Se contó con una muestra de 558 estudiantes de primer ingreso, 65% fueron mujeres y 35% hombres con una edad promedio de 19 años.

En la figura 1 tenemos que el 10% no ha asistido por miedo, el 37% porque no le duele nada, 27% porque no cuentan con los recursos económicos y el 24% porque no lo considera necesario.

En la figura 2 encontramos que el 69.71 % está satisfecho con su sonrisa y el 30.29% está insatisfecho.

En la figura 3 que el 21.51% está satisfecho, 55.02% se siente bien y el 23.48% insatisfecho con su salud bucal.

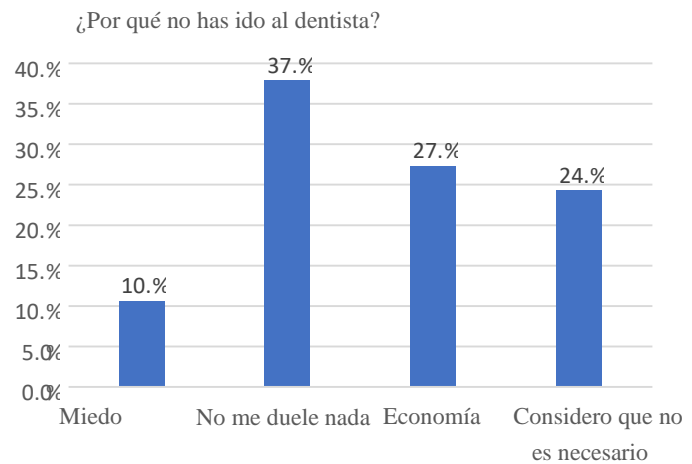


Figura 1 Razones de no visitar al odontólogo

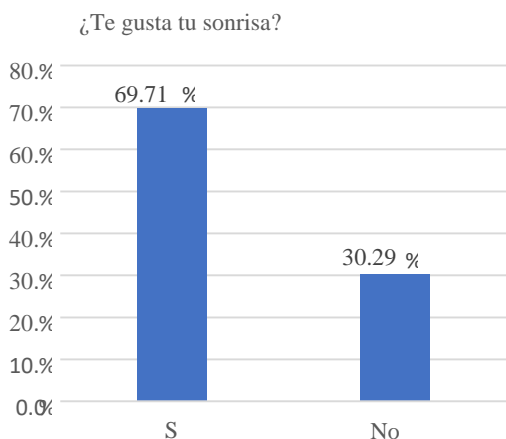


Figura 2 Satisfacción de la sonrisa

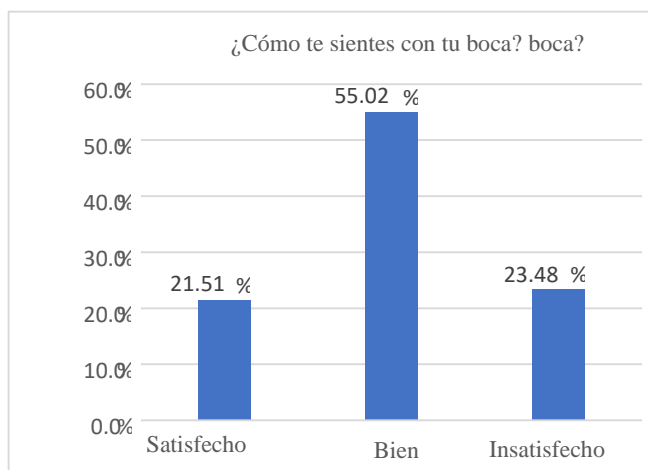


Figura 3 Satisfacción bucal

Al analizar las conductas alimentarias de riesgo encontramos en la tabla I que el 77% de la población estudiantil no presentó riesgos y solo el 6% tuvo riesgo alto. Asimismo, en cuanto al riesgo alto si bien el porcentaje fue pequeño las mujeres lo presentaron más.

| DIAGNOSTICO CAR | HOMBRES | MUJERES | TOTAL |
|-----------------|---------|---------|--------|
| Sin riesgo | 27.96% | 49.46% | 77.42% |
| Riesgo moderado | 5.55% | 10.93% | 16.49% |
| Riesgo alto | 1.79% | 4.30% | 6.09% |

Tabla I. Conductas alimentarias de riesgo en los universitarios.

Y en la tabla 2 que en cuanto a los puntajes de la satisfacción con la imagen corporal se obtuvo una media de 71.80 en el total de la muestra y separarla por sexo los hombres tienen mayor insatisfacción con su imagen corporal

| DIAGNOSTICO CAR | HOMBRES | MUJERES | TOTAL |
|-----------------|---------|---------|--------|
| | Medias | Medias | Medias |
| Riesgo moderado | 73.57 | 70.92 | 71.80 |

Tabla II. Insatisfacción con la imagen corporal en los universitarios

Finalmente, en la tabla 3 se realizó el análisis de correlación de las variables mostró que las conductas alimentarias de riesgo tienen una correlación positiva y significativa con la insatisfacción con la imagen corporal. Asimismo, la insatisfacción bucal correlaciona positiva y significativa con la insatisfacción de la imagen corporal y las razones por la cuales no se va al dentista. Además, la satisfacción con la sonrisa correlaciona de manera negativa y significativa con las conductas alimentarias de riesgo, con la insatisfacción con la imagen corporal con las razones de no ir al dentista y con la satisfacción con su boca. Todas estas asociaciones vinculan ya que la percepción de la salud bucal correlaciona positiva y significativamente con la satisfacción de la imagen corporal, con la satisfacción bucal y con la frecuencia de visitas al odontólogo y negativamente con acudir o no al odontólogo con la insatisfacción de su sonrisa.

| | BSQ | OD1 | OD2 | OD3 | OD4 | OD5 | OD6 |
|-----------------|--------|------|-------|----------------|--------|---------|---------|
| Diagnóstico CAR | .621** | .002 | -.071 | -.002 | .037 | -.127** | -.001 |
| BSQ Total | | .031 | .014 | -.001 | .153** | -.233** | .103* |
| OD1 | | | -.005 | . ^c | -.063 | .068 | -.109* |
| OD2 | | | | . ^c | .233** | -.108* | .193** |
| OD3 | | | | | -.179 | .172 | -.168 |
| OD4 | | | | | | -.330** | .497** |
| OD5 | | | | | | | -.179** |
| OD6 | | | | | | | |

Tabla III. Correlaciones de Pearson de las variables

Conclusiones

De los resultados obtenidos de las mediciones pudimos concluir que sí existe una relación entre las conductas alimentarias de riesgo, la insatisfacción con la imagen corporal y la salud bucal. Por lo cual se afirma la hipótesis de investigación

Recomendaciones

Consideramos que es de vital importancia este tipo de estudios ya que los individuos que presentan conductas alimentarias de riesgo manifiestan ciertas patologías bucales que pueden llegar a ser irreversibles.

Como odontólogos es importante saber identificar este tipo de signos y síntomas para lograr la detección, diagnóstico y prevención de diferentes trastornos de conductas alimentarias, además, también es útil para la prevención de otros tipos de trastornos relacionados como depresión, baja autoestima, problemas familiares y psicosociales.

La salud integral es valorada desde la salud bucal, entendemos como salud integral el estado de bienestar general del ser humano, entiéndase salud física, mental y socialmente.

Referencias

- AC, M. (Enero de 2008). Adolescentes: Cambios bio-psicosociales y salud oral. *Colombia Médico*, 41-57.
- Cantillo, M. M. (2017). Intervención educativa sobre salud bucal en adolescentes venezolanos. *Información científica*, 96.
- Cantillo, M. M. (2017). Intervención educativa sobre salud bucal en adolescentes venezolanos. *Información Científica*, 96.
- Diputados, H. c. (2013). Honorable camara de diputados.
- Enero, M. S. (Enero de 2005). La bulimia nerviosa y sus subtipos. *Perpectivas en psicología*, 79-87.
- MJD, .. R. (2010). Estilos de vida y conductas de riesgo. . *Reduca (Enfermería, Fisioterapia y Podología)*, 2, 680-695.
- Robles., E. V. (Julio/septiembre de 2011). Influencia de los habitos de la poblacion adolescente sobre la autoimagen y el riesgo de trastorno de la conducta alimentaria. *Revista Pediatrica de atencion primaria*, 51(13).

REVISIÓN DOCUMENTAL SOBRE LA FORMACIÓN INICIAL NORMALISTA Y UNIVERSITARIA

Mtra. Nathaline Nalliely Vargas Vargas

Resumen— El objetivo de este documento es dar cuenta de los resultados obtenidos en la revisión documental de la investigación desarrollada como estudiante en el segundo semestre del Doctorado en Ciencias de la Educación de la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, investigación que parte del interés de conocer las características de la formación inicial de los docentes universitarios y los docentes normalistas. Esta construcción parte de la metodología de estudios comparados, se realizó una recuperación documental en base a las siguientes preguntas iniciales: ¿Cuáles son las características de la formación inicial de docentes universitarios? y ¿Cuáles son las características de la formación inicial de docentes normalistas? Entre los resultados se encuentra que la formación inicial de los docentes universitarios brinda un dominio en torno a la investigación, mientras que en la formación de los docentes normalistas está la adquisición de diferentes herramientas pedagógicas necesarias para su actuar frente a grupo.

Palabras clave— Formación inicial, docente universitario, docente normalista.

Introducción

La elaboración de un trabajo de investigación representa un reto que debe mirarse con suma importancia, en él se deposita un esfuerzo por comprender un tema determinado por ello es primordial contar con una base sólida que sirva de guía en la construcción de la investigación, es decir el estado del conocimiento, el cual es el resultado de una búsqueda, selección y revisión exhaustiva de diferentes fuentes que permite reconocer el estado actual del tema a investigar y otorga una nueva mirada que conduce a la reflexión.

Para construir el estado del conocimiento de la investigación en desarrollo sobre la formación inicial docente universitaria y normalista, se realizó una recuperación documental en base a las siguientes preguntas iniciales de la investigación: ¿Cuáles son las características de la formación inicial de docentes universitarios? y ¿Cuáles son las características de la formación inicial de docentes normalistas?

Las preguntas anteriores guiaron la búsqueda literaria, que se sistematiza a partir de 2 ejes que permiten la clasificación del contenido revisado:

- Profesores normalistas.
- Profesores universitarios.

Los ejes propuestos a saber de Sartori y Morlino (1999), permiten clasificar las propiedades de lo que se desea estudiar para “identificar las variaciones empíricas del fenómeno en las diferentes realidades”, esta clasificación permite establecer similitudes y diferencias entre las entidades estudiadas.

A partir de los ejes de análisis propuestos, se presenta la información bajo las siguientes categorías que sirvieron para su organización en la construcción del estado del conocimiento:

1. Formación inicial universitaria.
2. Formación inicial normalista.
3. Identidad del docente universitario.
4. Identidad del docente normalista.

Las categorías antes descritas son tentativas y serán enriquecidas de manera constante a lo largo de la investigación ya que como sugieren Sartori y Morlino (1999), es importante aumentar a medida de lo posible los estudios precedentes para contar con mayores posibilidades de controlar las hipótesis formuladas.

Descripción del Método

Para la elaboración del estado del conocimiento se trabajó bajo la metodología de estudios comparados la cual de acuerdo con Bereday (1968), “se propone examinar la significación de las semejanzas y las diferencias que existen entre los diversos sistemas educativos” (p.31). Comparar fenómenos o realidades de una misma categoría, en este caso la formación inicial docente, “permite aproximarse a su génesis, diferenciación y arreglo” Miranda (2008). Lo anterior guía la selección de textos en torno al objeto de estudio.

Selección de literatura

Para la revisión de los antecedentes de la formación inicial docente, se hace una investigación documental, que de acuerdo con Coffey y Atkinson (como se citó en Glaser y Strauss, 1967) es “el uso creativo de fuentes

escritas". En el mismo tenor Rojas (2011), sugiere que la investigación documental utiliza como fuentes: "Instituciones, documentos, cosas, bibliografías, publicaciones, Estados del Arte, Estados del Conocimiento, Tesis, Bases de datos, fuentes electrónicas situadas en la red web, etc. cuya función es la de almacenar o contener información" (p.281).

Siguiendo los parámetros anteriores, hasta la fecha se han revisado un total de 11 artículos de revistas indexadas (redalyc, scielo), 10 ponencias recuperadas de memorias de congresos nacionales e internacionales en educación, 5 tesis consultadas en Tesiunam y la página Tesis en Red, 4 capítulos de libros de bibliotecas virtuales y 2 libros de bibliotecas personales. En el proceso de lectura se enfrentan algunos avatares como la falta de información en los documentos, pues no todos revelan el procedimiento que los condujo a los resultados.

Por cada uno de los documentos analizados se realizó una ficha analítica que permite su categorización, considerando información clave: objetivos de la investigación, enfoques teóricos, metodología; resultados y conclusiones.

La información obtenida se sistematiza en la categoría a la que pertenecen. Así, en la categoría de formación inicial universitaria se colocan los documentos que hablan sobre los estudiantes universitarios y los elementos que conforman su formación, en la carpeta de formación inicial normalista se enlistan los textos sobre las habilidades que desarrollan en las escuelas normales, con respecto a la identidad del docente universitario se compilan los escritos en torno a la experiencia de los universitarios desempeñándose frente a grupo, la categoría de identidad del docente normalista se conforma por los documentos que analizan su trabajo en el aula. Durante la revisión se advierte la necesidad de agregar una categoría más denominada miscelánea, que integra los documentos que abordan la formación inicial de ambos docentes. Una vez que se cuenta con la matriz de datos de cada categoría se procede a la escritura del estado del conocimiento.

Primeros resultados.

1. Formación inicial docente universitaria.

En este apartado en base a la información obtenida, se documenta que la formación inicial universitaria es aquella en la que se adquieren conocimientos, habilidades, destrezas, actitudes; aptitudes, competencias para desempeñar una profesión, con un pensamiento crítico, analítico y reflexivo que no es enfocado a ejercer la docencia. Jiménez y Torres (2016); Montes y Suárez (2016); Villalobos y Melo (2008); Rojas y Sandoval (2005); señalan que el alumno universitario adquiere conocimientos que le permiten reflexionar y dar solución a los problemas que puedan presentar en su práctica, sin embargo, no adquieren habilidades para la docencia, sino que las desarrollan a lo largo de su experiencia frente a grupo.

2. Formación inicial normalista.

La formación inicial normalista se perfila como la adquisición de habilidades para buscar, interpretar y transmitir información clara de manera oral o escrita, de solucionar problemas con métodos establecidos y de trabajar colaborativamente participando con una conciencia cívica y ética en su comunidad. En los documentos consultados de Mejía (2017), De la Rosa y Nájera (2016); Nájera, Murillo y García (2016); Echeagaray (2015); Moreno (2010) y Sánchez (2004), sobre la formación normalista se advierte que, los alumnos normalistas enfrentan una situación ambigua entre los contenidos revisados durante su formación y la práctica, pues consideran que la teoría no se asemeja a la realidad en las aulas, y en su formación no desarrollan habilidades investigativas.

3. Identidad del docente universitario.

Las fuentes consultadas coinciden en señalar que la identidad del docente universitario es la conformación de la capacidad de analizar de manera crítica información que le permita proponer alternativas a su quehacer profesional, así como la habilidad de argumentar, persuadir e informar los conocimientos adquiridos de su disciplina. Los documentos de Castro (2017), Pons, Cabrera y Chacón (2017); González et al. (2015); Madueño, Márquez y Manig (2015); Caballero y Bolívar (2015); Muñoz y Arvayo (2015); Monereo y Domínguez (2014); Macchiarola (2011); Villalobos, Melo y Pérez (2010); Portilla (2002); Medina (2000); reconocen que los profesores universitarios cuentan con cierta autonomía que no tienen los normalistas y durante su práctica incorporan cualidades que no adquieren en su formación inicial, en el caso de los profesores investigadores además de impartir clase desarrollan diferentes actividades de producción y generación del conocimiento como publicaciones y de gestión.

4. Identidad del docente normalista.

En cuanto a la identidad docente normalista con los documentos consultados se resume como la capacidad de resolver problemas y transformar su práctica permanentemente por medio de la búsqueda y análisis de información. El docente egresado de escuelas normales interviene de manera activa con otros integrantes de la comunidad escolar

en la solución de problemas socioeducativos. Los textos de Chávez, Ortíz y Ramos (2017); Merino (2015); Burgos y Pinto (2009); Ducoing (2005); Jiménez (2005); Sánchez (2004); Medina (2000); analizados para este eje definen que, la identidad de los egresados de escuelas normales surge de un imaginario dado por otros pero que es adquirido por los docentes desde su formación, en cuanto a la investigación existe poca producción, pues consideran su desempeño frente a grupo como primordial.

La información antes descrita se desglosa en el estado del conocimiento, el cual sigue en proceso de construcción ya que a lo largo de la investigación se seguirán integrando los trabajos que abonen a la comprensión del objeto de estudio. No sin antes de señalar que una de las recomendaciones para la construcción de un Estado del Conocimiento es la consulta de fuentes con fecha de publicación de cinco años, en este trabajo se revisaron documentos anteriores que han sido clave en la investigación de esta temática.

Comentarios Finales

Esta primera revisión, amplía la mirada en torno al objeto de estudio. Su elaboración requirió el análisis de diferentes textos para su clasificación e incluso el descarte de aquellos que no aportaban la mayoría de los campos a revisar para las fichas analíticas.

Los resultados parciales que surgen hasta el momento sugieren que los estudios en torno a la formación inicial docente tienden a abordarse desde un enfoque cualitativo, en su mayoría centrados en el estudio de casos con observación y entrevista como instrumentos de indagación. Se identifica que se carece de estudios que conjunten la formación inicial docente universitaria y la normalista pues se han revisado de manera independiente.

Una notable comparación de la revisión realizada es que la formación inicial de los docentes universitarios brinda un dominio en torno a la investigación, que les permite reflexionar sobre su práctica pero se insiste en la necesidad de adquirir elementos didácticos, mientras que en la formación de los docentes normalistas está la adquisición de diferentes herramientas pedagógicas necesarias para su actuar frente a grupo, mientras que en sus áreas de oportunidad está la articulación entre la teoría y la práctica, así como el desarrollo de habilidades investigativas.

Referencias

- Burgos, R., & Pinto, I. (Septiembre de 2009). La investigación en el campo normalista. El caso de la escuela normal rural Mactumactzá. *X Congreso Nacional de Investigación Educativa*, COMIE, Veracruz.
- Caballero, K. y Bolívar A. (2015). El profesorado universitario como docente: hacia una identidad profesional que integre docencia e investigación. *REDU Revista de Docencia Universitaria*, Vol. 13 (1), 57-77.
- Castro, I. (Noviembre de 2017). ¿Hacen investigación los profesores universitarios? La investigación educativa en la Facultad de Filosofía y Letras de la UNAM. *XIV Congreso Nacional de Investigación Educativa*, COMIE, San Luis Potosí.
- Chávez, M., Ortíz, M., y Ramos, F. (Noviembre de 2017). La formación de la identidad profesional en las escuelas normales. Una mirada desde el alumnado. *XIV Congreso Nacional de Investigación Educativa*, COMIE, San Luis Potosí.
- De la Rosa, E. & Nájera, F. (Noviembre de 2016). La mejora de la práctica profesional desde los procesos de reflexión de los estudiantes normalistas. *XII congreso de investigación Educativa Internacional*, Jalisco.
- Ducoing, P. (2005). En torno a las nociones de formación. En: Ducoing, P. *Sujetos, actores y procesos de formación Tomo II: Formación de docentes (normal y universidad) y de profesionales de la educación. Formación profesional la investigación sobre alumnos en México: Recuento de una década (1992-2002)* (pp.133-142). D.F., México: Grupo Ideograma Editores.
- Echegaray, J. (Noviembre de 2015). El Habitus Investigativo en Estudiantes Normalistas. *XIII Congreso Nacional de Investigación Educativa*, COMIE, Chihuahua.
- González, G., et al. (2015). Interrelaciones entre la formación y la innovación docente en la Universidad de Valladolid. Recuperado de <https://web.ua.es/es/ice/jornadas-redes-2015/documentos/tema-1/410776.pdf>
- Jiménez, M. (2005). Identidad de los profesores de educación básica y normal. En: Ducoing, P. *Sujetos, actores y procesos de formación Tomo II: Formación de docentes (normal y universidad) y de profesionales de la educación. Formación profesional la investigación sobre alumnos en México: Recuento de una década (1992-2002)* (pp.609-617). D.F., México: Grupo Ideograma Editores.
- Jiménez, M. & Torres, Y. (Noviembre de 2016). La formación en investigación en el aula: representaciones de estudiantes de pedagogía ante los retos del Siglo XXI. *XII congreso de investigación Educativa Internacional*, COMIE, Jalisco.
- Macchiarola, V. (2011). Las innovaciones educativas y la formación del docente universitario. *Edusk – Revista Monográfica de Educación Skepsis*, II (2), 582-607.

- Madueño, M.; Márquez, L. & Manig, A. (Noviembre de 2015). La identidad docente del profesor universitario: Los cambios en el proceso de su construcción. *XIII Congreso Nacional de Investigación Educativa*, COMIE, Chihuahua.
- Medina, P. (2000). *¿Eres maestro normalista o profesor universitario? La docencia cuestionada*. D.F., México: Plaza y Valdés Editores.
- Mejía, J. (Noviembre de 2017). Formación de estudiantes normalistas en investigación educativa. *XIV Congreso Nacional de Investigación Educativa*, COMIE, San Luis Potosí.
- Merino, M. (2015). *El desarrollo de la identidad docente en el profesorado de educación secundaria en un nuevo contexto social. Un enfoque biográfico-narrativo* (Tesis doctoral). Universidad de Sevilla, España.
- Monereo, C., y Domínguez, C. (2014). La identidad docente de los profesores universitarios competentes. *Educación XXI*, 17 (2), 83-104.
- Montes, D., & Suárez, C. (2016). La formación docente universitaria: claves formativas de universidades españolas. *REDIE. Revista Electrónica de Investigación Educativa*, 18 (3), 51-64.
- Moreno, M. (2000). Formación de docentes para la innovación educativa. *Sinéctica* 17, 24-32.
- Muñoz, F. y Arvayo, K. (2015). Identidad profesional docente: ¿qué significa ser profesor? *European Scientific Journal*, 11(32), 97-110.
- Nájera, F.; Murillo, R. & García, G. (Noviembre de 2016). El desarrollo de habilidades de pensamiento en la Era del Conocimiento; una experiencia innovadora en la Escuela Normal de los Reyes. En: *XII congreso de investigación Educativa Internacional*, COMIE, Jalisco.
- Pons, L., Cabrera, J., & Chacón, K. (Noviembre de 2017). Ética profesional y posgrado. Valores presentes en el actor docente investigador de un cuerpo académico consolidado. *XIV Congreso Nacional de Investigación Educativa*, COMIE, San Luis Potosí.
- Portilla, A. (2002). *La formación docente del profesorado universitario: perfil y líneas de formación*. Universidad Autónoma de Barcelona, España.
- Rojas, C. (2011). Elementos para el diseño de técnicas de investigación: una propuesta de definiciones y procedimientos en la investigación científica. *Tiempo de Educar. Volumen 12*(24).
- Rojas, I. y Sandoval, R. (2005). Formación en educación y procesos institucionales (universidades). En: Ducoing, P. *Sujetos, actores y procesos de formación Tomo II: Formación de docentes (normal y universidad) y de profesionales de la educación. Formación profesional la investigación sobre alumnos en México: Recuento de una década (1992-2002)* (pp.467-516). D.F., México: Grupo Ideograma Editores.
- Sánchez, H. (2004). *La formación inicial de los maestros de educación primaria: un análisis comparativo de las propuestas de formación docente en Argentina, Costa Rica, Chile y México*. Universidad Iberoamericana, México.
- Sartori, G., y Morlino, L. (1999). *La comparación en las ciencias sociales*. Madrid, España: Alianza editorial.
- Villalobos, A., Melo, Y., y Pérez, C. (2010). Ser profesor universitario en una universidad regional de Chile: perspectivas de docentes no pedagogos. *Paradigma*, 31(2), 37-51.
- Yurén, M. (Junio de 2004). El estado del conocimiento. Su estatuto y sus efectos epistémicos y sociales. *AECSE, Congrès. Symposium: Le rôle des travaux de synthèsedans le développement de la recherche en Education*, Francia.

Modelo de internacionalización y logística 4.0 para asociaciones cafeteras del sur del Tolima, en el marco del postconflicto

Lic. Claudia Rocío Varón Buitrago¹, Ms Cielo Tatiana Lozano Arias²

Resumen— La siguiente investigación es de naturaleza cualitativa y cuantitativa, de tipo descriptiva, propositiva, que tiene como objetivo, definir un modelo de internacionalización, que integre nuevas formas comerciales y de distribución, mediante el uso de tecnologías aplicadas a las asociaciones cafeteras del sur del Tolima, a través de una priorización de los principales municipios afectados por el conflicto armado en esta zona, que a su vez son los más representativos en producción de café, principalmente orgánico, la detección de oportunidades en mercados internacionales, por medio del uso del método Contractible Method, con el fin de reducir el número de mercados potenciales y definir un mercado objetivo, a partir del cual se define socio comercial para el producto. Adicionalmente, se plantea la sincronización y coordinación de administración de los inventarios por parte cliente-proveedores, mediante el diseño de la estrategia VMI (Vendor Management Inventory) y optimización en los tiempos de respuesta en la disponibilidad del producto mediante el modelo ECR (Efficient Consumer Response), enmarcadas en las tecnologías de la 4.0 revolución tecnológica, que permite la reducción de stocks, la optimización de las rutas de distribución y la trazabilidad de la mercancía.

Palabras clave— Postconflicto, asociaciones cafeteras, logística 4.0, caficultores del sur del Tolima, café orgánico.

Introducción

El departamento del Tolima se ha caracterizado a lo largo de los años por tener un lugar central tanto geográficamente, como en la trayectoria y evolución del conflicto armado, focalizado principalmente en la zona sur, en donde se tiene como eje el cañón de las Hermosas, una zona vital para la subversión, por cuanto posee corredores hacia el Pacífico y el centro del país (Organización Internacional para las Migraciones, 2013), cuyos pobladores de estas zonas, además de ser víctimas permanentes de formas diferenciadas de violencia en especial del desplazamiento y homicidio (Red Nacional de Información, 2019), han tenido que atender a un sistema de regulación impuesto, que actualmente en el marco del posconflicto, plantea nuevos escenarios productivos que aportan a la construcción de paz y ofrecen oportunidades de crecimiento y desarrollo económico y social para la región.

Al analizar la configuración territorial del departamento, su área total corresponde a 2'415.020 ha, de las cuales las hectáreas netamente productivas abarcan el 27% del departamento. Con esta cifra, el Tolima ocupa el puesto 11 de los 32 departamentos que conforman el territorio nacional, con mayor cantidad de hectáreas aptas para el desarrollo de cultivos, de las cuales el 18,5% (447.180 ha) es propicio para la producción agrícola y el 1,4% (32622 ha) es adecuado para la ganadería. Sin embargo, pese a tan favorable panorama y aptitud de suelos para cultivo, los niveles de producción de los diferentes municipios que conforman el departamento son bajos, comparados con el amplio potencial que estos disponen en términos de productividad y competitividad.

Uno de los productos agrícolas más destacables del departamento es el café, el cual tiene una participación del 12,82% sobre la producción total nacional (Federación Nacional de Cafeteros de Colombia, 2018), cuenta con características únicas que se distinguen por su aroma y perfil de taza, siendo este un producto que es consumido por el 87% de los colombianos en un promedio de 3,4% tazas por día (Banco de la República, 2018).

Las condiciones geográficas y ambientales para cultivos agrícolas, así como los avances del departamento como uno de los pioneros a nivel nacional en producción de café orgánico, permiten articular y dar respuesta a las necesidades de desarrollo rural y a las nuevas tendencias del mercado, vinculando de forma incluyente a la población marginada que habita en los municipios más vulnerados por el conflicto armado (Serna & Rodríguez, 2016) y que a su vez registran como principales zonas productoras de café. No obstante, la falta de planificación y optimización de los procesos productivos y comerciales de los caficultores del sur del Tolima, se transcribe en mayores costos de producción, menor rentabilidad y mínimas posibilidades de crecimiento y desarrollo en escenarios nacionales e internacionales, la inestabilidad de los precios de la carga de café, la baja rentabilidad frente a los costos productivos y su poca capacidad de negociación, revelan la necesidad de definir estrategias que integren las formas comerciales, la logística 4.0 y la tecnología, a fin de detectar oportunidades en mercados internacionales para las asociaciones cafeteras consolidadas y brindar así una respuesta más eficiente y con mejores resultados a los clientes potenciales, mediante la

¹ La Lic. Claudia Rocío Varón Buitrago es instructora investigadora de Negocios Internacionales del Centro de Comercio y Servicios SENA, Tolima-Colombia. cvaron@sena.edu.co

² La Ms Cielo Tatiana Lozano Arias es instructora investigadora de logística del Centro de Comercio y Servicios SENA, Tolima-Colombia. clozano@sena.edu.co

implementación de técnicas de manejo de inventario y ajustes en el modelo de respuesta eficiente al consumidor ECR (Efficient Consumer Response), que permitan la reducción de stocks, optimización de las rutas de distribución, trazabilidad de la mercancía y mejora de los tiempos de respuesta cliente-proveedores.

Descripción del Método

A. Metodología de investigación

La metodología de investigación se desarrolla a través de la aplicación del modelo Contractible Method, el cual ayuda a reducir la incertidumbre en la toma de decisiones de ingreso a mercados internacionales, conjugado con la estrategia VMI (Vendor Management Inventory) y el modelo ECR (Efficient Consumer Response), que permiten mejorar los tiempos de respuesta cliente-proveedores enmarcados en tecnologías de la 4.0 revolución tecnológica, que generan una reducción de stocks, optimización de las rutas de distribución y trazabilidad de la mercancía.

La unidad de análisis se limita a las asociaciones cafeteras, principalmente productoras de café orgánico, consolidadas en los municipios del sur del Tolima que han sido afectados por el conflicto armado.

B. Aplicación de la técnica “Contractible Method”

El producto seleccionado para la construcción del modelo de internacionalización corresponde a café orgánico tostado en grano, el cual, gracias a su calidad y sabor, ha logrado amplio reconocimiento a nivel nacional e internacional, siendo un producto apetecido por las grandes compañías y consumidores. Este tipo de café, concentra el mayor valor agregado y por lo tanto mayor rentabilidad, debido a que es producido bajo prácticas medioambientalmente amigables de protección de las fuentes hídricas, conservación del suelo y uso responsable de agroquímicos, conjugando conceptos de equidad económica y responsabilidad social. La descripción correspondiente al producto se encuentra en el cuadro 1.

| Café orgánico tostado en grano | |
|------------------------------------|---|
| Características sensoriales | Aroma: café tostado, color: marrón oscuro, acidez: medio, cuerpo: granulado |
| Peso | 500 gr |
| Empaque | Empaquetado en bolsas tricapa metalizadas: papel, poliéster metalizado y polietileno de baja densidad, con doy pack, fuelle inferior y zipper, con válvula desgasificadora unidireccional. Medidas del empaque Largo: 5 cm Ancho: 10 cm Alto: 30 cm |
| Subpartida arancelaria | 0901211000 |

Cuadro 1. Descripción de las características del Café orgánico tostado en grano

Para definir oportunidades comerciales en mercados internacionales, se hace uso de la técnica “Contractible Method”, partiendo de un amplio número de países importadores de la subpartida arancelaria del café orgánico tostado en grano, a partir de los cuales se realiza la preselección de tres países potenciales, conforme a los resultados obtenidos en los siguientes escenarios:

Mercado constructor: en este se analizan los tres principales países importadores del mundo por valor importado para el 2018 conforme a la subpartida seleccionada. Para este caso, los países con mayor potencial son Francia, con un valor de importación de USD 2036636, Estados Unidos de USD 876272 y Países Bajos de USD 669042. Los anteriores valores se encuentran expresados en miles de dólares.

Mercado estratégico: en este se toman como objeto de análisis los 30 mercados con mayor crecimiento anual para la subpartida y se cruza la información con el indicador de tasa de crecimiento 2014-2018. En este mercado, se seleccionaron los países que reportaron mayor crecimiento anual en los últimos 4 años, en este caso Reino Unido con 13%, Bélgica con un 11% y Países Bajos 8%.

Mercado natural: teniendo en cuenta que el producto de análisis es proveniente de Colombia, se seleccionan por cercanía geográfica los principales países importadores de la subpartida arancelaria en América Latina y el Caribe para el 2018, determinando, así como países potenciales para la subpartida 0901211000 a Chile con USD 24186, Perú 3737 USD y Argentina 29147. Los anteriores valores se encuentran expresados en miles de dólares. A su vez, se identifican como principales países a los cuales Colombia le exporta la subpartida arancelaria para el 2018, siendo Estados Unidos el que reporta mayores cifras con USD 44.950 importados, Chile USD 2.450, Panamá con USD 1.532, Ecuador con USD 1.508, Argentina con USD 1.126, Perú con USD 695, Bélgica con USD 659 e Italia con USD 640. Los anteriores valores se encuentran expresados en miles de dólares. Para seleccionar los países potenciales en este mercado, es necesario encontrar aquellos países que presentan registros comunes tanto como importadores de América Latina como de Colombia. En este caso, los países seleccionados como potencial dentro del mercado natural son: Chile, Perú y Argentina; ya que coinciden en ambos escenarios.

Una vez seleccionados los tres países más representativos por cada mercado, se realiza la calificación de las variables establecidas conforme a la escala de valoración como se muestra en el cuadro 2, a fin de escoger por mercado aquel país que obtenga la mayor calificación. La información de cada variable por país, se obtiene a través de la consulta de tablas y gráficos estadísticos de comercio internacional publicados en la plataforma de Trade Map y Legiscomex.

| Tipo de mercado (estratégico, natural, constructor) | | | | | | |
|--|--|--------------|--------|--------------|--------|--------------|
| | País 1 | Calificación | País 2 | Calificación | País 3 | Calificación |
| Valor importado en 2018 (miles de USD) | El valor más alto (5) el valor medio (3) y el menor (1) | | | | | |
| Saldo comercial 2018 (miles de USD) | Valor más negativo (5) el valor medio (3) y el valor positivo o menos negativo (1) | | | | | |
| Valor unitario (USD/unidad) | El valor más alto (5) el valor medio (3) y el menor (1) | | | | | |
| Tasa de crecimiento anual en valor entre 2014-2018 (%) | El porcentaje más alto (5) el valor medio (3) y el menor (1) | | | | | |
| Distancia media de los países proveedores (km) | A menor distancia (1) el valor medio (3) a mayor distancia (5) | | | | | |
| Concentración de los países proveedores | A mayor concentración (1) concentración media (3) a menor concentración (1) | | | | | |
| Total | | | | | | |

Cuadro 2. Escala de calificación para las variables de análisis de los mercados constructor, natural y estratégico.

Aplicada la evaluación correspondiente, se obtuvo que para el mercado constructor el país con mayor calificación es Estados Unidos con un puntaje de 22, sobre 20 puntos que obtuvo Francia y 12 puntos de Países Bajos, lo cual evidencia que, pese a que el nivel de importaciones reportados en Estados Unidos es más bajo que Francia, este país presenta una mayor tasa de crecimiento promedio durante los últimos cinco años y una mayor distancia y concentración entre países proveedores. Para el mercado estratégico, el país seleccionado corresponde a Reino Unido con 24 puntos, seguido de Países Bajos con 18 puntos y Bélgica con 12 puntos, siendo Reino Unido el país que menor saldo comercial presenta, y mayor tasa de crecimiento, distancia media entre países proveedores presenta. En cuanto al mercado natural, el país seleccionado corresponde a Argentina con una calificación de 24 puntos, seguido de Chile con 20 puntos y Perú con 10 puntos, destacando que Argentina, además, es el país que reporta menor saldo comercial, mayor valor unitario y mayor distancia media entre países proveedores, su tasa de crecimiento del 2014 al 2018 es del 17% y su participación de las exportaciones de Colombia es de 2,53%.

Es de resaltar que las exportaciones de Colombia representan 0,6% de las exportaciones mundiales para este producto, siendo su posición relativa en las exportaciones mundiales de 19.

A partir de la selección de los tres países potenciales, en el mercado constructor se define Estados Unidos, para el mercado estratégico Reino Unido y Argentina para el mercado natural, posteriormente, se establece una matriz de potencialidad donde se evalúan de forma objetiva las diferentes variables.

Para la priorización de estos países, se pondera y se califica de 1 a 5, según el grado de importancia de cada uno de los criterios conforme se muestra en el cuadro 3.

| Matriz de selección | Estados Unidos | | Argentina | | Reino Unido | |
|---------------------------------|----------------|--------------|-------------|--------------|-------------|--------------|
| | Peso | Calificación | Peso | Calificación | Peso | Calificación |
| Moneda | 1% | 3 | 0,01 | 1 | 1% | 5 |
| Pib us\$ | 3% | 5 | 0,025 | 1 | 3% | 3 |
| Pib per cápita us\$ | 3% | 3 | 0,025 | 1 | 3% | 3 |
| Crecimiento del pib | 2% | 3 | 0,02 | 5 | 2% | 1 |
| Inflación | 2% | 5 | 0,02 | 1 | 2% | 3 |
| Tipo de cambio/col \$ | 2% | 3 | 0,02 | 1 | 2% | 5 |
| Tasa de desempleo | 2% | 5 | 0,02 | 1 | 2% | 5 |
| Balanza comercial (miles USD) | 1% | 3 | 0,01 | 1 | 1% | 5 |
| Indicadores demográficos | 11% | 16 | 0,105 | 14 | 11% | 12 |
| Estabilidad política | 10% | 9 | 0,1 | 3 | 10% | 15 |
| Comercio exterior | 19% | 15 | 0,185 | 3 | 19% | 11 |
| Política comercial | 28% | 25 | 0,275 | 27,00 | 28% | 23,00 |
| Logística | 13% | 37 | 0,125 | 55 | 13% | 37 |
| Factores claves de la industria | 6% | 5 | 0,06 | 5 | 6% | 5 |
| Total | 100% | 137 | 100% | 119 | 100% | 133 |

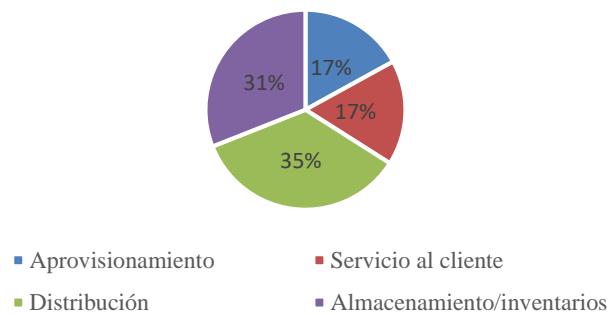
Cuadro 3. Matriz de selección del país más favorable para la internacionalización del café orgánico tostado en grano

Teniendo en cuenta las variables relacionadas, el país seleccionado como potencial de exportación para la subpartida arancelaria 0901211000 es Estados Unidos, con una puntuación de 137 puntos. Cabe resaltar que este es el principal país importador desde Colombia de la subpartida 0901211000, con una participación del 74,46% del total

de las exportaciones reportadas (Trade Map, 2018). Teniendo en cuenta el país seleccionado, la ciudad de Seattle, ubicada en Washington, resulta ser la más propicia para realizar el proceso de exportación del café, ya que en esta, se encuentra el mayor número de cafeterías per cápita del país y están presentes las últimas tendencias en cuanto a su consumo (El País, 2017).

C. Estrategia VMI (Vendor Management Inventory)

Los costos logísticos asociados en las cadenas de suministro de las empresas que tienen procesos de producción son sin duda, la columna vertebral que bien pueden aumentar el margen de ganancia de una organización o reducirlo a un punto de generar pérdidas irre recuperables (Chapman,2006). La distribución, la administración de los inventarios y el almacenamiento, son los costos logísticos que ocupan una mayor proporción dentro de las organizaciones. En una línea base del comportamiento de los costos de las asociaciones cafeteras del sur del Tolima, se encontró, que los costos de distribución y almacenamiento e inventario, representan el 35% y 31% dentro de los costos logísticos totales como se puede observar en la gráfica 1, donde estos rubros se deben principalmente a la falta de experticia que tienen las asociaciones cafeteras para coordinar y administrar sus inventarios en relaciones con los pedidos totales solicitados por los clientes.



Gráfica 1. Distribución de los costos logísticos

Con la implementación de la línea base y la identificación como prioridad de reducción de los costos de distribución y de almacenamiento/inventario, se decidió implementar la estrategia VMI (Vendor Management Inventory), donde se busca que las asociaciones cafeteras del sur del Tolima, sean quienes administren el inventario de sus clientes y de esta forma sus clientes no presenten escasez de producto y las asociaciones no experimenten en sus bodegas un sobre stock. Situación que se da por la falta de planificación de producción relacionada por la incertidumbre de compra que presentan sus clientes en el mercado internacional. Para la aplicación de la estrategia VIM (Vendor Management Inventory), se siguió la implementación de tres fases, que toman como punto de partida, el resultado de la aplicación de la técnica “Contractible Method”, la cual define el mercado y el cliente potencial, se continua con él un análisis del comportamiento de ventas del producto, precios del mercado y producción, y se coordina producción, inventarios y ventas del producto, como se muestra en la ilustración 1.

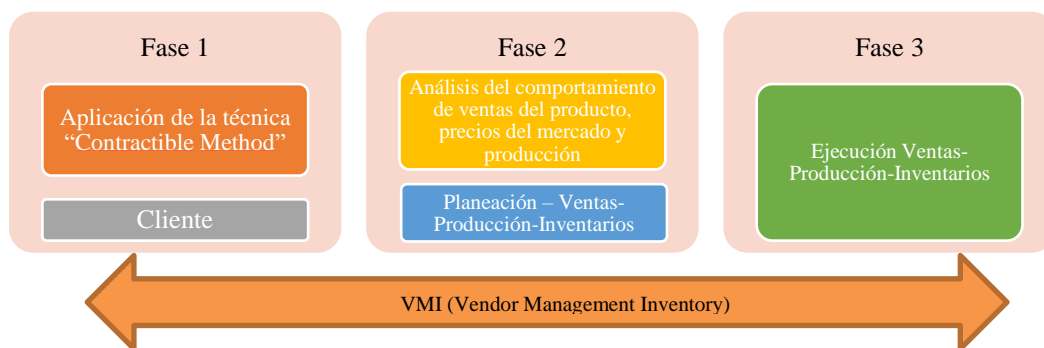


Ilustración 1. Aplicación la estrategia VMI (Vendor Management Inventory).

La estrategia VMI (Vendor Management Inventory), permite que los indicadores de rotación del inventario y el cumplimiento de ventas sean positivos dentro de la organización, dado que evita el sobre stock y los agotados de producto.

D. Modelo ECR (Efficient Consumer Response)

El modelo ECR (Efficient Consumer Response) interactúa de manera sincrónica con el modelo VMI, cada vez que las asociaciones cafeteras del sur del Tolima entregan el producto al cliente mediante la tecnología de radiofrecuencia es actualizado los inventarios, permitiendo de esta forma una actualización de flujo de material y reajuste el pronóstico de ventas, de esta manera tanto el proveedor, que en este caso son las asociaciones cafeteras planifiquen su producción y los clientes no presenten desabastecimiento del producto o agotados o tampoco realicen devolución de productos debido a la baja rotación del mismo, como se muestra en la ilustración 2.

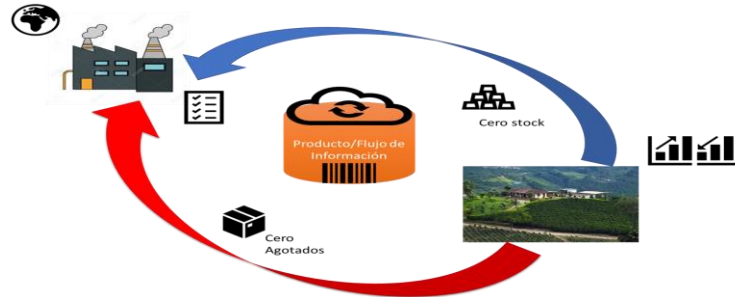
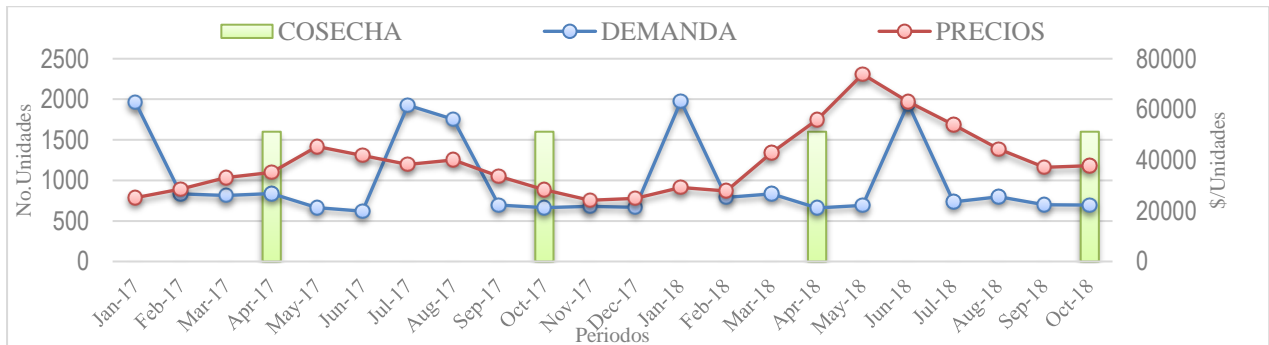


Ilustración 2. Flujo del producto con la aplicación del Modelo ECR (Efficient Consumer Response).

Resumen de resultados

En este trabajo investigativo se planteó la estrategia de internacionalización para el café orgánico tostado en grano, producido en los municipios de Planadas, Ataco y Chaparral, que han sido afectados por el conflicto armado. Los resultados de la investigación incluyen la aplicación de la técnica “Contractible Method” la cual permitió identificar como mercado potencial para la exportación de la subpartida 0901211000, el país de Estados Unidos y como mercados secundarios los países de Argentina y Reino Unido.

Se determinó que el método para pronosticar el comportamiento de las ventas que se ajusta de acuerdo al comportamiento del mercado, es el modelo Holt, dado que el comportamiento histórico de las ventas está influenciado por la tendencia que estas experimentan y el comportamiento de nivel, debido al comportamiento de oferta y demanda que se deriva de la producción de café. Dicho comportamiento, se ve reflejado en la gráfica 2, donde se puede visualizar que se reporta producción en algunos periodos del año, pero esta no es contante, lo cual genera en el comportamiento de oferta y demanda un alza y baja de precios de la materia prima, fluctuación que afecta el precio de venta final.



Gráfica 2. Demanda Real vs Precios de compra Real

Fuente: Elaboración propia, a partir de datos suministrados por los productores y los precios son tomados de la base de datos de precios históricos de Corabastos.

Con el análisis del comportamiento del pronóstico del comportamiento de las ventas, en relación a la producción, se ajusta el inventario dependiendo del periodo a trabajar, con este insumo se procede a implementar la estrategia VMI, la cual busca mantener los inventarios en cero, balanceando de esta forma los costos de mantener y ordenar el producto; y con la estrategia ECR (Efficient Consumer Response), se hace seguimiento al indicador de cumplimiento de ventas por parte del cliente final, de esta forma la relación cliente - proveedor se da de manera eficiente y eficaz, generando así una armonía de trabajo, como se plantea en el flujo del producto con la aplicación del Modelo ECR representado en la ilustración 2.

Conclusiones

Los resultados demuestran que el mercado de café orgánico tostado, implica la superación de muchos retos relacionados con la escala de producción, disponibilidad de materia prima para realizar mezclas, logística, empaque y comercialización del producto. En el departamento del Tolima, actualmente en los municipios de Planadas y Dolores, excombatientes de la guerrilla de las Farc y organizaciones campesinas que conforman la Asociación Agropecuaria Agroindustrial Construyendo Paz (Acopaz), han enviado más de 20.000 kilogramos de café, avaluados en aproximadamente 120 millones de pesos, con destino a Estados Unidos y algunos países de Europa (Rodríguez, 2019). La incursión del café orgánico proveniente de los municipios cafeteros del sur del Tolima, en mercados internacionales, responde al emprendimiento, la innovación y el trabajo articulado de algunas asociaciones cafeteras de la zona, junto con el interés de algunas entidades gubernamentales y el establecimiento de canales comerciales con compañías privadas. Sin embargo, estas cantidades son aún poco representativas frente al gran potencial de producción y exportación del que goza esta región del departamento. Por ende, es muy importante la coordinación de trabajo entre cliente -proveedor, para evitar así agotados de producto y stock del mismo, beneficiando a las dos partes.

Recomendaciones

Se recomienda inicialmente, trabajar con los caficultores y excombatientes de las FARC de Planadas y Chaparral, por ser estos los municipios más relevantes y con mayor reconocimiento y trayectoria en el Sur del Tolima, en cuanto a la producción de café y su incursión en el tipo orgánico, con el fin de consolidar los proyectos productivos de estas familias y mejorar su calidad de vida, como parte del proceso del postconflicto, articulando las estrategias de producción, logística y comercialización con el gobierno nacional, sector privado y la sociedad civil.

La estrategia VMI (Vendor Management Inventory) y el ECR (Efficient Consumer Response) se deben aplicar en este orden con el ánimo de poder lograr primero una estrecha relación cliente – proveedor en el manejo de la información y de esta forma lograr una respuesta entre cliente- proveedor de manera coordinada y eficiente.

Referencias

- Asociación de caficultores orgánicos de Colombia ACOC. (2018). Obtenido de <http://procasur.org/americalatina/images/Generingreso/1.%20ACOC-%20MEC.pdf>
- Banco de la República. (2018). *Tolima, tierra de cafés especiales*. Obtenido de <http://www.banrepcultural.org/noticias/tolima-tierra-de-cafes-especiales>
- Chapman, S. N. (2006). *Planificación y control de la producción*. México: Pearson Education
- El País. (8 de Enero de 2017). Obtenido de https://www.elpais.com.uy/user/suscripcion?utm_source=article
- Federación Nacional de Cafeteros de Colombia. (5 de Octubre de 2018). Obtenido de <http://www.camara.gov.co/sites/default/files/2018-10/RTA.FEDERACION%20DE%20CAFETEROS.PROPOSICION%202018.pdf>
- Organización Internacional para las Migraciones. (Julio de 2013). *Dinámicas del conflicto armado en el Tolima y su impacto humanitario*. Obtenido de <http://cdn.ideaspaz.org/media/website/document/5b4f7483ae722.pdf>
- Red Nacional De informacion. (1 de Agosto de 2019). *Víctimas por tipo de hecho victimizante*. Obtenido de Tolima: <https://cifras.unidadvictimas.gov.co/Home/Victimizaciones>
- Serna, H., & Rodríguez, M. (4 de Febrero de 2016). *El sector solidario como alternativa para el desarrollo social e inclusivo en el postconflicto colombiano*. Obtenido de <https://doi.org/10.16925/co.v23i107.1250>
- Rodríguez, M. (4 de Junio de 2019). *Café cultivado por excombatientes en Tolima es exportado a EE.UU.* Obtenido de RCN Radio: <https://www.rcnradio.com/colombia/region-central/caf%C3%A9-cultivado-por-excombatientes-en-tolima-es-exportado-eeuu>
- Trade Map. (2018). *Lista de los mercados importadores para un producto exportado por Colombia en 2018Metadata*. Obtenido de https://www.trademap.org/Country_SelProductCountry.aspx?vnpm=3%7c170%7c%7c%7c090121%7c%7c%7c6%7c1%7c1%7c2%7c1%7c1

Notas Biográficas

La Lic. **Claudia Rocío Varón Buitrago** es instructora de negocios internacionales y hace parte del grupo de investigación GESICOM -SENOVA del Centro de Comercio y Servicios SENA, Tolima, Colombia. Terminó sus estudios de postgrado en Gerencia de Mercadeo en el Colegio Mayor Nuestra Señora del Rosario en convenio con la Universidad de Ibagué, Tolima. *Claudia Rocío proporciona servicios de consultoría en el área mercadeo.*

La **Ms. Cielo Tatiana Lozano Arias** es instructora de logística internacional y hace parte del grupo de investigación GESICOM -SENOVA del Centro de Comercio y Servicios SENA, Tolima, Colombia. Terminó sus estudios de Maestría en Logística y Dirección de la Cadena y Suministro en la Universidad Popular Autónoma del Estado de Puebla (UPAEP). *Tatiana Lozano proporciona servicios de consultoría en logística y distribución física internacional.*

PROPUESTA DE TRATAMIENTO DE POTABILIZACIÓN PARA MEJORAR LA CALIDAD DEL AGUA DEL POZO UNIDAD MODELO 3 EN LA CIUDAD DE MÉXICO

Martha Aide Vasquez Aguilera¹. Ricardo Contreras Contreras². Angélica Juárez Amaro³.

Resumen

El estudio se realizó en la colonia San Juan Xalpa, alcaldía Iztapalapa. Objetivo, hacer un análisis de calidad del agua para uso y consumo humano aplicando la normatividad de potabilización. El agua se ve afectada en sus características, físicas, color, turbiedad y sabor; químicas manganeso y hierro; biológicas coliformes fecales. Métodos y equipos; prueba de jarras, espectrofotómetro, turbidímetro y multiparamétrico. Con base en los resultados de análisis de laboratorio, para la remoción de los parámetros fuera de norma, la propuesta del proceso de tratamiento de potabilización, oxidación, filtración y desinfección. Conclusión satisfactoria de las propuestas.

Palabras Clave- Potabilización, Normatividad, Remoción, Oxidación.

Introducción

El agua es un elemento esencial para la vida es necesaria para todos los seres vivos, para la producción de alimentos, electricidad, mantenimiento de la salud. Es requerida en el proceso de elaboración de productos industriales, medios de transporte y es esencial para asegurar la sostenibilidad de los ecosistemas de la tierra (UNESCO, 2007).

La zona metropolitana del Valle de México, es la mayor aglomeración urbana del continente americano y una de las más grandes del mundo, con 19 millones de habitantes (Censo de Población y Vivienda 2010). El crecimiento se dio entre 1950 a 1970, al alcanzar los 6.9 millones de habitantes. En 1980 se registró un crecimiento controlado. Actualmente se tiene 8.8 millones de habitantes. La delegación Iztapalapa es la demarcación geográfica más poblada del país, con más de 1.8 millones de habitantes, en comparación con los volúmenes de población de los municipios de la república mexicana (Aguirre et al., 2012).

Uno de los principales retos que se enfrenta hoy en día es garantizar a todos los habitantes de la ciudad los servicios, mediante la conservación, ampliación y modernización de la infraestructura existente, el desarrollo de nuevos proyectos que permitan ampliar la cobertura actual y el incremento de la calidad del agua, manteniendo la competitividad en los sectores económicos de la sociedad y teniendo como prioridad, la preservación y el cuidado del medio ambiente (Aguirre et al., 2012).

El monitoreo y la medición de la calidad bacteriológica del agua es de vital importancia en una ciudad que cuenta con una compleja red primaria y secundaria de distribución, permite determinar si el líquido abastecido a la población cumple con los parámetros establecidos por las normas oficiales garantizando su uso y consumo humano. Es realizada en las instalaciones del Laboratorio Central, perteneciente a la Subdirección de Control de Calidad del Agua del Sistema de aguas de la Ciudad de México, se realizan muestreos en toda la infraestructura hidráulica de

¹ Martha Aide Vasquez Aguilera es M. en I. es jefe de zona de agua potable de la alcaldía Benito Juárez. ingmarsacm@hotmail.com

² Ricardo Contreras Contreras es M. en C. Profesor Investigador del Instituto Politécnico Nacional. Escuela Superior de Ingeniería y Arquitectura. Unidad Zacatenco. Sección de Estudios de Posgrado e Investigación. Av. Miguel Bernard s/n, Edificio de Posgrado e Investigación. Unidad Profesional "Adolfo López Mateos", Col. Zacatenco, Alcaldía Gustavo A. Madero, C.P. 07738, Ciudad de México. rcontreras@ipn.mx

³ Angélica Juárez Amaro es Ingeniera Bioquímica jefe de laboratorio de control de procesos de Planta piloto para recarga del acuífero Cerro de la Estrella. maraid_vas@hotmail.com

abastecimiento, como son pozos, tanques, plantas de bombeo y manantiales, entre muchos otros (Aguirre et al., 2012).

Metodología

Consulta, selección y revisión bibliográfica.

Se realizó la consulta bibliográfica de los avances logrados para mejorar la calidad del agua para uso y consumo humano y dar cumplimiento con los límites permisibles de calidad establecidos en la NOM 127-SSA1-1994. Tomando como línea de trabajo las publicaciones en revistas especializadas, técnicas y científicas, ya que enriqueció en cada etapa del proyecto de investigación.

Ubicación del área de estudio.

La colonia San Juan Xalpa, delegación Iztapalapa se ubica el pozo unidad modelo 3, dentro del parque en la calzada San Lorenzo esquina Estrella, limita al norte con el Cerro de la Estrella parque nacional, al poniente con panteón civil de San Nicolás Tolentino; al sur con la colonia Granjas Estrella; al oriente con la colonia San Lorenzo Tezonco. La colonia San Juan Xalpa tiene 28,315 habitantes (INEGI, 2010).

La zona de estudio se localiza en una estructura desarrollada durante el periodo oligoceno, donde una gruesa secuencia de materiales volcánicos y lacustres se encuentran depositados. En superficie la geología de la zona delegacional corresponde al valle lacustre pie de monte y estructuras volcánicas.

La estructura geológica se encuentra compuesta básicamente de rocas volcánicas y sedimentos tipo lacustre. A profundidad de 1500 m, se observan afloramientos de calizas, areniscas y esquistos (Terracon, 2011).

El clima predominante en esta zona es templado moderado con lluvias en verano (Figura 5), presenta temperaturas que oscilan de 3°C a 18°C en invierno, y de 22°C a 31°C en verano (Terracon, 2011).

La escorrentía natural descende de los cerros existentes en Iztapalapa, no tiene aprovechamiento alguno y al llegar a la parte baja canalizada sale de la delegación a través de los canales de Chalco y Nacional que se encuentran a cielo abierto y que forman límites con las delegaciones Xochimilco y Coyoacán, los canales de Churubusco, la Viga y el canal de Garay se encuentran entubados.

La densidad del aventamiento natural que descende de las elevaciones es baja debido a que los materiales tienen una permeabilidad elevada que permiten una importante infiltración de la precipitación (Terracon, 2011).

El Sistema de aguas de la ciudad de México, publica los resultados de los análisis que provienen de diversas muestras de agua de los pozos de extracción. Muestran las características fuera de los límites permisibles de la NOM -127-SSA1-1994, del año 2003 al 2017.

Problemática de la calidad del agua en Iztapalapa.

El problema de abastecimiento de agua en la Ciudad de México, se deriva del deterioro ambiental originado a partir del cambio de sus condiciones lacustres naturales hasta convertirse hoy en día en una de las ciudades más grandes del mundo (Domínguez et al., 2015).

La delegación Iztapalapa tiene un suministro de agua subterránea proveniente de 78 pozos que aportan 1.3 m³/s, más tres tanques de abastecimiento, mediante pipas de agua potable (3400 m³/d), como medidas de auxilio (Domínguez et al., 2015).

La composición hidrogeoquímica del agua subterránea de la Ciudad de México, Edmunds et al., (2002) concretaron la participación de varios procesos como aportes de agua de lluvia, interacción agua-roca (de composición basáltica y/o riolítica), zonas con anomalías termales, zonas cercanas al límite redox, contaminación desde la superficie y la presencia del ión nitrato (Domínguez et al., 2015).

La presencia de salinidad en agua subterránea significa el aporte de agua evaporada del agua del acuitardo, Domínguez-Mariani (1996). De acuerdo a la NOM-127-SSA1-1994 (DOF, 2000) para el ión Cl⁻, el valor normativo es de 250 mg/L y para el ión Na⁺ de 200 mg/L, valores que eran superados en una gran mayoría de los pozos (Domínguez et al., 2015).

Las concentraciones de Fe y Mn determinadas en el agua subterránea de los pozos de la delegación en 2009, tuvieron como intervalos 0.05 – 3.57mg/L y 0.019 – 3.32 mg/L, respectivamente. La NOM 127-SSA1-1994, marca el valor de 0.3 mg/L para Fe²⁺, y de 0.15 mg/L para Mn²⁺. De 7 de pozos la extracción estaba en 2009 fuera de norma para Fe²⁺, y 8 pozos fuera de norma para Mn²⁺ (Domínguez et al., 2015).

La calidad del agua subterránea se ha deteriorado, ubicándose fuera de los estándares marcados por la NOM-127-SSA1-1994. Por lo anterior, se han instalado sistemas de tratamiento de potabilización en cada pozo, y en ocasiones insuficientes para cumplir con los límites permisibles para agua de uso y consumo humano (Innovación en Infraestructura, A.C., 2017).

Análisis de laboratorio y resultados.

Métodos y equipos: prueba de jarras, Phipps & Bird. PB-700. No. Serie 214030349. Hach: Espectrofotometro DR3900. No. Serie 1521651. Turbidimetro 2100Q. No. Serie 1410C036799 y Multiparametrico HQ40D. No. Serie 15000016318.

Agua muestra del pozo unidad modelo 3.

Prueba de jarras. Los resultados de cada jarra permitieron determinar la dosis óptima, Tabla 1.

Tabla 1. Resultado de prueba de jarras (dosis óptima).

| SISTEMA DE AGUAS DE LA CIUDAD DE MÉXICO DIRECCIÓN TÉCNICA SUBDIRECCIÓN DE CONTROL DE CALIDAD DEL AGUA | | CDMX CIUDAD DE MÉXICO | | | | | | |
|---|----------------------|--------------------------|---------|------------------------------|-----------------|----------------|----------------|-----------------------|
| UNIDAD DEPARTAMENTAL DE INVESTIGACIÓN TECNOLÓGICA LABORATORIO DE LA PLANTA EXPERIMENTAL CERRO DE LA ESTRELLA Reporte de resultados analíticos de prueba de jarras para determinación de la dosis óptima de cloro | | | | | | | | |
| Origen del agua de prueba: "Pozo Unidad modelo 3" | | | | | | | | |
| Demanda de cloro: 4.2 mg/l | | | | | | | | |
| Jarra | Dosis de cloro (ppm) | Temperatura (°C) | pH(UpH) | Turbiedad (U _N T) | Color (U Pt/Co) | Fe Total (ppm) | Mn Total (ppm) | Cl ₂ (ppm) |
| 1 | testigo | 22.1 | 7.41 | 3.6 | 36 | 0.79 | 1.20 | — |
| 2 | 2.0 | 22.0 | 7.26 | 1.2 | 44 | 0.21 | 0.59 | 0.05 |
| 3 | 3.0 | 21.9 | 6.82 | 1.2 | 39 | 0.20 | 0.23 | 0.13 |
| 4 | 4.2 | 22.0 | 7.24 | 0.7 | 10 | 0.14 | 0.15 | 0.23 |
| 5 | 5.0 | 22.1 | 7.59 | 0.4 | 6 | 0.11 | 0.15 | 0.39 |
| 6 | 6.0 | 22.1 | 7.70 | 0.2 | 4 | 0.06 | 0.14 | 0.76 |
| Condiciones de prueba | | | | | | | | |
| 1) mezcla rápida: 1 minuto a 150 rpm | | | | | | | | |
| 2) mezcla lenta: 14 minutos a 30 rpm | | | | | | | | |
| Seguido de filtración | | | | | | | | |

Fuente: Elaboración propia.

Los resultados que se obtienen del análisis en laboratorio de los parámetros de cada jarra nos permiten determinar tiempo óptimo de contacto (Tabla 2).

Tabla 2. Resultado de prueba de jarras (tiempo óptimo de contacto).

| SACMEX | | SISTEMA DE AGUAS DE LA CIUDAD DE MÉXICO DIRECCIÓN TÉCNICA SUBDIRECCIÓN DE CONTROL DE CALIDAD DEL AGUA | | CDMX CIUDAD DE MÉXICO | | | | | |
|--|--------------------------|---|------------------|--------------------------|------------------|-----------------|----------------|----------------|-----------|
| UNIDAD DEPARTAMENTAL DE INVESTIGACIÓN TECNOLÓGICA LABORATORIO DE LA PLANTA EXPERIMENTAL CERRO DE LA ESTRELLA Reporte de resultados analíticos de prueba de jarras para determinación de el tiempo óptimo de contacto | | | | | | | | | |
| Origen del agua de prueba: "Pozo Unidad modelo 3" | | | | | | | | | |
| Jarra | Tiempo de contacto (min) | Dosis de cloro (ppm) | Temperatura (°C) | pH (U pH) | Turbiedad (U/nT) | Color (U Pt/Co) | Fe Total (ppm) | Mn Total (ppm) | Clr (ppm) |
| | | testigo | 22.1 | 7.41 | 3.6 | 36 | 0.73 | 0.17 | |
| 1 | 5 | 4.2 | 21.4 | 7.07 | 1.9 | 18 | 0.23 | 0.16 | 0.45 |
| 2 | 10 | 4.2 | 21.6 | 7.41 | 1.0 | 15 | 0.24 | 0.16 | 0.40 |
| 3 | 15 | 4.2 | 22.0 | 7.24 | 0.7 | 10 | 0.14 | 0.14 | 0.40 |
| 4 | 20 | 4.2 | 21.9 | 7.16 | 0.6 | 10 | 0.14 | 0.15 | 0.35 |
| 5 | 30 | 4.2 | 21.8 | 7.38 | 0.4 | 7 | 0.14 | 0.15 | 0.20 |
| 6 | 40 | 4.2 | 21.7 | 7.42 | 0.2 | 8 | 0.07 | 0.14 | 0.18 |
| Condiciones de prueba | | | | | | | | | |
| 1) mezcla rápida: 1 minuto a 150 rpm | | | | | | | | | |
| 2) mezcla lenta: 14 minutos a 30 rpm | | | | | | | | | |
| Seguido de filtración | | | | | | | | | |

Fuente: Elaboración propia

Discusión

El abastecimiento de agua para fines domésticos, higiene personal, beber y cocinar debe cumplir con la norma de calidad que define el agua potable de la NOM-127-SSA1-1994. La calidad del agua se ve afectada en características: físicas; color, turbiedad y sabor, características químicas; manganeso y hierro, contaminación biológica; coliformes fecales.

Con base a los resultados de los análisis de laboratorio, para la remoción de los parámetros fuera de norma, la propuesta del tren del proceso de tratamiento de potabilización es: oxidación, filtración y desinfección. Los resultados mostraron que para la remoción de los parámetros del agua del pozo, debe ser con la propuesta de tratamiento de potabilización de oxidación con hipoclorito de sodio, dando cumplimiento a la NOM 127-SSA1-1994.

Diseño del sistema de la propuesta

Diseño de la propuesta para el tratamiento de potabilización del agua del pozo, Figura 1.



Figura 1. Diseño de propuesta del tren de proceso de potabilización. Fuente: Elaboración propia

El agua proveniente del pozo entrará a un primer proceso donde se removerán sólidos sedimentables presentes en el agua, se lleva a cabo la oxidación del hierro y del manganeso con hipoclorito de sodio. Una vez que el agua ha pasado por el sistema de oxidación entrará al tanque de regulación donde se tiene por objetivo mezclar el oxidante con los contaminantes.

La filtración a presión involucra un lecho filtrante en zeolita por tener la alta capacidad de generar intercambio iónico, impidiendo el paso de sólidos suspendidos. Finalmente con la desinfección del agua podemos garantizar que el agua llegue limpia de bacterias y organismos patógenos hasta la toma domiciliaria.

Propuesta de diseño.

Vida útil del proceso: 15 años.
Población: 28,315 habitantes.

Volumen de agua requerido: 3,680,950 l/d
Gasto de agua requerido: $Q = 42.6$ lps
Tasa de crecimiento poblacional anual: 11.72 %
El gasto medio diario: 42.60 lps
Gasto máximo diario: $Q_{md} = 42.10 * 1.55 = 66.03$ lps
Gasto máximo horario: $Q_{mh} = 42.10 * 1.44 = 60.62$ lps
Población futura a 15 años: 36447 habitantes.
Gasto medio diario: 54.80 lps.
Tubería de 102 mm (4"), para aplicar el oxidante cloro.
Dosis de cloro: 4.2 mg/l, con un residual de 0.681 mg/l.

Aplicación de dosis y condiciones del cloro las que se lleva a cabo esta reacción.

Tabla 3. Dosis y condiciones de aplicación de cloro para la oxidación de hierro y manganeso (EPA 1999).

| | Dosis típica | pH óptimo | Tiempo de reacción |
|-----------|---------------|-----------|--------------------|
| Hierro | 0.62 mg/mg Fe | 7.0 | Menos de 1 hora |
| Manganeso | 0.77 mg/mg Mn | 7 - 8 | 1-3 horas |

Fuente: Environmental Protection Agency, 1999.

El cloro reacciona con la materia orgánica y sus derivados cambiando su estructura, la materia orgánica se encuentra en forma natural en el agua de suministro por la presencia de ácidos húmicos o en forma artificial cuando las aguas residuales se mezclan con las fuentes de abastecimiento (CNA, 2017).

Tanque de oxidación: $V = 5184 \text{ m}^3/\text{día} * 0.0104 \text{ día} = 53.91 \text{ m}^3 = 54 \text{ m}^3$

Cloro necesario por día (CN/día): La demanda de cloro requerida para el agua que se estima para la desinfección oscila entre 1 y 5 mg/L, para el caso consideramos la demanda de cloro máxima de 5 mg/L (CNA, 2017). CN = 26 Kg/día de cloro. CN = 780 Kg/mes de cloro.

Filtro rápido o filtro de presión. Si se aplica adecuadamente con un buen diseño en las diferentes capas del material filtrante, es posible obtener agua de calidad, por eso se usan como mejor opción de filtración (CNA, 2017).
Número de filtros (N): Normalmente se consideran como mínimo 2 unidades para casos de mantenimiento o falla de uno de los filtros (OMS, 2015).

Desinfección si se tiene un flujo de agua constante, aplicar cloro en el punto más cercano al tubo de salida, la solución se prepara en depósitos perfectamente cerrados para evitar que el cloro se volatilice y disminuya su concentración, se regula el flujo de tal forma que la concentración de cloro residual en el agua quede entre 0.5 y 1.5 mg/L (CNA, 2017).

Tiempo de contacto. Uno de los aspectos más importantes se refiere al tiempo disponible para que el cloro actúe sobre los microorganismos. Este tiempo de contacto debe ser como mínimo de 10 a 15 minutos en agua potable (CNA, 2017).

Conclusiones

Se identificaron los requerimientos para la remoción del hierro y manganeso del agua del pozo.

Se determinó el tiempo y dosis óptima de contacto en el proceso de oxidación por hipoclorito de sodio.

Se definió la etapa de filtración siendo arena gruesa (granulo) la que permitió retener con mayor eficiencia las partículas inorgánicas y orgánicas.

Resultado adecuada la complementación de la desinfección en el efluente hacia la red de distribución, para garantizar la potabilidad del agua para su posterior consumo.

El proceso de oxidación con hipoclorito de sodio propuesto es el método más eficiente para cumplir con los límites permisibles de agua para uso y consumo humano.

Agradecimientos

Al Sistema de Aguas de la Ciudad de México, por las facilidades brindadas al acceso en las instalaciones de esta dependencia, por su apoyo, su dedicación y tiempo.

Bibliografía

- ATSDR. Agency for Toxic Substances and Disease Registry (Agencia de sustancias tóxicas y registro de enfermedades), 2016 Resúmenes de Salud Pública – Aluminio y Manganese (pág.1).
- Aguirre Díaz Ramón, Espinoza Víctor, Collado Jaime, Morales Juan Manuel, Hernández Josué, 2012. El Gran Reto del Agua en la Ciudad de México. (pág. 65, 73, 74).
- Arenas Sosa Iván, López Sánchez José Luis, 2004 Métodos de laboratorio, espectrofotometría de absorción, (pág.2).
- Aspectos microbiológicos, 2006, Guías para la calidad del agua potable. Volumen 1, Recomendaciones. Organización mundial de la salud, (pag.105-126).
- Aspectos químicos, 2006, Guías para la calidad del agua potable. 3ra. edición. Recomendaciones organización mundial de la salud (pág.154, 310).
- Bvsde.paho, Capítulo 13 análisis de laboratorio, 2013 (pág. 673-853).
www.bvsde.paho.org/bvsatr/fulltext/operacion/cap13.pdf
- Castrillón Bedoya Daniela, Giraldo María de los Ángeles, 2012, determinación de las dosis óptimas del coagulante sulfato de aluminio granulado tipo b en función de la turbiedad y el color para la potabilización del agua en la planta de tratamiento de villa santana (pág. 9-12).
- CNA, Comisión Nacional del Agua, 2007, Manual de Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento, diseño de plantas potabilizadoras tipo de tecnología simplificada (pág. 7-13, 36-46).
- CNA, Comisión Nacional del Agua, 2017, Manual de Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento Desinfección Para Sistemas de Agua Potable y Saneamiento, libro 23, (pág. 31-71).
- Domínguez Mariani Eloísa, Vargas Cabrera Carlos, Martínez Mijangos Fredy, Gómez Reyes Eugenio, Monroy Hermosillo Oscar, 2015, Determinación de los procesos hidrogeoquímicos participantes en la composición del agua de las fuentes de abastecimiento a pobladores de la delegación Iztapalapa, D.F., México (pág. 304 - 310).
- GODF, Gaceta oficial del distrito federal, 11 de Septiembre de 2013 (pág. 74-95).
- U.S. National Library of Medicine, Hemocromatosis, 2018, Rockville Pike, Bethesda, U.S. Department of Health and Human Services National Institutes of Health, (pág. 1).
- Hojas de información sobre sustancias químicas, Aluminio, 2006, Guías para la calidad del agua potable. Vol. 1, Recomendaciones. Organización mundial de la salud, (pág. 243-305).
- Innovación en Infraestructura, A.C., 2017, Diagnóstico de la infraestructura para propuestas de plantas potabilizadoras. Sacmex (pág. 56-245).
- INEGI, Instituto Nacional de Estadística y Geografía, Censo 2010.
- Marín Burbano Lina María, 2011, Remoción de hierro y manganeso por oxidación con cloro y filtración en grava, (pág.19 y 20).
- Mejía Clara Mario René, Costa Rica, 2005, Análisis de la calidad del agua para consumo humano y percepción local de las tecnologías apropiadas para su desinfección a escala domiciliaria, (pág. 3-4).
- Neira Gutiérrez Marco Antonio, 2006, “Dureza en aguas de consumo humano y uso industrial, impactos y medidas de mitigación. Universidad de Chile facultad de ciencias físicas y matemáticas departamento de ingeniería civil (pág.11, 14, 16, 17).
- Orellana Jorge A., 2005, Unidad Temática N° 3 “Características del agua potable” (pág.2).
- OMS, Organización mundial de la salud, 2006, Guías para la calidad del agua potable. Recomendaciones, Volumen 1, (pág. 1-3).
- OMS, Organización mundial de la salud, 2015, Agua potable salubre y saneamiento básico en pro de la salud, (pág. 1).
- Organización mundial de la salud, 2015.- Guía para diseño de sistemas de tratamiento de filtración en múltiples etapas, Lima (pág. 14).
- Pérez López J. A., Espigares García M., 1995, estudio sanitario del agua, desinfección del agua cloración, Universidad de Granada (pág. 2-5).
- (PND), Plan Nacional de Desarrollo, 2013-2018 (pág. 134).
- Prieto Aguilar Pablo, Cepero Martín José A.; Coutin Marie Gisele, 1997, La calidad del agua de consumo y las enfermedades diarreicas en Cuba, 1996/1997 (pág. 313-318).
- Ramírez Quirós Francisco, 2005, Desinfección del agua con cloro y cloraminas,(p1-9)
- RTSAPSB, Reglamento Técnico del Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico - 2000 sección II, título C, sistemas de potabilización, ministerio de desarrollo económico dirección de Agua Potable y Saneamiento Básico, Bogotá, (pág. 13 -25).
- Restrepo Osorno Hernán Alonso, 2009, Evaluación del proceso de coagulación – floculación de una planta de tratamiento de agua potable, universidad nacional de Colombia sede Medellín, facultad de minas (pág. 8).
- Romero Rojas J. A., 2008, “Potabilización del agua” 3ª. Edición (pág. 47-74).
- Terracon Ingeniería, 2011, Atlas de riesgos naturales de la delegación Iztapalapa, México, D.F., (pág. 13-24).
- Trejo Vázquez Rodolfo, e Ing. Virginia Hernández Montoya, 2005, Riesgos a la salud por presencia del aluminio en el agua potable, Instituto Tecnológico de Aguascalientes, Aguascalientes, México (pág. 1-3).
- UNESCO, 2007, Resumen Ejecutivo del Programa Mundial de las Naciones Unidas para el Desarrollo de los Recursos Hídricos (pág. 15-17).

REDISEÑO DE CARROS TOLVAS DISTRIBUIDORAS DE ALIMENTOS EN JAULAS PARA AVES DE POSTURA E IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA AUTOMATIZADO PARA SU CONTROL UTILIZABLES EN GRANJAS AVÍCOLAS DE LA REGIÓN DE TEHUACÁN, PUEBLA

M. C. Juan Carlos Vásquez Jiménez¹, Ing. Jorge Arturo Reyes Bravo²,
M. E. María de Jesús Oregán Silva³, M. I. I. Héctor Santos Alvarado⁴ e
Ing. Serafín Reyes García⁵

Resumen— El proyecto de desarrollo tecnológico está enfocado para los medianos y pequeños productores de huevo de plato de la región de Tehuacán, el cual ayudaría a mejorar el rendimiento de la alimentación de las aves de postura, el trabajo tiene la finalidad de rediseñar las tolvas repartidoras de alimento y una implementación de sistema automatizado de para su utilización en las granjas avícolas de postura, cabe hacer mención que está enfocado para las jaulas tipo California (piramidal), el proceso en este tipo de jaulas por lo regular es completamente manual, y por lo tanto la alimentación de las aves en las granjas no es automatizada. Esto de que a pesar que en los últimos años se han desarrollado equipos automatizados pero con la inconveniencia de los costos elevados.

Palabras clave—Tolvas, Jaulas, Aves de Postura, Granjas Avícolas.

Introducción

En la actualidad en la región de Tehuacán un alto porcentaje de granjas avícolas de postura son manuales, con ninguno de los procesos automatizados, esto a pesar que en los últimos años se han fabricado ya automatizadas. Uno de los problemas que se pueden observar es al momento de alimentar las aves, ya que no se hace correctamente, ni a las horas establecidas, generando desperdicio de alimento, y no llegar a las metas deseadas en conversión.

Esta actividad actualmente se hace completamente manual, es decir que un operario va empujando el carrito hasta el final de la fila, lo deja ahí en lo que se regresa por el siguiente y así sucesivamente hasta acabar de repartir alimento en las cuatro filas, una vez terminando esa actividad procede a regresar todos los carros a su posición

Analizando el proceso de alimentación en las granjas avícolas, equipadas con jaulas tipo California, se puede observar el problema que existe al realizar dicha actividad, a continuación, se describe las características de la galera a analizar y lo que es una caseta avícola, mediante un corte seccional de la misma.

Tabla No. 1. Características de la pirámide de la jaula

| | |
|---------------------------------------|----------|
| Largo pura jaula: | 144.00 m |
| Número de niveles: | 3 |
| Numero de filas de jaulas: | 6 |
| Numero de nidos por fila: | 240 |
| Numero de aves por pirámide de jaula: | 10,080 |

¹ El M. C. Juan Carlos Vásquez Jiménez es Profesor en la Licenciatura de Ingeniera Mecatrónica en el Departamento de Metal - Mecánica y en la Maestría en Ingeniería Industrial en la División de Estudios de Posgrado e Investigación en el Tecnológico Nacional de México / Instituto Tecnológico de Tehuacán. Tehuacán, Puebla, México. jcvazquezj@hotmail.com (**autor corresponsal**)

² El Ing. Jorge Arturo Reyes Bravo es alumno de la Maestría en Ingeniería Industrial en la División de Estudios de Posgrado e Investigación en el Tecnológico Nacional de México / Instituto Tecnológico de Tehuacán. Tehuacán, Puebla, México. jorgearb@gmail.com

³ La M.E. María de Jesús Oregán Silva es Profesora en la Licenciatura de Ingeniera Mecatrónica en el Departamento de Metal - Mecánica en el Tecnológico Nacional de México / Instituto Tecnológico de Tehuacán. Tehuacán, Puebla, México. maoregansilva@hotmail.com

⁴ El M. I. I. Héctor Santos Alvarado es Profesor en la Licenciatura de Ingeniera Mecatrónica en el Departamento de Metal - Mecánica y en la Maestría en Ingeniería Industrial en la División de Estudios de Posgrado e Investigación en el Tecnológico Nacional de México / Instituto Tecnológico de Tehuacán. Tehuacán, Puebla, México. hsalvarado@hotmail.com

⁵ El Ing. Serafín Reyes García es Profesor en la Licenciatura de Ingeniera Mecatrónica en el Departamento de Metal - Mecánica en el Tecnológico Nacional de México / Instituto Tecnológico de Tehuacán. Tehuacán, Puebla, México. sreyes110@hotmail.com

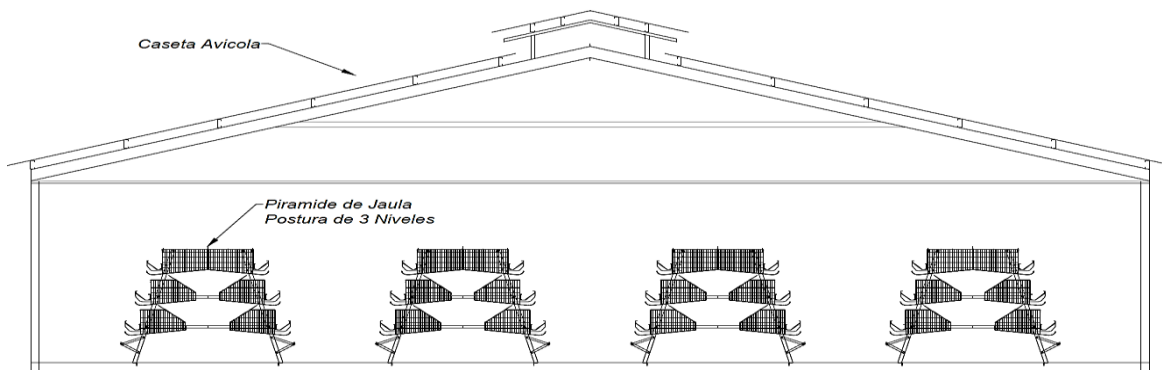


Figura No. 1. Caseta avícola con jaula estilo California

De ahí la necesidad de implementar un sistema automatizado en la distribución del alimento, enfocado para los medianos y pequeños productores de huevo de plato de la región de Tehuacán, que ayudaría a mejorar el rendimiento de alimento, si se alimentaran a las aves en las horas indicadas.



Figura No. 2. Diagrama de flujo en la alimentación de gallinas por pirámide.

Tabla No. 2. Tiempo promedio de alimentación por cada pirámide se describe a continuación:

| Actividad | Descripción | Tiempo |
|-----------|--|---|
| 1. | Llenado de tolvas: | 12 minutos |
| 2. | Repartir a lo largo de la fila: | 10 minutos tiempo promedio (mucha variabilidad) |
| 3. | Tiempo de espera al final antes de regresar la tolva a posición de carga | 5 minutos tiempo promedio (mucha variabilidad) |
| 4. | Regresar con la tolva vacía a posición de recarga: | 5 minutos |
| | Tiempo total aproximado por pirámide de jaula: | 32.00 minutos |
| | Tiempo total por caseta de 4 pirámides de jaula: | 128.00 minutos |

La alimentación se realiza por medio de un carro transportador de alimento, el cual es completamente manual, lo tienen que ir empujando los operarios para que se pueda distribuir el alimento en las jaulas, ver figura 3.



Figura No. 3. Carro alimentador manual.

Los efectos que este sistema sea completamente manual son:

- No se alimenta a las aves en horas correctas.
- Cuando se requiere alimentación hacia el ave el personal ya no está laborando.
- No se estimula correctamente al ave para que consuma alimento.
- Puede haber lesión muscular-esquelética al operario.

Es por tal motivo que como objetivo general se plantea realizar el Rediseño mecánico de los carros tolva repartidores de alimento en jaulas tipo California para aves de postura en granjas avícolas y la estructuración de su sistema de control automatizado para su operación y así mejorar el proceso.

Descripción del Método

Diseño del carro – tolva distribuidor de alimento

Para iniciar con el diseño de la tolva repartidora de alimento, es necesario conocer su capacidad, ya que, como parte de la propuesta, la distribución del alimento debe de ser eficiente, por tal motivo debe de tener la capacidad suficiente de llegar hasta el extremo opuesto con alimento suficiente; para este cálculo se tienen los siguientes datos:

Tabla No. 3. Cantidad de alimento a distribuir.

| | |
|---|---|
| Cantidad total de aves por alimentar en una pirámide: | 10,080 |
| Ración de alimento por ave: | 0.110 kg |
| Cantidad total de alimento a repartir = | (Ración por ave) (Cantidad total de aves) |
| Cantidad total de alimento a repartir = | $(0.110) (10,080) = 1,108.80$ kg al día |

Una vez obtenido el dato del consumo diario por fila se procede a determinar la capacidad de la tolva repartidora de alimento, que va a distribuir el alimento a lo largo de la fila y por las horas en las que los nutrientes del alimento deben de llegar al ave, se determina al menos realizar 3 repartidas de alimento distribuidas en el día, que a la vez servirán de estimulación al ave; la tolva repartidora deberá al menos de tener la capacidad de 370.00 kilogramos, más un 10 % de tolerancia, la capacidad de la tolva quedaría en un promedio de 407.00 kg.

De acuerdo a los fabricantes de alimento se tiene que el peso específico del mismo es de 0.70 ton por m³, considerando los valores se determina que la capacidad volumétrica de la tolva deberá ser de 0.58 m³.

La propuesta para el diseño es la siguiente:

- Rediseñar el carro tolva con las medidas necesarias para la capacidad calculada, ya que los actuales son de una capacidad en cuanto a volumen muy elevado.
- Conservar el diseño de la distribución del alimento, esto es por medio de caída libre, directamente al comedero de la jaula
- Rediseñar la parte del dosificador, el dosificador va siendo arrastrado dentro del canalón del comedero, tiene dos funciones, muy importantes ambas: primero dosificar el alimento y la segunda es remover el alimento acumulado en el comedero, las gallinas se acostumbran que al pasar el carro encuentran alimento nuevo, y la naturaleza propia de las aves las hace empezar a picar los partículas de alimento, entonces este punto toma otra función, sirve de estímulo al ave para ingerir la dosis necesaria por día, y al ser repartidas programadas a lo largo del día, se logra que la gallina este recibiendo los nutrientes necesarios a las horas indicadas, y como resultado principal es:
 - Mejorar el porcentaje de postura
 - Mejor calidad en el cascaron

Representación gráfica del rediseño

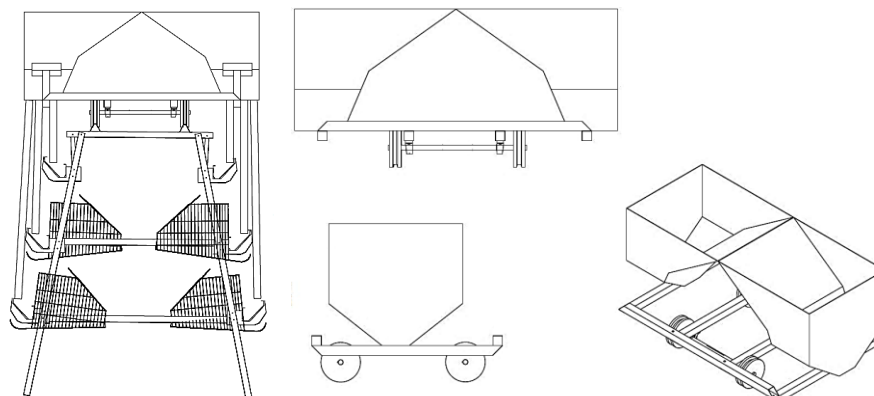


Figura No. 4. Bosquejo del rediseño de la tolva repartidora de alimento.

Selección de materiales y equipamiento

Una vez establecida la propuesta de la carro - tolva, se procedió a analizar nuevamente las medidas de la jaula, así como del riel que tiene para deslizamiento del carro repartidor de alimento, y empezar con el diseño del carro

repartidor de alimento automatizado, tomando como referencia los materiales usados en un carro - tolva manual, y a los cuales posteriormente se analizaran.

Tolva y bastidor. Se utiliza para la tolva lámina galvanizada calibre 16, y para el bastidor PTR 2x2 plg calibre 14.

Ejes. Se seleccionó material con propiedades medias de dureza, ya que es trabajo que realizara no está sometido a cargas extremas de resistencia, por lo cual se designó que nos podría funcionar perfectamente un Acero SAE 1045, que es un acero grado maquinable de aplicación universal que proporciona un nivel medio de resistencia mecánica y tenacidad a bajo costo, por respecto a los aceros de baja aleación. Este acero es de baja templeabilidad, rolado en frío.

Rodamientos. La dirección de la carga es un factor principal en la selección del tipo de rodamiento, si la carga en un rodamiento es una combinación de carga axial y radial, la relación de los componentes determina la dirección de la carga combinada, en este caso nuestro rodamiento en su mayoría recibirá carga radial, pero tampoco se debe descartar momentos de carga radial, por lo que la elección es de un rodamiento rígido de bolas. Por el diámetro del eje, y las dimensiones del chasis, se ha elegido la chumacera de Piso SKF®, modelo SY1 TF y determinando el rodamiento que será el YAR 205 100 2F.

Transmisión de potencia. Para este proyecto y por razones de diseño, se escoge directamente el tipo de motorreductor de eje hueco marca Sumitomo®, los principales motivos por los cuales se eligió este tipo de motorreductor son los siguientes:

- Montaje directamente en la flecha motriz, evitando algunos elementos de transmisión, sujetos a mantenimiento preventivo posterior.
- La lubricación con grasa y libre de mantenimiento elimina los cambios de aceite.
- Diseño compacto y liviano en una carcasa de aluminio resistente a la corrosión con protección opcional contra lavado.
- El funcionamiento extremadamente silencioso y suave es ideal para uso comercial.

Tabla No. 4. Materiales seleccionados.

| | |
|---------------------|--------------------------------------|
| Chasis | PTR 2x2 calibre 14 |
| Tolva | Lámina galvanizada calibre 16 |
| Ejes | Acero 1045 redondo de 1 pulgada |
| Caídas del alimento | Cuadrado 4x2 cal 14 |
| Rodamientos | Chumacera de piso 1 pulgada diámetro |
| Motorreductor | Eje hueco, Hipónico |

Comentarios finales

Resultados

Diseño de elementos en un software CAD

Se realizan algunos bosquejos a mano, para empezar a dar idea del diseño de la tolva, tanto al cajón, como al bastidor (chasis), así como las bajadas de alimento, como parte fundamental de este diseño la idea es ensamblarlo con materiales comerciales, que se encuentren comúnmente en el mercado nacional, con un software CAD después de varias iteraciones, se logra dar forma y volumen a los bosquejos, quedando de la siguiente manera,

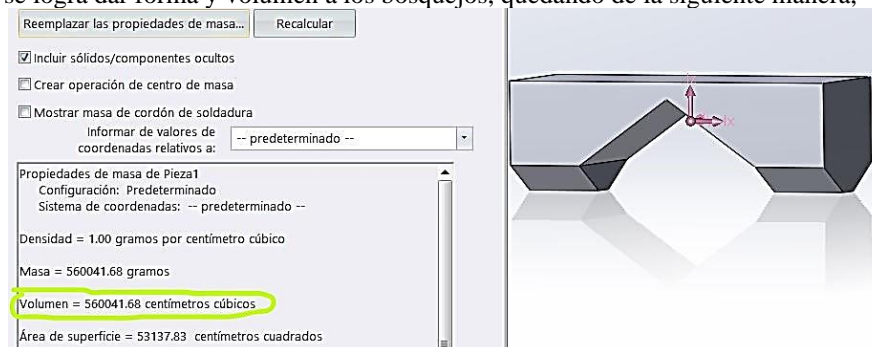


Figura No. 5. Cálculo del volumen de la tolva.

Se podrá observar que el diseño ya cumple con el volumen requerido para la capacidad de la tolva, para determinar el bastidor (chasis) se toma en cuenta la forma en que se apuntó el cajón de la tolva, para lo cual se realizan

varios bosquejos a mano para después pasarlos al programa CAD, y después de varias iteraciones tenemos un modelo, sobre el cual trabajaremos posteriormente, en la selección de materiales y forma del ensamble.

Ensamble y construcción de la de carro-tolva

Una vez teniendo idea de la tolva se realizan varias iteraciones para dar forma al chasis, enseguida se anexan imágenes para mostrar las propuestas. Posteriormente se realiza el proceso constructivo y ensamble de la base y el depósito para dar forma a la tolva repartidora de alimento,

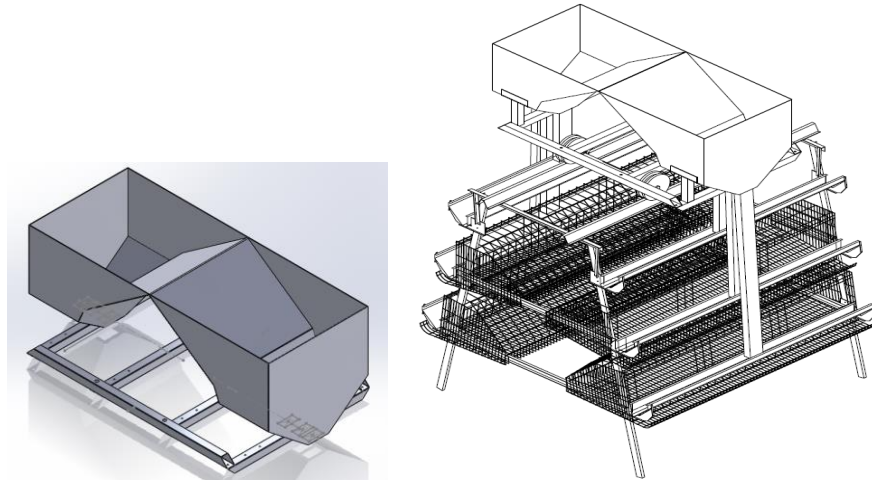


Figura No. 6. Diseño del ensamble de tolva y ensamble final



Figura No. 7. Construcción final y carga de alimento de la tolva



Figura No. 8. Pruebas de los dosificadores de alimentos.

Estructuración del sistema de control

Utilizando un software de diseño, se elabora el diagrama para el control de la tolva repartidora de alimento. Ya con los datos del motor, y el diagrama se puede calcular el control, por medio de lógica cableada. Dentro de la

propuesta también está el control por medio de un PLC, en este caso se utiliza un micro controlador Logo! Siemens®, este aparato es un controlador lógico, viene siendo una especie de PLC pequeño, que, a través de un programa, hace actuar unas salidas dependiendo del estado de las entradas, no se considera un PLC porque no dispone de las mismas propiedades y está mucho más limitado en cuanto a prestaciones, para pruebas de funcionamiento y programación de este proyecto, está perfecto, ya que se demandaran solo funciones básicas.

Conclusiones

Ya realizado el proyecto y funcionando se pudo comprobar su buen funcionamiento, la uniformidad con la que se reparte el alimento, y sobre todo a las horas programadas, y podemos dar por cubiertos los objetivos del proyecto, ya que como se había mencionado anteriormente la alimentación de las aves es un factor importante para alcanzar los índices de postura establecidos.

En la bitácora diaria en una granja manual, donde el sistema de reparto de alimento se hace a mano, así como la recolección del huevo, y se puede notar el porcentaje de postura muy por debajo del estándar establecido por la empresa.

Analizando un reporte diario ya en la granja de postura automatizada, como se observa que el porcentaje de postura esta en 93 %, ese es un excelente número para la empresa, así como para demostrar que los equipos automatizados, realmente impactan en la mejora de la producción.

Con esta evidencia se puede concluir que es viable la automatización de las tolvas repartidoras de alimento, en las granjas avícolas de postura.

Cabe hacer mención que hay muchos factores, que influyen en el desempeño de las aves, tan importantes como la alimentación adecuada, la ventilación, el consumo de agua, etc.

Recomendaciones

En la puesta en marcha de los carros tolva repartidores de alimento, se debe poner mucha atención, al momento de calibrar los dosificadores, el diseño de los mismos permite calibrar la cantidad de alimento a dejar en la fila del comedero, una calibración incorrecta, nos da un mal resultado al momento de repartir el alimento, esto como consecuencia nos hace llegar a pensar que no es funcional el sistema.

Referencias

Díaz-Arango, G. Nutrición y Manejo de la Ponedora de Alto Rendimiento (11/2013) <http://www.engormix.com/MA->

García-León, M. México, 1° en consumo y 6° en producción de huevo en <http://www.urbeconomica.mx>

Nutrición y manejo de reproductoras livianas: alimentación de la gallina en postura (11 febrero 2014) <http://www.midiacavipec.com/avicultura/avicultura100709.htm>

Porras, A. (1997). Autómatas Programables. México: Mc Graw Hill - Interamericana.

Sánchez, A. (2010). Salud y Producción de las Aves. La Habana. Cuba: Editorial Félix Varela.

Notas Biográficas

El **M. C. Juan Carlos Vásquez Jiménez**, es Ingeniero Industrial Mecánico por el Instituto Tecnológico de Saltillo, es Maestro en Ciencias en Planificación de Empresas y Desarrollo Regional por el Instituto Tecnológico de Oaxaca y tiene estudios de Doctorado en Sistemas Integrados de Manufactura y Estrategias de Calidad en la Universidad Popular Autónoma del Estado de Puebla actualmente es Profesor en la División de Estudios de Posgrado e Investigación y en el Departamento de Metal – Mecánica además coordina el Cuerpo Académico en Formación Sistemas de Manufactura en el Tecnológico Nacional de México / Instituto Tecnológico de Tehuacán, Puebla.

El **Ing. Jorge Arturo Reyes Bravo** es alumno del programa de la Maestría en Ingeniería Industrial en el Tecnológico Nacional de México – Instituto Tecnológico de Tehuacán, el artículo que aquí se presenta es parte del trabajo llevado a cabo para su proceso de obtención de grado.

La **M. E. María de Jesús Oregán Silva** es Ingeniera Industrial Química por el Instituto Tecnológico de Orizaba y es Maestra en Educación por el Instituto de Estudios Superiores de Tamaulipas actualmente es Profesora en la licenciatura en Ingeniería Mecatrónica en el Departamento de Metal – Mecánica y es Integrante del Cuerpo Académico en Formación Sistemas de Manufactura en el Tecnológico Nacional de México / Instituto Tecnológico de Tehuacán, Puebla.

El **M. I. I. Héctor Santos Alvarado** es Ingeniero Industrial Electricista por el Instituto Tecnológico de Veracruz y tiene el grado de Maestro en Ingeniería Industrial por el Instituto Tecnológico de Tehuacán, es Profesor en la Licenciatura de Ingeniería Mecatrónica en el Departamento de Metal – Mecánica y en la Maestría en Ingeniería Industrial en la División de Estudios de Posgrado e Investigación, también es Integrante del Cuerpo Académico en Formación Gestión y Competitividad Empresarial en el Tecnológico Nacional de México / Instituto Tecnológico de Tehuacán, Tehuacán, Puebla, México.

El **Ing. Serafín Reyes García**, es Ingeniero Industrial Mecánico y es Candidato al Grado de Maestro en Ciencias en Ingeniería Mecánica ambos por el Instituto Tecnológico de Veracruz actualmente es Profesor en la Licenciatura en Ingeniería Mecatrónica en el Departamento de Metal – Mecánica y es Integrante del Cuerpo Académico en Formación Sistemas de Manufactura en el Tecnológico Nacional de México / Instituto Tecnológico de Tehuacán, Puebla.

MÉTODO DE EXPERTOS PARA EVALUAR UN MODELO ESTRATÉGICO DE SUSTENTABILIDAD PARA PYMES

Mtro. Miguel Ángel Vázquez Alamilla¹, Mtro. Raúl Rodríguez Moreno², Mtra. Anabel Martínez Guzmán³
Dra. Patricia Delgadillo Gómez⁴, y Mtra. Raquel Vega García⁵ y Dr. Víctor Manuel Piedra Mayorga⁶

Resumen— Este trabajo de investigación muestra los resultados del proceso del método de expertos para validar la aplicabilidad de un modelo estratégico de sustentabilidad para proponer una solución a la falta de sustentabilidad de PYMES manufactureras de la zona suroeste del estado de Hidalgo, México. La imposibilidad de poner en práctica el modelo propuesto implica recurrir al método de expertos y tomar en cuenta las características de su metodología para realizar una prospectiva de la sustentabilidad de las empresas en estudio con el modelo propuesto y evaluar su aplicabilidad.

Para la aplicación del modelo de expertos se siguieron las siguientes tres fases, la primera es la preliminar que comprende la definición del problema a investigar y la determinación de la selección y competencia de los expertos en la evaluación; en la segunda fase denominada exploratoria se elaboraron los cuestionarios, su metodología de aplicación y se definieron las rondas necesarias de aplicación de cuestionarios, en cada fase se determinó el grado de conformidad de los expertos. Finalmente, en la fase final se analizaron los resultados y se concluyó que hay factibilidad del modelo propuesto.

Palabras clave— Experto, prospectiva, Método Delphi, Modelo.

Introducción

Según Huber (2006) una técnica bien conocida para obtener sistemáticamente los juicios de un gran número de expertos es la técnica Delphi. Esta Técnica fue desarrollada originalmente por la RAND Corporation (Corporation Rand) y ahora se utiliza para hacer pronósticos de los acontecimientos futuros como parte del proceso general de planificación de la organización. La técnica Delphi puede considerarse como una forma avanzada de una encuesta de opiniones o de un procedimiento de comunicación.

Tal como fue originalmente concebida y como se utiliza por lo general, la técnica tiene tres características fundamentales: anonimato, oportunidad de revisar opciones y retroalimentación de resúmenes. El anonimato se mantiene al evitar una comunicación cara a cara y utilizar en cambio cuestionarios por correo, o bien utilizando algún otro procedimiento formal (como el correo electrónico). La oportunidad de revisar opiniones se logra al dirigir la encuesta general en una serie de rondas, donde en cada ronda se permite a los participantes expresar opiniones revisadas. La retroalimentación estadística se obtiene al proporcionar a los participantes un resumen de las respuestas de la ronda anterior antes de solicitar sus opciones revisadas, Huber (2006).

Después de haber creado un modelo estratégico de sustentabilidad para las PYMES del suroeste del estado de Hidalgo, México, se desea conocer su aplicabilidad e impone el contraste de opiniones y juicios, los cuales pueden ser evaluados con el método de expertos, si existe concordancia entre los expertos involucrados en la evaluación se puede concluir que existe aplicabilidad y se podrían predecir posibles resultados, por lo tanto, se podrá concluir la posibilidad de éxito o fracaso del modelo propuesto. Para García y Suarez (2013) la utilización del bagaje teórico práctico de los especialistas se convierte en un requerimiento para el desarrollo de cada campo del saber y en ocasiones, en una necesidad para el investigador que precisa apoyarse en la experticia de los colegas.

Descripción del Método

La metodología utilizada es cualitativa y consistió en aplicar las etapas del método Delphi, para esto se dividió en fase preliminar: definición del problema a investigar, selección y competencia de expertos; fase exploratoria: cuestionarios, su metodología y grado de conformidad de expertos; y fase final donde se muestran los resultados. La

¹ El Mtro. Miguel Ángel Vázquez Alamilla es Profesor Investigador de la Licenciatura en Administración, Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo. vazqueza@uaeh.edu.mx (autor correspondiente)

² El Mtro. Raúl Rodríguez Moreno es Profesor Investigador de la Licenciatura en Administración, Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo. raulrm@uaeh.edu.mx

³ La Mtra. Anabel Martínez Guzmán es Profesora de ingeniería y en la especialización de Logística y Cadena de Suministro en el Tecnológico de Estudios Superiores de Coacalco. anabel.sub.a@tesco.edu.mx

⁴ La Dra. Patricia Delgadillo Gómez es Profesora Investigadora en la Universidad Autónoma del Estado de México. pdelgadillo@uaemex.mx

⁵ La Mtra. Raquel Vega García es Profesora de Tiempo Completo en la Universidad Tecnológica Tula-Tepeji. raquel.vega@utt.edu.mx

⁶ El Dr. Víctor Manuel Piedra Mayorga es Profesor por Asignatura en la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo. piedrinix@gmail.com

utilización del método Delphi implica realizar una prospectiva que será una forma de determinar un escenario muy probable, para lograrlo requiere conocimiento previo, diseño y evaluación de pertinencia, Miklos y otros (citado por Aponte, Cardozo & Melo 2012) indican que para realizar un ejercicio prospectivo, se requiere revisar tres etapas: La primera, conocer, que engloba la identificación de los futuros posibles, a partir de información dispersa que proviene de distintos actores o estratos sociales. La segunda, diseñar, que se orienta a elaborar el modelo de realidad hacia el cual se toman las decisiones. Por último, la etapa de construir, que se aplica al modelo futurible y evalúa su pertinencia.

Fase preliminar

En esta primera fase del método de expertos se definió el problema a investigar, así como la selección y competencia de expertos. La definición del problema podrá determinar las características de los expertos y su competencia necesaria para considerarlos expertos. De acuerdo con el diccionario de la lengua española un experto es una persona especializada o con grandes conocimientos en una materia, por lo tanto, para esta investigación en primer lugar será necesario definir a un experto en sustentabilidad en la región suroeste del estado de Hidalgo, para esto se definirá en función a sus conocimientos: 1. Conoce de las distintas legislaciones en materia medioambiental en la región de estudio y en el país; 2. Sabe implementar y gestionar sistemas de gestión ambiental de acuerdo a la norma ISO 14001 y/o en sistemas de gestión de la calidad; 3. Domina y comprende los procesos para gestionar e implementar la Responsabilidad Social corporativa; 4. Conoce los fundamentos de ecología y medio ambiente; 5. Reconoce como fundamento que la sustentabilidad es indispensable para el sostenimiento de las organizaciones; 6. Sabe realizar la evaluación de desarrollo sustentable a nivel organizacional y regional; 7. Es reconocido por su ética profesional y su perspectiva analítica; 8. Tiene una alta capacidad resolutoria; y 9. Sabe establecer estrategias empresariales.

Definición del problema a investigar

La necesidad de realizar la evaluación del modelo propuesto a través del método de expertos implica definir el problema a investigar con el método mencionado. Por lo tanto, el problema se define de la siguiente forma: Evaluar la factibilidad del modelo estratégico de sustentabilidad de la PYMES manufactureras de la zona suroeste del estado de Hidalgo.

Las implicaciones del objetivo anterior son que los expertos sean capaces de:

- Analizar las posibilidades y límites del modelo propuesto.
- Identificar posibles senderos que se obtendrían con el modelo propuesto.
- Valorar las dificultades que se pueden encontrar en la aplicación del modelo propuesto
- Indagar los escenarios posibles con el modelo propuesto.

Selección y competencia de los expertos

Para la selección de expertos se determinó utilizar el método de Análisis de Características debido a que es el más apropiado dado que es suficiente para seleccionar a los expertos de acuerdo con sus conocimientos como se describió en la fase preliminar. Para Gómez (2003) la selección de expertos debe realizarse con valoración, para esto debe cumplir con dos condiciones: la primera es que debe representar a todos los grupos de interés social implicados en el tema, de manera que cada grupo debería estar representado por un panelista; la segunda es que cada experto debe estar iniciado en el conocimiento del tema a valorar y en lo que significa la valoración, de ahí la condición de experto que se asigna al panel. Para Zamudio (2016) la elegibilidad de un candidato para conformar un grupo de expertos no se restringe a la condición de experto de los candidatos. Adicionalmente, la elegibilidad del candidato se encuentra determinada por los criterios de selección por los que los candidatos son evaluados para conformar grupos de expertos.

La población de posibles expertos identificados para aplicar el método de Análisis de Características es de 20, quienes manifestaron estar dispuestos a participar en el proceso de selección de expertos, entre los que se encontraban: directores o gerentes de empresa, académicos y evaluadores de sistemas de gestión ambientales.

Para realizar la medición de las características se diseñó el cuadro 1, donde se establecieron los criterios de evaluación para cada indicador.

Los criterios para la evaluación de indicadores se muestran en los cuadros 2, 3 y 4.

En el Cuadro 5 se muestran los resultados de los 20 participantes en la selección de expertos.

La puntuación máxima que se puede obtener por cada uno de los evaluados es de 24, se establece el criterio de seleccionar a los que tengan una puntuación mínima de 18 puntos, por lo tanto, se seleccionan como expertos a los elementos 1, 4, 5, 6, 10, 11, 12 y 15.

Las características de los expertos fueron un gerente de empresa, tres académicos y cuatro evaluadores de sistemas de gestión ambiental. Según Landeta (citado por Bericat & Echavarren, 2008) no hay un consenso establecido en la bibliografía sobre el número de expertos óptimo dentro de los estudios Delphi pero la mayoría recomienda un número no inferior a diez y no superior a cincuenta, sin embargo, otros autores como Vélez (2003) afirma que el número de participantes debe ser mínimo cuatro o cinco.

| Indicador | Criterios de evaluación | | | |
|---|-------------------------|------------------------------|----------------------------|---------------|
| 1. Conocimiento en legislación en materia medioambiental a nivel regional y nacional | Malo | Regular | Bueno | Excelente |
| 2. Sabe implementar y gestionar sistemas de gestión ambiental de acuerdo con la norma ISO 14001 y/o en sistemas de gestión de la calidad. | Nunca realizado | Ha participado limitadamente | Ha participado activamente | Ha dirigido |
| 3. Domina y comprende los procesos para gestionar e implementar la Responsabilidad Social corporativa. | Malo | Regular | Bueno | Excelente |
| 4. Conoce los fundamentos de ecología y medio ambiente. | Malo | Regular | Bueno | Excelente |
| 5. Reconoce como fundamento que la sustentabilidad es indispensable para el sostenimiento de las organizaciones. | No | Parcialmente | Bien pero limitado | Completamente |
| 6. Sabe realizar la evaluación de desarrollo sustentable a nivel organizacional y regional. | Malo | Regular | Bueno | Excelente |

Cuadro 1. Criterios de evaluación por indicador para la selección de expertos

| Indicador 1, 3, 4 y 6 | Índice |
|-----------------------|--------|
| Excelente | 4 |
| Bueno | 3 |
| Regular | 2 |
| Malo | 1 |

Cuadros 2. Criterios para la evaluación de indicadores 1, 3, 4 y 6.

| Indicador 2 | Índice |
|------------------------------|--------|
| Ha dirigido | 4 |
| Ha participado activamente | 3 |
| Ha participado limitadamente | 2 |
| Nunca realizado | 1 |

Cuadro 3. Criterios para la evaluación del indicador 2.

| Indicador 5 | Índice |
|--------------------|--------|
| Completamente | 4 |
| Bien pero limitado | 3 |
| Parcialmente | 2 |
| No | 1 |

Cuadro 4. Criterios para la evaluación del indicador 5.

| No. de experto | Indicador 1 | Indicador 2 | Indicador 3 | Indicador 4 | Indicador 5 | Indicador 6 | Puntuación |
|----------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|------------|
| 1 | 3 | 3 | 3 | 4 | 3 | 3 | 19 |
| 2 | 1 | 2 | 2 | 2 | 3 | 1 | 11 |
| 3 | 2 | 1 | 3 | 2 | 2 | 1 | 11 |
| 4 | 4 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 19 |
| 5 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 18 |
| 6 | 3 | 2 | 3 | 3 | 4 | 4 | 19 |
| 7 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 | 7 |
| 8 | 2 | 3 | 3 | 2 | 3 | 3 | 16 |
| 9 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 6 |
| 10 | 3 | 3 | 4 | 4 | 3 | 4 | 21 |
| 11 | 2 | 3 | 4 | 3 | 3 | 3 | 18 |
| 12 | 3 | 3 | 4 | 3 | 4 | 3 | 20 |
| 13 | 1 | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | 10 |
| 14 | 2 | 2 | 1 | 2 | 2 | 2 | 11 |
| 15 | 3 | 4 | 3 | 4 | 4 | 3 | 21 |
| 16 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 12 |
| 17 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 6 |
| 18 | 2 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 8 |
| 19 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 6 |
| 20 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 6 |

Cuadro 5. Resultados de la evaluación de expertos

Fase exploratoria

En esta fase se aplicaron los cuestionarios necesarios a través de varias rondas donde deberán evaluar el modelo propuesto; en primera instancia se solicitó a los expertos que identificarán las principales tendencias de las empresas en estudio con respecto a la sustentabilidad empresarial y que afecten el ambiente social y físico en los próximos 10 años, posteriormente se retroalimentó al grupo de expertos con las conclusiones de esta etapa y en seguida se pidió identificar las estrategias que deberían seguir las empresas estudiadas para lograr obtener o mejorar su nivel de sustentabilidad empresarial. Hasta este momento no se ha realizado la evaluación del modelo, la razón de esta etapa es determinar que pertinencia tiene formular un modelo de sustentabilidad en la región de estudio.

En una tercera ronda y con la retroalimentación respectiva de la etapa anterior se solicitó a los expertos evaluar el modelo propuesto como una alternativa de solución a la necesidad de contar con una metodología para implementar la sustentabilidad empresarial en las empresas estudiadas. Para evaluar el modelo propuesto se pidió a los expertos, en una siguiente ronda, determinar con base a la experiencia la probabilidad de éxito o fracaso del modelo propuesto en el futuro.

Cuestionarios y su metodología.

En la primera y segunda ronda se utilizó un cuestionario con preguntas abiertas y de valoración con selección entre 1 mínimo y 5 máximo. Para realizar la última ronda mencionada en la sección anterior se decidió utilizar un cuestionario de tipo autocomplementado con escala de Likert de cinco puntos donde 1 corresponde a totalmente en desacuerdo y 5 totalmente de acuerdo. La forma que se aplicaron los cuestionarios en todas las rondas fue cara a cara y de la misma forma se realizaron las retroalimentaciones con cada uno de los expertos en cada ronda de cuestionarios. Para el caso de la última ronda se pidió leer previamente el modelo estratégico de sustentabilidad en la región suroeste del estado de Hidalgo propuesto. Una vez realizados y validados los cuestionarios fueron aplicados a cada experto.

Grado de conformidad de los expertos.

Para determinar el grado de conformidad de los expertos se siguieron los siguientes criterios: para la primera y segunda ronda se utilizaron tanto frecuencia como la valoración expresada por los expertos desde el punto de vista cualitativo, en estas rondas también se tomó en cuenta la estabilidad de las rondas como recomienda Silva, Galindo & Mendoza (2002) que se debe aplicar una regla de decisión para identificar si existe consenso, mayoría bipolaridad, pluralidad o desacuerdo, en este sentido fue necesario establecer procedimientos para cada caso definiendo como lo establece Montemayor (2013) escenarios optimista, pesimista o conservador. Para la tercera y cuarta rondas se utilizó el coeficiente de Kendall que es el apropiado para el caso de clasificaciones ordinales como la escala de Likert, el coeficiente de concordancia de Kendall indica el grado de asociación de las evaluaciones ordinales realizadas por múltiples evaluadores al evaluar las mismas muestras. El coeficiente de Kendall comúnmente se utiliza en el análisis de concordancia de atributos.

Los valores del coeficiente de Kendall pueden variar de 0 a 1, mientras mayor sea el valor del coeficiente de Kendall, más fuerte será la asociación, por lo general, los coeficientes de Kendall de 0.9 o mayores se consideran muy buenos. Un coeficiente de Kendall alto o significativo indica que los evaluadores aplican esencialmente el mismo estándar cuando evalúan las muestras.

Fase final. Resultados de investigación

Primer ronda.

En esta ronda los expertos opinaron en orden de frecuencia que las principales tendencias de las PYMES manufactureras de la zona suroeste del estado de Hidalgo con respecto a la sustentabilidad empresarial y que afecten el ambiente social y físico en los próximos 10 años son: Mayor competitividad, legislaciones medio ambientales más rigurosas y aumento de costos. Las explicaciones que se dieron para justificar su propuesta fueron que existirá sobre oferta de productos y servicios en el ramo, que se tendrá mayor control de la legislación medioambiental conforme se cree mayor conciencia a nivel gubernamental y por presión de organismos nacionales e internacionales, y finalmente, se espera mayor costo de insumos por cuestiones económicas globales.

Con respecto a los desafíos que enfrentarán los gerentes de las PYMES manufactureras de la zona suroeste del estado de Hidalgo para dar respuesta a las necesidades de implementar la sustentabilidad empresarial, manifestaron en orden de frecuencia: Capacitación empresarial, asesoramiento especializado y recursos humanos capacitados. Las justificaciones que se dieron para explicar sus propuestas es que actualmente no tienen un área destinada a atender la sustentabilidad, no cuentan con asesoramiento en la materia y el recurso humano con el que cuentan no está formado en el tema. Finalmente, en la valoración de las causas por las que no se ha implementado la sustentabilidad empresarial en las PYMES manufactureras de la zona suroeste del estado de Hidalgo manifestaron con mayor a menor frecuencia: “No es prioridad”, “El tema es desconocido por las empresas”, “Sus clientes y clústeres no han solicitado realizarlo”, “No está considerado en las planeaciones estratégicas de las empresas”, “No existe interés en realizarlo por parte de

la empresa”, “No existe una metodología o modelo para implementarlo”, “Cambios organizativos en la gestión de la empresa”, “No se cuenta con personal capacitado”.

Segunda ronda.

En esta ronda los expertos manifestaron que las estrategias que deben seguir las empresas estudiadas para lograr obtener o mejorar su nivel de sustentabilidad son en orden de frecuencia: Responsabilidad social empresarial, implementar sistemas de gestión ambientales y planeación estratégica. Las explicaciones que se dieron para justificar su propuesta fueron que las tendencias empresariales actuales justifican su uso, así como la metodología comprobada que existe al implementarla, también justificaron la rentabilidad económica a la inversión en el caso de los sistemas de gestión y responsabilidad social, y finalmente, comentaron que la más viable a la región estudiada es la planeación estratégica dadas las condiciones económicas.

Con respecto a las limitaciones de las PYMES manufactureras de la zona suroeste del estado de Hidalgo para implementar la sustentabilidad empresarial fueron: Limitaciones económicas, desconocimiento sobre el tema y falta de asesoramiento. Las explicaciones que se dieron para justificar su propuesta fueron que no cuentan con alguna partida económica para atender la sustentabilidad y no lo consideran relevante para el funcionamiento de la empresa, no saben cómo realizar el proceso de gestión para implementar la sustentabilidad empresarial y requerirán de asesoramiento especializado el cual estarían dispuestos a aceptar siempre y cuando no sea costeable y más bien sea un asesoramiento gratuito por parte de alguna institución gubernamental. Finalmente, en la valoración de las estrategias empresariales aplicadas por las PYMES manufactureras de la zona suroeste del estado de Hidalgo con respecto a sus características para lograr la sustentabilidad manifestaron solamente que representan un reto para la empresa, todas las demás opciones las marcaron cero, esto quiere decir, que no tienen considerado dentro de sus estrategias empresariales alguna para la sustentabilidad.

Tercera ronda.

En esta etapa se solicitó a los expertos evaluar el modelo propuesto en la actualidad con las condiciones que prevalecen hasta este momento en las empresas estudiadas. Para realizar la evaluación de concordancia de los expertos se utilizó el coeficiente de Kendall y su valor obtenido con el software SPSS es de 0.779 lo cual indica que existe un nivel de concordancia aceptable. Los datos descriptivos son los siguientes: En esta fase final se presentarán los resultados de las rondas que implicó el método de expertos, se presentarán los datos considerando cada una de las tres rondas realizadas comentando los resultados y sus implicaciones en la evaluación del modelo propuesto. Como puede observarse en la Tabla 6 existe un alto nivel de aceptación de que el modelo puede ser aplicado con éxito en las empresas de estudio en la actualidad, con excepción de las preguntas diez, once y catorce donde la mayoría de los expertos opinan que si existiría una limitante para el modelo por cuestiones sociales y éticas.

| | N | Media | Desviación típica | Mínimo | Máximo |
|-----|---|-------|-------------------|--------|--------|
| P1 | 8 | 4.63 | .518 | 4 | 5 |
| P2 | 8 | 4.50 | .535 | 4 | 5 |
| P3 | 8 | 4.38 | .518 | 4 | 5 |
| P4 | 8 | 4.50 | .535 | 4 | 5 |
| P5 | 8 | 4.38 | .518 | 4 | 5 |
| P6 | 8 | 3.75 | .463 | 3 | 4 |
| P7 | 8 | 4.13 | .835 | 3 | 5 |
| P8 | 8 | 3.63 | .518 | 3 | 4 |
| P9 | 8 | 4.13 | .835 | 3 | 5 |
| P10 | 8 | 1.25 | .463 | 1 | 2 |
| P11 | 8 | 2.25 | .886 | 1 | 3 |
| P12 | 8 | 3.25 | .707 | 2 | 4 |
| P13 | 8 | 3.13 | .354 | 3 | 4 |
| P14 | 8 | 1.63 | .518 | 1 | 2 |
| P15 | 8 | 3.25 | .463 | 3 | 4 |

Tabla 6. Datos descriptivos de la tercera ronda.

Cuarta ronda.

En esta etapa se pidió a los expertos evaluar el modelo propuesto a largo plazo (cinco años o más). Para realizar la evaluación de concordancia de los expertos se utilizó el coeficiente de Kendall y su valor obtenido con el software

SPSS es de 0.779 lo cual indica que existe un nivel de concordancia aceptable. Los datos descriptivos son los que se muestran en el Cuadro 7.

| | N | Media | Desviación típica | Mínimo | Máximo |
|-----|---|-------|-------------------|--------|--------|
| P1 | 8 | 3.50 | .535 | 3 | 4 |
| P2 | 8 | 3.50 | .535 | 3 | 4 |
| P3 | 8 | 3.38 | .518 | 3 | 4 |
| P4 | 8 | 4.50 | .535 | 4 | 5 |
| P5 | 8 | 4.38 | .518 | 4 | 5 |
| P6 | 8 | 3.75 | .463 | 3 | 4 |
| P7 | 8 | 4.13 | .835 | 3 | 5 |
| P8 | 8 | 3.63 | .518 | 3 | 4 |
| P9 | 8 | 4.25 | .707 | 3 | 5 |
| P10 | 8 | 4.00 | .535 | 3 | 5 |
| P11 | 8 | 3.88 | .354 | 3 | 4 |
| P12 | 8 | 3.25 | .707 | 2 | 4 |
| P13 | 8 | 3.13 | .354 | 3 | 4 |
| P14 | 8 | 3.88 | .354 | 3 | 4 |
| P15 | 8 | 4.38 | .518 | 4 | 5 |

Cuadro 7. Datos descriptivos de la cuarta ronda.

En el Cuadro 7 se muestran que existe un nivel aceptable de aceptación de que el modelo puede funcionar en las empresas de estudio en el largo plazo. Se puede observar que la uniformidad de las medias de la ronda III es menor que con respecto a las de la ronda IV, ver figura 1 y 2, respectivamente.

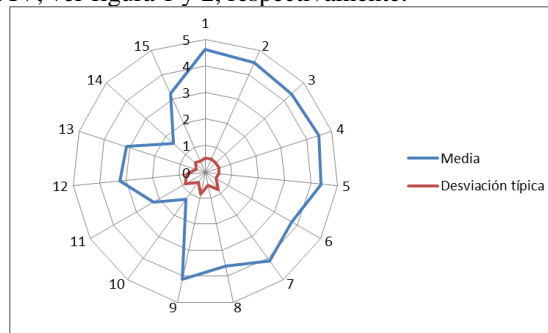


Figura 1. Medias y desviaciones estándar de la tercera ronda.

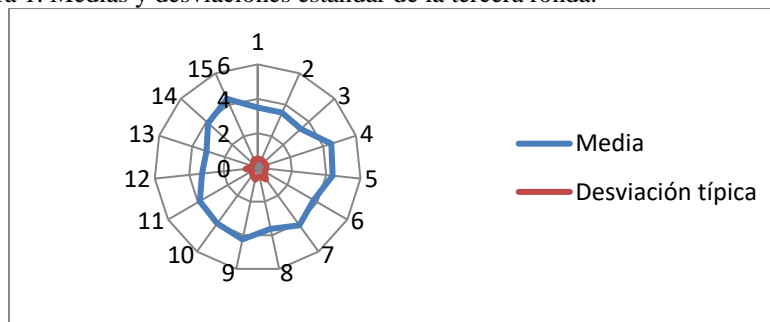


Figura 2. Medias y desviaciones estándar de la cuarta ronda.

Discusión y conclusiones.

En la aplicación del método de expertos se pudo analizar que existe una posibilidad aceptable de que el modelo propuesto sea adecuado para elevar o lograr un determinado nivel de sustentabilidad, las limitantes que se pudieron detectar son la preparación empresarial que se requiere para su implementación, la no participación de la sociedad, los aspectos éticos que se pueden omitir, la falta de interés en el tema y el desconocimiento. La situación actual empresarial con respecto a la sustentabilidad requiere de proactividad, aunque en este sentido existen limitaciones

como mencionan Murillo, Garcés & Rivera (2004) al afirmar que las respuestas de las empresas ante los asuntos medioambientales difieren notablemente en su grado de proactividad, entendido éste como el nivel alcanzado en la adopción de medidas voluntarias de protección del medio ambiente, más allá de las medidas de obligado cumplimiento que exige la regulación.

Para identificar los posibles cauces de acción para lograr la sustentabilidad los expertos opinaron que se deben implementar sistemas de gestión ambientales y de responsabilidad social empresarial, así como una planeación estratégica que contemple a la sustentabilidad, con respecto a estas sugerencias de los expertos se puede decir que la metodología del modelo propuesto contempla la gestión de procesos que pueden incorporar estas propuestas.

Las dificultades que se pueden advertir en la posible aplicación del modelo es que existe limitada conciencia empresarial por implementar sistemas que gestionen la sustentabilidad, condición que solo puede revertirse con información (educación) o intervención de autoridades.

En la opinión de los expertos existe la inseguridad de manifestarse en favor de que el modelo pudiera ser efectivo a largo plazo, condición que tampoco se advierte como completamente cierta dada las condiciones actuales de concientización con respecto a la sustentabilidad, por lo que se puede advertir que esta inseguridad puede verse disminuida por la permanente lógica de que la sustentabilidad empresarial será algo permanente en la vida empresarial.

Referencias

- Huber, G. (1996). "Toma de decisiones en la gerencia". México, D.F.: Editorial Trillas.
- García, M. & Suárez, M. (2013). El método Delphi para la consulta a expertos en la investigación científica. *Revista Cubana de Salud Pública*, 39(2), 253-267. Recuperado en 14 de enero de 2019 desde http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-34662013000200007&lng=es&tlng=es.
- Aponte, G., Cardozo, M. A & Melo, R. M. (2012). Método DELPHI: aplicaciones y posibilidades en la gestión prospectiva de la investigación y desarrollo. *Revista Venezolana de Análisis de Coyuntura*, XVIII(1), [fecha de Consulta 24 de septiembre de 2019]. ISSN: 1315-3617. Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=364/36424414003>
- Gómez, D. (2003). "Evaluación de impacto ambiental: Un instrumento preventivo para la gestión ambiental". Segunda edición. Madrid: Ediciones Mundi-Prensa.
- Bericat, E. & Echavarren, J.M. (2008). *Andalucía 2020: Escenarios previsibles*. Sevilla: Fundación Centro de Estudios Andaluces.
- Vélez, I. (2003). "Decisiones empresariales bajo riesgo e incertidumbre". Bogotá: Editorial Norma.
- Murillo, J. L., Garcés, C. & Rivera, P. (2004). Estrategia empresarial y medio ambiente: opinión de un grupo de expertos. *Universia Business Review*, (4), [fecha de Consulta 24 de septiembre de 2019]. ISSN: 1698-5117. Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=433/43300405>
- Zamudio, E. (2016). Un enfoque inteligente para la selección de grupos de expertos mediante redes sociales (Disertación doctoral). Recuperada el 20 de septiembre de 2019 desde: <https://www.ridaa.unicen.edu.ar/xmlui/bitstream/handle/123456789/1147/Thesis%20ZAMUDIO.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Silva, S. A. & Galindo, Y. & Mendoza, L. E. (2002). Nivel de Satisfacción del Usuario de las Carreteras: Método Delphi. *Acta Universitaria*, 12(3), [fecha de Consulta 24 de septiembre de 2019]. ISSN: 0188-6266. Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=416/41612203>.
- Montemayor, J. E. (2013). "Métodos de pronósticos para negocios". Monterrey: Editorial digital Tecnológico de Monterrey.
- Makridakis & Wheelwright (2009). "Métodos de pronósticos". México: Editorial Limusa.

DE EMPRENDEDOR A EMPRESARIO, ELEMENTOS BASE PARA LOGRAR DICHS ROLES

L. en C. Lizbeth Vázquez Beltrán¹, M. en F. Erika Chavarría Jiménez²,
M. en Ed. Aura Álvarez Nieto³ y L. en C. Christian Daniel Salinas Toledano⁴

Centro Universitario UAEM Valle de Chalco, Universidad Autónoma del Estado de México

Resumen--- El papel de las personas al momento de querer crear una empresa, es fundamental para el logro de la misma, por lo general existen muchas circunstancias por las que las personas deciden crear un negocio, pero para poder lograr dicho objetivo se debe de tener ciertas características, la principal, dejar de resistirse al cambio, dejar su área de confort y tener el valor de querer afrontarse al mundo, el interés del presente trabajo, es analizar las diferentes posturas de las personas que han logrado crear algún negocio y las características que se pueden tener para poder lograrlo.

El triunfo del emprendedor se debe a que se cumplen ciertas características, mismas que hacen que posteriormente se convierta en un empresario, es necesario destacar el rol que juega un emprendedor, en cuanto a si es una persona preparada o es una persona sin estudios.

Palabras clave: UAEM, educación tecnológica, tecnología, aprendizaje

Introducción

Para poder elaborar la presente investigación, se hace una recopilación de la bibliografía necesaria, en cuanto al emprendedor, mencionando que éste es una persona con una idea de negocio, dispuesto a ponerla en marcha, por otro lado en cuanto al emprendimiento, se trata de una actividad que el emprendedor pone en marcha, para obtener alguna ganancia.

Por otro lado se habla sobre la universidad y el apoyo que genera para que los estudiantes se interesen en la generación de ideas, logrando formar emprendedores antes que profesionistas esperando obtener un empleo. Finalmente se describe lo que es un empresario y sus características, donde se describe que este es una persona que tiene un negocio encargándose de la dirección y gestión, con características como, la capacidad para innovar y luchar ante los inconvenientes.

Descripción del Método

Para poder llevar a cabo la presente investigación, se hace un recorrido como ya se mencionó antes, por la bibliografía necesaria, tratándose de una investigación de tipo documental y posteriormente llevando una investigación de campo, ya que se aplica un cuestionario tipo Likert, aplicado a los estudiantes, de la UAEM Valle de Chalco, para saber su expectativa sobre el empresario y el emprendedor y saber el rol que se puede tomar para convertirse en emprendedor y posteriormente ser un gran empresario.

en cuenta un solo momento, mostrando lo que en realidad se logra con la contribución de las empresas en la educación para que sirva de estrategia de desarrollo empresarial.

El emprendedor

Dentro del rol de las personas, no está siempre el de querer iniciar un negocio, o lo tienen en mente pero nunca lo llevan a cabo, así que para la realización de la presente investigación, es necesario mostrar las características del emprendedor y las bases que hacen que realmente lleve una idea en práctica, para después poder convertirse en un gran empresario.

¹ L. en C. Lizbeth Vázquez Beltrán profesora de asignatura del CU UAEM Valle de Chalco, México
liz_lcn@yahoo.com.mx, autor correspondiente

² M. en F. Erika Chavarría Jiménez, Profesora de asignatura en el CU UAEM Valle de Chalco, México
jimerika87@hotmail.com

³ M. en Ed. Aura Álvarez Nieto Profesora de asignatura del CU UAEM Valle de Chalco, México.
aualna@yahoo.com.mx

⁴ L. en C. Christian Daniel Salinas Toledano. profesor de asignatura del CU UAEM Valle de Chalco.
dsalinascontabilidad@gmail.com

Primeramente se define al emprendedor, que de acuerdo con Rosas y Ríos (2010) un emprendedor es “Persona con capacidad de ver una oportunidad para obtener el capital, el trabajo y otros insumos necesarios, así como los conocimientos para estructurar exitosamente una operación. También debe estar dispuesto a correr el riesgo personal del éxito o del fracaso” (p. 2).

El verbo emprender está ligado con las acciones de iniciar, explorar, promover, organizar y tomar riesgo. Esta actividad es inherente, de manera general, a la especie humana; vinculándola así, con la innovación (Buelna y Ávila, s.f.).

Cuadro 1. Características del emprendedor

| Características | |
|--------------------------|---|
| Compromiso | La perseverancia y la determinación es una de las características que marcan si un proyecto llega a buen puerto o no. Compromiso también para ser capaz de centrarse en el proyecto sin distracciones. |
| Iniciativa | Para un emprendedor es básica la iniciativa, ser capaz de lanzarse a un negocio. Todos los grandes empresarios han destacado, entre otras cosas, por su iniciativa |
| Resolución | La vida de un emprendedor va a estar marcada por la toma de decisiones constantes. Desde que uno monta su empresa estará constantemente resolviendo problemas, por lo que se debe estar preparado para ello. |
| Creatividad e innovación | Un emprendedor debe tener buenas ideas que le permitan crear productos o servicios con los que comerciar. No solo se trata de inventar cosas, sino que también es posible darle nuevos o distintos usos |
| Optimismo | El emprendedor debe ser optimista y confiar en sí mismo. Ser positivo es básico para atraer el éxito y lidiar con los numerosos problemas que se van a presentar en su negocio |
| Trabajo en equipo | Una persona sola no va a alcanzar el éxito. Es básico obtener el apoyo de empleados y compañeros, por lo que es imprescindible ser capaz de potenciar el trabajo en equipo y elegir a las mejores personas para nuestro proyecto. |
| Saber escuchar | Para emprender hay que tener claro que no existe la verdad absoluta. Hay que ser capaz de escuchar a los demás para aprender y mejorar: tanto a clientes como compañeros, rivales o expertos. |
| Tolerancia al fracaso | Nuestro pensamiento tiene que estar siempre enfocado en conseguir el logro, pero hay que ser consciente de que el fracaso está muy presente en la vida del emprendedor. Hay que tratar de aprender de nuestros errores, que nos hagan mejores. |
| Visión | No existe negocio de ningún tipo sin una visión previa. Los emprendedores son capaces de ver más que el resto, de tener siempre en mente el modelo de negocio. |
| Pasión | Los emprendedores se entregan a su proyecto con total dedicación para tratar de alcanzar los objetivos marcados. Para ello, es imprescindible adorar la actividad emprendida, sentir pasión por la misma, o es imposible mantener la entrega necesaria. |

Fuente: elaboración propia con datos de (PYMES y Emprendedores, 2019).

Como se puede observar en el cuadro uno, las características el emprendedor son diversas y se debe de tener claro que, ser emprendedor es algo más que un empleo, se trata de tener actitud, se necesita de gran esfuerzo y trabajo diario, para conseguir beneficios no solo económicos sino personales, por lo que es necesario que se tome en cuenta los riesgos. Por otro lado, de acuerdo con Álvarez (2018) las características del emprend3dor son las siguientes:

- **Apasionado/ a:** los emprendedores viven por y para su negocio para alcanzar sus metas y sueños. La pasión es la que hace que se saquen fuerzas a veces dónde no las hay.
- **Creativos / as:** los emprendedores están siempre barajando posibilidades de negocio y sienten la necesidad de crear. Tienen gran capacidad de tener ideas y poder llevarlas a cabo.
- **Perseverantes y resilentes:** no se rinden si fallan, de cualquier fallo o fracaso ven posibilidades, ven aprendizajes de los cuales sirven para poner en práctica en otros negocios u otras ideas.
- **Ven oportunidades:** los emprendedores tiene olfato para generar oportunidades y dar soluciones a los problemas de los consumidores, aportando valor con soluciones y servicios nuevos.

- **Confianza en sí mismo/ a y persistentes:** sabe que con trabajo y esfuerzo conseguirá llegar a sus objetivos y no renuncia a ello aunque no sea fácil.
- **Sabe tomar decisiones y sabe correr riesgos y afrontarlos.**
- **Aprendizaje constante:** el emprendedor tiene que estar formándose constantemente, no solo en cuestiones de su sector, sino también para afrontar situaciones a veces complicadas, y que deber saber gestionar, como cuándo falta motivación, cómo ser productivo, cómo tener dotes de liderazgo, saber hablar en público, cuestiones tan necesarias para la gestión de tu negocio día a día. Lees otros blogs, realiza cursos online, presenciales, acude eventos y reuniones de Networking, dónde aprender y conocer a otros
- Tiene que tener **dotes comerciales:** el emprendedor debe saber explicar correctamente su negocio, debe saber vender y venderlo a los clientes, proveedores o inversores.
- **Son valientes:** son capaces de aceptar los retos, asumen responsabilidades y problemas, aprovechan cualquier oportunidad para alcanzar los objetivos.
- **Trabajo en equipo:** deber ser líderes y deben saber gestionar a sus equipos.

Como se puede observar, estos dos autores, coinciden en algunas de las características del emprendedor, pero realmente hay que notar que son diversas dichas particularidades, pero la cuestión es que estas personas tengan una idea que deseen cristalizar y convertirla en un negocio, que con el paso del tiempo haga que el emprendedor se convierta en un empresario.

Pero una cosa es querer ser emprendedor y otra tener la actitud, como dicen Villacis, Méndez y Méndez (2018):

La actitud hacia el espíritu emprendedor es un aspecto importante que ayuda a predecir el comportamiento empresarial potencial en el futuro, donde los estudiantes que tienen la actitud correcta hacia el espíritu emprendedor estarán más inclinados a depender de sí mismos para dirigir su propio negocio después de la graduación antes de ser empleados (p. 4).

Ahora bien, que ya se tiene conocimiento de lo que es el emprendedor, es necesario conocer lo que es el emprendimiento, como refiere Abad (2015)

El emprendimiento es una actividad que aporta a superar las crisis económicas, dado que potencia la actividad económica, promueve el intercambio y requiere de mano de obra. Es de considerar que un emprendimiento se desarrolla bajo un estudio de mercado, determinando la existencia de una necesidad y creando un bien o servicio satisfactor de la demanda, se establece un análisis costo beneficio y se pone en práctica el emprendimiento, circunstancia desacelera la contracción (p. 2).

Como dice Ferreira (2018) “El emprendimiento es la acción de crear un negocio o negocios, al mismo tiempo que lo construyes y escalas para generar ganancias” (p. 1).

Así que, el emprendimiento, es una actividad, que un emprendedor pone en marcha para lograr objetivos personales de empleo, pero que al mismo tiempo lo genera para ofrecer más y mejores empleos a la comunidad, principalmente el emprendimiento es transformar al mundo resolviendo grandes problemas.

La universidad y el emprendimiento

El papel de las universidades, se torna indispensable para algunas personas en cuanto a su deseo de querer crear un negocio, esto por el apoyo mediante la Incubadora de Empresas (IE) que se encuentra al servicio de los estudiantes, principalmente en la UAEM del Centro Universitario Valle de Chalco, se encuentra la IE, donde se brinda soporte a cerca de la creación de negocios.

De acuerdo con González, Becerril y Fonseca (2018):

La universidad que impulsa el emprendimiento promueve alternativas de solución a problemas complejos provenientes de los altos índices de desempleo, movilidad poblacional, industrialización solo en grandes empresas, apertura comercial y deterioro ambiental. Un modelo de universidad emprendedora agrega a la educación tradicional los aspectos de tecnología (generación, adopción y transferencia) y la formación de emprendedores en respuesta a las demandas de la sociedad en una constante transformación.

Actualmente, la educación aporta las bases para que se sumerja a los estudiantes o futuros profesionistas a ser su propio jefe., a emprender, de tal manera que se considera como la columna vertebral para lograr la formación de los estudiantes, como dicen Esparza, Chafla, Orna y Avalos (2018):

La educación en emprendimiento está considerada como una columna vertebral en la formación de los estudiantes universitarios; sus diferentes facultades, carreras y especialidades en el ámbito empresarial y de negocios, deben tener como objetivo máximo aportar con la generación de propuestas a nivel educativo

superior, se deben crear las nuevas ideas que permitan realizar un cambio en la sociedad actual, caracterizada por la formación educativa para buscar empleo tanto en el sector público como privado (p. 3).

La UAEM, está enfocada en apoyar a los estudiantes para que estos logren ser emprendedores, esto mediante el Programa Emprendedor de la UAEMéx que tiene los siguientes objetivos:

- Promover y fomentar entre la comunidad universitaria, la filosofía de ser emprendedor y el desarrollo de una mentalidad empresarial.
- Lograr que los estudiantes presenten proyectos de negocios viables, creativos, de desarrollo tecnológico, útiles para su formación profesional y que contribuyan al beneficio de la sociedad.
- Lograr que los estudiantes, a través del desarrollo de ideas de negocios pertinentes y factibles a su nivel de experiencia y conocimientos, pongan en práctica los conocimientos adquiridos en sus respectivos organismos académicos (UAEM, 2019).

Otro de los aportes que da la universidad para los profesionista, es la facilidad para participar en el concurso emprendedor, que reconoce el potencial emprendedor y el desarrollo de modelos de negocios que puedan representar una oportunidad de **desarrollo profesional para los universitarios**; convoca a los alumnos inscritos de nivel medio superior y superior (licenciatura y posgrado) de la Universidad Autónoma del Estado de México, para que de forma individual o por equipo presenten sus propuestas a través de un Modelo de Negocios. (UAEM, 2019).

El empresario

Ahora bien, después de ver lo que es el emprendedor y el emprendimiento, es necesario saber lo que es el empresario y sus características, como refiere Martínez (2001):

El empresario del siglo pasado asumía tres tipos de actividades: el empresario **emprendedor** que toma la iniciativa de crear una empresa, el empresario **capitalista** que aporta los medios necesarios para llevarla a cabo y el empresario **administrador** que gestiona la empresa que ha creado. Aunque en la pequeña y mediana empresa ese tipo multifacético de empresario sigue existiendo, en las grandes empresas esas tres funciones las realizan individuos que muy frecuentemente no se conocen entre sí. Las iniciativas emprendedoras son estudiadas y analizadas por las divisiones de planificación y *marketing*, los propietarios de las acciones pueden incluso ignorar cuál es la actividad principal de la empresa, y los administradores pueden haber sido contratados simplemente por tener una brillante trayectoria profesional en otras empresas (p. 2).

Por otro lado Uchi (2014) dice que “el término **empresario** denomina en nuestro idioma a aquella persona que es dueña de una empresa, un negocio o una industria y como tal se encarga de su dirección y gestión, teniendo como finalidad primordial la obtención de beneficios económicos” (p. 1).

Cuadro 2. Características del empresario

| | |
|--|---|
| Capacidad para innovar o crear | En un mundo tan cambiante como el actual, el empresario debe tener la capacidad de innovar o crear nuevos productos, servicios o procesos, para satisfacer de una manera más eficiente las necesidades de sus clientes. |
| Capacidad para luchar frente a los inconvenientes del entorno | El empresario tiene una vida llena de retos y vicisitudes, pues el entorno empresarial cambia constantemente afectando a la organización directa o indirectamente por ello, tanto el empresario como la organización deberán ser flexibles para adecuarse rápidamente a ese entorno. |
| Capacidad de adaptación a los cambios | El empresario exitoso es el que ve los cambios, ya sea dentro o fuera de la empresa, como algo normal y saludable, adecuándose rápidamente a ellos. Suele ser una persona optimista que —con entusiasmo, esfuerzo, dedicación, conocimientos y muchas horas de trabajo— se anticipa al cambio, responde a él y lo explota siendo capaz de convertir una amenaza en una oportunidad. |
| Capacidad de dirección | El empresario, a través de su propia iniciativa, habilidad e ingenio, debe ser capaz de planificar, organizar, dirigir y controlar las actividades de su empresa, pero sobre todo, ser capaz de liderar el proceso dinámico de visión, creación y cambio. |
| Capacidad para tomar riesgos calculados | El empresario decide en situaciones con un alto grado de incertidumbre, pues por lo general, no cuenta con toda la información necesaria. Sin embargo, un empresario exitoso es el que se preocupa constantemente por reunir información |

| | |
|--|--|
| | que le permita tomar decisiones con el mayor grado de certidumbre posible. |
| Capacidad para tomar decisiones | A diferencia de un administrador o gerente que dirige o controla las actividades de una empresa, el empresario (emprendedor) disfruta del inicio y construcción de una nueva empresa, más que de observar, analizar y describir una empresa existente. |

Fuentes: elaboración propia con datos de (Palacios, 2013).

Resumen de resultados

Con base en el cuestionario que se aplicó a algunos alumnos de la UAEM Valle de Chalco, se muestran los siguientes resultados:

Primeramente, se observa en cuanto a la pregunta de que si la universidad promueve el emprendimiento en los alumnos, la mayoría considera que no es así, por lo que ésta deberá trabajar en dicho punto, tal vez falte difusión o generar mayor oportunidad para que los alumnos se acerquen a la IE, por otro lado en cuanto a si les interesa ser un emprendedor y no un empleado más, la mayoría refiere estar totalmente de acuerdo con la pregunta.

En lo que se refiere a si se conoce el trabajo que realiza la incubadora para apoyar el emprendimiento, muy pocos refieren estar totalmente de acuerdo con la pregunta, lo que significa tal vez, como ya se mencionó antes, falta difusión. Por otro lado en lo que se refiere a conocer la diferencia entre emprendedor y empresario, la mayoría refiere sentirse indeciso, tal vez nunca se habían puesto a reflexionar sobre tal comparativo. Finalmente sobre el papel de los profesores en la universidad y si es el adecuado para que te intereses en ser emprendedor, la mayoría refiere no estar de acuerdo, hablando nuevamente de difusión por pero ahora por parte del profesor.

Bibliografía

- Abad V. M. (2015) El Emprendimiento, una Herramienta para el Combate Contra la Crisis y Depresión Económica. Contribuciones a la Economía. Disponible en: <http://www.eumed.net/ce/2015/1/emprendimiento.html>
- Álvarez C, (2018) Características de un Emprendedor, Tu Empleo. Disponible en: <http://blog.infoempleo.com/a/caracteristicas-de-un-emprendedor/>
- Buelna S. M. E. y Ávila S. S. (s.f.). Cultura Emprendedora. Tradición y Actualidad. Recuperado el 8 de diciembre de 2014 en: http://www.azc.uam.mx/publicaciones/tye/tye15/art_hist_08.html
- Esparza P. F. F., Chafra G. J. L., Orma H. L. A. y Avalos P. V. G. (2018) Emprendimiento: ¿es Posible Fomentar el Conocimiento y Saber Empresarial en Estudiantes Universitarios? Revista Atlante: Cuadernos de Educación y Desarrollo. Disponible en: <https://www.eumed.net/rev/atlante/2018/05/emprendimiento-estudiantes-universitarios.html>
- Ferreira N. M. (2018) ¿Qué es el Emprendimiento? Definición y Significado de Emprendimiento. Disponible en: <https://www.oberlo.com.mx/blog/definicion-y-significado-emprendimiento>
- González G. G., Becerril C. M. L. y Fonseca M. A. (2018) El Engagement como Factor de Formación y desarrollo de la Cultura Emprendedora en Estudiantes Universitarios. Revista de Investigación Educativa de la REDIECH. Disponible en: http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2448-85502018000200103&lng=es&nrm=iso&tlng=es
- Martínez C, J. C. (2001): "La producción y las empresas" en La Economía de Mercado, virtudes e inconvenientes. Disponible en: <http://www.eumed.net/coursecon/5/La%20empresa%20y%20el%20empresario.htm>
- Palacios E. (2013) Crear una Empresa, Plan de Negocios. Características Esenciales de un Empresario. Disponible en: <https://crearunaempresaya.wordpress.com/2013/03/04/caracteristicas-esenciales-de-un-empresario/>
- y Emprendimiento (2019) Las Diez Características Básicas que Comparten los Emprendedores. El economista. Disponible en: <https://www.economista.es/gestion-empresarial/noticias/4622264/02/13/10-caracteristicas-basicas-que-comparten-los-emprendedores.html>
- Rosas V. R. y Ríos M. M. (2010) Diversidad Cultural y Genero. Biblioteca Virtual de derecho, Economía y Ciencias Sociales. Disponible en: <http://www.eumed.net/libros-gratis/2010c/747/Desarrollo%20de%20emprendedores.htm>
- UAEM (2019) Actividades de Fomento a la cultura Emprendedora. Secretaría de Extensión y Vinculación. Disponible en: <http://sev.uaemex.mx/index.php/atencion-a-empresas/formacion-de-emprendedores/actividades-de-fomento-a-la-cultura-emprendedora>
- Uchi F. (2014) Definición de empresario. Disponible en: <https://www.definicionabc.com/negocios/empresario.php>
- Villacís V. J. F., Méndez B. J. C. y Méndez B. M. A. (2018) Actitud Emprendedora: Motor de Liderazgo e Innovación. Revista Contribuciones a la Economía. Disponible en: <https://www.eumed.net/rev/ce/2018/1/actitud-emprendedora.html>

Cuestionario

El fin del presente cuestionario es para la realización de una investigación que tiene la finalidad de mostrar las Bases para poder lograr ser un emprendedor y posteriormente convertirse en empresario. La información aquí escrita se manejará de forma confidencial.

Instrucciones: Marque con una x la respuesta que considere de acuerdo a su nivel de aceptación

1. Muy de acuerdo
2. De acuerdo

3. Neutro
4. En desacuerdo
5. Muy de acuerdo

1. ¿La universidad promueve el emprendimiento en los alumnos?

| | | | | |
|----------------|------------|--------|---------------|--------------------|
| Muy de acuerdo | De acuerdo | Neutro | En desacuerdo | Muy en des acuerdo |
|----------------|------------|--------|---------------|--------------------|

2. ¿Te interesa ser un emprendedor y no un empleado más?

| | | | | |
|----------------|------------|--------|---------------|--------------------|
| Muy de acuerdo | De acuerdo | Neutro | En desacuerdo | Muy en des acuerdo |
|----------------|------------|--------|---------------|--------------------|

3. ¿Conoces el trabajo que realiza la incubadora para apoyar el emprendimiento?

| | | | | |
|----------------|------------|--------|---------------|--------------------|
| Muy de acuerdo | De acuerdo | Neutro | En desacuerdo | Muy en des acuerdo |
|----------------|------------|--------|---------------|--------------------|

4. ¿Conoces la diferencia entre emprendedor y empresario?

| | | | | |
|----------------|------------|--------|---------------|--------------------|
| Muy de acuerdo | De acuerdo | Neutro | En desacuerdo | Muy en des acuerdo |
|----------------|------------|--------|---------------|--------------------|

5. ¿El papel de los profesores en la universidad, es el adecuado para que te intereses en ser emprendedor?

| | | | | |
|----------------|------------|--------|---------------|--------------------|
| Muy de acuerdo | De acuerdo | Neutro | En desacuerdo | Muy en des acuerdo |
|----------------|------------|--------|---------------|--------------------|

6. ¿Considera importante que la universidad ofrezca más bases para el emprendimiento?

| | | | | |
|----------------|------------|--------|---------------|--------------------|
| Muy de acuerdo | De acuerdo | Neutro | En desacuerdo | Muy en des acuerdo |
|----------------|------------|--------|---------------|--------------------|

Indagando el inicio del proceso creativo: el caso del diseño arquitectónico en el Área Metropolitana de Monterrey

María Elisa Vázquez Covarrubias MDA¹, Dra. Irma Laura Cantú Hinojosa²

Resumen— En presente artículo presenta los avances de una investigación en proceso desarrollada en la Universidad Autónoma de Nuevo León; muestran los primeros hallazgos en relación con la manera como los arquitectos profesionales inician el proceso de diseño y como generan sus primeras ideas. La investigación se justifica debido a que existe una brecha teórica al respecto ya que hasta el momento no se ha descrito de manera suficiente como ocurre el momento creador. El objetivo principal es determinar los elementos detonadores de las ideas y sus componentes, para posteriormente establecer estrategias creativas que puedan incluirse en la enseñanza de la arquitectura. La metodología empleada consistió en la realización de entrevistas a profundidad dirigida a expertos en el diseño arquitectónico; para el análisis de los datos se utilizó el método comparativo constante. Su propósito principal es generar una teoría sustantiva que permita el conocimiento de la creación en el diseño arquitectónico. Como conclusión de los primeros hallazgos se considera la inclusión de nuevos componentes en el proceso de diseño.

Palabras clave— Componentes creativos, teoría fundamentada, génesis de ideas, arquitectura.

Introducción

Como en toda actividad creativa, la resolución de problemas en el diseño arquitectónico requiere la creación constante de ideas. Las capacidades humanas y en especial las creativas han sido objeto de estudio para investigadores altamente reconocidos como De Bono, E. (1999); Gardner, H. (2011); Csikszentmihalyi, M. (2018). Ellos, entre otros, han tratado de explicar las complejidades de la mente humana para realizar la creatividad, lo que refleja la importancia y el gran interés en dilucidar cómo funciona el proceso de la creación de las ideas.

Desde los años 60s el proceso de diseño en arquitectura ha generado diferentes propuestas para modelos de métodos y procesos de diseño y sus etapas o fases constituyentes (Broadbent, G. 1976; Jones, Ch. 1978; Gugelot, H., citado en Cantú, I. 1998; Hernández, D. 2015; Cantú, I. 2004). Podemos encontrar gran diversidad de métodos lo cual indica la importancia del proceso creativo y el interés de estudiosos por aproximarse a la explicación de dicho proceso. Según Goleman, D., Kaufman, P. y Ray, M. (2013), comprender el proceso creativo puede ayudar al desarrollo de la libertad de pensamiento, la creatividad y la imaginación. Para Norberg-Schulz (1989) la arquitectura tiene como objetivo una intención particular que solo el creativo la comprende.

Existen pocos estudios sobre el inicio de la gestación de ideas creativas en arquitectura; y aunque está implícitamente incluido en el proceso de diseño, estos procesos no pueden explicarlo completamente. Se considera que la idea de gestación inicial ocurre cuando el cliente presenta sus primeros problemas al arquitecto. El foco de estudio se colocó en este momento inicial, al que se le llamó génesis de las ideas. Este estudio es parte de una investigación en curso. La investigación busca abordar la construcción teórica, los componentes, los motivadores y la estructura del fenómeno de la génesis de las ideas en el proceso de diseño arquitectónico, desde el enfoque fenomenológico, hermenéutico, cognitivo y disciplinario, respaldado por una teoría fundamentada, utilizando un método cualitativo y descriptivo, para analizar la lógica del diseño.

Los métodos creativos

Los modelos de métodos y procesos de diseño han sido de gran ayuda para comprender el proceso creativo del diseño arquitectónico. Su importancia radica en el hecho de que proporcionan un panorama clarificador dentro de la disciplina (Wallas, G. 1926; Csikszentmihalyi, M. 1998; Rodríguez, M. 1997; Gugelot 1963; Jones, Ch. 1971; Alexander, Ch. 1976; Cantú, I. 1998, 2004). La génesis de las ideas es un fenómeno implícito en estos procesos, estos dan por hecho que el proceso de gestación se da de manera natural y no observan la conveniencia de su inclusión dentro del proceso.

Investigadores en ciencias cognitivas han estudiado el proceso arquitectónico (Suwa, M. y Tversky, B. 1997; Dogan, F. y Nercercian, N. 2008; y Goel, V. 1995) y aunque proporcionan datos relevantes, carecen de la visión fenomenológica de las mentes creativas de los arquitectos y como estos la experimentan a diario. Por ello esta investigación se centró en estudiar la percepción de los arquitectos diseñadores, quienes pueden aportar datos

¹ La M.D.A. María Elisa Vázquez Covarrubias es profesora investigadora de la Universidad Autónoma de Nuevo León y Coordinadora de la Maestría en Ciencias con Orientación en Diseño y Gestión de la Arquitectura. elvazquec@hotmail.com (autor correspondiente).

² Dra. Irma Laura Cantú Hinojosa es profesora investigadora de la Universidad Autónoma de Nuevo León y Subdirectora de Posgrado de la Facultad de Arquitectura de la Universidad Autónoma de Nuevo León. drairmacantu@hotmail.com

relevantes para el estudio en cuestión. El objetivo es avanzar hacia el conocimiento de estas experiencias que Holl, S., (2011) llama experiencias ocultas.

Se analizaron y compararon diferentes métodos creativos y de diseño, en los cuales se buscó la inclusión de la etapa de génesis de las ideas de manera explícita y se encontró que la mayoría de los métodos no lo incluyen o se encuentran de manera implícita. En la tabla 1 se muestran los métodos que incluyen la etapa de creación de las ideas y se agrega una propuesta personal.

| Wallas (1926), Proceso Creativo | Csikszentmihalyi (1998) | Rodríguez M. (1995), Proceso Creativo | Gugelot (1963), Proceso de Diseño | Jone, Ch. (1971) Método de caja transparente | Alexander, Ch. (1970) Método de diseño | Suwa M. (2003) | Cantú, I. (2009) Modelo para la Conceptualización | Cantú (1989) Modelo de Diseño Arquitectónico | Propuesta para el proceso de diseño (2015) |
|---------------------------------|--|---|--|---|--|---|--|--|---|
| Preparación | Preparación | Cuestionamiento Recolección de información | Presentación del problema Definición del problema y sus metas Análisis del estado actual | Definición del problema Análisis | Definición del problema Estudio del comportamiento o de todos los sistemas en el contexto | Requisitos de diseño | Actitud de búsqueda y exploración Conocimiento del problema | Planteamiento del problema Obtención de información Análisis de la información | Reconocimiento del problema |
| Incubación | Incubación | Incubación | Creación de alternativas | Divergencia Transformation | Interacción jerárquica de los subsistemas | Demanda de ideas interesantes | Reflexión-verbalización, esquematación-abstracción | Síntesis del proyecto | Génesis de las ideas |
| Iluminación Verificación+ | Iluminación Evaluación Elaboración | Iluminación Elaboración Comunicación | Evaluación Selección Planificación de la producción | Evaluación Convergencia Retroalimentación | Elaboración de diagramas Desarrollo de diagramas hasta llegar al proyecto. | Búsqueda de la esencia del problema Producción de soluciones | Desarrollo y evaluación de las alternativas | Memoria descriptiva | Concreción conceptual Representación final Ejecución del proyecto |

Tabla 1. Modelos sobre métodos y procesos de diseño creativo y arquitectónico. Inclusión de la propuesta personal.

Se encontraron estudios que investigan el proceso de diseño de los arquitectos desde la psicología cognitiva (Suwa 2003) pero dichos estudios no abordan la génesis de las ideas como una etapa dentro del proceso con relación a la génesis de las en el diseño arquitectónico, aunque si se encontró algunos que indagan su proceso creativo. Debido al hecho de que hasta ahora no se han encontrado referencias que expliquen el fenómeno de la génesis de ideas desde la fenomenología arquitectónica y hermenéutica, y dado que se observa una brecha de conocimiento a este respecto, se decidió trabajar desde los principios de la Teoría Fundamentada (TF), (Strauss y Corbin 2002; Glaser y Strauss 1967; y Glaser 1978).

Esta teoría (TF) permite analizar la muestra teórica que surge de los datos para determinar la construcción de una teoría básica que conduce a una teoría sustantiva del fenómeno. Según los principios de la teoría fundamentada no se trabaja con conceptos preestablecidos, se trabaja con grupos de aproximación y los datos emergentes que estos aportan. A medida que nos acercamos a este fenómeno complejo, se utiliza un enfoque hermenéutico para permitir una interpretación flexible y el uso de la intuición y el Método Comparativo Constante (MCC), (Staruss y Corbin 2002).

El método comparativo constante (MCC) es un método descriptivo de análisis temático cualitativo utilizado en las humanidades y las ciencias del comportamiento en general, no se encontró evidencia hasta el momento de haber sido utilizado en la disciplina de la arquitectura, por lo que su aplicación en esta investigación es novedosa. Mediante este método, se realiza la muestra teórica, la información se codifica, se crean las categorías y subcategorías, que se comparan constantemente, se vuelve a clasificar y se determinan las coocurrencias.

Se considera que una de las aportaciones principales del presente estudio es su metodología, ya que involucra enfoques diversos como la fenomenología (Husserl, 2014), la visión arquitectónica (Norvert-Zchuls, 2014; Holl, S. 2011) y la hermenéutica (Gordin, 1994), con el propósito de determinar sus componentes sustantivos y establecer nuevos métodos para mejorar el desarrollo de las ideas en entornos académicos y profesionales.

Además, su particularidad es que se centra en el inicio del proceso creativo, por lo que es ideal para el análisis de la gestión. El objetivo de este artículo es presentar el diseño del guion para la entrevista a profundidad y mostrar cómo se definió la entrevista semiestructurada la cual será aplicada a un segundo y tercer grupo de estudio. Incluye descripciones de los hallazgos y las modificaciones realizadas al instrumento.

Descripción del Método

Diseño de la Metodología

Se utilizó un método cualitativo, descriptivo, desde los enfoques fenomenológico arquitectónico y hermenéutico, mismos que permiten identificar la percepción de los participantes del fenómeno de estudio y trabajar la interpretación y la intuición. Se trabajó desde los principios de la Teoría Fundamentada TF, para el estudio de la muestra teórica, y los datos se analizaron por medio del Análisis del Discurso AD y el Método Comparativo Constante MCC, lo cual permitió la primera codificación abierta y las subsecuentes axial y central, así como categorizar, subcategorizar y determinar las coocurrencias de los datos emergentes.

Sujetos de estudio

Se seleccionó un grupo de 17 arquitectos expertos del diseño tanto a nivel internacional, nacional como local. Son profesionales que han dedicado toda su vida al diseño arquitectónico y que han trabajado en oficinas de arquitectos. Este grupo tiene un promedio de 30 años de experiencia. El grupo internacionales este compuesto por arquitectos de España, Chile, Argentina, Brasil y El Salvador. El nacional por expertos de la Cd. De México y Monterrey y el local por arquitectos profesionales y académicos de la Facultad de Arquitectura de la UANL.

Entrevista a profundidad

La entrevista a profundidad fue escrita de manera abierta con la consideración de los cuatro temas de investigación: 1) el proceso de diseño arquitectónico, 2) arquitectura y sus componentes, 3) creación y creatividad, y 4) la creación de ideas y su representación (Apéndice). La entrevista se realizó en persona con tiempo libre para responder para el primer grupo de estudio. Se utilizó una grabadora de video en 8 de ellos y con el resto de los participantes la entrevista se realizó solo con la grabadora de voz. Lo anterior se decidió, porque nos percatamos que para los participantes este modo, era más cómodo y casual.

Para el análisis de los datos, se utilizó el análisis del discurso (AD), mediante el cual se determinan los segmentos de análisis, se clasifican los datos y se identifican los componentes que deberían constituir la entrevista, seguidos del método comparativo constante (MCC) para determinar los componentes del diseño de una entrevista semiestructurada que se aplicará a un segundo grupo. El método cualitativo se utilizó para investigar las percepciones de los diseñadores y sus motivadores o referentes para la creación de ideas. El método no permite generalizar los hallazgos encontrados en la entrevista, sin embargo, permite determinar los aspectos cualitativos que indica como los creativos de este grupo generan ideas. De estos datos surgió el diseño de dos instrumentos los cuales se aplicará a subsecuentes grupos de participantes. (Guerrero-Castañeda, R. F. 2017).

Comentarios Finales

Resumen de resultados

Los resultados de la entrevista a profundidad realizadas en el primer grupo revelan que los participantes expresan que las ideas <solo surgen>, o <solo ocurren>, o consideran que <el problema las aporta>, pero no les queda claro de qué manera se dan. Los referentes previos parecen ser importantes para el surgimiento de las ideas. Esto nos indica que debemos indagar cuáles son los motivadores principales de las ideas. Los datos obtenidos de la entrevista fueron muy útiles para descubrir particularidades de lo que se expresa. Además, nos ayuda a investigar lo que no se expresa de manera verbal. Por medio del análisis del discurso (AD) se logró una comprensión más amplia de la dialéctica que el arquitecto utiliza para fundamentar sus diseños. Gracias a este método se pudo analizar la percepción y sentimiento de cada participante para ayudarnos a comprender su lenguaje verbal. También se analizó el lenguaje no verbal por medio de la revisión constante de los videos para comprender la congruencia de lo que expresaban, dicho análisis permitió más claridad y reforzó lo encontrado.

Al analizar los datos por medio del método comparativo constante (MCC), se pudo identificar los componentes emergentes que los arquitectos consideran de manera general para la propuesta de ideas de diseño. Sin embargo, no se pudo identificar las particularidades como las que gestan y fundamentan sus ideas ya que se observó que los creativos trabajan de manera automática, es decir, no son conscientes en su totalidad de cómo las realizan, ya que están muy habilitados a trabajar por medio de la intuición. Por lo anterior, se decidió provocar un cuasiexperimento, el cual consiste en un ejercicio de diseño corto y aplicarlo a los creativos para posteriormente aplicarles una entrevista semiestructurada, por medio de la cual se pueda indagar cómo realizaron las ideas del ejercicio de diseño.

Gracias al método comparativo constante (MCC) se pudo determinar el guion de la entrevista semiestructurada a partir de los datos emergentes del primer grupo. Se realizaron modificaciones en cuanto al orden de las preguntas en comparación con la entrevista abierta y se focalizó en cuestionar lo que experimenta el creativo al momento de generar ideas de diseño. La entrevista semiestructurada se muestra en la tabla 2.

| Capítulo del marco teórico | 1. Capítulo de Crear y Creatividad | 2. Capítulo de métodos y procesos | 3. Génesis de las ideas y su representación | | | | | | | | 4. Capítulo de Arquitectura y sus Componentes | | | |
|----------------------------|--|---|---|--|---|--|---|---|---|---|---|---|--|---|
| Pregunta de investigación | Además de su trabajo de arquitectura ¿qué otras actividades creativas practican los arquitectos? | ¿Cómo es el proceso de diseño de los arquitectos del AMM después de analizar la información de un proyecto? | ¿Qué es lo que hacen los arquitectos después de analizar la información de un proyecto? | ¿En qué aspectos de la arquitectura se centran los arquitectos del AMM al inicio de un proyecto? | ¿Cómo surgen las ideas en los arquitectos del AMM al inicio de un proyecto? | ¿Cuáles son las fuentes de inspiración utilizadas por los arquitectos en el AMM? | ¿De qué modo plasman los arquitectos sus ideas iniciales? | De los diferentes modos en que los arquitectos plasman sus ideas, ¿cuál les resulta de mayor utilidad para generar ideas? | ¿Qué consideran los arquitectos del AMM que se debe permitir al inicio del proceso de diseño? | ¿Qué consideran los arquitectos del AMM se debe prohibir al inicio del proceso de diseño? | ¿De qué manera consideran los arquitectos que estas actividades creativas influyen en las ideas al inicio de un proyecto? | ¿Cuáles consideran los arquitectos del AMM que son los aspectos de la arquitectura más importantes en el diseño de un proyecto? | ¿Cuál es la idea en los arquitectos del AMM de lo que deber ser la arquitectura? | 12 ¿En cuál de los proyectos realizados por los arquitectos es en el que más se refleja su idea de cómo debe ser la arquitectura? |

Tabla 2. Guion de la entrevista semiestructurada, propuesta personal.

Discusión

Hasta el momento no se han encontrado estudios que permitan clarificar como ocurre el fenómeno de la génesis de las ideas en el diseño arquitectónico desde el enfoque de la teoría fundamentada (TF) y con participantes que pertenecen a un grupo dicitplinar del diseño, lo cual nos llevó a trabajar con varios estudios de caso. Debido a que se considera que existe una brecha teórica en relación al fenómeno que se estudia, específicamente en el díselo arquitectónico, se decide trabajar en la construcción de una teoría sustantiva de la génesis de las ideas. Los múltiples aspectos encontrados en el estudio, coinciden con las posiciones de Goleman, D. Kaufman, P. y Ray, M. (2015) sobre la relevancia de comprender el pensamiento creativo, ya que esto puede proporcionar la ventaja de favorecer la imaginación.

Los primeros hallazgos los cuales muestran múltiples componentes generales y particulares refuerzan la idea de que la investigación de este proceso creativo saca a la luz la acción de los arquitectos y proporciona información sobre la fuerza impulsora que los lleva a crear ideas. En este sentido, se coincide con las posiciones de Suwa (2003) y Goel 1995, V. en el sentido de que es necesario continuar investigando los procesos de diseño y seguir aprendiendo de ellos.

Del mismo modo, se coincide con la idea de los estudiosos sobre los métodos y procesos del diseño arquitectónico, quienes están están a favor de seguir tratando de comprender el proceso creativo de la arquitectura y del diseño en general y trabajar más estrechamente con los arquitectos (Suwa 2003; Suwa, Masaki, y Tversky 1997; Dogan y Nersessian 2008 y Goel 1995) para acercarse cada vez más al conocimiento de este fenómeno. Lo anterior motivó en esta investigación a incluir la etapa de gestación de las ideas en el proceso de diseño arquitectónico y a proponer un modelo sobre la génesis de las ideas y fomentar que esta sea incluida en los demás procesos creativos de manera explícita.

Conclusiones

El estudio sobre la génesis de las ideas proporciona, en su primera fase de enfoque, datos relevantes sobre las formas de actuar al comienzo del proceso de diseño y proporciona mucha evidencia sobre los aspectos en los que se centran los creativos de esta disciplina. Los datos proporcionados por la entrevista a profundidad nos permitieron una aproximación sobre como acercarnos al fenómeno de estudio.

Además, gracias a los hallazgos del primer grupo, se incluyeron cambios relevantes en la investigación. Por esta razón, se agregó el cuasiexperimento que consiste en provocar el diseño de un espacio arquitectónico en un tiempo corto y posterior al mismo aplicar la entrevista semiestructurada para aproximarnos a la descripción de cómo el creativo genera las ideas. Gracias a la entrevista a profundidad se pudo diseñar y definir el guion de la entrevista semiestructurada.

Para el análisis de los datos, se trabajó desde el enfoque de la Teoría Fundamentada (TF), el análisis del discurso (AD) y el método comparativo constante (MCC) ya que este método presenta una mayor sistematización para trabajar la muestra teórica y determinar los códigos, categorías y subcategorías que permitirán el enfoque de la teoría emergente de tal manera que nos permite acercarnos a la teoría sustantiva sobre el fenómeno de la génesis de las ideas.

Recomendaciones

Los investigadores interesados en el estudio de los procesos creativos pueden parecerles de utilidad el abordaje metodológico que se ha seguido durante esta investigación. Es importante aclarar que la investigación esta

en proceso y aún no se cuentan con resultados finales, sin embargo, se a logrado avanzar en cuanto a la comprensión del fenómeno.

Referencias

- Alexander, Ch. (1976). *Ensayo sobre síntesis de la forma*. Buenos Aires: Infinito.
- Cantú, I. L. (2004). *Validación del modelo para la conceptualización del diseño arquitectónico como instrumento didáctico*. Tesis doctoral. México: Universidad de Morelos.
- Cantú, I. L. (1998). *Una aportación metodológica para desarrollar la creatividad en el diseño arquitectónico*. Tesis de maestría en ciencias. México: Universidad Autónoma de Nuevo León.
- Csikszentmihalyi, M. (1998). *Creatividad el flujo y la psicología del descubrimiento y la invención*. Barcelona: Paidós.
- De Bono, E. (1999). *El pensamiento creativo: el poder del pensamiento lateral para la creación de las ideas*. Barcelona: Paidós.
- Dogan, F. y Nersessian, N. J. "Diagramas conceptuales en la práctica arquitectónica creativa: el caso del Museo Judío de Daniel Libeskind," *Investigación de arquitectura trimestral*. No. 2008: 1-6
- Gardner, H. (2011). *Arte, mente y cerebro*. Paidós.
- Geoffrey, A. (1976). *Diseño arquitectónico: Arquitectura y Ciencias Humanas*. Barcelona: Gustavo Gili.
- Goel, V. (1995). *Sketches of Thought*. Boston: MIT Press.
- Goleman, D.; Kaufman, P.; Ray, M. (2013) *El espíritu creativo*. Barcelona: Ediciones B.
- Grondin, J. (1994). *Introduction to Philosophical Hermeneutics*. Yale University Press. ISBN 0-300-05969-8.
- Guerrero-Castañeda, R. F., Menezes, T. M. D. O., y Ojeda-Vargas, M. (2017). "Características de la entrevista fenomenológica en investigación en enfermería;" *Revista Gaúcha de Enfermagem*, 38(2).
- Hernández, D. "El espacio habitable y su concepción en el diseño arquitectónico," *Revista Asinea*, Año XXIII, No. 46 (2015), 31-39.
- Holl, S. (2011). *Cuestiones de percepción. Fenomenología de la arquitectura*. Barcelona: Gustavo Gili.
- Husserl, E. (2014). *Ideas relativas a una fenomenología pura y una filosofía fenomenológica*. México: Fondo de Cultura Económica.
- Jones, C. (1978). *Métodos de diseño*. Barcelona: Gustavo Gili.
- Norberg-Schulz, Ch. (1979). *Intenciones en arquitectura*. Barcelona: Gustavo Gili.
- Rodríguez, M. (1997). *El pensamiento creativo integral*. México: McGraw-Hill.
- Suwa, M. y Tversky, B. "Lo que perciben y hacen los arquitectos y los estudiantes en sus bocetos de diseño: Un análisis de protocolo". *Los estudios de diseño*, 18 (1997), 385-403.
- Suwa, M. "Percepción constructiva: coordinación de la percepción y la concepción hacia actos de búsqueda de problemas en una experiencia creativa," *Japanese Psychological Research*, 2003, Volumen 45, No. 4, 221-234.
- Wallas, G. (1926). *El arte del pensamiento*. Traductor Eva Aladro. Cuaderno de Información y Comunicación. Universidad Complutense de Madrid. España: UCM.

Notas Biográficas

La **M.D.A. María Elisa Vázquez Covarrubias** es profesora de planta con perfil Prodep, investigadora independiente en la Universidad Autónoma de Nuevo León, actualmente es la Coordinadora de la Maestría en Ciencias con Orientación en Diseño y Gestión de la Arquitectura. y Doctoranda por la misma universidad de Doctorado en Filosofía con Orientación en Arquitectura y Asuntos Urbanos.

La **Dra. Irma Laura Cantú Hinojosa** es profesora de planta con perfil Prodep, independiente en la Universidad Autónoma de Nuevo León, Doctora en Educación con Acentuación en Diseño Curricular e Instrucción por la Universidad de Morelos, actualmente es Subdirectora de Posgrado de la Facultad de Arquitectura de la UANL.

Apéndice

Guion de la entrevista a profundidad considerando los tópicos de la investigación.

1. ¿Qué me puede decir del proceso de diseño arquitectónico?, ¿Cuénteme sobre su proceso de diseño?
2. ¿Podría decirme que es para usted la arquitectura?, ¿Puede platicarme más al respecto?
3. ¿Podría platicarme sobre el proceso de crear? , ¿Qué puede considerar como creatividad?
4. Puede decirme ¿Cómo es su día a día en la creación de las ideas de diseño y su representación?, ¿Cómo lo experimenta?, ¿Qué más puede agregar?

COEFICIENTE RESPIRATORIO Y PRODUCCIÓN DE ESPORAS DE HONGOS ENTOMOPATÓGENOS EN CULTIVO EN SUSTRATO SÓLIDO

Yolanda Vázquez Dávila¹, Carlos Orozco Alvarez²,
Sergio García Salas³

Resumen— Los cultivos en sustrato sólido adquieren mayor interés por sus ventajas sobre el cultivo en medio líquido. Los conidios de hongos entomopatógenos tienen actividad bioinsecticida, los obtenidos en cultivo en sustrato sólido tienen mayor virulencia que los obtenidos en cultivo en medio líquido. En este trabajo se cultivó en sustrato sólido un hongo entomopatógeno para producir conidios aéreos, usando arroz como sustrato, a 25°C, 95% de humedad relativa, por 7 días. Durante el cultivo se midió el consumo de oxígeno y la producción de dióxido de carbono. El coeficiente respiratorio obtenido en un cultivo fue de 1, con cuenta de 3.7×10^9 conidios/g_{arroz}; en otro, con RQ de 0.6 y 7.1×10^8 conidios/g_{arroz}. Los resultados sugieren que el metabolismo del hongo debe mostrar un crecimiento oxidativo para alcanzar una mayor producción de esporas y que el coeficiente respiratorio es un parámetro útil para controlar el proceso productivo de conidios.

Palabras clave— Coeficiente respiratorio, cultivo en sustrato sólido, conidio, hongo entomopatógeno

Introducción

Actualmente, se tiene la necesidad de aumentar la producción de bioinsecticidas para su aplicación en áreas de cultivo como parte de un manejo integrado de plagas (Muñiz Paredes et. al, 2017). Los conidios son estructuras de hongos entomopatógenos que se usan como bioinsecticidas por su capacidad natural de causar enfermedad y muerte de insectos plaga (Mart T. et al. 2012). Los conidios pueden producirse en cultivo en sustrato sólido (CSS), técnica de cultivo de organismos cuyas ventajas sobre el cultivo en medio líquido son: uso de muy poca agua, alta concentración de productos, menor número de etapas en la recuperación del producto, etc. (Thomas et al. 2013).

Los conidios producidos en cultivo en sustrato sólido son más efectivos como agente activo de bioinsecticidas que los producidos en cultivo en medio líquido. Se les puede considerar más virulentos, por la forma en que crecen, tienen mayor resistencia a las condiciones ambientales como desecación y radiación UV (Muñiz Paredes et. al, 2017), son hidrófobos al igual que la cutícula de los insectos que infectan, son estables y viables (Ramachandran S. et al. 2008).

La velocidad de consumo de oxígeno (OUR), la velocidad de formación de bióxido de carbono (CER) y el coeficiente respiratorio (RQ) son parámetros fisiológicos clave que pueden ser relacionados para la optimización de un proceso. El trabajo de Liang et al. (2011) sugiere que regulando la OUR en la fase de crecimiento celular se puede mejorar la producción de antibióticos. Reyes Ocampo et al. (2013) determinaron la OUR y la CER para obtener información del metabolismo de *Aspergillus niger* utilizando diferentes fuentes de carbono, encontrando que el crecimiento del microorganismo está relacionado con el grado de reducción de la fuente de carbono. Guo et al. (2016) indican que la OUR y el RQ reflejan el estado fisiológico de microorganismos y se sugieren como parámetros de monitoreo de bioprocesos en tiempo real para la producción de ácido docosahexaenóico.

En este trabajo se busca relacionar el RQ con la producción de conidios de un hongo entomopatógeno en cultivo en sustrato sólido.

Descripción del Método

Microorganismo

Cepa del hongo *Beauveria bassiana* donada de la colección del Centro de Interdisciplinario de Investigación para el Desarrollo Regional Unidad Sinaloa del Instituto Politécnico Nacional. La reactivación de la virulencia del microorganismo se realiza infectando orugas de *Hylesia nigricans* con el hongo.

¹ Yolanda Vázquez Dávila es alumna de la Maestría en Ciencias en Bioprocesos de la Unidad Profesional Interdisciplinaria de Biotecnología del Instituto Politécnico Nacional, Ciudad de México, México. yvazquez@ipn.mx (autor corresponsal)

² Carlos Orozco Alvarez Profesor en la Unidad Profesional Interdisciplinaria de Biotecnología del Instituto Politécnico Nacional, Ciudad de México, México. tepoztlan_61@yahoo.com

³ Sergio García Salas es Profesor en la Unidad Profesional Interdisciplinaria de Biotecnología del Instituto Politécnico Nacional, Ciudad de México, México. sgs2x@hotmail.com

Inóculo

Los conidios recuperados de la propagación masiva del hongo en botellas de 1.5 L con PDA, utilizando solución de Tween 80 al 0.5%, se adicionan en concentración de 10^6 esporas/mL a un matraz erlenmeyer con medio mineral previamente esterilizado y se incuba a temperatura ambiente, 240 rpm por 7 días.

Sustrato

Arroz molido y tamizado, usando tamiz malla No. 40. Esterilizado en autoclave a 15 psi por 23 minutos.

Cultivo en sustrato sólido

El sustrato se mezcla con el inóculo en condiciones de asepsia y se coloca sobre una charola sanitizada de acero inoxidable con cubierta, suministro de aire húmedo estéril y temperatura controlada a 25°C , durante 7 días. Se realizó un cultivo sin limitación de oxígeno y otro cultivo con limitación de oxígeno.

Medición O_2 y CO_2

El O_2 consumido y el CO_2 producido se midieron con sensores. El sensor de O_2 , es una celda electroquímica con ánodo de plomo y cátodo de oro en contacto por una solución electrolítica, la reducción de las moléculas de oxígeno en el cátodo genera una corriente proporcional a la concentración de O_2 . El sensor de CO_2 monitorea la cantidad de radiación infrarroja que absorben las moléculas de CO_2 . Un dispositivo para soporte de los electrodos de O_2 y CO_2 se acopló a la charola sellada.

Cuenta de esporas

Una muestra tomada del cultivo en sustrato sólido, se dispersa en solución de Tween 80 al 0.5%, se toma un volumen y se deposita en cámara de Neubauer, se realiza el conteo observando en microscopio compuesto.

Resultados y Discusión

En la Figura 1 se muestra el RQ en el transcurso de un cultivo en sustrato sólido sin limitación de oxígeno. Se observa que después del día 2 de cultivo, el RQ está en un intervalo de 1 a 1.5, por lo que se puede decir que el microorganismo tuvo un crecimiento oxidativo donde se favorece la formación de biomasa. Un RQ de 1 resultaría de la relación equimolar para la formación de 1 mol de CO_2 , a partir de la oxidación de 1mol de sustrato con un 1 mol de O_2 .

Estos resultados concuerdan con lo obtenido por Dalla Santa et al. (2004), quienes también obtuvieron un RQ entre 1 y 1.5, trabajando con el hongo entomopatógeno *Beauveria* sp. en cultivo en sustrato sólido, con residuos de papa y bagazo de caña de azúcar como sustrato, en biorreactores tipo columna (40mm de diámetro, 200mm de altura)

En las condiciones indicadas para este trabajo, en este cultivo se obtuvieron 3.7×10^9 conidios/g_{arroz}, valor más bajo que el obtenido por Dalla Santa et al. (2004), quienes obtuvieron 1.07×10^{10} conidios/g_{sustrato}, con concentración de inóculo de 10^7 conidios/g_{sustrato}, 65% de humedad inicial del sustrato y 60 mL/min de flujo de aire, después de 10 días de cultivo.

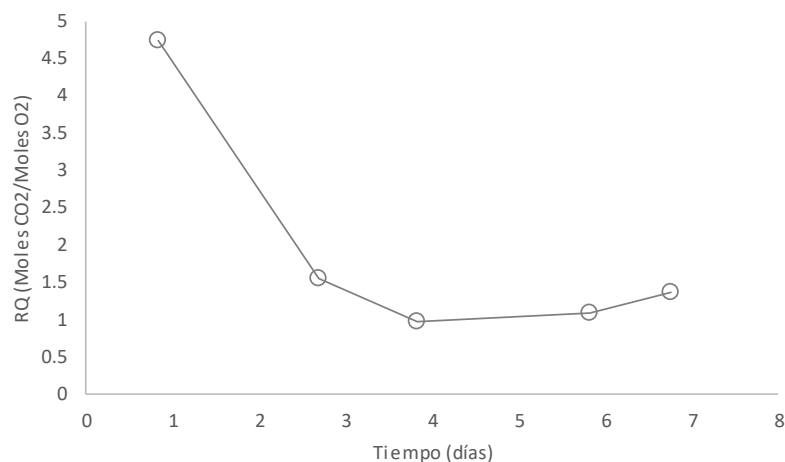


Figura 1. Coeficiente respiratorio para cultivo en sustrato sólido sin limitación de oxígeno

El RQ para el cultivo en sustrato sólido con limitación de O_2 se muestra en la Figura 2. Los valores de RQ durante todo el cultivo, se encuentran por debajo de 1, lo que indica que el metabolismo del microorganismo al carecer del oxígeno necesario para tener una relación equimolar CO_2/O_2 tendió a ser endógeno y con menor formación de biomasa. Lo anterior se pone de manifiesto al obtener una cuenta de 7.1×10^8 conidios/ g_{arroz} , menor en un orden de magnitud comparada con la obtenida para el cultivo en sustrato sólido sin limitación de oxígeno y con RQ entre 1 y 1.5.

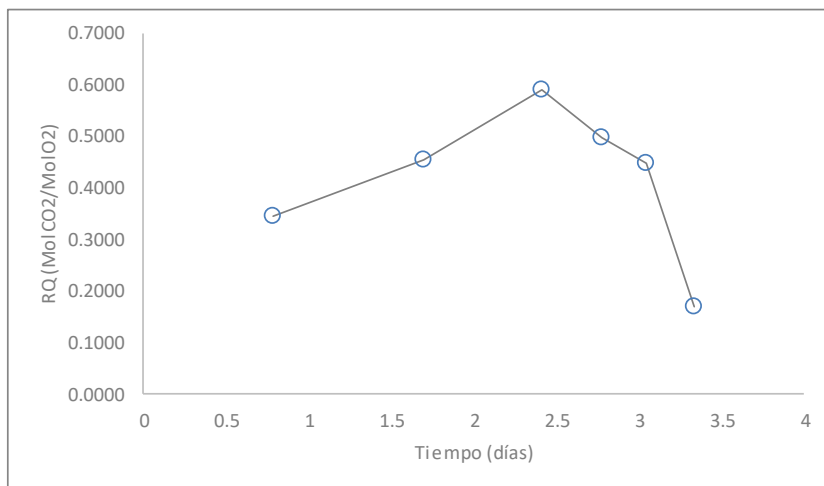


Figura 2. Coeficiente respiratorio para cultivo en sustrato sólido con limitación de oxígeno.

Comentarios Finales

Resumen de resultados

El cultivo en sustrato sólido sin limitación de oxígeno presenta RQ entre 1 a 1.5; es decir el microorganismo muestra crecimiento oxidativo favoreciéndose la formación de biomasa. Para este cultivo se obtuvo una cuenta de 3.7×10^9 conidios/ g_{arroz} .

En cuanto al cultivo con limitación de oxígeno el RQ resultó por debajo de 1, lo que indica un metabolismo oxidativo que no favorece la formación de biomasa, por carecer del oxígeno necesario para una tener una relación equimolar entre el CO_2 formado y el O_2 consumido, por lo anterior la concentración de conidios para este cultivo fue de 7.1×10^8 conidios/ g_{arroz} .

Conclusiones

Los resultados sugieren que el metabolismo del hongo debe ser oxidativo para alcanzar una mayor concentración de conidios.

El coeficiente respiratorio (RQ) es un parámetro útil para controlar el proceso productivo de conidios.

Referencias

- Dalla Santa, H.S., Sousa, N.J., Brand, D., Dalla Santa, O.R., Pandey, A. Sobotka, M., Páca J. y C.R. Soccol. "Conidia production of *Beauveria* sp. by solid-state fermentation for biocontrol of *Ilex paraguariensis* caterpillars," *Folia Microbiol*, Vol. 49, No. 4, 2004.
- Guo, D. S., X. J. Ji, L. J. Ren, G. L. Li, F. W. Yin y H. Huang. "Development of a real-time bioprocess monitoring method for docosaheptaenoic acid production by *Schizochytrium* sp.," *Biosource Technology*, Vol. 216, 2016.
- Liang, J. G., X. H. Chu, Z. Q. Xiong, J. Chu, Y. H. Wang, Y. P. Zhuang y S. L. Zhang. "Oxygen uptake rate regulation during cell growth phase for improving avermectin B1a batch fermentation on a pilot scale ($2 m^3$)," *World J Microbiol Biotechnol*, Vol. 27, 2011.

Mar T. T., N. Swarannach y S. Lumyong. "Isolation of entomopathogenic fungi from Northern Thailand and their production in cereal grains," *World J Microbiol Biotechnol*, Vol. 28, 2012.

Muñiz Paredes, F., Miranda Hernández, F. y O. Loera. "Production of conidia by entomopathogenic fungi: from inoculants to final quality tests," *World J Microbiol Biotechnol*, Vol. 33, No. 57, 2017.

Ramachandran, S., C. Larroche y A. Pandey. "Production of spores". En *Current developments in solid state fermentation*, 2008.

Reyes Ocampo, I., M. González y F. López. "Un análisis del metabolismo de *Aspergillus niger* creciendo sobre un sustrato sólido," *Revista Mexicana de Ingeniería Química*, Vol. 12, No. 1, 2013.

Thomas, L., Larroche, C. y A. Pandey. "Current Developments in solid-state fermentation," *Biochemical Engineering Journal*, Vol. 81, 2013.

ENSEÑANZA E IMPLEMENTACION DE HUERTOS COMUNITARIOS PARA PROMOVER LA SEGURIDAD ALIMENTARIA

Norma Silvia Vázquez Sánchez¹, Tania Margarita Rico Fonseca², Alvaro Jovanny Tovar Cuevas³, Luis Daniel Hernández Ortega⁴, Martha De Nuestra Señora De San Juan Rodríguez Sahagún⁵, Teresa Lara Estrada⁶, Rosa María Vázquez Sánchez⁷

Resumen— Los huertos comunitarios tienen como principal objetivo que la comunidad aprenda sobre la siembra y cultivo, así como el desarrollo de capacidades agrícolas, acceso a los alimentos y disminuir costos sobre el servicio de adquisición de alimentos. En este estudio se identificaron 30 personas elegibles entre dos comunidades (Cofradía y Hacienda de los Eucaliptos). En dicha investigación se realizó un diagnóstico comunitario para identificar los problemas que tiene la comunidad, utilizando herramientas de estudio para la población.

Se aplicaron bitácoras de recolección de información para llevar un control sobre las actividades prácticas y teóricas que se realizaron en las comunidades. Durante los meses de noviembre 2017 hasta abril de 2018 se obtuvo una cosecha considerable de hortalizas de diferente tipo y se muestran los porcentajes de productores que implementaron el taller de acuerdo al plan de trabajo.

Palabras clave— Huertos comunitarios, seguridad alimentaria, capacitación, sustentabilidad, procesos agroecológicos

Introducción

El término de seguridad alimentaria puede resultar confuso desde un punto de vista conceptual. Conforme a la definición alcanzada durante la Cumbre Mundial de la Alimentación celebrada en 1996 en la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la agricultura (FAO), “existe seguridad alimentaria cuando todas las personas tienen en todo momento acceso físico y económico a suficientes alimentos inocuos y nutritivos para satisfacer sus necesidades alimenticias y sus preferencias en cuanto a los alimentos a fin de llevar una vida activa y sana”.

El concepto de Seguridad Alimentaria surge en la década del 70, basado en la producción y disponibilidad alimentaria a nivel global y nacional. En los años 80, se añadió la idea del acceso, tanto económico como físico. Y en la década del 90, se llegó al concepto actual que incorpora la inocuidad y las preferencias culturales, y se reafirma la Seguridad Alimentaria como un derecho humano.

En el año 1994 se creó la metodología PESA que significa Programa Especial de Seguridad Alimentaria, el cual aplica el método Sensibilización, Diagnóstico Análisis y Plan Acción (SENDAPA). El PESA se desarrolló con la finalidad reducir la incidencia del hambre y la falta de acceso a los alimentos, mediante el incremento de la productividad de los pequeños agricultores y no agricultores, con la encomienda de introducir cambios tecnológicos relativamente sencillos, económicos y sostenibles. De esta manera, la creación del programa centró su atención en el ámbito agrícola, alimentario y la accesibilidad, que son a menudo relegados a un segundo plano en los debates sobre la pobreza.

Desde el año 2002, el PESA fue adoptado y adaptado por el gobierno mexicano a la realidad que presentaba el país en ese entonces, con el apoyo y el acompañamiento de la FAO (PESA, 2014). México presentaba una

¹ Norma Silvia Vázquez Sánchez Profesor de inocuidad de los alimentos en la licenciatura en nutrición de la Universidad de Guadalajara, Jalisco. novaza274@gmail.com (autor correspondiente)

² La pasante Tania Margarita Rico Fonseca de la Licenciatura en Nutrición de la Universidad de Guadalajara, Jalisco. tania0202_96@hotmail.com

³ El Dr. Alvaro Jovanny Tovar Cuevas Profesor de biología en la licenciatura de estudios liberales de la Universidad de Guadalajara, Jalisco. tocuea@gmail.com

⁴ El Dr. Luis Daniel Hernández Ortega Profesor Investigador de bioquímica en la licenciatura de medicina de la Universidad de Guadalajara, Jalisco. drldortega@gmail.com

⁵ Martha De Nuestra Señora De San Juan Rodríguez Sahagún es Profesor Investigador de Clínica de la Universidad de Guadalajara, Jalisco. martha_rs@yahoo.com

⁶ Teresa Lara Estrada estudiante de maestría en innovación biotecnológica de CIATEJ. drldortega@gmail.com

⁷ Rosa María Vázquez Sánchez Especialista en la Cruz Verde del municipio de Tlajomulco de Zúñiga, Jalisco. cdrosy_vazquez@hotmail.com

situación grave de pobreza en las comunidades de alta y muy alta marginación, teniendo como una de sus principales causas, la baja productividad de la pequeña agricultura. El 62% de la población rural vivía en pobreza, y el 34% en pobreza alimentaria (Banco Mundial, 2005; CONEVAL, 2009).

La configuración de esta Estrategia toma en cuenta, el sistema de vida diversificado en el que las familias del medio rural en México combinan diversas actividades agrícolas y no agrícolas para cumplir sus objetivos. En la experiencia del PESA en el medio rural marginado, se ha observado que las familias aprovechan el área cercana a la casa como el traspatio, la parcela o el baldío, para la producción de alimentos y/o generación de ingresos, a través de su venta en el mercado local o foráneo.

Las estrategias de enseñanza se definen como procedimientos o recursos utilizados para lograr aprendizajes significativos. Cabe hacer mención que el empleo de diversas estrategias de enseñanza permite lograr un proceso de aprendizaje activo, participativo, de cooperación y vivencial. Las vivencias reiteradas de trabajo en equipo cooperativo hacen posible el aprendizaje de valores que de otro modo es imposible de lograr. Es importante destacar que las estrategias como recurso de mediación deben de emplearse con determinada intensidad, y por tanto deben de estar alineadas con los propósitos de aprendizaje.

El enfoque participativo de la metodología del PESA requiere también una labor muy intensa de sensibilización y motivación a los grupos de las comunidades. El proceso debe darse con una presencia constante en campo, el cual consiste en partir de las condiciones en que se encuentran las comunidades participantes, y hacer un trabajo intensivo de motivación para el cambio humano y social, de manera que adopten el compromiso de trabajar activamente en el proceso.

Descripción del Método

La metodología PESA está integrada por los procesos, métodos y técnicas necesarias, para lograr el diseño e implementación de una estrategia que contribuya al logro de la seguridad alimentaria. Este componente orienta la labor a través de la aplicación de tres grandes fases:

- 1° Planeación
- 2° Ciclo de proyectos
- 3° Evaluación comunitaria participativa

Cada una de éstas requiere la aplicación de una serie de procedimientos y actividades (reuniones, talleres, visitas de campo, instrumentos de investigación, asambleas, etc.), que necesitan un tiempo determinado para que se puedan llevar a cabo.

La metodología PESA esta entrelazada con el método SENDAPA porque este último se enfoca en el cambio humano, posibilitando que las personas quieran superar las limitaciones para su desarrollo. En general utiliza el agente de cambio para lograr la activación y motivación de las personas y puede ser utilizado para el desarrollo de habilidades de las familias, por lo tanto, tiene la flexibilidad de aplicarse en cualquier momento de la metodología PESA y en cualquier circunstancia en la que se requiera mantener o activar la participación de las personas; ya sea en un proceso de planeación comunitaria, de desarrollo de temas educativos, de evaluación comunitaria participativa, o el tema que se desee trabajar. Este sencillo y efectivo método nombrado con la palabra SENDAPA (ilustración 1), es un acrónimo de las palabras Sensibilización (SEN), Diagnóstico-Análisis (DA), y Plan de Acción (PA).

Durante el periodo de noviembre 2017 - abril 2018, se desarrollaron actividades que tienen que ver con la promoción del plan de acción para pequeños productores, específicamente en capacitación de agricultura, componente hortalizas. La intención de estas reuniones fue de promoción para dar a conocer la metodología (PESA) y el método (SENDAPA) de prospección de los beneficiarios como pequeños productores, los requisitos de elegibilidad y los documentos necesarios para la integración de los expedientes. De lo anterior se logró concretar dos reuniones con los líderes de las comunidades de La Cofradía y Haciendas de los Eucaliptos, ubicadas en el municipio de Tlajomulco de Zúñiga, Jalisco.

La presentación del proyecto plan de acción para pequeños productores a los posibles beneficiarios, consistió en brindar información a las personas acerca de los siguientes puntos:

- Descripción del Proyecto
 - Sensibilización utilizando el metodología SENDAPA
 - Requisitos de elegibilidad
 - Apoyo con orientación en capacitación y practica
 - Aviso de visita a sus domicilios para el levantamiento de la encuesta
- Posteriormente se realizó la reunión con los beneficiarios potenciales abordando los siguientes temas:
1. Platica informativa sobre el proyecto
 2. Levantamiento del diagnóstico y plan de producción familiar mediante la revisión del domicilio por fuera y por dentro para verificar el grado de marginalidad de la familia
 3. Explicación de la razón de la visita a la familia

4. Verificación de elegibilidad
5. Medición del traspatio
6. Cierre de la entrevista

Bajo la premisa que el principal motor de cambio es el ser humano. Aplicando la herramienta: SENDAPA.

Lo primero que se procedió a realizar fue la Planeación del traspatio, en donde se realizó:

1. Contacto inicial.
2. Presentación del proyecto
3. Diagnóstico de la producción en traspatio
4. Talleres teóricos-prácticos
5. Asesoría constante
6. Producción
7. Cierre

En total se identificaron a 30 personas elegibles entre las dos comunidades, para participar en el proyecto; de las cuales el 22 son mujeres y el 8 son hombres. Esto se debe a los siguientes factores que pudieron identificarse:

1. Los hombres trabajan, la gran mayoría en la zona conurbada.
2. Las mujeres cuentan con más tiempo libre disponible, para atender los proyectos.
3. En algunos casos, las mujeres son las jefas de familia.

Las 30 personas elegibles, agrupan a un total de 75 personas o beneficiarios indirectos, con un promedio de edad de 35 años en adelante. En su mayoría cuentan con un nivel de estudios de primaria y secundaria, respectivamente.

El huerto comunitario se instaló en la comunidad “Haciendas de los Eucaliptos” perteneciente al Municipio de Tlajomulco de Zúñiga, ubicado en el estado de Jalisco, porque conto con las características mínimas básicas indispensables para desempeñarse como un centro de capacitación comunitario porque se pueden reunió a los 30 beneficiarios en un solo lugar para aprender sobre la huerta comunitaria o pequeño productor.

En las ilustraciones que están a continuación, se muestra el área donde se desarrolló el huerto (ilustración 2 y 3), esto con la finalidad de ubicar de una manera más acertada el área de elección a trabajar por los pequeños productores.

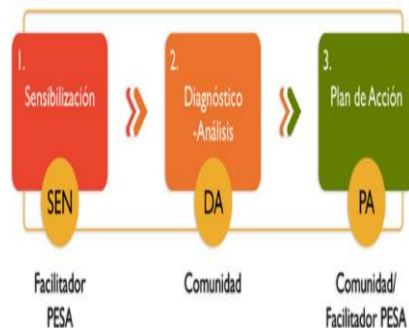


Ilustración 1. Metodología SENDAPA

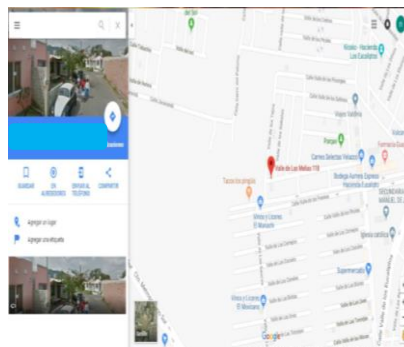


Ilustración 2. Área geográfica donde fue ubicado el huerto

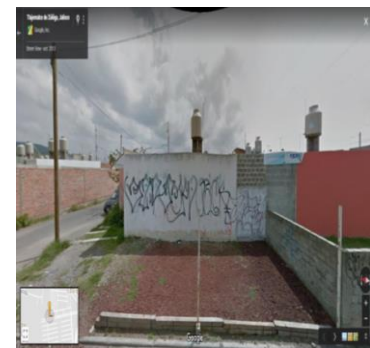


Ilustración 3. Traspatio para el huerto

Se realizó un primer análisis sobre el alcance de la aplicación del diagnóstico y plan de acción para el pequeño productor, este arrojó la siguiente información:

1. Factibilidad técnica para la implementación del proyecto debido a las características del traspatio
2. Preferencia por parte de los beneficiarios, por un tipo de proyecto en base al consumo del alimento que va a producir (hortalizas).
3. Disponibilidad de recursos (agua y luz) en los traspatios
4. Capacidad para dar atención y mantenimiento al proyecto
5. Vocación de las familias para un tipo de proyecto en específico

En base a lo antes mencionado se plantearon una serie de sesiones, es decir, se realizaron 15 talleres, mediante el uso de la estrategia expositiva e informativa sobre los procesos prácticos acompañados de teoría para el desarrollo del huerto comunitario. Los talleres impartidos fueron:

- Sesión 1.- Asociación
- Sesión 2.- Plan de trabajo
- Sesión 3.- Cronograma de trabajo
- Sesión 4.- Documentación
- Sesión 5.- Diagnostico comunitario
- Sesión 6.- Selección y limpieza del área a trabajar. Ubicación de huerto (fotografía 1)
- Sesión 7.- Composta (fotografía 2)
- Sesión 8.- Germinación y preparación de los contenedores para el proceso de trasplante de plántulas (fotografía 3, 4, 5 y 6)
- Sesión 9.- Taller de trasplante de plántulas y cuidado hortícola (fotografía 7)
- Sesión 10.- Hortalizas (fotografía 8)
- Sesión 11.- Cosechas del producto hortícola (fotografía 9)
- Sesión 12.- Taller deshidratados naturales
- Sesión 13.- Preparación de productos naturales (fotografía 10)
- Sesión 14.- Fertilizantes y bio-remediadores naturales (fotografía 11)
- Sesión 15.- Taller sobre introducción al proceso de comercialización.



Fotografía 1. Ubicación



Fotografía 2. Composta



**Fotografía 3.
Germinación**



**Fotografía 4.
Germinación**



**Fotografía 5. Preparación
contenedores**



**Fotografía 6. Preparación
contenedores**



Fotografía 7. Trasplante



**Fotografía 8.
Hortalizas**



Fotografía 9. Cosecha



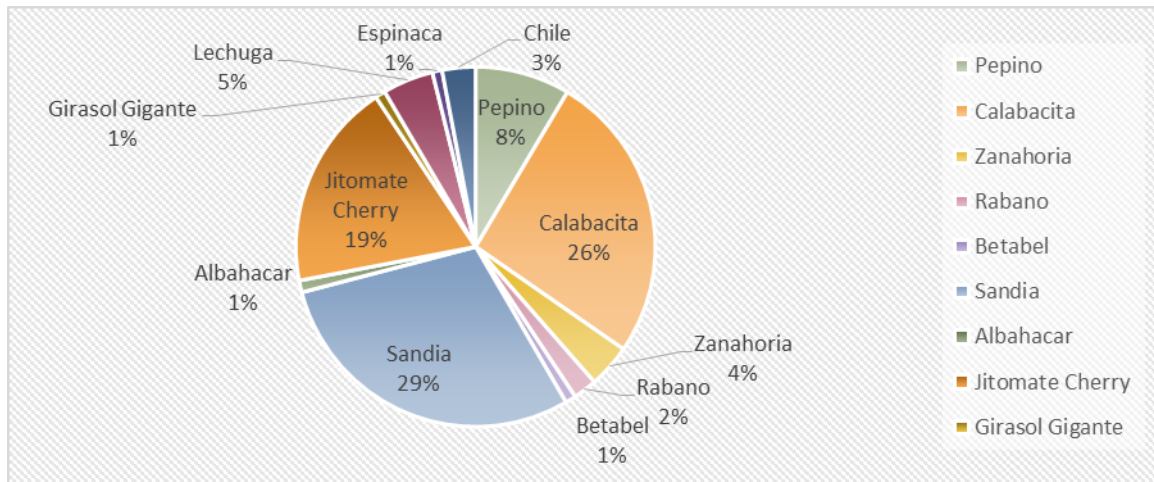
**Fotografía 10. Productos
naturales**



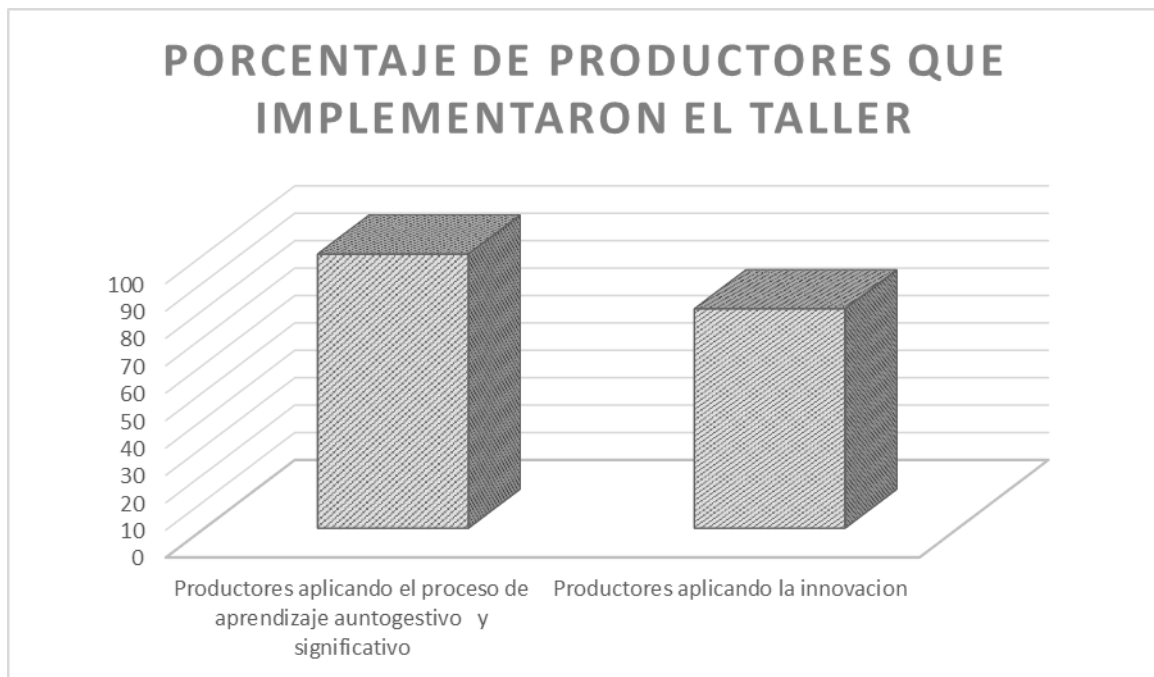
Fotografía 11. Fertilizantes y bio-remediadores

Resumen de resultados

Durante los meses de noviembre 2017 hasta abril del 2018 se obtuvo una cosecha considerable de hortalizas de diferente tipo, en el grafico 1 se muestra el rendimiento de cada una de las producciones de hortalizas, en este se aprecia que se obtuvo más cosecha de sandía, seguido de la calabacita y el jitomate cherry, en el grafico 2 se muestran los indicadores del porcentaje de productores que implementaron el taller de acuerdo al plan de trabajo, el 100% de productores aplicaron el proceso de aprendizaje autogestivo y significativo. 80% de los productores implementaron la aplicación de la innovación (tecnologías alimentarias), mientras el otro 20% no lo aplico.



Gráfica 1. Cosecha por planta en kilogramos



Gráfica 2. Productores que aplicaron los talleres de acuerdo al plan de trabajo

Conclusiones

Cuando salimos a comunidad, se identificó que la familia es el actor principal en la producción de alimentos, donde las mujeres juegan un rol muy importante, tanto en la producción, el procesamiento y la comercialización de la producción, como en la preparación de los alimentos. Por ese motivo los programas de capacitación deben considerar las necesidades específicas de las mujeres, especialmente en relación a tiempo, cuidado de los niños, lenguaje, horarios, seguridad, etc.

Los huertos comunitarios son una excelente estrategia para que la población genere mayor disponibilidad de alimentos y de esta manera tener seguridad alimentaria.

Se logró enseñar a la comunidad la implementación de un huerto comunitario, en el cual se practicó y aprendió sobre sectorización y ubicación de la huerta, siembra y germinación de semillas, trasplante de plantas, cuidado de la producción (riego, plaguicidas, fertilizantes, etc.) recolección de cosecha, entre otros. El plan de acción

comunitario reflejó el conjunto de actividades que la comunidad realizó para establecer su huerto comunitario como estrategia pedagógica para la seguridad alimentaria.

Este trabajo puede desempeñarse a mayor escala como un Centro Demostrativo y de Capacitación (CDC) y/o escuelas de campo para la agricultura urbana (ECAUP), que en este espacio se puede aprender con diferentes metodologías:

- Escuelas de campo, donde se desarrolla la producción y capacitación en todas las técnicas de cultivos de alimentos, además de aspectos organizativos de los grupos.
- Formación en temas transversales, como promoción del consumo de los alimentos/productos de las huertas, agregando valor a la producción para generar ingresos y educación ambiental.

Los CDC se pueden considerar como espacios colectivos a nivel comunitario que permiten la visualización práctica de técnicas y procesos, es decir, capacitación de los beneficiarios a través de la metodología de "aprender haciendo". Entonces podríamos aventurarnos a comentar que también es un huerto escolar porque es un espacio, que provee servicio de enseñanza y capacitación para otras personas que desean aprender y en el cual se plantan vegetales, flores, plantas medicinales y árboles.

El Huerto es una herramienta muy importante para mejorar la seguridad alimentaria a nivel familiar. A través de su efecto demostrativo este huerto comunitario pueden contribuir a implementar nuevos huertos en otras áreas de la comunidad e incluso en localidades aledañas al municipio.

Por último, lo que hace que un huerto sea exitoso es el compromiso y la creatividad, por eso es importante desarrollar acciones pensando en los cuatro pilares fundamentales que deben ser desarrollados a lo largo de la vida, que son: Aprender a conocer, aprender a convivir, aprender a hacer (aprender a producir) y aprender a ser. Con la finalidad de mejorar la seguridad alimentaria de las familias.

Referencias

Blandón Castaño, G., Rodríguez Valencia, N., & Dávila Arias, M. (1998). Caracterización microbiológica y físico-química de los subproductos del beneficio del café en proceso de compostaje. *Cenicafé (Colombia)*, (Jul-Sep, 49(3)), 169-185.

Capistrán, F., Aranda, E., & Romero, J. C. (1999). Manual de reciclaje, compostaje y lombricompostaje. Instituto de Ecología, AC.

Casco, J. M., & Bernat, S. M. (2008). 5. Microbiología y bioquímica del proceso de compostaje. *Compostaje*, 111.

Fuller, R.J 1993 Solar Drying of Horticultural Produce: Present Practice and Future Prospects. *Postharvest News and Information* 4 (5): 131N-126N

Gómez-Sobrino, E.; Correa-Guimaraes, A.; Hernández-Navarro, S.; Navas-Gracia, L. M.; Martín-Gil, J.; Sánchez-Báscones, M.; González-Hurtado, J. L.; Ramos-Sánchez, M. C. "Biodegradación de asfaltenos del Prestige mediante la aplicación de las técnicas de compostaje-vermicompostaje", *Residuos*, 2006, julio-agosto, XVI(92), pp. 56-63.

Kitinoja, L 1992. Consultancy for Africare / USAID on food processing in the Ouadhai, Chad, Central Africa. Extension Systems International, 73 Antelope Street, Woodland, California 95695.

O'Ryan, J & Riffo, M. Olivia. 2007. Compostaje y su utilización en la agricultura. Fundación para la innovación agraria. Universidad de las Americas. Santiago, Chile.

Román, P. & Martínez, M. & Pantoja, A. 2013. Manual de compostaje del agricultor. Experiencias en América Latina. Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. Santiago, Chile.

CAPACITACIÓN PARA EL USO DE UN HUERTO ESCOLAR EN UNA ESCUELA SECUNDARIA DE LA LOCALIDAD DE SANTA CRUZ DE LAS FLORES, MUNICIPIO DE TLAJOMULCO DE ZÚÑIGA, JALISCO

Norma Silvia Vázquez Sánchez¹, Tania Margarita Rico Fonseca², Jorge Vergara Galicia³, Luz Elena Becerra Santiago⁴, Iván López Pérez⁵, Julio Cesar Dávalos Guzmán⁶, María de Lourdes López Torres⁷

Resumen— Un huerto escolar pedagógico es una herramienta didáctica que tiene como finalidad ayudar a los niños y niñas a la adquisición de conocimientos y competencias que les permitirá un desarrollo integral. Sin necesidad de hacer grandes inversiones de tiempo y dinero.

El huerto escolar pedagógico favorece la construcción del conocimiento y el aprendizaje significativo a partir de conocimientos previos, la integración del currículo escolar alrededor del trabajo en el huerto, la posibilidad de lograr un enfoque holístico entre las distintas disciplinas y el fomento de la manifestación y desarrollo de inteligencias múltiples, generando también actitudes positivas hacia el medio ambiente.

En este estudio se trabajó con 40 alumnos de una secundaria de Santa Cruz de las Flores, durante los meses Agosto a diciembre de 2018 para la capacitación en el uso de un huerto escolar, desde la composta, la germinación, el trasplante y la cosecha de los productos.

Palabras clave—Huerto escolar, medio ambiente, comunidad educativa, capacitación, agricultura.

Introducción

Cuando se habla de educación, se relaciona por lo general con el proceso de desarrollo socio-cultural que se da de manera constante para aprender nuevos saberes. Álvarez (2003) afirma: La educación implica impulsar las destrezas y las estructuras cognitivas, que permiten que los estímulos sensoriales y la percepción del mundo se conviertan en información significativa, para que los conocimientos de su construcción y reconstrucción se clarifiquen, también para determinar su comportamiento o formas de actuar. La FAO sostiene que los huertos escolares son un motivo de aprendizaje, por lo cual cada vez más se retoma para formar parte de la educación. Esta vinculación es ideal para profundiza en la conservación del medio ambiente, el bienestar social, físico y mental de toda la comunidad educativa (FAO, 2010).

Un huerto escolar es una herramienta didáctica que tiene como finalidad ayudar a los niños y niñas a la adquisición de conocimientos y competencias que les permitirá un desarrollo integral, sin necesidad de hacer grandes inversiones de tiempo y dinero, el personal docente de las escuelas puede apoyarse en esta herramienta. Socializar el conocimiento de manera práctica es uno de los propósitos del huerto escolar, además de permitir conocer sobre educación en producción de alimentos, educación ambiental, desarrollo de habilidades sociales y aplicar conocimientos de las áreas de aprendizaje.

Es importante tomar en cuenta que el rol de la comunidad educativa en la implementación de los huertos escolares es de suma importancia, todos deben estar involucrados de tal manera que el trabajo en el huerto estimule a los estudiantes, docentes, padres y madres de familia a realizar en conjunto actividades educativas en donde aprendan a valorar, respetar, promover, difundir ideas y seleccionar metodologías pertinentes para desarrollar los contenidos

¹ Norma Silvia Vazquez Sanchez es Profesor de inocuidad de los alimentos en la licenciatura en nutrición en la Universidad de Guadalajara, Jalisco. novaza274@gmail.com (autor corresponsal)

² La alumna Tania Margarita Rico Fonseca, pasante de la licenciatura en nutrición, Universidad de Guadalajara, Jalisco. tania0202_96@hotmail.com

³ El Dr. Jorge Vergara Galicia es Profesor investigador de farmacología en la licenciatura de medicina en la Universidad de Guadalajara, Jalisco. lfjorge2004@yahoo.com.mx

⁴ La Mtra. Luz Elena Becerra Santiago, es Profesor investigador de psicología en la licenciatura de medicina en la Universidad de Guadalajara, Jalisco. luzbe_23@hotmail.com

⁵ El Mtro. Iván López Pérez Profesor de trabajo comunitario en la licenciatura de salud pública en la Universidad de Guadalajara, Jalisco. becket65@hotmail.com

⁶ El Mtro. Julio Cesar Dávalos Guzmán Profesor de trabajo comunitario en la licenciatura de salud pública en la Universidad de Guadalajara, Jalisco. juulsdg@gmail.com

⁷ La Mtra. María de Lourdes López Torres es Profesor de disponibilidad y producción de alimentos en la licenciatura de nutrición en la Universidad de Guadalajara, Jalisco. lula_loto@hotmail.com

educativos de acuerdo al grado y área de aprendizaje (FAO,2009)

Descripción del Método

Estudio transversal descriptivo donde se trabajó con los grupos de 1ro, 2do y 3ro de secundaria, pertenecientes al Colegio Santa Cruz, ubicado en la Localidad de Santa Cruz de las flores (Ilustración 1) del Municipio Tlajomulco de Zúñiga, estado de Jalisco, México. Es importante mencionar que este colegio es de reciente creación, y que la institución educativa solo cuenta con 3 grupos, divididos por grado, cada grupo está conformado por 13 alumnos, salvo el de 1ro que presenta 14 alumnos. Al ser una escuela reciente esta tiene la intención de integrar a su plan de estudio una materia llamada “Huerto Escolar”, con la finalidad de involucrar a los jóvenes en procesos ambientales y mejorar sus capacidades, actitudes, así como valores mediante el trabajo práctico.

Dicha investigación se realizó durante los meses de agosto a diciembre de 2018, donde se llevó a cabo un plan de trabajo (Tabla 1) en el cual se detalla cada actividad que se realizó cada semana en las instalaciones de la secundaria, este plan consta de 4 principales etapas:

- 1.-Acercamiento e información a los alumnos
- 2.- Presentación del programa y capacitación para elaborar los cultivos
- 3.- Capacitación para la construcción del huerto escolar y elaboración del mismo
- 4.- Seguimiento y evaluación del huerto.

Así mismo se realizaron 40 encuestas en base a la que proporciona la FAO para la agricultura urbana y periurbana institucional, (Apéndice 1) para recabar información sobre conocimientos acerca de los huertos escolares.

Para trabajar con los alumnos se eligió la combinación de dos métodos. El primero es el método SENDAPA (Ilustración 2), que es un método general que se utiliza para lograr la activación y motivación tanto de personal adulto como jóvenes, este puede ser utilizado para el desarrollo de habilidades en las familias, por lo tanto, tiene la flexibilidad de aplicarse en cualquier circunstancia en la que se requiera mantener o activar la participación; ya sea en un proceso de planeación, desarrollo de temas educativos, de evaluación participativa, o el tema que se desee trabajar. Este sencillo y efectivo método es un acrónimo de las palabras Sensibilización (SEN), Diagnóstico-Análisis (DA), y Plan de Acción (PA).

Sensibilización (SEN)

Este primer proceso tiene el reto de hacer que los participantes sientan la necesidad y la oportunidad del cambio, y que se motive para lograrlo. Durante este proceso se fomenta que reflexionen, se interesen y decidan empezar a cambiar y romper con actitudes o situaciones que limitan el desarrollo.

Diagnóstico-análisis (DA)

Esta parte se refiere a la identificación y análisis de situaciones que limitan el proceso de cambio en los individuos. Tiene el objetivo de reconocer lo que se debe cambiar para mejorar. Este proceso está enfocado en que los participantes, a través de actividades, recaben hechos, datos, información, que les permita analizar e interpretar una situación problemática, reconociendo la actitud o situación limitante por resolver, así como los recursos y oportunidades que poseen para lograrlo. Es importante que los profesores los orienten adecuadamente para obtener planteamientos concretos; hacerles ver la diferencia entre los recursos existentes, los disponibles y los necesarios para enfrentar su problemática.

Plan de Acción (PA)

Esta área del SENDAPA está enfocada a que las y los participantes elijan las alternativas que contribuyan a resolver una problemática determinada y tomen una decisión consensuada que aterrice la manera en que se proponen cambiar. Estas alternativas deberán estar establecidas en función del tema abordado, de la etapa de trabajo en que se encuentra el grupo o comunidad y de las actitudes, o situaciones limitantes detectadas. Aquí es importante que los involucrados plasmen en un plan de acción, las alternativas que van a realizar determinando quiénes participarán, qué metas obtendrán, cómo, con qué, cuándo lo harán, y qué seguimiento darán en la realización de las acciones acordadas. En la práctica, es ideal que estos tres momentos del SENDAPA se trabajen en forma gradual. Se pueden trabajar de manera simultánea, dependiendo del grado de motivación con el que se encuentre a los grupos participantes, así como del grado de complejidad de la problemática en que viven, la disponibilidad de medios para las acciones que se definan en su planeación, así como la experiencia (Zapata, *et al.* 2016).

El segundo método es el de la FAO. Componentes de la Agricultura Urbana y Periurbana Institucional (AUPI), el cual trabaja a través de un enfoque multicomponente, así como coexistente entre la agricultura y la producción para el autoconsumo (Ilustración 3). Esta agricultura se promueve a través de proyectos de carácter público que tienen como objetivo la promoción y fortalecimiento de la nutrición de una población específica. Su principal desafío es lograr sostenibilidad una vez finaliza la intervención (FAO, 2009).

La combinación y aplicación de estos dos métodos contribuyeron a que el trabajo dentro del huerto sea sostenible y coexistente en los espacios disponibles o no aptos para la producción de alimentos. Al conjuntar los métodos, el

huerto escolar se observa como la dimensión educadora para la AUPI, una estrategia que involucra a toda la comunidad educativa con la finalidad de contribuir parcialmente en la mejora de la producción y disponibilidad de alimentos, es importante recordar que el objetivo principal del huerto escolar es mejorar en el desarrollo y adquisición de conocimientos, actitudes y valores, así como herramientas que los ayudaran a trabajar en sociedad.

Al trabajar con jóvenes de secundaria se realizó un primer acercamiento en donde se platicó y se mostró mediante diapositivas la finalidad del trabajo a realizar, para continuar con la aplicación de una encuesta para saber sobre el conocimiento que poseen con respecto a los huertos escolares (Fotografía 1), así como también conocer las inquietudes que ellos presentaban con respecto al trabajo práctico dentro del huerto, el propósito de este, los procesos a desarrollar, cronograma de trabajo, que se iba a producir, etc.

En otras sesiones de talleres se realizarían procesos como el de composta (Fotografía 2 y 3), para la obtención de suelo fértil, la germinación (Fotografía 4 y 5) de las semillas, el trasplante a bolsitas de invernadero (fotografía 6) a partir de su primer brote dentro de la charola de germinación, para continuar su desarrollo (fotografía 7). Fueron procesos que necesitaron varias horas de trabajo práctico más teoría (fotografía 8), que en conjunto brindaron las habilidades, actitudes y valores necesarios para que los alumnos pudieran desarrollar o adquirir aprendizaje significativo, propiciando una reconstrucción de sus conocimientos.



Ilustración 1. Ubicación geográfica de Santa Cruz de las Flores

| | |
|-------------------------------|--|
| 23 y 24 de agosto de 2018 | Fundamentos teóricos para realizar la composta |
| 30 de agosto de 2018 | Recolección de materia prima para la composta |
| 31 de agosto de 2018 | Realización de la primera composta |
| 6 y 7 de septiembre de 2018 | Fundamentos teóricos para iniciar la germinación |
| 13 y 14 de septiembre de 2018 | 1ra germinación (flor de cempasúchil) |
| 20 de septiembre de 2018 | Trasplante del cempasúchil a macetas |
| 21 de septiembre de 2018 | Realización de la 2da composta |
| 27 de septiembre de 2018 | Fundamentos teóricos sobre hortalizas |
| 28 de septiembre de 2018 | 2da germinación (hortalizas) |
| 4 de octubre de 2018 | Trasplante de las hortalizas a macetas |
| 5 de octubre de 2018 | Realización de 3ra composta |
| 11 de octubre de 2018 | Fundamentos teóricos sobre flores y plantas aromáticas |
| 12 de octubre de 2018 | 3ra germinación (flores y plantas aromáticas) |
| 18 de octubre de 2018 | Trasplante de flores y aromáticas |
| 19 de octubre de 2018 | Realización de 4ta composta |
| 25 de octubre de 2018 | Fundamentos teóricos sobre árboles frutales |
| 26 de octubre de 2018 | 4ta germinación (frutales) |
| 1 de noviembre de 2018 | Trasplante de arboles frutales |
| 8 de noviembre de 2018 | Fundamentos teóricos tecnologías alimentarias |
| 9 de noviembre de 2018 | Taller "Verduras en escabeche" |
| 15 de noviembre de 2018 | Taller "Mermelada de frutas" |
| 16 de noviembre de 2018 | Taller "Deshidratadores solares" |

| | |
|-------------------------|---|
| 22 de noviembre de 2018 | Taller “Frutas en almíbar” |
| 23 de noviembre de 2018 | Taller “Fertilizantes” |
| 29 de noviembre de 2018 | Taller “Plaguicidas naturales” |
| 30 de noviembre de 2018 | Taller “Repelente de mosquitos” |
| 6 de diciembre de 2018 | Taller “Crema natural” |
| 7 de diciembre de 2018 | Taller “Jabones naturales” |
| 13 de diciembre de 2018 | Taller “shampoo natural” |
| 14 de diciembre de 2018 | Feria de agricultura (presentación de plantas y productos elaborados) |

Tabla 1. Plan de trabajo



Ilustración 2. Metodología SENDAPA



Ilustración 3. Metodología FAO. AUIP



Fotografía 1. Charla introductoria



Fotografía 2. Inicio de composta



Fotografía 3. Composta lista para utilizar



Fotografía 4. Proceso de germinación



Fotografía 5. Charola con producto germinado



Fotografía 6. Trasplante de producto



Fotografía 7. Desarrollo de producto



Fotografía 8. Plan de acción. Talleres

Resumen de resultados

De las 40 encuestas realizadas el 56% fueron mujeres y un 44% hombres; del total de mujeres capacitadas adquirieron los conocimientos para implementar o diseñar un huerto escolar y de los hombres comparando con las mujeres solo un 30%. En total de los encuestados 97% afirmó tener conocimiento sobre un huerto escolar mientras el 3% no. En la tabla 2 se presentan las contribuciones que este proyecto generó a los alumnos de dicha institución.

| Contribuciones ecológicas de la agroecología en huertos escolares | |
|--|--|
| Uso productivo de espacios | La transformación de terrenos para áreas de cultivo de alimentos genera beneficios con respecto al aumento de la producción local (con mayor seguridad alimentaria). |
| Compostaje | Al realizar una cosecha considerable de residuos orgánicos puede ser transformada en abono localmente a través de técnicas simples para su uso en los huertos, modificando de esta manera lo que sería un problema en un beneficio sociológico |
| Re-uso de | La utilización de residuos sólidos inorgánicos para la construcción de estructuras |

| | |
|--|---|
| residuos inorgánicos | empleadas en huertos (masetas, cama de cultivo etc.) amplía el periodo de uso de estos materiales y con ello disminuye su impacto sobre el medio ambiente |
| Contribuciones sociales, económicas y políticas | |
| Soberanía alimentaria y nutricional | La capacitación para la producción de alimentos genera recursos nutritivos básicos para la salud individual de la familia |
| Reducción de la vulnerabilidad | La producción local de alimentos mitiga la pobreza al favorecer la obtención de recursos alimenticios básicos |
| Fomento a la salud física y mental | El consumo de alimentos sin agro tóxicos, así como las actividades asociadas a la producción promueve la salud física. Además, se destaca el hecho de que el trabajo físico y manual realizado en el huerto escolar se considera como una importante fuente terapéutica para la salud mental por su carácter desestresante. |

Tabla 2. Contribuciones que el proyecto generó en los alumnos

Conclusiones

El desarrollo del huerto dentro de la institución educativa ha funcionado como estrategia para la enseñanza del contenido temático sobre producción de alimentos. Desde la perspectiva y práctica también ha contribuido para mejorar el rendimiento académico de los estudiantes, siendo además un espacio de mejoramiento de la práctica docente a través de prácticas experimentales, trabajo colaborativo y socialización de las experiencias por parte de los estudiantes.

En base a esto la huerta escolar es un instrumento importante para crear nuevos valores a través de una educación integral, que incorpora la educación ambiental y la accesibilidad a los alimentos. Implementada de manera sostenida, representa en el proceso de educación, un eje generador que aborda todas las dimensiones de la escuela e integrando múltiples aspectos que contribuyen a una formación integral de los alumnos y de la propia comunidad escolar.

La marcada disponibilidad de la comunidad educativa perteneciente a la institución (maestros, directivos, administrativos, alumnos y padres de familia) permitió una capacitación adecuada para la continuidad sostenible del huerto escolar, viendo en este la mejora continua sobre los aprendizajes de los alumnos en relación con las unidades de aprendizaje que se relaciona y de la mano adecuaciones al currículo escolar para institucionalizar el huerto, propiciando con esto que los aprendizajes sean significativos para los alumnos.

Recomendaciones

La capacitación en la implementación y puesta en marcha de un huerto escolar, siempre será necesario realizar una selección de temas y practicas pertinentes con base a criterios claros y tomando en cuenta el diagnóstico previamente elaborado. Posteriormente se levantará la línea base socioeconómica y se desarrollara el plan de acción para caracterizar a la población beneficiaria y facilitar el seguimiento, así como la evaluación de las acciones del proyecto institucional. Teniendo presente que el tiempo de investigación debe de ser amplio y suficiente para observar resultados que permitan dar valides al trabaja realizado.

Referencias

- Álvarez, A. (comp.). (2003). Memorias del III Congreso Iberoamericano de Educación Ambiental. MARN / Caracas, Venezuela: Fundación Polar.
- CREAR Y MANEJAR UN HUERTO ESCOLAR, Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. Roma, 2006.
- FAO. 2007. Crear y Manejar un huerto escolar: un manual para profesores, padres y comunidades. Roma. 197 p.
- FAO-SAGARPA (2007). Informe de Evaluación Nacional. Programa de Desarrollo Rural. Alianza para el Campo 2006. Método de evaluación. México.
- FAO-SEE. 2007. Etapas para la implementación de huerto escolar como un instrumento de aprendizaje: Funciones y estatutos del comité de huerto. Proyecto TCP/3101. Santo Domingo, RD, s.p.
- FAO. 2009. El huerto escolar. Orientaciones para su implementación. El Salvador
- FAO. 2009. Manual. Una huerta para todos. Antioquia.
- FAO. 2010. Nueva política de huertos escolares. Promover hábitos alimentarios saludables durante toda la vida. Roma (Italia).
- Fuller, R.J 1993 Solar Drying of Horticultural Produce: Present Practice and Future Prospects. Postharvest News and Information 4 (5): 131N-126N

Izquierdo, Juan; Rodríguez, Marcos; y Durán, Marcela (2007). Manual “Buenas Prácticas Agrícolas para la Agricultura Familiar”. Plan Departamental de seguridad alimentaria y nutricional. Colombia: FAO.

Mayen, J. L. 2008. Módulo de género y manejo integrado de plagas: Buenas prácticas agrícolas en huertos caseros.

Zapata, Janet; Hernández, Juan; López, Heriberto; Romero, Sonia; Rosette, Julio; Sanchez, Benjamín; Sanchez Hadzel; Trejo Delhi (2016). Metodología PESA México: Manual para agentes de desarrollo rural. México: FAO-SAGARPA

Apéndice

Edad: _____ Grado: _____

ENCUESTA DE HUERTOS ESCOLARES
Contesta el siguiente cuestionario señalando con una palomita la opción que usted prefiera:

Sexo: F M

| | |
|--|---|
| <p>1.- ¿Sabes que es un Huerto escolar?</p> <p><input type="radio"/> Si</p> <p><input type="radio"/> No</p> <p>2.- ¿Alguna vez ha tenido un huerto en casa?</p> <p><input type="radio"/> Si</p> <p><input type="radio"/> No</p> <p>3.- ¿Sabes cómo cuidar un huerto?</p> <p><input type="radio"/> Si</p> <p><input type="radio"/> No</p> <p>4.- ¿Sabes que hortalizas se siembran en tu región?</p> <p><input type="radio"/> Si</p> <p><input type="radio"/> No</p> <p>5.- ¿Qué tipo de hortalizas prefieres sembrar? (elige máximo 4)</p> <p><input type="radio"/> Pepino</p> <p><input type="radio"/> Jitomate</p> <p><input type="radio"/> Calabacita</p> <p><input type="radio"/> Lechuga</p> <p><input type="radio"/> Zanahorita</p> <p><input type="radio"/> Brócoli</p> <p><input type="radio"/> Cilantro</p> <p><input type="radio"/> Albahaca</p> | <p>6.- ¿Qué tipo de Fruta prefieres sembrar? (Elige máximo 2)</p> <p><input type="radio"/> Sandía</p> <p><input type="radio"/> Melón</p> <p><input type="radio"/> Piña</p> <p><input type="radio"/> Fresa</p> <p>7.- ¿Qué Beneficios representa tener un huerto escolar? (elige máximo dos)</p> <p><input type="radio"/> La responsabilidad de los alumnos a la hora de cultivar su propio alimento les proporciona ilusión y aprendizaje</p> <p><input type="radio"/> Favorece la alimentación sana y equilibrada, sin uso de productos químicos</p> <p><input type="radio"/> Los alumnos trabajan y juegan en un espacio natural, interactuando con su entorno más próximo</p> <p><input type="radio"/> Se incorporan valores de respeto, conservación y cuidado de la naturaleza, el medio ambiente y el entorno.</p> <p>8.- ¿Qué prefieres sembrar?</p> <p><input type="radio"/> Verduras</p> <p><input type="radio"/> Frutas</p> <p><input type="radio"/> Flores</p> <p><input type="radio"/> Aromáticas</p> |
|--|---|

Apéndice 1. Cuestionario utilizado para la investigación

Enraizamiento de *Anthurium andreaeanum*

Pablo Gamaliel Vázquez Santos¹, MC. Javier E. Bulbarela Marini², MC Roxana Mendoza Toxtle³ y Dr. F. Erik González Jiménez⁴ y Dra. Marina Guevara Valencia⁵

Resumen— La región de Córdoba-Orizaba, cuenta con las condiciones ambientales apropiadas para el cultivo de anturio, actividad que se ha desarrollado en los últimos años, requiere ser más eficiente para ser competitiva. Un buen proceso de enraizamiento proveerá a los explantes *in vitro* de las condiciones de soporte y fortaleza. En este trabajo se evaluaron diferentes concentraciones de medio de cultivo Murashige y Skoog (1962) (MS) a diferentes concentraciones, adicionando o no con carbón activado, suplementando con ANA y AIA. Se evaluó el desarrollo del explante, la altura, el N° de hojas, el N° de raíces y la longitud de las mismas. Los resultados después de 30 días de tratamiento, muestran mayor eficiencia empleando MS al 50%, con carbón activado; la adición de 3.0 mgL⁻¹ de ANA consiguió raíces con mayor fortaleza y extensión, y con 0.5 mgL⁻¹ de AIA mayor altura, N° de hojas que indican el desarrollo y fortaleza de los explantes.

Palabras clave—ornamentales, cultivo *in vitro*, fitoreguladores.

Introducción

La horticultura ornamental es una actividad milenaria que los grupos humanos han practicado ligada a su vida espiritual y emotiva, por lo que en algunas sociedades se ha convertido en una importante rama de la economía agrícola y agroindustrial; sin embargo, a pesar de sus antecedentes prehispánicos, en México la horticultura ornamental como actividad económica se puede considerar relativamente reciente.

El anturio (*Anthurium andreaeanum* [L.]) es una de las especies más importantes desde el punto de vista económico, cuenta con la mayoría de las variedades comerciales; tienen espatas o brácteas grandes, cuenta con los colores básicos: rojo, naranja, blanco, rosa y verde, es una planta perenne, con una vida productiva de varios años, es herbácea y epífita. En el mercado mundial, el anturio ocupa el segundo lugar en el grupo de flores tropicales, solo detrás de las orquídeas. Las flores de corte juegan un rol muy importante dentro del mercado mundial, por la gran demanda que existe en el mundo, son una considerable fuente de ingreso.

El anturio (Figura 1), es una planta tropical, que en su ambiente natural crece bajo la sombra de los árboles y sobre la hojarasca en proceso de descomposición. En México la producción de anturio es poca, se cultiva en Veracruz, Chiapas, Morelos y el Estado de México. Esta especie es importante desde el punto de vista económico, se comercializa principalmente como flor de corte (López *et al.*, 2013).

Debido a la creciente demanda de anturios en el mercado mundial y a que los métodos de propagación han mostrado diversas desventajas en tiempo y costo (Trujillo *et al.*, 2000), la propagación *in vitro* por cultivo de tejidos representa una estrategia viable para obtener un gran número de plantas en menor tiempo, además de permitir el control de la variabilidad genética y propagando plantas libres de patógenos (Ruiz, 2000). La propagación clonal *in vitro* o micropropagación se ha utilizado ya con éxito para el anturio (Pierik *et al.*, 1974; Pierik, 1997). Desde el establecimiento de las primeras técnicas para la multiplicación, diversos grupos han innovado en el procedimiento.

La micropropagación es considerada como la mejor opción para la multiplicación, permitiendo la producción de plántulas de anturio, preservando la identidad genética de los clones (Atak y Çelik, 2009; Farsi *et al.*, 2012; Gu *et al.*, 2012). Comercialmente, micropropagación de anturio se produce por organogenesis indirecta; sin embargo, este enfoque es propenso a la variación somaclonal, (Pinheiro *et al.*, 2009). Utilizando organogenesis directa las yemas axilares de los segmentos nodales se pueden utilizar como un enfoque alternativo para reducir la formación de callos y consecuentemente la aparición de variaciones fenotípicas. En micropropagación, la suplementación del medio de cultivo con reguladores de crecimiento juega un papel importante en el desarrollo y la morfogénesis de plántulas. (Lopes *et al.*, 2012).



Figura 1: *Anthurium andreaeanum* (L.)

Descripción del Método

Este trabajo se realizó en el LADISER de Biotecnología y Criobiología Vegetal de la Facultad de Ciencias Químicas, adscrita a la Universidad Veracruzana.

Material vegetal

Se utilizaron plántulas de *Anthurium andreaeanum* (L.), establecidas *in vitro* en el medio de Murashige y Skoog, 1962 (MS), pertenecientes al banco de germoplasma del Laboratorio de cultivo de tejidos de la Facultad de Ciencias Químicas.

Preparación de medios de cultivo

Se utilizaron dos concentraciones de la formulación de MS incluyendo las vitaminas, al 100 y al 50%. Estos medios fueron complementados 100 mg de mio-inositol, 30 g de sacarosa, 1.8 g de gelrite ® y el pH fue ajustado a 5.7 (cuadro 1). El medio fue distribuido en frascos con capacidad de 250 mL a los que se le adicionó 25 mL de medio de cultivo. La esterilización del medio se realizó en autoclave a 121°C durante 20 minutos. Todo este proceso se llevó a cabo bajo condiciones de absoluta esterilidad empleado la campana de flujo laminar.

| MS % | AIA (mgL ⁻¹) | ANA (mgL ⁻¹) | CA (gL ⁻¹) |
|------|--------------------------|--------------------------|------------------------|
| 100 | 0.5 | --- | ✓ |
| 100 | --- | 3.0 | ✓ |
| 100 | 0.5 | --- | X |
| 100 | --- | 3.0 | X |
| 100 | --- | --- | --- |
| 50 | 0.5 | --- | ✓ |
| 50 | --- | 3.0 | ✓ |
| 50 | 0.5 | --- | X |
| 50 | --- | 3.0 | X |
| 50 | --- | --- | --- |

MS: Murashige y Skoog, AIA: Ácido indol -3-acético, ANA: Ácido α -naftalenacético, CA: Carbón activado

Cuadro 1. Tratamientos ensayados para el enraizamiento de *Anthurium*

Condiciones ambientales de incubación

Todos los cultivos se mantienen en el área de incubación, bajo condiciones controladas de iluminación proporcionada con lámparas de luz fluorescente, tipo blanca frio, a una intensidad de 40 $\mu\text{m}^{-2} \text{s}^{-1}$, a una temperatura promedio de 26 ± 1 °C y fotoperiodo de 16 horas luz por 8 horas oscuridad.

Variables a evaluar

Para determinar la capacidad de enraizamiento se evaluó: Altura de la plántula (AP), Ancho de la hoja (AH), N° de hojas (NH), Tamaño de raíces (TR), N° de raíces (NR). El experimento se realizó en base a un diseño completamente al azar, se realizaron cinco repeticiones por cada tratamiento sembrando cuatro explantes en cada frasco, para un total de 20 muestras por tratamiento. Para la evaluación de los datos obtenidos de las variables AP, AH, NH, TR y NR para cada tratamiento, se realizó una comparación de medias de Tuckey utilizando el paquete estadístico Minitab 16.

Resultados y discusión

En forma general en todos los tratamientos no se presentó contaminación y el índice de oxidación fue nulo. Los tratamientos donde se ensayó el 50% de las sales de MS, fueron más eficientes para el desarrollo de los explantes y la presencia de carbón activado (CA) es decisiva para evitar la oxidación.

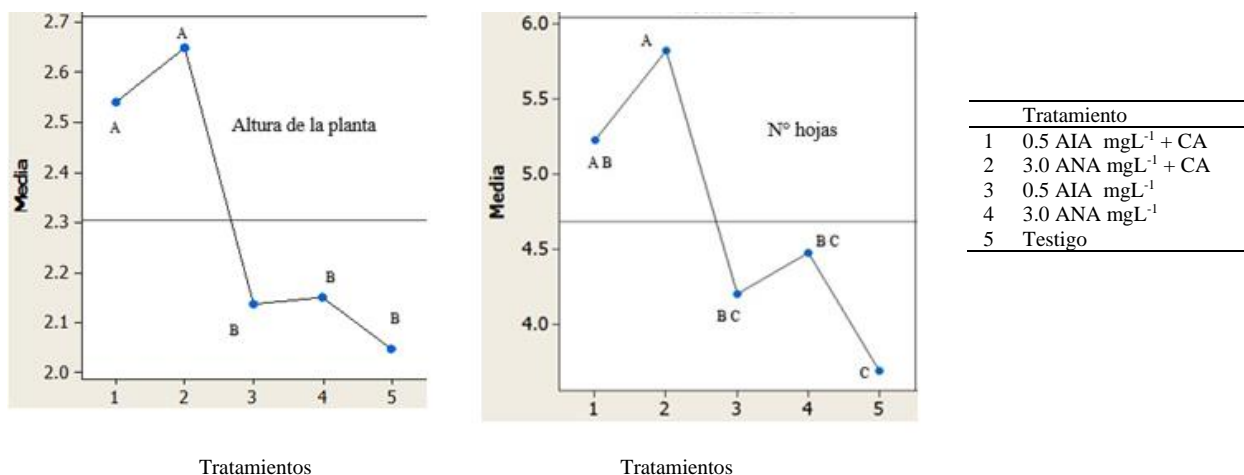
En el presente estudio se evidencio que la presencia de CA, favoreció el enraizamiento y el desarrollo general del anturio, estos datos concuerdan con lo presentado por Pedroza-Manrique, (2009), quien desarrolló protocormos de *Epidendrum elongatum* Jacq, evaluando el efecto sobre la tasa de crecimiento de la interacción del CA en concentraciones de 0.5 y 1.0% con 0.5 mgL⁻¹ de AIA. Los resultados señalan que los tratamientos con CA, mostraron una tasa media de crecimiento mucho mayor que la que se observó donde no se empleó, así como al comparar el desarrollo caulinar, foliar y radicular que presentaron los protocormos; esto indica que el CA es una sustancia que al ser adicionada al medio de cultivo incide de manera positiva sobre la tasa de desarrollo.

El crecimiento de un explante se puede relacionar con la fortaleza y el N° de hojas que estos muestran, ya que garantizan la actividad fotosintética de una planta y esto le otorga las posibilidades de buen desarrollo. La figura 2, muestra la comparación de medias en altura, así como en el desarrollo del N° de hojas, señalando que no existe

diferencia significativa entre la presencia de AIA y ANA, adicionadas con CA; sin embargo, el desarrollo de los explantes es deficiente en los tratamientos que contienen auxinas, pero que carecen de CA, así como en el testigo.

El tratamiento donde se combinaba 0.5 mgL^{-1} de AIA con CA mostro un mejor desarrollo de los explantes que el tratamiento uno adicionado con 3.0 mgL^{-1} de ANA y CA. La figura 2, señala que no hay evidencia significativa entre los tratamientos 1 y 2 donde se utilizan las auxinas adicionadas con CA y que el desarrollo de los explantes es deficiente en los tratamientos 3 y 4 que también contienen auxinas, pero que carecen de CA al igual que en el testigo. Esto permite suponer el papel tan importante que juega el CA en el desarrollo de anturio.

El efecto de las auxinas aplicadas se ve reflejado en el N° de hojas formado, donde los tratamientos adicionados con hormonas superan al testigo (T5). Además, se evaluó diferencia entre las auxinas. Aunque estadísticamente aparecen con letras iguales, los tratamientos adicionados con AIA y ANA, es notoria la diferencia física entre estos explantes, notándose más vigorosos aquellos donde se aplicó AIA con CA.



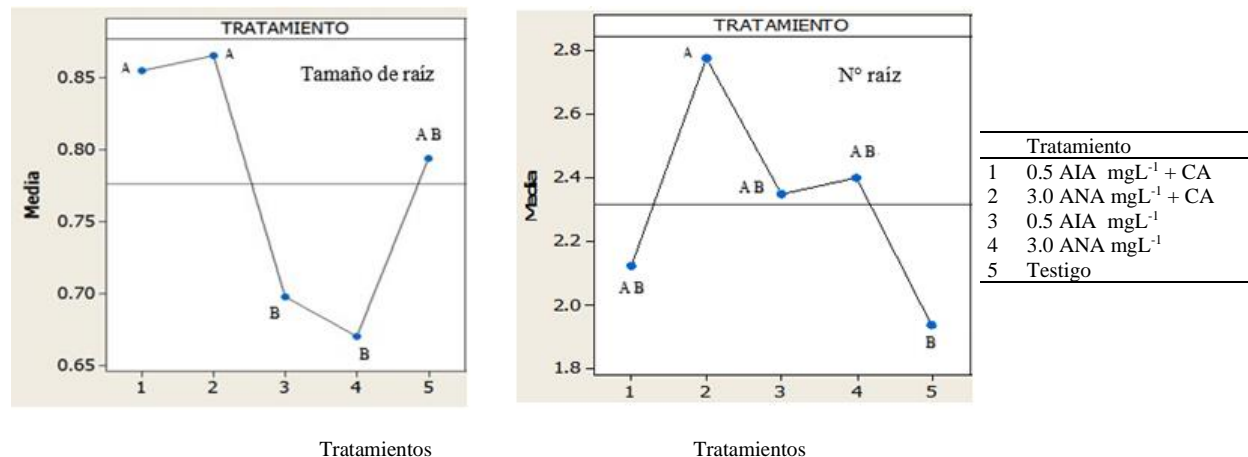
Las medias con letra diferentes entre ellas presentan diferencia estadística significativa ($P < 0.05$).

Figura 2. Comparación de tratamientos para evaluar crecimiento del explante

Santisteban –Campos *et al.*, (2018), refieren emplear -benzylaminopurine (6-BA) para la propagación de plantas de anturio, obteniendo en sus resultados un mayor número de brotes al emplear esta auxina, lo que contrasta con este estudio donde se utilizaron las auxinas AIA y ANA.

Con respecto al desarrollo de raíz, no existe diferencia significativa entre los tratamientos con auxinas ya que ambos presentan letras iguales, y el testigo, está catalogado estadísticamente de manera semejante. La observación señala que en cuanto al vigor y coloración de las raíces, los tratamientos con auxinas y CA ofrecen mejor resultado que el testigo (Figura 3).

Uribe *et al.*, (2012), obtuvieron 87.5% de enraizamiento adventicio con 1 mgL^{-1} de AIB y un 75.0% con 3 mgL^{-1} de ANA, y concluyen que la presencia de auxinas en el medio de cultivo es indispensable para la formación de raíces *in vitro* y establece la posibilidad de mantener el potencial rizogénico de la especie en condiciones *ex vitro*.



Las medias con letra diferentes entre ellas presentan diferencia estadística significativa ($P < 0.05$).

Figura 3. Comparación de los tratamientos en el desarrollo caulinar

El tipo y concentración de auxina tienen un papel decisivo en la inducción radical, se observó que el tratamiento T2 con AIA y CA, superan al testigo (T5), de igual manera se evaluó la diferencia entre las fitohormonas empleadas, con respecto al CA. La presencia en el medio de ANA no afecta el desarrollo del N° de raíces en los explantes, estadísticamente se observa que en estos tratamientos aparecen con letras iguales, sin embargo es notorio que los explantes cultivados con AIA muestran una mejor respuesta superando en todos los tratamientos al testigo.

De manera general se encontró que los tratamientos adicionados con CA muestran una tasa de crecimiento mucho mayor que aquellos en donde no se aplicó, por lo que su presencia ejerce un beneficio al proteger el desarrollo del explante y de la raíz. Con respecto a la concentración de las sales de MS, las variables evaluadas en este trabajo señalan que el medio con una concentración de sales al 50% fue mucho más efectivo que aquel donde se empleó al 100%.

La comparación entre los tratamientos señala que existe diferencia significativa con respecto al N° de raíz por efecto de la concentración de sales de MS empleadas, sin embargo con respecto al tamaño de la raíz no existe diferencia significativa entre los tratamientos aplicados.

Castellanos-Hernández *et al.*, (2006), de igual forma aplicaron al medio de cultivo auxinas, la adición de 1.5 mgL⁻¹ de AIB mejoró de manera significativa el proceso de diferenciación de raíces adventicias en brotes, sin embargo, no se observó un incremento en longitud de la raíz más larga ni diámetro del tallo y señala que las combinaciones de auxinas no proporcionaron resultados satisfactorios. En forma semejante en este trabajo la aplicación de 3.0 mgL⁻¹ ANA favoreció la formación de raíces y su desarrollo.

Conclusiones

El enraizamiento de *Anthurium andreaeanum*, es más efectivo cuando se emplea el medio Murashige y Skoog al 50%. La adición de carbón activado favoreció el desarrollo de los explantes cultivados. La aplicación de una concentración de 3.0 mgL⁻¹ ANA, permitió el desarrollo de plántulas con mayor N° de raíces más fuertes, vigorosas y de mayor longitud. Con respecto a la altura y al N° de hojas, lo cual representa explantes con mayor capacidad fotosintética se obtuvo con 0.5 mgL⁻¹ AIA y la combinación de las dos auxinas no favoreció el desarrollo ni el enraizamiento de las plantas.

Referencias

- Atak, C.; Celik, O. (2009). Micropropagation of *Anthurium andraeanum* from leaf explants. *Pakistan Journal of botany*, v. 41, p. 1155-1161.
- Castellanos-Hernández O.A., Rodríguez-Sahagun A., Rodríguez-Domínguez, J.M. y Rodríguez-Garay B. (2006). Organogénesis indirecta y enraizamiento in vitro de *Paulownia elongate*. *E-Gnosis (online)* Vol. 4, Art 15.
- Farsi M. et al., (2012). Micropropagation of *Anthurium andraeanum* cv. Terra. *African Journal of Biotechnology*, v 11, p 13162-13166,

- Gu, A. et al., regeneration of *Anthurium andraeanum* from leaf explants and evaluation of microcutting rooting and growth under different light qualities. *Hortscience*, v. 47, p. 88-92, 2012
- Lopes. L. C. et al., (2012). Cultura de embrião e indução de brotos in vitro para micropropagação do pinhao-manso. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, v. 47, p 900-905.
- López, P.G., Ramírez, M.A. y Lee, H.E. (2013). El cultivo moderno del anturio. *Revista ciencia*, 52- 59.
- Murashige T. and Skoog F. (1962) A revised medium for rapid growth and bioassays with tobacco tissue cultures. *Physiol Plant* 15:473–497
- Pedraza-Manriquez, Jaime, A. (2009). Efecto del carbon activado, ácido indolacético (AIA) y bencil amino purina (BAP) en el desarrollo de protocormos de *Epidendrum elongatum* Jacq bajo condiciones in vitro.
- Pierik, R.L.M., Steegmans H.H. y Van Der Meys J.A. (1974). Plantlet formation in callus tissues of *Anthurium andraeanum* Lind. *Scientia Horticulturae*. 2: 193-198.
- Pierik, R.L.M. y Ruibing M.A. (1997) Developments in the micropropagation industry in the Netherlands. En: Ziv, M (Ed). *Plant tissue culture and biotechnology*. Vol.3. No. 3. 152-156. Balaban Publishers. Rehovot.
- Pinheiro, M.V.M. et al., (2009) micropropagação de natívrio “IAC Eidibel” por meio da indução ao estiolamento e regeneração de plantas. *Revista Brasileira de Horticultura Ornamental*, v. 15, p. 133-142.
- Santiesteban Campos A., Portugal Pinto de Carvalho A.C., Ribeiro de Castro A.C., Campos de Magalhaes Bertini, C.H. (2018). Micropropagation of two species of foliage anthurium by direct organogenesis. *Ciencia Rural*, Santa María, v 48:07
- Ruiz, B. (2000). Efectos del BAP y 2,4-D en la inducción de organogénesis indirecta in vitro de *Anthurium andreanum* L. El Zamorano, Honduras.
- Trujillo, R. Concepción, O. Daquinta, M. Nápoles, L. Balmaseda, M. (2000). Propagación in vitro de *Anthurium andreanum* Lind. variedad “Sonate”. Universidad de Ciego de Avila, Cuba.
- Uribe M.E. Ulloa J., Delaveau, C., Saez K., Muñoz, F. y Cartes P. (2012). Influencia de las auxinas sobre el enraizamiento in vitro de microtallos de *Nothofagus glauca* (Phil.) Krasser. *Gayana Botanica* version online vol. 69 (1): 105-112.

Comparación de dos procedimientos de extracción secuencial para cadmio y plomo en sistemas de fitorremediación de jales mineros

MIA. Miriam Vega Hernández^{1§}, Itzel Zaira Ansures Plascencia¹, Dra. Jessica Batalla Mayoral², MI. Angel Silveti Loeza¹, Dra. M. Emelia Zamora López¹, Alejandra Yetlanezi Benítez Canseco¹, Dr. J. Carlos Mendoza Hernández¹

Resumen— Los procedimientos de extracción química secuencial (EQS) determina con mayor precisión la distribución de los elementos traza en una muestra sólida, entre fracciones de distinta naturaleza fisicoquímica. El reparto elemental determinado mediante la citada metodología tiene una relación directa con su comportamiento geoquímico y biodisponibilidad en condiciones naturales. Se realizó un estudio comparativo de las concentraciones de cadmio (Cd) y plomo (Pb) en muestras de jales mediante el uso de dos procedimientos de EQS: BCR y Hall en ensayos de fitorremediación con *Ricinus communis*, con enmienda orgánica y Bacterias Promotoras del Crecimiento Vegetal (BPCV). Las concentraciones totales en la muestra testigo fue Pb (1352 mg/kg) > Cd (22.54 mg/kg). Los mejores porcentajes de recuperación se obtuvieron en la técnica Hall. La concentración más alta de Cd (9.41 mg/kg) por BCR se obtuvo en el tratamiento con 100% jal y por el procedimiento de Hall, Cd (9.65 mg/kg) el tratamiento de jal más sustrato sin mezclar e inoculados con la bacteria del género *Klebsiella* (MC173) BPCV. Respecto al plomo, la mayor concentración se encontró en la fracción reducible (947.19 mg/kg) en el tratamiento de jal y sustrato mezclado las mayores concentraciones se obtuvieron en la fracción reducible con tratamiento de jal y sustrato mezclado de con el procedimiento de BCR, mientras que el método de Hall fue la fracción de óxidos de hierro con 741.52 mg/kg en el tratamiento de jal y sustrato mezclado. El análisis de la movilidad de elementos potencialmente tóxicos confirmó que la BPCV y *R. communis* influyen su distribución en las distintas fracciones consideradas por cada técnica.

Palabras clave— Elementos Potencialmente Tóxicos, Extracción Química Secuencial, Fitorremediación, jales

Introducción

En la industria minera, “jal” es una palabra de origen náhuatl que significa arena, se utiliza para nombrar a todos los materiales naturales sin valor, vestigios de minerales, reactivos utilizados en el proceso y productos de la oxidación de los minerales, también se nombran colas o relaves (Instituto Nacional de Ecología, 1995). De acuerdo con Volke Sepúlveda et al., 2005 en ningún proceso de concentración empleado en la minería, logra una recuperación de 100%, por esto, los jales siempre contienen residuos del mineral. La actividad minera representa uno de los principales vehículos de liberación de elementos potencialmente tóxicos (EPT), en específico metales pesados tales como el Pb y el Cd, en los ecosistemas debido a las altas concentraciones que presentan los desechos sólidos, líquidos y gaseosos que producen (Learita Prince, 2015).

Para una correcta evaluación del riesgo relacionado a la contaminación por EPT y para estudiar la eficiencia de técnicas de remediación es necesario estudiar la movilidad y biodisponibilidad de los elementos contaminantes. Así, es necesario establecer métodos analíticos que provean información acerca de la dinámica de EPT en suelos (Adamo et al., 2018; Evans y Furlong, 2011).

La especiación del metal en diferentes fracciones es el criterio más confiable para cuantificar el efecto potencial de contaminación de los metales pesados. Esta es reconocida como una metodología útil para obtener información sobre la forma de presencia, biodisponibilidad, movilización y transporte de metales (Dahlin et al. 2002). El tipo básico de especiación para matrices sólidas es el fraccionamiento; es decir, la clasificación del analito de acuerdo las propiedades físicas seleccionadas, por ejemplo, con respecto a una solubilidad diferente o

¹ Benemérita Universidad Autónoma de Puebla. Facultad de Ingeniería Química, 72570, Puebla, ² Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, Complejo Regional Mixteca, Campus Izúcar de Matamoros, 74570, Puebla.

[§]email: vegahm@gmail.com

propiedades químicas tales como la reactividad (Cheng et al. 1999). Para el fraccionamiento son utilizadas la extracción de una etapa y la extracción secuencial (Dahlin et al. 2002).

Las extracciones químicas secuenciales tienen su antecedente histórico y metodológico directo en las extracciones químicas simples, también denominadas comúnmente «ataques selectivos», que consistían en la aplicación de una solución reactiva a una muestra sólida y cuyo objetivo fundamental era la extracción de elementos traza (principalmente metales) asociados a la fase específica del sólido que no era resistente a dicho ataque. La utilización de soluciones selectivas para cuantificar el contenido elemental en una determinada fase de un sólido proviene del concepto expuesto por Viets (1962) para materiales edáficos, quien planteó la existencia de reservorios de elementos con distintas solubilidades y capacidades de movilización, y que por tanto podrían ser selectivamente muestreados mediante el uso de soluciones extractivas de distinta fuerza (López Julián y Mandado 2002).

La extracción secuencial se desarrolla con soluciones que tienen un poder creciente de lixiviación. En este método las fracciones se estudian como una entidad, en lugar de individuos químicos específicos. Entonces, en cada fracción separada que contiene formas de especiación dadas, el contenido de metales es determinado, aplicando los métodos para análisis de trazas. En esta metodología, se elige un solvente extractante adecuado, el cual es capaz de extraer los grupos de metal ligados a propiedades conocidas (Dahlin et al. 2002).

Cada cambio en las condiciones ambientales; tales como la acidez, el potencial redox, la concentración de ligandos orgánicos e inorgánicos; resulta en cambios en la movilidad, y así también en la bioaccesibilidad del metal (Wang, 2016). Por lo tanto, la identificación de los cambios en el suelo y en los lodos ayuda a entender los procesos geoquímicos y estimar el potencial de removilidad y el riesgo ambiental, incluyendo el peligro toxicológico. El análisis por especiación es usado para identificar los cambios antes mencionados (Cheng et al. 1999). La mayoría de las técnicas de especiación son variantes del procedimiento propuesto por (Tessier et al. 1979), y uno de los más utilizados es el esquema de extracción secuencial de BCR (European Community Bureau of Reference, por sus siglas en inglés), de tres pasos recomendado por la Oficina de Referencia de la Comunidad Europea, ahora el Programa de Mediciones y Pruebas Estándar de la Comunidad Europea. En BCR, los metales se dividen en fracciones solubles en ácido/intercambiables, reducibles, oxidables y fracción residual (Rauret et al., 1999; Fernández-Ondoño et al., 2017). En el procedimiento propuesto por Hall et al. (1995) las fases categorizadas son, adsorbida, intercambiable, carbonatos, oxihidróxidos de Fe, óxidos de Fe, sulfuros-materia orgánica y residual.

Muchas plantas han desarrollado mecanismos de homeóstasis y desintoxicación para enfrentar el estrés provocado por la alta concentración de EPT en suelos. Las especies vegetales capaces de crecer en suelos contaminados con EPT son conocidas como metalófitas (Ginocchio C. & León-Lobos, 2007; Mendez & Maier, 2008). Las Bacterias Promotoras del Crecimiento Vegetal (BPCV) son aquellas que pueden incrementar el crecimiento y la productividad vegetal a través de relaciones biológicas directas o indirectas a través de su capacidad de colonizar el sistema radicular de las plantas o su entorno. Pueden clasificarse en tres grupos principales: las que pueden colonizar el tejido de la planta formando nódulos (simbióticas), las que se hospedan en estructuras internas de la planta (endofíticas) y las que se encuentran cerca del sistema radicular de la planta (bacterias de vida libre) (Criollo et al., 2012; Etesami, 2018; Rajkumar et al., 2012).

La interacción biológica entre plantas y microorganismos juega un rol importante en la adaptación y supervivencia de ambos en suelos afectados por EPT. Algunos de los géneros que se han destacado como BPCV son *Pseudomonas*, *Achromobacter*, *Azospirillum*, *Enterobacter*, *Variovorax*, *Bacillus*, *Azotobacter*, *Klebsiella* y *Aeromonas* incluso en condiciones adversas (Etesami, 2018; Meena et al., 2017).

Se ha encontrado a *Ricinus communis* como una especie dominante creciendo en sitios contaminados por desechos industriales. Algunos otros estudios han mostrado que la higuera crece espontáneamente en sitios contaminados por metales y ha sido propuesta como candidata para restaurar sitios con un amplio rango de contaminantes (Kumar et al., 2017; Ruiz Olivares et al., 2013).

El propósito de este trabajo es comparar dos procedimientos de extracción química secuencial para cadmio y plomo en un sistema de fitorremediación de jales con *Ricinus communis* y una bacteria promotora del crecimiento vegetal.

Descripción del Método

Sitio de Estudio

El área de muestreo fue en una presa de jales de la localidad de Santa María en el municipio de Zimapán, Hidalgo, México (Figura 1) donde las actividades mineras iniciaron en 1632. Desde 1940 cerca de 40 fundidoras operan en la región (Armienta et al., 2016). Tiene por dirección calle Montserrat, colonia Fas, y las coordenadas son 20°44'29.22" N 99°23'41.74" W, elevación 1791 msnm.

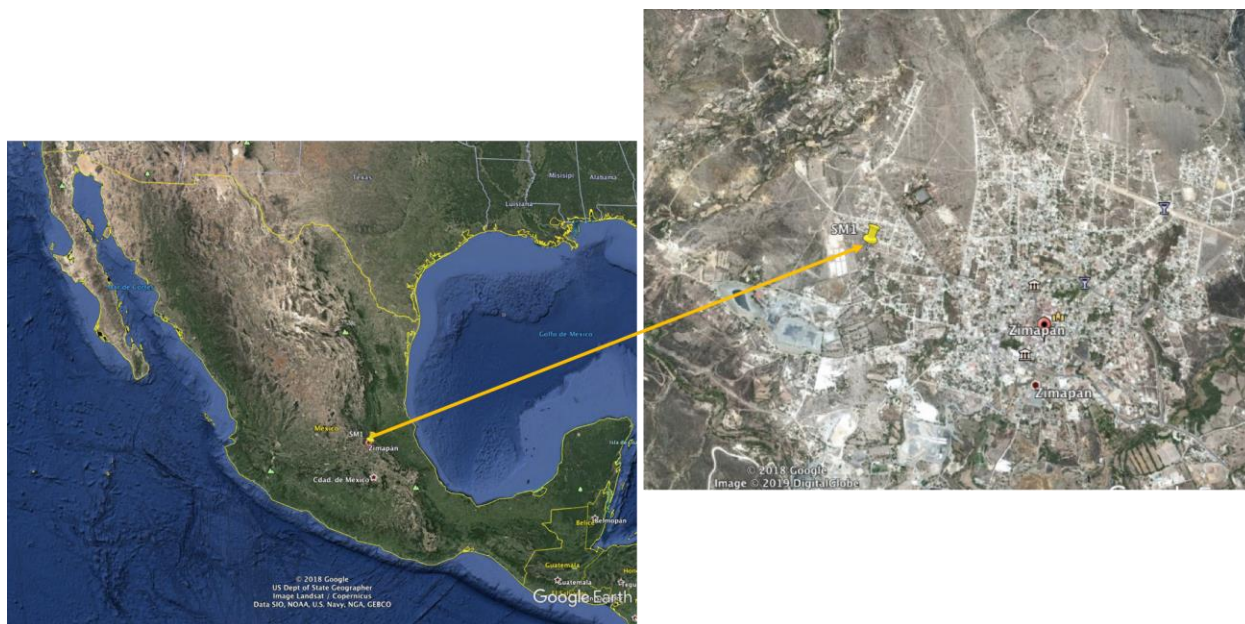


Figura 1. Vista satelital de la zona de muestreo en Santa María Zimapán. Fuente: Google (2018).

Muestreo y caracterización de suelos

Las muestras compuestas jal fueron recolectadas siguiendo los parámetros establecidos por la NMX-AA-132-SCFI-2006 y las consideraciones mencionadas por Margeson y Schinner 2005. Se tomaron a una profundidad de 0-30 cm, se secaron al aire y tamizaron (<2 mm).

Procedimientos de extracción

El análisis de la presencia de EPT se realizó mediante dos metodologías de extracción química secuencial, se utilizaron los métodos BCR propuesto por Rauret et al. (1999) y el de Hall et al. (1995). En consecuencia, se extrajeron 0.5 g de suelo seco en un tubo de centrífuga de polipropileno de 50 ml con la solución de extracción correspondiente. La primera fracción (BCR1) se consideró la más soluble y el ácido acético 0.11 M se usó como el extractante. La segunda extracción (BCR2) a partir del cual se obtuvieron los elementos reducibles (unida a óxidos de hierro y manganeso), se realizó con clorhidrato de hidroxilamina 0.5 M a pH 1.5. En la tercera extracción (BCR3), se obtuvo la fracción oxidable (unida a compuestos orgánicos), se usó peróxido de hidrógeno 30%, y después de la oxidación, la fracción residual (BCR4), se realizó conforme el procedimiento 3052 de la USEPA (1996), se agregó H₂O₂, HNO₃ y HCl.

Para el método de Hall et al. (1995) las fases seleccionadas para la extracción se clasificaron como: primera fracción (H1), adsorbido/intercambiable/carbonato (usando CH₃COONa a pH 5 como extractante); la segunda extracción (H2) oxihidróxido de Fe amorfo (NH₂OH-HCl 0.25 M); la tercera fracción (H3) unida a óxidos de Fe cristalino (1 M NH₂OH-HCl); la cuarta extracción (H4) sulfuros y compuestos orgánicos (KClO₃/HCl/HNO₃); y última fracción residual (H5) se obtuvieron principalmente silicatos se modificó con el método 3052 de la USEPA (1996) (H₂O₂-HNO₃-HCl).

Preparación del inoculo

La cepa elegida para el ensayo de fitorremediación *Klebsiella* MC173, fue proporcionada por el Cuerpo Académico BUAP 256 "Control de la Contaminación Ambiental" de la Facultad de Ingeniería Química de la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla; estas fueron previamente aisladas en rizósfera de plantas establecidas naturalmente en jales y caracterizadas como BPCV, además, se identificó su taxonomía (Tabla 1) por Mendoza Hernández et al. (2016).

| Código | Planta Huésped | Género bacteriano | Producción de IAA ($\mu\text{g ml}^{-1}$) | Actividad ACC desaminasa ($\mu\text{M } \alpha\text{KB mg}^{-1} \text{ h}^{-1}$) | Producción de sideróforos | Solubilización de fosfatos ($\mu\text{g mL}^{-1}$) |
|--------|--------------------------|-------------------|---|--|---------------------------|--|
| MC173 | <i>Acacia farnesiana</i> | <i>Klebsiella</i> | 11.5 ± 0.06 | 1.2 ± 0.05 | + | 0.22 ± 0.12 |

Tabla 1. Caracterización de la bacteria promotora del crecimiento vegetal utilizada

Germinación, cuidado de plántulas

Los ensayos de fitorremediación con *R. Communis*, influenciando por BPCV fueron realizados utilizando un diseño de bloques al azar. Se sembraron 2 semillas a 2 cm de profundidad en macetas que un 1 Kg de suelo de relave de mina, sin inocular e inoculadas con 25 ml de inóculo bacteriano. Se mantuvieron 3 réplicas para cada tratamiento. Las plántulas se cultivaron en invernadero y se regaron con agua de grifo para mantener el 70% de la capacidad de retención de agua. Las muestras de jales se mezclaron con sustrato Miracle-Grow® en tres diferentes modalidades: sustrato compost 10% mezclado con Jal (homogéneo), Jal + sustrato compost 5% sin mezclar (heterogéneo) y 100% Jal. Las plantas se retiraron de las macetas después de 2 meses.

Para realizar el análisis de la movilidad de los EPT en los jales se seleccionaron las plantas de *Ricinus communis* que presentaron mejor crecimiento en base a la altura de tallo, hojas y aspecto general. Se recolectaron aproximadamente 10 gramos de suelo de rizósfera de cada maceta. Las concentraciones de EPT (Cd y Pb) en cada una de las muestras se realizaron por duplicado se determinaron por las técnicas de extracción química secuencial y se analizaron ICP-OES

Análisis estadístico

Los datos fueron analizados y divididos en 4 categorías representativas definidas como fracción intercambiable (BCR1, H1+ H1.2), reducible (BCR2, H2+ H2.2 + H3+ H3.2), oxidable (BCR3, H4), y residual (BCR4, H5) mediante análisis de varianza (ANOVA) y en comparación con la prueba de Tukey en $P < 0.05$ (SPSS® Statitics 22).

Resumen de resultados

En este trabajo investigativo se estudió la efectividad de dos métodos de extracción secuencial seleccionados, aplicados sobre las mismas muestras de rizósfera del sistema de fitorremediación. El jal se caracterizó por ser neutro, los valores de pH oscilan entre 6.73 y 6.75; presentan materia orgánica, 8.2%; la textura es fundamentalmente franco arenosa, la conductividad de 2dS/m, nitrógeno total es de 1.63 mg/g. Ruiz Olivares *et al.* (2013) realizaron un análisis de las propiedades fisicoquímicas en jales de Santa María, Zimapan de los cuales se hallaron resultados similares a los reportados en este trabajo en pH (6.4), conductividad eléctrica (2303 y 2357 $\mu\text{mhos}\cdot\text{cm}^{-1}$) y contenido de materia orgánica, en pérdida por ignición, (6.7 y 7.7%). En la tabla se observan las concentraciones de Cd (mg/kg de masa seca) valores obtenidos por las técnicas de BCR y Hall. La distribución porcentual de Cadmio encontrada en las muestras para las diferentes fracciones contempladas por la técnica BCR.

Resultados para Plomo

| | Fracción | Testigo Jal | T J+S Mezcla | T J+S S/M | MC173 M |
|---------------|-------------------------------------|----------------|---------------|---------------|---------------|
| Método 1. BCR | | | | | |
| 1 | intercambiable y unida a carbonatos | 64.88 ± 0.3 | 46.75 ± 2.9 | 34.13 ± 4.0 | 10.79 ± 0.0 |
| 2 | Reducible | 876.45 ± 145.8 | 848.31 ± 93.9 | 689.62 ± 25.0 | 947.19 ± 66.6 |

| | | | | | |
|----------------|---|------------------|------------------|-------------------|------------------|
| 3 | materia orgánica | 42.40 ± 2.0 | 51.68 ± 10.9 | 70.66 ± 12.8 | 47.13 ± 2.9 |
| 4 | Residual | 288.56 ± 16.8 | 382.87 ± 28.1 | 451.52 ± 113.0 | 306.46 ± 11.0 |
| Método 2. Hall | | | | | |
| 1 | absorbida/ intercambiable/ carbonatos | 50.95 ± 0.1 | 70.37 ± 3.9 | 53.70 ± 2.0 | 52.60 ± 1.5 |
| 2 | absorbida/ intercambiable/ carbonatos II | 74.71 ± 3.2 | 63.56 ± 4.3 | 73.36 ± 0.6 | 76.80 ± 0.2 |
| 3 | oxihidróxidos de Fe | 79.75 ± 0.8 | 46.05 ± 2.7 | 53.03 ± 11.2 | 42.62 ± 3.0 |
| 4 | oxihidróxidos de Fe II | 161.65 ± 11.5 | 159.85 ± 0.3 | 148.52 ± 17.3 | 167.44 ± 3.2 |
| 5 | óxidos de Fe | 747.05 ± 84.1 | 741.52 ± 16.9 | 688.76 ± 12.7 | 700.27 ± 5.3 |
| 6 | óxidos de Fe II | 43.49 ± 14.0 | 36.32 ± 1.9 | 32.65 ± 1.4 | 31.07 ± 5.2 |
| 7 | materia orgánica | 295.73 ± 3.0 | 294.41 ± 11.9 | 246.48 ± 3.4 | 243.11 ± 10.7 |
| 8 | Residual | 21.24 ± 5.7 | 333.53 ± 37.1 | 17.48 ± 0.7 | 32.25 ± 2.2 |

T=Testigo, J+S= Jal y sustrato, M=Mezclado, S/M=Sin mezclar.

Mediante la técnica de BCR se logró un porcentaje de recuperación del 85.09% al 120.69%, en la fracción intercambiable y unida a carbonatos se observó una contribución porcentual al total del 0.8% al 6.0%. Entre los testigos realizados se observó una variación grande en el contenido de plomo, sin embargo en el tratamiento realizado con jal y sustrato mezclados se detectó un cambio uniforme al compararse la cepa *Klebsiella* MC173 (10.79 mg/kg).

La fracción reducible presentó la mayor contribución porcentual del fraccionamiento (55.3-72.2%), en el tratamiento con jal y sustrato mezclados se observó un aumento en el contenido de Plomo por influencia de la cepa *Klebsiella* MC173 (947.19 mg/kg) con respecto al testigo (848.31 mg/kg), Adicionalmente en el tratamiento sin mezcla se encontró el mismo comportamiento al analizar la cepa *Klebsiella* MC173 (775.44 mg/kg).

En la fracción unida a materia orgánica se encontró una contribución pequeña (3.3-5.7%) al total recuperado por la técnica En el testigo del tratamiento con jal y sustrato sin mezclar (70.66 mg/kg) se observó un aumento en el contenido de plomo con respecto al testigo realizado con jal e higuera (42.40 mg/kg).

Finalmente, la fracción residual presentó una contribución porcentual del 22.7% al 36.2% del total recuperado por el método 1, en esta fase del fraccionamiento la acción de la cepa influyó en el contenido de plomo, esta influencia se manifestó a través de la disminución de concentración en todos los tratamientos al compararse con los testigos. Los cambios fueron mayores en el tratamiento con jal y sustrato sin mezclar, con resultados similares en la cepa utilizada *Klebsiella* MC173 306.46 mg/kg.

Por medio de esta técnica de Hall se logró recuperar del 95.36% al 129.12% de la concentración de plomo hallada por medio de la técnica de extracción total. En la fracción absorbida, intercambiable y unida a carbonatos se observó un porcentaje de contribución del 7.7% al 11.17%, a su vez la segunda aplicación de la sustancia extrantante tuvo un porcentaje de recuperación del 88.0% al 169.73%. La influencia de la cepa *Klebsiella* MC173 (143.41 mg/kg) facilitó el tratamiento con jal y sustrato sin mezclar.

La fracción unida a oxihidróxidos de Fe presentó una contribución porcentual del 11.8% al 20.46%, por medio del segundo ataque se logró extraer un mayor contenido de plomo que en la primera aplicación del extrantante (150.28% al 466.6%), En esta fracción la aplicación de sustrato influyó en la distribución de plomo pues se encontró un menor contenido del elemento en los testigos realizados con jal y sustrato con mezcla (205.90 mg/kg) y sin mezcla (201.55 mg/kg) al compararse al testigo realizado únicamente con jal (241.40). La cepa utilizada no presentó cambios notables en la movilización de plomo.

En la fracción unida a óxidos de Fe se encontró una contribución porcentual del 44.6 % al 54.9% del total recuperado en cada muestra, adicionalmente por medio de la segunda aplicación del reactivo extrantante se obtuvo un porcentaje de recuperación del 4.3% al 5.8% de la concentración de plomo obtenida por el primer ataque. En esta

fracción el contenido de plomo presentó una reducción debido a la influencia de la cepa *Klebsiella* MC173 (731.34 mg/kg).

La fracción unida a materia orgánica presentó una contribución del 16.9% al 20.1%. En el tratamiento con jal y sustrato mezclados se detectó una disminución en la concentración de plomo en los tratamientos con la cepa *Klebsiella* MC173 (243.11 mg/kg). Finalmente, la fracción residual presentó una contribución porcentual del 1.3% al 2.4%, a excepción del contenido encontrado en el testigo de jal y sustrato mezclados, el cual presentó 333.53 mg/kg de Pb (19.1%).

Resultados para el Cadmio

| Fracción | | Testigo Jal | T J+S M | T J+S S/M | MC173 M |
|----------------|--|-------------|------------|------------|------------|
| Método 1. BCR | | | | | |
| 1 | intercambiable y unida a carbonatos | 7.79 ± 0.2 | 7.59 ± 1.3 | 7.07 ± 0.5 | 4.62 ± 0.4 |
| 2 | Reducible | 7.88 ± 0.5 | 6.76 ± 0.3 | 3.95 ± 0.2 | 7.67 ± 0.9 |
| 3 | Materia orgánica | 3.75 ± 0.9 | 4.16 ± 0.6 | 4.01 ± 0.8 | 3.07 ± 0.9 |
| 4 | Residual | 8.63 ± 0.7 | 7.20 ± 1.2 | 7.35 ± 1.4 | 7.31 ± 0.6 |
| Método 2. Hall | | | | | |
| 1 | absorbida/intercambiable/ carbonatos | 4.74 ± 0.3 | 4.83 ± 0.8 | 4.24 ± 0.0 | 4.56 ± 0.3 |
| 2 | absorbida/intercambiable/ carbonatos II | 2.07 ± 0.2 | 1.36 ± 0.4 | 2.08 ± 0.2 | 2.09 ± 0.2 |
| 3 | oxihidróxidos de Fe | 5.54 ± 1.3 | 3.91 ± 0.9 | 5.66 ± 1.0 | 5.44 ± 0.8 |
| 4 | oxihidróxidos de Fe II | 4.40 ± 0.0 | 3.31 ± 0.1 | 1.64 ± 0.4 | 2.11 ± 0.6 |
| 5 | óxidos de Fe | 3.09 ± 0.5 | 3.39 ± 0.5 | 2.37 ± 0.1 | 3.51 ± 1.3 |
| 6 | óxidos de Fe II | 0.11 ± 0.1 | 0.07 ± 0.1 | 0.24 ± 0.1 | 0.10 ± 0.0 |
| 7 | materia orgánica | 6.28 ± 0.5 | 7.85 ± 2.2 | 7.92 ± 0.3 | 7.87 ± 0.2 |
| 8 | Residual | 1.14 ± 0.3 | 8.50 ± 1.0 | 0.91 ± 0.6 | 1.24 ± 0.5 |

Con el método BCR logró un porcentaje de recuperación del 78.40-135.83% con respecto al contenido hallado en la técnica de extracción total de la EPA (2007).

En la fracción intercambiable y unida a carbonatos se encontró una contribución del 20.38-31.59% al total encontrado de Cadmio, el contenido de este elemento en los testigos fue ligeramente mayor en el diseño con jal e higuierilla. Respecto al diseño con jal y sustrato mezclados se observó una disminución para esta fracción en los tratamientos (4.62 mg/kg en *Klebsiella* MC173) con respecto al testigo, el cual presentó 7.59 mg/kg.

Del mismo modo a la fracción anterior, en la fracción reducible del método BCR se observó un contenido mayor en el testigo con jal e higuierilla (7.8823 mg/kg) con respecto a los otros dos. El testigo para jal y sustrato mezclados presentó 6.758 mg/kg, los cambios para los tratamientos con la cepa *Klebsiella* MC173 (7.67 mg/kg) En el testigo para los tratamientos sin mezcla se detectaron 3.94 mg/kg, en los tratamientos *Klebsiella* MC173 (4.58 mg/kg). El comportamiento para la cepa *Klebsiella* MC173 fue el mismo, pues aumentó el contenido en ambas variables del experimento.

En la fracción unida a materia orgánica se observó una contribución porcentual del 13.36-25.72% donde el menor contenido de Cd se observó en el tratamiento realizado con jal e higuierilla (8.63 mg/kg). En los tratamientos con mezcla *Klebsiella* MC173 (3.07mg/kg). En los tratamientos sin mezclar se observaron cambios similares con la cepa *Klebsiella* MC173 (3.85 mg/kg) con respecto al testigo (4.01 mg/kg).

Finalmente, la fracción residual presentó un contenido porcentual del 2.67-3.86%. Siendo el valor más inusual, el presentado por la cepa *Klebsiella* MC173 SM con tan sólo 0.47 mg/kg. El resto de los valores presentó una contribución uniforme sin cambios resaltantes.

La distribución porcentual de Cd para las diferentes fracciones consideradas por el método de Hall y colaboradores (1995). Mediante esta metodología se logró recuperar del 100.19 al 143.25%. En la fracción absorbida, intercambiable y unida a carbonatos se observó una contribución del 18.62 al 26.23%. Además, por el segundo ataque en esta fracción se logró recuperar del 28.22 al 61.59% del contenido obtenido inicialmente. En el testigo realizado con jal e higuierilla (6.81 mg/kg) se obtuvo una concentración ligeramente mayor a la recuperada en los otros dos realizados. En el testigo realizado con jal e higuierilla mezclados se obtuvo una concentración de 6.19 mg/kg, y en los respectivos tratamientos *Klebsiella* MC173 (6.64 mg/kg). Adicionalmente, se observó el mismo comportamiento de aumento al comparar el contenido encontrado en el testigo sin mezclar jal y sustrato (6.32 mg/kg) y sus respectivos tratamientos con la cepa *Klebsiella* MC173 (6.61 mg/kg).

En la fracción unida a oxihidróxidos de Fe se observó una contribución porcentual del 21.74% al 36.33% de la concentración total obtenida. Adicionalmente, el segundo ataque con en esta fracción tuvo gran efectividad, pues se logró recuperar del 29.02% al 116.16% del contenido extraído por el primer ataque.

En la fracción unida a óxidos de Fe, se observó del 10.41% al 13.41% del contenido total recuperado por esta metodología. El segundo ataque en esta fracción recuperó del 2.02% al 10.11% de la concentración obtenida mediante el primer ataque.

La fracción unida a materia orgánica se detectó una contribución que fue del 22.96% al 35.0%, siendo el menor valor el encontrado para el testigo con jal e higuierilla 6.28 y el mayor el del tratamiento *Klebsiella* MC173 SM (9.65 mg/kg). Esta cepa presentó un aumento insignificante (0.01 mg/kg) con respecto a su testigo en el tratamiento con mezcla de jal y sustrato.

Finalmente, la fracción residual, también llamada unida a silicatos, se encontró la menor contribución porcentual al contenido total hallado, siendo de 2.56% a 4.60%, con excepción del contenido encontrado en el testigo del tratamiento con jal y sustrato mezclados (8.50 mg/kg) que reportó una contribución del 25.6%.

Conclusiones

En el orden del contenido total de los EPT del sistema de fitorremediación el contenido de plomo rebasó los límites máximos permisibles establecidos por la NOM-147-SEMARNAT/SSA1-2004 en materia de suelos contaminados (>800 mg/kg). Este elemento se encontró distribuido principalmente en óxidos y sulfuros, correspondiendo con las minas de galena características de la región.

Ricinus communis ejerció influencia en la movilidad de los EPT, además, se detectaron cambios mayores al utilizarse tratamiento *Klebsiella* MC173. Gracias a las técnicas de extracción utilizadas fue posible evidenciar los cambios en la distribución de Plomo y Cadmio entre las especies químicas presentes en el sistema de fitorremediación.

Los métodos de extracción química secuencial tanto BCR como Hall, proporcionan información de las características integrales sobre la movilidad de los metales pesados en jales mineros, la utilización de estas técnicas ayudan a conocer cuál es el comportamiento de estos en el suelo, permitiendo que a través de los resultados se tomen acciones que ayuden a reducir los efectos de su biodisponibilidad, considerando que el suelo coexiste junto con otros compartimentos ambientales en los que pueden dispersarse y así entrar a la cadena trófica afectando la relación entre plantas y animales.

Referencias

- Margeson, R., & Schinner, F. (2005). Manual for Soil Analysis - Monitoring and Assessing Soil Bioremediation. Germany: Springer.
- Ruiz Olivares, A., Carrillo-González, R., & González-Chávez, M. (2013). Potencial of castor bean (*Ricinus communis* L.) for phytoremediation of mine tailings and oil production. *Journal of Environmental Management*, 316-323.
- Meena, K. K., Sorty, A. M., Bitla, U. M., Choudhary, K., Gupta, P., Pareek, A., . . . Minhas, P. S. (2017). Abiotic stress responses and microbe-mediated mitigation in plants: The omics strategies. *Frontiers in plant science*, 8.
- Rajkumar, M., Sandhya, S., Prasad, M., & Freitas, H. (2012). Perspectives of plant-associated microbes in heavy metal phytoemediation . *Biotechnology Adv*, 1562-1574.

- Etesami, H. (2018). Bacterial mediated alleviation of heavy metal stress and decreased accumulation of metals in plant tissues: Mechanisms and future prospects. *Ecotoxicology and Environmental Safety*, 175.191.
- Criollo, P., Obando, M., Sánchez M., L., & Bonilla , R. (2012). Efecto de bacterias promotoras de crecimiento vegetal (PGPR) asociadas a *Pennisetum clandestinum* en el altiplano cundiboyacense. *Revista Corpoica - Ciencia y Tecnología Agropecuaria*, 189-195.
- Mendez, M., & Maier, R. (2008). Phytostabilization of mine tailings in arid and semiarid environments- An emerging technology. *Environmental Health Perspectives*, 278-283.
- Ginocchio C., R., & León-Lobos, P. (2007). Recursos Genéticos para fitoestabilización: Plantas que reducen la contaminación por desechos mineros. *INIA Tierra adentro*, 20-23.
- Fernández-Ondoño, E., Bacchetta, G., Lallena, A., Navarro, F., Ortiz, I., & Jiménez, M. (2017). Uso of BCR sequential extraction procedures for soils and plant metal transfer predictions in contaminated mine tailings in Sardinia. *Journal of Geochemical Exploration*, 133-141.
- Rauret, J., López-Sánchez, A., Sahuquillo, R., Rubio, C., Davidson, C., & Quevauviller , P. (1999). Improvement of the BCR three step sequential extraction procedure prior to the certification of new sediment and soil reference material. *Journal of Environmental Monit.*, 67-61.
- Tessier, A., Campbell, P., & Bisson, M. (1979). Sequential Extraction Procedure for the Speciation of Particulate Trace Metals. *Analytical Chemistry*, 8.
- Wang, S., Zhao, Y., Guo, J., & Zhou, L. (2016). Effects of Cd, Cu and Zn on *Ricinus communis* L. growth in single element or co-contaminated soils: Pot experiments. *Ecological Engineering*, 347-351.
Tébar.
- Cheng, H., & Mulla , D. (1999). The soil environment. En D. Adriano, J.-M. Bollang, W. Frankenberger, & R. Sims, *Bioremediation of contaminated soils* (págs. 1-12). Wisconsin, USA: The American Society of Agronomy and Academic Press.
- Evans, G. M., & Furlong, J. C. (2011). *Environmental biotechnology*. UK: Wiley-Blackwell.

NEURO-IDENTIFICADOR PARA SISTEMAS SUBACTUADOS: ESTUDIO COMPARATIVO

M. en C. Mario Alejandro Vega Navarrete¹, Ing. Juan Carlos Alvarez González²,
Dr. Luis Enrique Ramos Velasco³, M. en C. Carlos Roberto Domínguez Mayorga⁴, Dr. Rodolfo Garcia Rodriguez⁵ y
Dr. Osvaldo Delgado Vasallo⁶

Resumen—En este trabajo de investigación se aplican métodos adaptables en el diseño de algoritmos computacionales, dichos algoritmos emplean redes neuronales y series de wavelets para construir neuro-identificadores *wavenets*. Se muestra cómo las *wavenets* pueden combinarse con los métodos autosintonizables para obtener el seguimiento de dinámicas complejas de sistemas subactuados. Se muestran los resultados en simulación numérica de dos arquitecturas de neuro-identificadores *wavenets*: el primero está basado en una *wavenet*, con el cual se aproximan las señales bajo estudio donde los parámetros de la red neuronal son ajustados en línea; el otro esquema emplea un filtro IIR a la salida de la red *wavenet* para discriminar las contribuciones de aquellas neuronas que tienen menos peso en la aproximación de la señal, lo que ayuda a reducir el tiempo de convergencia a un error mínimo deseado.

Palabras clave—control inteligente, redes neuronales, inteligencia artificial, identificación.

Introducción

La contribución de las wavelets en el desarrollo para la aproximación de señales demuestra que es una herramienta muy útil en diferentes ramas de la ciencia (Young, 1993). Estudios realizados en el área de los neuro-controladores han probado ser útiles para una clase de situaciones prácticas; mostrando que pueden ser operadas en presencia de no linealidades normalmente desconocidas en Levin 1995 y Muller 1990. En Sudharsanan 1997 mostró un novedoso neuro-controlador usando una red neuronal tri-capa de recurrencia dinámica; sin embargo, se asume que se tiene el modelo en espacio de estados del sistema, lo cual, no siempre es posible. Los autores en Chen 1990 y Sideris 1995 emplean redes neuronales multicapa realimentadas en el diseño de un control adaptable auto-sintonizable no lineal desconocido, con resultados importantes; sin embargo, la técnica de entrenamiento de retropropagación (Cohen, 1995) para redes multicapa es computacionalmente compleja y usualmente requiere de cálculos fuera de línea para minimizar el error. En Corcella, 1995 y Hui, 2004 se emplean la estructura de un controlador PID basado en redes neuronales wavelets. En la presente investigación se hace uso del algoritmo del gradiente descendiente para entrenar una red de perceptrones de una sola capa con funciones wavelets hijas como funciones de activación con la cual es posible sintonizar un controlador PID discreto en línea.

El núcleo del sistema de control de un sistema depende en la dinámica derivada del modelo. Esta dinámica es altamente complicada y no lineal, a su vez puede ser inherentemente inestable debido a sus condiciones de operación. Por esta razón, aun haciendo un análisis detallado del sistema, se pueden ignorar ciertas consideraciones dinámicas y/o del entorno que pueden llevar al sistema fuera de su rango de funcionamiento.

A pesar de que las leyes de control lineal son simples, fáciles de implementar, reducen el requerimiento computacional y minimizan el tiempo de diseño, su desempeño se ve afectado cuando operan lejos del punto de equilibrio o mientras se realizan maniobras complejas. En el caso del péndulo lineal invertido esto resulta crítico. En este trabajo se plantea la identificación de un del péndulo lineal invertido al cual se aplicarán técnicas de inteligencia artificial, específicamente, redes neuronales. Las redes neuronales surgieron de la necesidad de imitar el funcionamiento de las neuronas biológicas, siendo aplicadas a tareas básicas como identificación de patrones, estas

¹ Mario Alejandro Vega Navarrete es Profesor del programa de maestría en Ingeniería Aeroespacial que se ofrece en la Universidad Politécnica Metropolitana de Hidalgo, Tolcayuca Hidalgo, México. mvega@upmh.edu.mx

² Juan Carlos Alvarez González es estudiante del programa de maestría en Ingeniería Aeroespacial que se ofrece en la Universidad Politécnica Metropolitana de Hidalgo, Tolcayuca Hidalgo, México. 182220022@upmh.edu.mx (**autor correspondiente**)

³ Luis Enrique Ramos Velasco es Profesor del programa de maestría en Ingeniería Aeroespacial que se ofrece en la Universidad Politécnica Metropolitana de Hidalgo, Tolcayuca Hidalgo, México. lramos@upmh.edu.mx

⁴ Carlos Roberto Domínguez Mayorga es Profesor y coordinador del programa de maestría en Ingeniería Aeroespacial que se ofrece en la Universidad Politécnica Metropolitana de Hidalgo, Tolcayuca Hidalgo, México. cmayorga@upmh.edu.mx

⁵ Rodolfo Garcia Rodriguez es Profesor del programa de maestría en Ingeniería Aeroespacial que se ofrece en la Universidad Politécnica Metropolitana de Hidalgo, Tolcayuca Hidalgo, México. rogarcia@upmh.edu.mx

⁶ Vicente Parra Vega es Profesor Investigador del Centro de Investigación y de Estudios Avanzados Unidad Saltillo, Coahuila, México. vparra@cinvestav.mx

redes están compuestas por parámetros como: entradas, pesos, bias, neuronas y funciones de activación, que en conjunto nos darán la salida de la red. La función de transferencia puede ser una función lineal o no lineal que se elegirá para satisfacer las especificaciones del problema.

Uno de los problemas que se derivan del uso de sensores en el control, es el análisis de las señales existentes en el sistema. Dichas señales pueden presentar cambios abruptos que no se pueden representar de forma eficiente con herramientas de análisis como la transformada de Fourier. Por tal motivo, para analizar señales con cambios abruptos utilizaremos funciones Wavelet, que a diferencia de las funciones sinusoidales de la transformada de Fourier que se extienden infinitamente, las wavelets son de duración finita y poseen dos características clave para su aplicación en las señales que analizaremos, tales características son: escalamiento y traslación. Por tal razón, se considera su uso en la identificación de modelos con dinámicas complejas.

En conclusión, el trabajo se centra en la identificación de un sistema de péndulo lineal invertido por medio de una red neuronal con wavelets hijas como función de activación, que sea capaz de identificar el sistema y de esta manera sea posible conocer todos los parámetros que afecten al sistema en tiempo real.

Nomenclatura

El esquema de Identificación wavenet se muestra en la Figura 1, que consta de dos etapas para aproximar la salida de un sistema no lineal, la Tabla 1 muestra las variables.

| Variable | Descripción |
|--------------|---------------------|
| $y(k)$ | Salida de la planta |
| $\hat{y}(k)$ | Salida estimada |
| $e(k)$ | Error estimado |
| $v(k)$ | Señal persistente |

Identificación del sistema

Identificación sin filtro

La identificación del sistema se realiza utilizando redes neuronales de base radial en las cuales las funciones de activación $\psi(\tau)$ son wavelets hija $\psi_l(\tau_l)$ tipo Morlet, que además incorpora filtros IIR en cascada cuya función es filtrar las neuronas con poca o nula contribución en el proceso de identificación, permitiendo así la reducción en el número de iteraciones en el proceso de aprendizaje, en las figuras 1 y 2 se puede observar la estructura de la red y el diagrama del filtro IIR respectivamente. La función wavelet $\psi(\tau)$ es llamada wavelet madre debido a que genera wavelets hija $\psi_l(\tau_l)$ por medio de su expansión o contracción y traslación, representada como:

$$h_{a,b}(t) = h\left(\frac{t-b}{a}\right)$$

(1)

con el factor de dilatación $a > 0$, $b \in \mathbb{R}$.

La señal aproximada de la red $\hat{y}(t)$ puede ser representada por:

$$\hat{y}(t) = u(t) \sum_{k=1}^K w_k h_{a_k, b_k}(t)$$

donde K es el número de ventanas wavelet, w_k son los pesos y $h(t)$ es una wavelet madre, a_k es el escalamiento y la traslación respectivamente de la k -ésima neurona. (2)

En la Tabla 2 se dan las wavelets seleccionadas para este artículo empleadas para la aproximación de las señales.

| Wavelet | Función |
|----------|--|
| Morlet | $h(\tau), \quad \tau = \frac{t - b_k}{a_k}$ |
| PolyWog5 | $\cos(\omega_0 \tau) e^{-0.5 \tau^2}$ |
| | $(3\tau^2 - \tau^4) \left(e^{\frac{\tau^2}{2}} \right)$ |

Tabla 2. Wavelets utilizadas en la identificación

Para calcular los gradientes empleados en reglas de actualización de los parámetros, se define la función de energía como:

$$E = \frac{1}{2} \sum_{k=1}^T e^2(t) \quad (3)$$

donde $e(t)$ representa el error de aproximación con respecto a una función objetivo $u(t)$ y la salida de la red $\hat{y}(t)$, definido como:

$$e(t) = u(t) - \hat{y}(t) \quad (4)$$

El objetivo es minimizar $E(wk, ak, bk)$, variando los parámetros wk , ak y bk , donde $k = 1, 2, \dots, K$. Para ello se calculan los gradientes: $\frac{\partial E}{\partial w_k}, \frac{\partial E}{\partial a_k}, \frac{\partial E}{\partial b_k}$.

Los incrementos de cada coeficiente son los negativos de sus gradientes,

$$\Delta w = -\frac{\partial E}{\partial w}, \quad \Delta a = -\frac{\partial E}{\partial a}, \quad \Delta b = -\frac{\partial E}{\partial b} \quad (5)$$

Así los coeficientes w , a y b de la red wavenet son actualizados de acuerdo a las reglas

$$w(t + 1) = w(t) + \mu_w \Delta w \quad (6)$$

$$a(t + 1) = a(t) + \mu_a \Delta a \quad (7)$$

$$b(t + 1) = b(t) + \mu_b \Delta b \quad (8)$$

donde μ es un parámetro fijo que ayuda a mejorar la rapidez de aprendizaje de la red wavenet, que se determina a prueba y error.

Algoritmo 1. El algoritmo wavenet es:

1. Calcular las salidas de la wavenet $\hat{y}(t)$ como en (2) para $t = 1, 2, \dots, T$, es decir, una iteración (época).
2. Para cada uno de los valores de t calcular el error $e(t)$ con respecto a la señal de entrada $u(t)$ definido en (4).
3. Obtener la función de energía del error E definida en (3) y calcular $\frac{\partial E}{\partial w_k}, \frac{\partial E}{\partial a_k}$ y $\frac{\partial E}{\partial b_k}$.
4. Definir los incrementos Δw , Δa y Δb para los parámetros w , a y b como en (5).
5. Se realizan las actualizaciones de los parámetros w , a y b de acuerdo con (6), (7) y (8), respectivamente.
6. Repetir el procedimiento el número de iteraciones (épocas) necesarias para que el error sea mínimo o alcance algún umbral dado $\varepsilon > 0$.

Identificación con filtro

La i -ésima señal de aproximación wavenet con filtro IIR puede ser calculada como:

$$\hat{y}_i(k) = \sum_{q=1}^p \sum_{l=0}^M c_{i,l} z_i(k-l) u_q(k) + \sum_{j=1}^N d_{i,j} \hat{y}_i(k-j) v(k) \quad (9)$$

Donde

$$z_i(k) = \sum_{l=1}^L w_{i,l} \psi_l(k) \quad (10)$$

Para L wavelets hijas, $w_{i,l}$ son los pesos de cada neurona en la wavenet, $c_{i,j}$ y $d_{i,j}$ son los coeficientes de avance y retroceso del filtro IIR, respectivamente. Los parámetros de la wavenet son optimizados por un algoritmo least mean square (LMS) sujeto a minimizar una función de costo E radialmente convexa no delimitada, definida por:

$$\mathbf{E} = [E_1 \ E_2 \ \dots \ E_i \ \dots \ E_p]^T \tag{11}$$

Para el caso particular de la salida i , E_i es definida como:

$$E_i = \frac{1}{2} \sum_{k=1}^T e_i^2(k) \tag{12}$$

Donde el error de estimación $e_i(k)$ es la diferencia entre la señal de salida con filtro IIR $\hat{y}_i(k)$ y la señal real de salida del sistema $y_i(k)$.

$$e_i(k) = y_i(k) - \hat{y}_i(k) \tag{13}$$

Para minimizar \mathbf{E} se utiliza el método del gradiente descendente; donde se consideran las siguientes derivadas parciales $\frac{\partial E}{\partial A(k)}$, $\frac{\partial E}{\partial B(k)}$, $\frac{\partial E}{\partial W(k)}$, $\frac{\partial E}{\partial C(k)}$, $\frac{\partial E}{\partial D(k)}$ las cuales son requeridas para actualizar los cambios incrementales de cada parámetro y para cada coeficiente en la dirección negativa de su gradiente como se muestra:

$$\Delta W(k) = -\frac{\partial E}{\partial W(k)} \quad \Delta A(k) = -\frac{\partial E}{\partial A(k)} \quad \Delta B(k) = -\frac{\partial E}{\partial B(k)} \quad \Delta C(k) = -\frac{\partial E}{\partial C(k)} \quad \Delta D(k) = -\frac{\partial E}{\partial D(k)} \tag{14}$$

Consecuentemente, la actualización de parámetros seguirá las siguientes reglas:

$$\mathbf{W}(k + 1) = \mathbf{W}(k) + \mu_W \Delta \mathbf{W}(k) \tag{15}$$

$$\mathbf{A}(k + 1) = \mathbf{A}(k) + \mu_A \Delta \mathbf{A}(k) \tag{16}$$

$$\mathbf{B}(k + 1) = \mathbf{B}(k) + \mu_B \Delta \mathbf{B}(k) \tag{17}$$

$$\mathbf{C}(k + 1) = \mathbf{C}(k) + \mu_C \Delta \mathbf{C}(k) \tag{18}$$

$$\mathbf{D}(k + 1) = \mathbf{D}(k) + \mu_D \Delta \mathbf{D}(k) \tag{19}$$

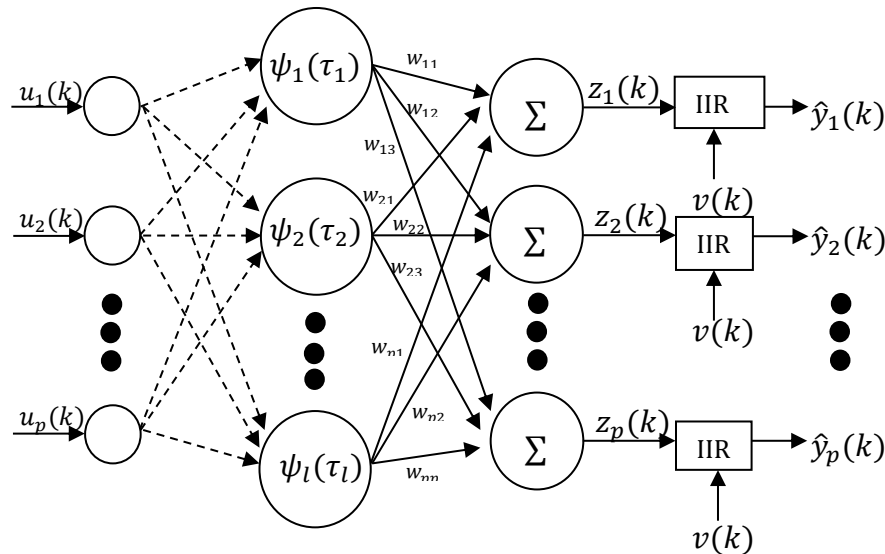


Figura 1. Red neuronal wavelet.

Algoritmo 2. El algoritmo wavenet-IIR es:

1. Calcular las salidas de la wavenet-IIR $\hat{y}(t)$ como en (9) para $t = 1, 2, \dots, T$, es decir, una iteración (época).

2. Para cada uno de los valores de t calcular el error $e(t)$ con respecto a la señal de entrada $u(t)$ definido en (13).
3. Obtener la función de energía del error E definida en (12) y calcular $\frac{\partial E}{\partial A(k)}, \frac{\partial E}{\partial B(k)}, \frac{\partial E}{\partial W(k)}, \frac{\partial E}{\partial C(k)}, \frac{\partial E}{\partial D(k)}$.
4. Definir los incrementos $\Delta w, \Delta a, \Delta b, \Delta c, \Delta d$ para los parámetros w, a, b, c y d como en (14).
5. Se realizan las actualizaciones de los parámetros w, a, b, c y d de acuerdo con (15), (16), (17), (18) y (19) respectivamente.
6. Repetir el procedimiento el número de iteraciones (épocas) necesarias para que el error sea mínimo o alcance algún umbral dado $\varepsilon > 0$.

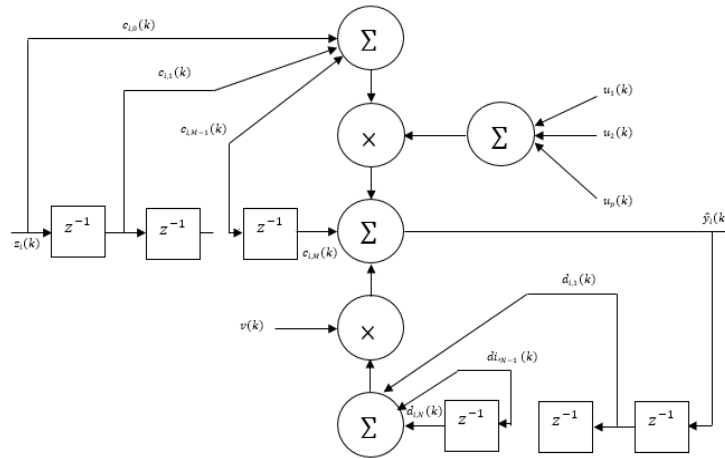


Figura 2. Estructura del filtro IIR.

Resultados

De acuerdo a los resultados obtenidos se observa que las redes con función de activación morlet y poliwo 5 mostraron un mejor comportamiento en la aproximación del sistema con filtro IIR las cuales se muestran en las figuras 5 y 6, mientras que en la red sin filtro IIR mostradas en la figura 3 y 4 se observa para todo instante de tiempo existe un error de aproximación.

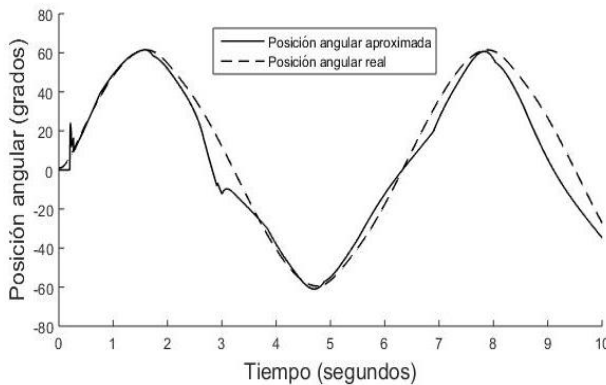


Figura 3. Wavelet Morlet

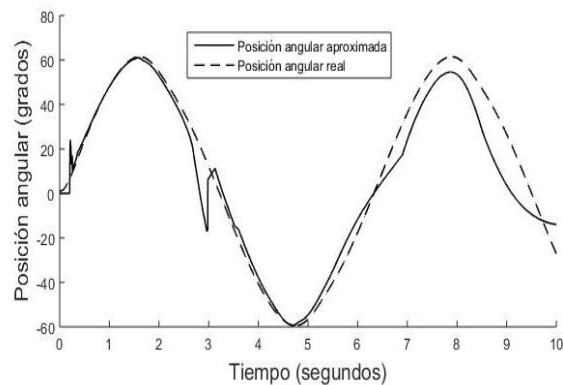


Figura 4. Wavelet polygow 5

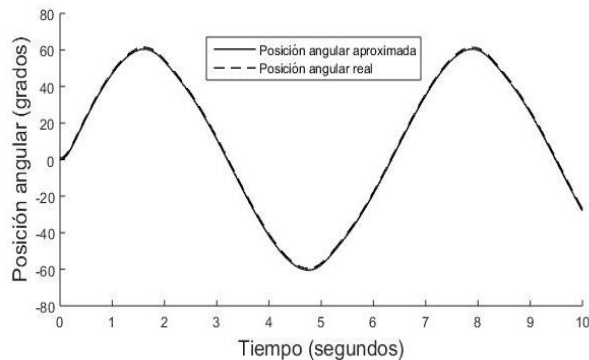


Figura 5. Wavelet Morlet con filtro

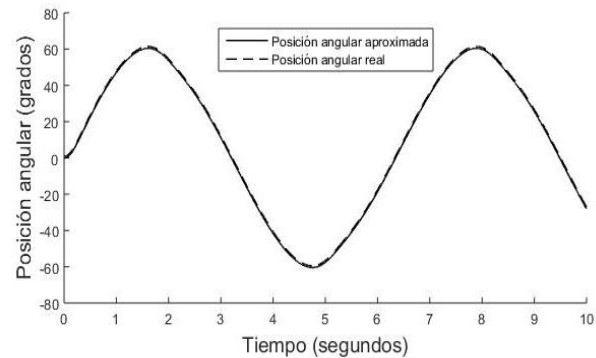


Figura 6. Wavelet polygow5 con filtro

En el presente documento son presentadas las gráficas del resultado obtenido con la wavelet morlet y polywog5, sin embargo; la validación en simulación se realizó para un compendio de 12 wavelets diferentes obteniendo como resultado que para los 12 casos la arquitectura con filtro IIR presento un mejor desempeño que la arquitectura sin filtro. Esto impacta debido a que la principal razón de utilizar un sistema de identificación es utilizarlo posteriormente para la auto sintonización en diferentes esquemas de control clásicos y así tener estos en un enfoque libre del modelo matemático para la determinación de sus coeficientes.

Referencias

- R. K. Young. Wavelet Theory and Its Applications. Kluwer Academic Publishers, Boston, MA, 1993.
- A. U. Levin and K. S. Narendra. Control of nonlinear dynamical systems using neural networks, part ii: Observability, identification and control. IEEE Transactions on Neural Networks, 1995.
- B. Muller and J. Reinhardt. Neural Networks. Spring Verlag, Berlin, 1990.
- S. I. Sudharsanan and M. k. Sundareshan. Training of a three-layer dynamical recurrent neural network for nonlinear input-output mapping. In Proc. Int. Conf. on Nerual Networks–IEEE IJCNN,, 1991.
- F. C. Chen. Back-propagation neural networks for nonlinear self-tuning adaptive control. IEEE Control Systems Magazine, Special Issue on Neural Networks for Control Systems, 25, April 1990.
- A. Sideris D. Psaltis and A. A. Yamamura. A multilayered neural network controller. IEEE Control Systems Magazine, April 1988.
- L. Cohen. Time-Frequency Analysis. Prentice Hall, Inc., Englewood Cliffs, NJ, 1995.
- K. Corcella. Market prediction turns the tables on random walk. Wall Street and Technology, May 1995.
- Hui Li and Hongzhang Jin. Pid control based on wavelet neural network identification and tuning and its application to fin stabilizer. In International Conference on Mechatronics and Automation, Shanghai, 2004.

LA MUJER EN LAS FIESTAS PATRONALES DE LA FERIA DE LA PRIMAVERA EN JEREZ, ZACATECAS

Dra. Olga Guadalupe Vera Díaz¹, Dra. Nedith Mariana Ruiz Ambriz²,
Dra. Celia Torres Muhech³

Resumen— Para la emisión del 2018 llegaron alrededor de 80,000 personas (Periódico NTR, 2018) en la cabecera municipal, la cual cuenta con 43,064 habitantes (INEGI, 2010). Indagar cuál es la presencia de la mujer en dicha celebración, así como el papel que lleva a cabo es el objetivo del presente trabajo. La investigación es de tipo cualitativo; para la recolección de datos se realizó una entrevista con preguntas cerradas que fue aplicada en el lugar. Algunos de los resultados que arrojó la encuesta son: mas del 50 por ciento de la población visitante son mujeres. El 26 por ciento de la población entrevistada cuenta con el grado de licenciatura o sigue estudiando, el 11 por ciento ha terminado la preparatoria o se encuentra cursándola. La actividad favorita es el espectáculo musical que ofrece la fiesta y convivir en el jardín principal, espacio en el que pueden estar por más de 9 horas.

Palabras clave— participación, mujeres, fiestas patronales

Introducción

El papel de la mujer es importante para una sociedad. La Feria de la Primavera no es la excepción, sin embargo, en ocasiones ni la misma mujer se da cuenta de lo que genera y se genera a su alrededor. En este trabajo se pretende develar cuál se su papel. Se desarrolla en varias partes, la primera tiene un pequeño apartado metodológico. La segunda parte comienza con una pequeña descripción de lo que es el día inaugural. La tercera parte es en sí el desarrollo del trabajo, el cual se subdividió en tres temas, la comunidad católica, la población originaria del lugar y finalmente la población visitante. Cómo es el deber ser de la mujer desde la opinión de esos actores. Algunos de los resultados que arrojaron es que la mujer es todavía un pilar importante para las familias.

Descripción del Método

Reseña de las dificultades de la búsqueda

La presente investigación es meramente cualitativa aunque se utilizan aspectos cuantitativos sirven de como apoyo a la interpretación cualitativa. Después de haber indagado documentalmente la historia de la festividad y observar (Álvarez-Gaoyu, 2004), la vida cotidiana de la población anfitriona en tres espacios públicos diferentes, el jardín principal llamado Rafael Páez, el jardín Hidalgo conocido popularmente como jardín Chico y la Plaza Tacuba en momentos diferentes, durante la fiesta y en la vida diaria. Se sistematizó la información y se determinaron las variables de identidad y función (de la mujer). Para recopilar la información se elaboraron dos instrumentos diferentes. Uno para la comunidad receptora que consistió en una guía para realizar una entrevista en profundidad (Taylor y Bogdan, 1987) y otro para la población visitante la cual fue una entrevista con preguntas cerradas y respuestas de opción múltiple y dicotómicas. Se incluyeron aspectos demográficos como edad, sexo, escolaridad y ocupación para determinar cruces y tipologías. Se validaron con el método de juicio de expertos, los cuales fueron un estadista, un experto en patrimonio e identidad y otro en fiestas y tradiciones. La muestra se obtuvo a partir de la fórmula $n = N \times Z_{\alpha}^2 \times pq / d^2 \times (N-1) + Z_{\alpha}^2 \times pq$ considerando el número de población estimado con un nivel de confianza del 95 y un margen de error de ± 6 , dando como resultado un total de 266 entrevistas. Debido a las características de la celebración se aplicaron todas las entrevistas a la población visitante el día inaugural. Después se vació la información en el programa SPSS para permitir el análisis de la misma, así como graficarla.

Las dificultades que se presentaron durante la investigación fueron de diferentes tipos desde la capacitación de los encuestadores, y la ausencia de algunos el día de la aplicación, provocó que se tuvieron que realizar más entrevistas por persona que las que se tenían planeadas. A pesar de que se inició a temprana hora no era posible completar el número ya que la gente no accedía a ser entrevistada y/o se empezaban a encontrar en estado de ebriedad. En la entrevista a profundidad se acudió en varias ocasiones al lugar ya que los actores que interesaban se encontraban en el espacio público por lo que dependía desde el clima hasta el día de semana y el tiempo que tuviera el entrevistado para poder efectuarla, esto ocasionaba que solo se levantaran dos máximo tres al día. En total se realizaron 20 entrevistas, sin embargo, solo se pudieron utilizar 11 debido a que algunos informante omitían algunas respuestas. Además de que se tenía que vaciar la información el mismo día cuando no accedían a que se les grabara.

¹ Olga Guadalupe Vera Díaz. Docente-investigador de la Universidad Autónoma de Zacatecas. olgavera@uaz.edu.mx

² Nedith Mariana Ruiz Ambriz. Docente-investigador de la Universidad Autónoma de Zacatecas. mariana.ruiz@uaz.edu.mx

³ Celia Torres Muhech. Docente-investigador de la Universidad Autónoma de Zacatecas. celia.tomu@uaz.edu.mx

Para su procesamiento se utilizó *Wordle* para generar nubes de palabras. De manera inesperada durante la investigación se presentó una situación que no estaba contemplada, una marcha manifestándose en contra del festejo por un grupo de la población. Esto orilló a preparar un guión de manera rápida y asistir al lugar para aplicarlo y conocer la opinión de ese grupo. Por respeto a la identidad de los integrantes no se les preguntó su nombre, además de que al intentarlo no accedieron a hacerlo por miedo a represalias, ya que pensaban que se era integrante de la Presidencia Municipal o de algún medio de comunicación a pesar de que se les mencionaba que era un estudio de una universidad.

Desarrollo

A continuación se explicarán brevemente los puntos principales de la Feria de la Primavera, Patrimonio Cultural Inmaterial (PCI) del estado es una festividad que se lleva a cabo anualmente en el municipio de Jerez. Dicha festividad tiene una antigüedad que data desde el año de 1824 de manera oficial, recibe una gran cantidad de visitantes, según cálculos del H. Municipio de Jerez, para el año 2018 fue de "...un estimado de 80 mil espectadores y cuatro mil participantes en la cabalgata..." (Periódico NTR, 2018).

Esta fiesta tiene un día muy especial que es el día inaugural, ese día es el Sábado de Gloria en la tradición católica en el cual se realizan una gran variedad de actividades las cuales se llevan a cabo en el Centro Histórico del lugar, ocupando calles, plazas y jardines. El Sábado de comienza con una cabalgata por las principales calles del centro histórico. La encabeza el gobernador del estado, el presidente municipal, seguido de la cofradía y la reina de la feria de Jerez con sus princesas, terminando en el Santuario de Nuestra Señora de la Soledad con una ofrenda floral. Después de que el ejecutivo del estado toma su lugar en uno de los temples⁴ que se colocan a lo largo de la calle principal del Centro Histórico. Es en ese momento que se declara inaugurada la feria y da inicio la quema de Judas, en la actualidad los Judas toman la figura principalmente de personajes de la vida local, estatal, nacional e internacional por haber sido cuestionados en su función como gobernantes o dirigentes, no obstante también incluyen en menor medida personajes populares como actores, cantantes, etcétera (Bartra, s/f). Es importante resaltar que esta actividad no se desarrolla como se conoce tradicionalmente. Se realiza a caballo de la siguiente manera: el Judas tiene una mecha larga cuyo objetivo es retrasar la explosión, en el momento en que ésta se prende, salen los jinetes a todo galope y lanzan al Judas, el que logra lanzarlo, sigue galopando por la calle hasta que explota. Esto se realiza por la calle principal con todos los Judas que se hayan colocado. En las calles aledañas se lleva a cabo la actividad de la manera "tradicional" o sea sin jinetes. Al término de esta actividad se escucha un sinnúmero de bandas musicales que convocan a familiares, amigos o cualquier persona que se integra a estos grupos, es decir, si se observa desde una panorámica se pueden distinguir solamente personas apiñadas en torno a los músicos para bailar e ingerir bebidas embriagantes. Simultáneamente se realiza el concurso al mejor atuendo charro. En los días subsecuentes se realizan eventos culturales, deportivos y de entretenimiento como los juegos mecánicos, corridas de toros, torneo de gallos, torneo charro, exposición ganadera, rodeo, desfile de autos clásicos, carrera de caballos y hasta de meseros, rematando día a día con espectáculos musicales en el teatro del pueblo.

Comunidad Católica

La primera manifestación fue cuando desfilaron por las principales calles un grupo de católicos, la gran mayoría mujeres, se expresaron y alzaron la voz pronunciando su inconformidad y solicitando respeto hacia su religión y la libre manera de celebrar un día importante para ellos ya que es un día de recogimiento, en el que "el Señor ha ocultado su rostro, ha sustraído su presencia, el Señor está ausente... está muerto" (Aldazábal, 2005, p. 117) y se está en espera de la resurrección de Jesucristo, por lo que para ellos es todavía un día de luto y "...lo primero, no desfigurar el Sábado Santo con celebraciones no apropiadas" (p. 120), vivirlo en soledad y "...saber diferenciar entre un sábado por la mañana y un sábado por la tarde" (p. 120). En entrevista con ellos existe la añoranza de una fiesta en la que, lo que se celebraba era "...quemar al Judas, terminar con la traición, pero ahora no saben lo que andan haciendo, ahora ya se convirtió en un... pues en un desorden muy grande [...] esa no era la intención del sábado [...] según me platican mis familiares ya viejitos", "estamos en contra de estos eventos masivos, que creemos que interrumpe nuestras tradiciones..." (entrevista a la comunidad católica, 2014), además de la inseguridad ocasionada por la ingesta desmedida de cerveza y otras con alto grado de alcohol ya que tienen efectos tales en las personas que provocan "...confusión, así como conductas irracionales o violentas, seguidos de un estado de somnolencia y amnesia" (Estruch, s/f).

⁴ Especie de tapanco que la gente renta para, desde ahí apreciar todas las actividades que se llevan a cabo ese día.



Figura 1. Opinión de la comunidad católica respecto al Sábado de Gloria. Fuente: elaborada por Luis Román con base en los datos obtenidos en entrevistas a la comunidad católica (2014).

Comunidad receptora

A las mujeres que se entrevistaron comentan que ya no es la celebración que se realizaba cuando ellas eran pequeñas en la que se sentía un ambiente familiar se podía asistir a todos los eventos en familia y ahora ...solamente viene gente grande, no se puede traer niños, si se meten entre las patas de los caballos, olvídense y luego gente tomando... no es tanto el peligro de los caballos, sino la tomadera que el jinete ya no puede controlar al animal y vienen accidentes” comenta Caludia quien es madre de familia, recuerda que la llevaba su mamá y lo que tiene presente son los caballos, Juan su esposo la interrumpe y le recuerda que en el centro no andaban los caballos, a ellos les tenían un lugar destinado después de la quema de los Judas que era en la alameda, en el jardín ponían tapancos, era exclusivamente peatonal, “podía andar uno con sus hijos agarrados de la mano o con tus hermanos y hermanas muy tranquilo” (entrevista a Claudia y Juan, 2015). Hay quienes no les permiten a sus hijos ir a la festividad y prefieren mantenerlos ocupados como en el caso de Ma. de los Ángeles, quien es dueña de un puesto de comida, le pide a su hijo de 18 años a permanecer en su negocio (entrevista a Ma. de los Ángeles, 2015). Para otros es un día de “fanfarrones”, “...se va a poner feo, se va a soltar el “chamuco” y las madres de familia dejan salir a sus hijas” dice Don Cruz sorprendido (entrevista a Don Cruz, 2015). A decir del Ing. Saúl, “...es demasiado, la gente se excede demasiado, y no nada más el hombre, creo que las muchachas hasta toman más, lo digo porque yo trabajé el sábado y las veía, no todos, pero la gran mayoría...” (entrevista, 2015), “...qué desorden hay con las muchachas, donde quiera andan borrachas y en los caballos” comenta Don Pedro. En ese sentido lamentan situaciones graves que se han dado como en la que falleció una señorita a lo que María de los Ángeles menciona que “la única culpable fue la señorita... y la falta de educación en las casas entonces uno como ciudadano también tiene mucho que ver” (entrevista a María de los Ángeles, 2015).

Población visitante

La gran mayoría de los asistentes son mujeres de entre 21 y 30 años.

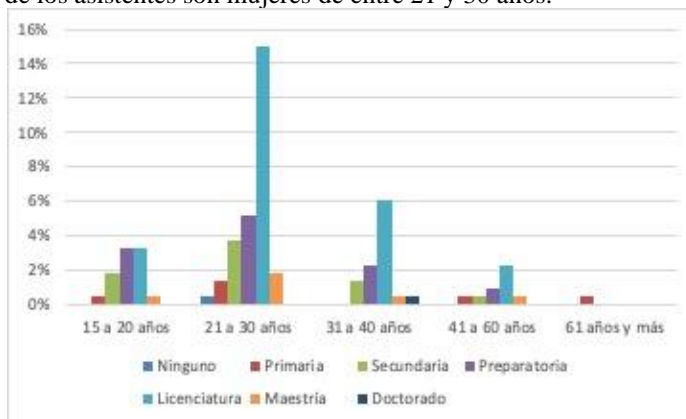


Figura 2. Nivel escolar de los asistentes al Sábado de Gloria. Fuente: elaborada por Luis Román con base en datos de entrevistas aplicadas el 19 de abril del 2014.

En la figura anterior se pueden observar las tipologías de 15-20 años grupo A, de 21-30 años tipo B, de 31-40 años, tipo C, de 41 a 60 años tipo D y de 61 años y más sería el grupo E. Así pues se muestra que el grupo predominante y dominante llamado B tiene el grado de licenciatura y/o aún se encuentra estudiando como ocupación principal. Ese mismo grupo expresa que va a disfrutar de las actividades que se ofrecen así como pasar más de 9 horas en cualquiera de los espacios públicos. Viaja con amigos y se queda con familiares. Lo que este grupo prefiere es el espectáculo musical y la cabalgata para poderse subir con algún jinete

Comentarios Finales

Se esboza de manera muy general como se celebra un evento anual esperado por mucha gente, en especial los visitantes ya que como se ha comentado la población receptora ya no se encuentra muy de acuerdo con la manera en que se celebra.

Resumen de resultados

La presente investigación muestra desde diferentes perspectivas la presencia de la mujer en una festividad de gran tradición. Para la comunidad católica claro está que la mujer se debe a su hogar y al fomento de valores desde la religión que profesa. Para la población anfitriona resulta denigrante observar como las mujeres consumen mayor cantidad de bebidas embriagantes que los hombres y por consecuencia la conducta que presentan. Y finalmente para las mujeres que visitan el lugar resulta importante la cabalgata y lo que conlleva, además del poder disfrutar algún otro evento nocturno.

Conclusiones

La mujer sigue teniendo una presencia muy marcada en cuanto a tradiciones religiosas ya que es ella quien se encarga de inculcarla a sus familias y velar que se cumplan. Entre los hombres también existe una opinión de cómo debe comportarse una mujer, maneras conservadoras de pensar. Sigue siendo la mujer un pilar importante éticamente en la sociedad. Se puede observar que el papel de la mujer como fomentadora de valores, es básico en las familias. Tanto para la comunidad receptora como para las asistentes es un día en que lo que van a hacer es a tomar bebidas alcohólicas. Independientemente si es hombre o mujer la festividad a decir de su población anfitriona ha sobrepasado los límites. Se observó que la quema de Judas es un evento exclusivo de varones. Además debido a la población que se recibe se considera imperante un reordenamiento de la festividad.

Recomendaciones

Para los investigadores que se encuentren interesados en el tema se encuentran varias líneas abiertas que pueden ser abarcadas desde diferentes áreas como la historia de la festividad ya que se encuentran ausencias en el tiempo. Existe una actividad propia de la festividad que es la quema de Judas, exclusiva para hombres y la particular manera de realizarlo, sin embargo, se desconoce su origen. Se dice que la festividad deja una gran derrama económica más no se sabe con exactitud a pesar de que en el año 2019 la presidencia municipal reportó número rojos de este evento (Venegas, 2019). Dentro de los comentarios que se originaban al momento de entrevistar a la población anfitriona fue un común denominador que el jerezano no se identifica con lo charro, a pesar de que tiene una gran tradición en este deporte, comentan que es una identidad nacional impuesta por ser la imagen que se da al exterior del país, así pues, sería de interés profundizar en cuál es su identidad; además de la de los migrantes que acuden anualmente al lugar y que son hijos de padres jerezanos. La celebración a decir de la comunidad tiene un recuerdo de antaño más haría falta profundizar en el imaginario acerca de la celebración. El espacio público ha tenido varios cambios en su fisonomía, indagar a que obedecían esos cambios serían de gran interés, incluyendo las acontecidas a partir del nombramiento de Pueblos Mágicos. Desde aspectos ambientales urge un estudio sobre la capacidad de carga de la festividad, así como los impactos que surgen por la generación de desechos. Esta celebración se ha convertido en un atractivo turístico por lo que un análisis sobre la percepción y necesidades del usuario ayudaría para mejorar las condiciones. Una investigación territorial sobre las ferias realizadas en la región que tengan características parecidas. Y otras más que deriven del presente estudio y no estén contempladas por las autoras.

Referencias

- Claudia y Juan (02 de febrero de 2015). EP y Feria de la Primavera. (O. Vera, Entrevistador)
Comunidad Católica (23 de marzo de 2014). Marcha Jerez. (O. V. Díaz, Entrevistador)
María de los Ángeles (17 de abril de 2015). Feria de la Primavera. (O. Vera, Entrevistador)
Aldazábal Larráñaga, J. (2005). *La Celebración de la Semana Santa*. ISBN: 84-7467-279-1. Barcelona: Centre de Pastoral Litúrgica.

- Bartra, E. (20 de enero de 2015 de 1994). *Género y arte popular: los Judas*. En M. Vilanova, *Pensar las diferencias* (págs. 189-197). Barcelona: PPU. Promociones y Publicaciones universitarias, S. A. Obtenido de Género y arte popular: los Judas: www.ub.edu/SIMS/pdf/PensarDiferencias/PensarDiferencias-13.pdf
- Estruch, R. (s/f). *Efectos del alcohol en la fisiología humana*. Barcelona: Hospital Clinic.
- Doña Mary (24 de 01 de 2015). Feria de la Primavera. (O. Vera, Entrevistador)
- NTR, S. (1 de abril de 2018). *NTR Perdió Critico*. Obtenido de Reportan saldo blanco en Sábado de Gloria en Jerez: <http://ntrzacatecas.com/2018/04/01/reportan-saldo-blanco-en-sabado-de-gloria-en-jerez/>
- Don Pedro, (24 de abril de 2015). Feria de la Primavera. (R. Vera, Entrevistador)
- Ing. Saúl (05 de 02 de 2015). Feria de la Primavera. (O. Vera, Entrevistador)
- Venegas, S. (13 de septiembre de 2019). Un fracaso, el comité de la Feria de la Primavera Jerez 2019. Sus ingresos fueron menores a los egresos. *Zacatecas en imagen*, pág. 10.

TÓPICOS DIFUNDIDOS POR LAS EMPRESAS TAMAÑO MICRO DE LA CIUDAD DE OAXACA PARA SU SOBREVIVENCIA

Jorge Vera Jiménez Dr.¹, M.I. Luis Barranco Ruiz²,
MA. Salvador Amado Moreno Gutiérrez³ y Karla Getzemani Ramos Moya⁴

Resumen—Dentro de las unidades económicas de producción, las empresas tamaño micro son las más vulnerables a las variables exógenas de su entorno algunas previsible y otras aleatorias procedentes de fenómenos naturales; su promedio de vida es de siete años; los factores del entorno, sus necesidades de conocimiento técnico y, la falta de experiencia propician el cierre de las mismas. Las empresas sobrevivientes de alguna manera han logrado afrontar las amenazas y aprovechado sus oportunidades, los directivos han implementado algunas medidas que les ha permitido tener una resiliencia a los cambios de su medio. El artículo muestra los resultados de una investigación realizada en la Ciudad de Oaxaca para determinar en qué grado los tópicos, que de los sistemas productivos de las empresas tamaño micro difundidos por sus directivos, han contribuido a la sobrevivencias de las mismas.

Palabras clave—Sobrevivencia, Microempresa. Difusión. Oaxaca

Introducción

Indudablemente las grandes y medianas empresas contribuyen al desarrollo económico del país en la República Mexicana, sin embargo no son suficientes para generar las fuentes de trabajo requeridas por la sociedad para la Población Económicamente Activa. La mayoría de las micro empresas se establecen por la necesidad de generarse un auto empleo sus dueños; surgen muchas empresas familiares. No obstante que contribuyen en un 69.4 % al empleo (INEGI, 2009), el cual no puede ser ofrecido por las grandes, medianas y pequeñas empresas, existe insuficiente dedicación al estudio de las mismas; las técnicas, procesos, métodos y, demás instrumentos de desarrollo empresarial, están enfocados a las grandes y medianas empresas; es necesario apoyarlas para su sobrevivencia, dado que aportan un ingreso a las familias y les de cohesión. Se requiere generar más conocimiento para ellas que constituya una base para su crecimiento y desarrollo permitiéndoles pasar a ser pequeñas empresas, las cuales serán capaces de ocupar a los miembros de la familia, de generar empleos a personas desempleadas de la PEA y, de satisfacer las necesidades sentidas de sus clientes, aspecto indispensable para permanecer dentro de su actividad económica compitiendo en el mercado.

Las empresas tamaño mico presentan un alto nivel de vulnerabilidad a las variables de su entorno, a los sucesos políticos, sociales y económicos por el impacto que tienen en su operación, esto aunado a los fenómenos naturales adversos que acontecen de manera aleatoria, provoca una alta mortalidad de este tipo de empresas a nivel nacional. El promedio de vida es de siete años (INEGI, 2018); es común ver locales que cambian de giro frecuentemente dentro de la ciudad de Oaxaca.

Considerando el significativo índice de mortalidad de las empresas tamaño micro, y el hecho de que hay empresas que sobrepasan el promedio de vida, se hace necesario estudiar estas empresas que han logrado adaptarse a los cambios constantes de su medio con el fin de saber qué factores las han hecho sobrevivir.

Se planteó que la difusión de aspectos referentes a las micro empresas fue una acción que contribuyó a la sobrevivencia de este tipo de empresas. Se hizo un análisis de los aspectos que difundieron para dar a conocer a la sociedad abierta los tópicos importantes sobre el negocio; se identificó que información es la que dieron a conocer y, en general, como contribuyó esta acción a que la empresa se haya mantenido funcionando más que la esperanza de vida nacional de las mismas; el estudio se realizó en la Ciudad de Oaxaca.

¹ Jorge Vera Jiménez. Doctorado en Ciencias en Planificación de Empresas y Desarrollo Regional, profesor del Tecnológico Nacional de México Plantel Instituto Tecnológico de Oaxaca. asignado al Departamento de Ingeniería Industrial. jorgeverajimenez@hotmail.com

² El M.I. Luis Barranco Ruiz ejerce la docencia en la carrera de Ingeniería Industrial en el Instituto Tecnológico de Oaxaca del TecNM, es asesor de estudiantes quienes prestan sus servicios de residencias y es tutor de estudiantes luisbarroco@yahoo.com

³ El MA. Salvador Amado Moreno Gutiérrez es profesor de la carrera de Ingeniería Industrial del Instituto Tecnológico de Oaxaca del TecNM, profesor de materias de la especialidad de Herramientas para el Desarrollo Empresarial salvadormo2009@hotmail.com

⁴ La C Karla Getzemani Ramos Moya es estudiante de la Carrera de Ingeniería Industrial, tiene la especialidad de Herramientas para el Desarrollo Empresarial

Método

Tópicos objeto de la difusión

Se hizo una investigación exploratoria de campo, mediante un muestro por conveniencia, no probabilístico, mediante el cual se obtuvo la información preliminar de lo que, a los directivos de las mismas, les pareció más relevante dar a conocer, al público en general, de sus negocios.

Unidad de estudio

El elemento de estudio unitario fue la empresa tamaño micro. Con el fin de que la información recolectada durante el proceso de investigación pudiera ser utilizada para futuros interesados en realizar comparaciones con la misma unidad de estudio, se tomó como criterio para la clasificación, el establecido por la Secretaría de Economía (Cuadro 1), con la salvedad de que para la investigación solo se consideró a las empresa que tenían de uno a 10 trabajadores. Además se eligieron solo aquellas que su periodo de vida pasó de la media nacional, es decir, las que tenían más de siete años operando; se incluyeron micro empresas de todos los sectores económicos.

| Tamaño | Sector | Rango de número de trabajadores | Rango de monto de ventas anuales (mdp) | Tope máximo combinado* |
|---------|-----------------------|---------------------------------|--|------------------------|
| Micro | Todas | Hasta 10 | Hasta \$4 | 4.6 |
| Pequeña | Comercio | Desde 11 hasta 30 | Desde \$4.01 hasta \$100 | 93 |
| | Industria y Servicios | Desde 11 hasta 50 | Desde \$4.01 hasta \$100 | 95 |
| Mediana | Comercio | Desde 31 hasta 100 | Desde \$100.01 hasta \$250 | 235 |
| | Servicios | Desde 51 hasta 100 | | |
| | Industria | Desde 51 hasta 250 | Desde \$100.01 hasta \$250 | 250 |

*Tope Máximo Combinado = (Cifra del número de trabajadores) X 10% + (Cifra de las ventas anuales) X 90%.

Fuente: Secretaría de Economía de la Federación. "Acuerdo por el que se establece la estratificación de las micro, pequeñas y medianas empresas". Diario Oficial de la Federación. Tercera sección. 30. Jun. 2009.

Cuadro 1. Estratificación de las empresas en México

Población

La población de empresas tamaño micro corresponde a los negocios que estaban operando en la Ciudad de Oaxaca, la información se obtuvo del Directorio Nacional de Unidades Económicas (DENUE) del INEGI, se tomó la lista de empresas que estaban registradas hasta el mes de febrero del 2019.

Muestra preliminar

En el muestreo probabilístico se requirió conocer las medidas de dispersión y de tendencia central de la variable aleatoria de interés, por tal razón se estimaron en primera instancia mediante un muestro aleatorio de quince micro empresas del cuales se tuvo un valor que se tomó como una aproximación al parámetro poblacional.

Muestra

Debido a la gran cantidad de empresas micro de los diferentes sectores con diversas actividades económicas en la Ciudad de Oaxaca, se utilizó el método probabilístico aleatorio para tener una representatividad de ellas. Se introdujo el sector primario, no obstante que es una ciudad, en algunas casas cultivan plantas, las venden en macetas; el muestro abatió costos de recopilación de la información dado que se permitió un margen de error en la estimación del parámetro poblacional y un nivel de confianza menor al 100% (Cuadro 2).

| Elemento | Valor | Unidad |
|---------------|-------|--|
| Confiabilidad | 80 | Porcentaje |
| z | 1.3 | Cantidad de desviaciones estándar para tener la confianza de que el estimador de los años de sobrevivencia obtenido de la muestra tenga un 80% de probabilidad de que se encuentre dentro de la magnitud del error permitido (se obtuvo de la tabla de la distribución de la probabilidad normal estandarizada $N(0,1)$.) |
| q | 16.5 | Años (Media aritmética de la variable dependiente de una muestra preliminar, usada como estimador de la media poblacional) |
| σ | 20 | Años (Desviación estándar de la variable dependiente de una muestra preliminar para estimar la correspondiente a la distribución de las medias muestrales) |
| e | 0.16 | Tanto por uno (Error permitido, equivalente al 16% desde la media poblacional) |

Cuadro 2. Valores utilizados en el cálculo del tamaño de muestra

El modelo de probabilidad aleatorio que se utilizó fue el correspondiente a las variables continuas, en él se consideran el error “e”, la confiabilidad “z”, la desviación estándar “σ” y la media aritmética “Q” (Ecuación 1).

$$n = \frac{z^2 \sigma^2}{e^2 Q^2} \dots\dots\dots \text{Ecuación 1. Modelo del muestreo aleatorio}$$

Elección de unidades muestrales

Se enumeraron todas las empresas tamaño micro contenidas en el DENUÉ del INEGI, posteriormente, mediante el programa EXCEL de Microsoftoffice, se generaron números pseudoaleatorios, la cantidad de ellos correspondió a la cantidad de micro empresas calculada previamente en el muestreo aleatorio; para la integración de las micro empresas a la muestra, se eligieron las unidades económicas cuyo número secuencial coincidió con el generado por los números aleatorios.

Cabe hacer mención que se generó un diez por ciento adicional de números aleatorios, se utilizaron para elegir nuevas micro empresas que sustituyeron a las que habían sido elegidos inicialmente, dado que al ir a recolectar la información, ya no estaban operando y, también a las que sus directores no tuvieron disposición de proporcionar la información.

Instrumento para la recolección de la información

Se elaboró un cuestionario; contenía tres partes, en la primera se incluyeron el propósito, las instrucciones y la identificación de las empresas tamaño micro y de sus directores; en la segunda los reactivos por medio de los cuales se obtuvo la información requerida y, en la tercera, se integraron los espacios para el registro de las referencias que el encuestador y encuestado pudieran ofrecer en modalidad de sugerencias y observaciones, se dejó espacio para registrar los datos de lugar, fecha e identificación del encuestador.

En la segunda parte del instrumento diseñado para recolectar la información de la variable independiente, se dispuso de los espacios para el registro de los tópicos de las empresas tamaño micro que los directivos utilizaron para dar a conocer a sus clientes y al público en general, algunos aspectos importantes que ellos consideraron que eran de interés para motivar el acercamiento de los clientes potenciales para la probable compra de sus productos y/o servicios. Los tópicos tenían como propósito identificar la información que, sobre el negocio; los interesados habían difundido durante su periodo de vida, tal como las características del producto y/o servicios, la forma de llegar al negocio, el teléfono para que el cliente tuviera una respuesta a sus dudas (Cuadro 3)

- | |
|--|
| <ul style="list-style-type: none">a. La colonia, calle y número donde se encuentra el negociob. El teléfono o celular donde la gente puede ser atendida para satisfacer las necesidades de informaciónc. El correo electrónicod. La página web o Su facebooke. Su twitterf. El código QR (Quick Response)g. Las cosas que vende o lo que el negocio hace para beneficio de la genteh. El horario en el que está abierto el negocioi. Las ofertas que hace el negocioj. Las formas que los clientes pueden elegir para pagark. Otra (indique) |
|--|

Cuadro 3. Tópicos de interés sobre aspectos posibles de ser difundidos de las empresas tamaño micro

Encuesta piloto.

Con el fin de conocer el grado de comprensión de la semántica de los términos incluidos en el instrumento de recolección de la información y el sentido que el director de las micro empresas le daría a los reactivos, se aplicaron diez cuestionarios, la elección fue aleatoria. Se identificaron los cambios requeridos para mejorar la comprensión de los reactivos.

Encuesta definitiva

Se imprimió el instrumento de recolección de la información, se capacitó al personal, se les entregaron: los cuestionarios, las direcciones de las micro empresas y los materiales requeridos para el registro de los datos en el cuestionario.

Se les dio un mes para la recolección de la información a los encuestadores, se verificó que el llenado hubiera sido conforme a las instrucciones, sobre todo de las variables objeto de estudio que fueron la sobrevivencia y la cantidad de tópicos usados por los directivos de las empresas tamaño micro provenientes de los negocios para difundirlos al público en general.

Captura de la información

En un diseño matricial realizado mediante el programa EXCEL de Microsoft office, se hizo un diseño para el registro del contenido de cada cuestionario.

Depuración

Con el fin de tener información confiable, se analizó por cada cuestionario, la información recolectada, se eliminaron aquellos en los se observaron inconsistencias, por ejemplo, que los años que el director hubiera estado trabajando en la micro empresa fuera mayor a la cantidad de años que tenía operando la misma.

Procesamiento de la información

Se obtuvieron los valores agregados de interés para tener una visión de las características de la población de micro empresas y pudiera servir de referencia para la comparación con otras poblaciones sobre las que pudiera continuarse con la investigación para determinar la validez de los resultados en otros entornos.

Para obtener el grado de asociación entre los años de sobrevivencia y la cantidad de tópicos que las empresas difundieron, se utilizó el módulo estadístico de Excel.

Contrastación de la hipótesis:

Con base en el valor del Coeficiente de Pearson, que mide el grado de asociación entre dos variables aleatorias, se determinó la correlación entre la cantidad de tópicos de difusión y los años de sobrevivencia; el criterio tomado fue el indicado por Padua (1996) quien propone los criterios de Guilford (Cuadro 4), lo cual fue útil para decidir si no se rechazaba la hipótesis o si no era aceptada la misma.

Rango del Coeficiente de Pearson

R menor que 0.20
R de 0.20 a 0.40
R de 0.40 a 0.70
R de 0.70 a 0.90
R de 0.90 a 1.00

Grado de asociación entre las variables

Correlación leve, casi insuficiente
Baja correlación, definida pero baja
Correlación moderada, sustancial
Correlación marcada, alta
Correlación altísima, muy significativa

Fuente: Padua, Jorge. "Técnicas de investigación aplicada a las ciencias sociales". Edit. Fondo de Cultura Económica. Nov. 1996 p.287. Da el crédito a: Guilford, J. P. "Psychometric Methods". Edit. McGraw Hill. Nueva York. 1954

Cuadro 4. Criterio para la contrastación de la hipótesis

Resultados

Tópicos difundidos de los negocios

Lo que se consideró más importante difundir por las empresas tamaño micro fue, la dirección del negocio, el 85% de ellas lo hizo; aspectos relacionados con los productos y/o servicios que venden, fue el segundo tópico con 73%. Es obvio que, si el cliente conoce el producto y el nombre del negocio, pero no sabe dónde se encuentra, no se concretará la venta. Algunas micro empresas difundieron su página web, su correo y su código QR, ninguno de los negocios difundió el Twitter del negocio (Gráfico 1).

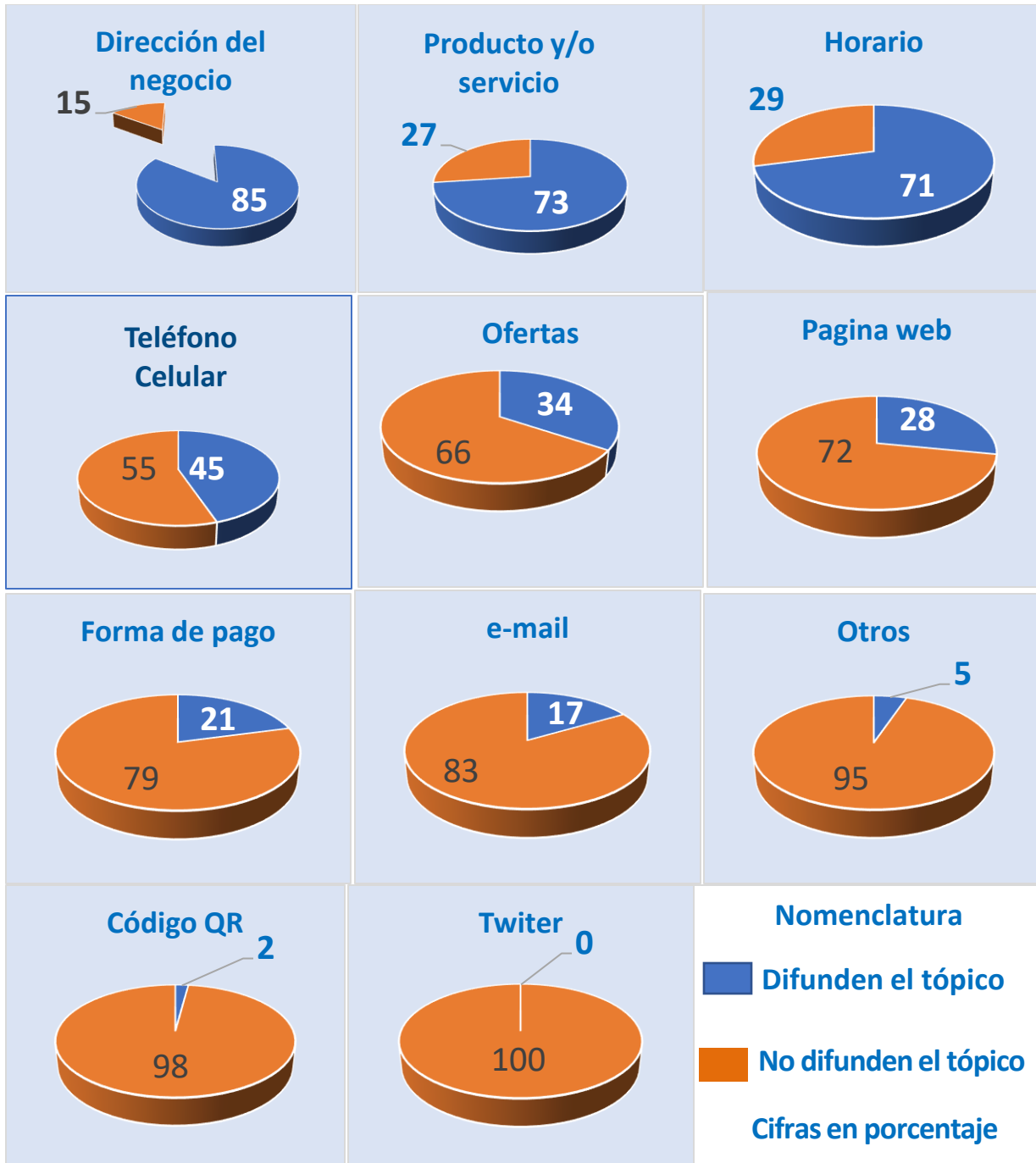


Gráfico 1. Porcentaje de empresas tamaño micro por tópico e información que difunden

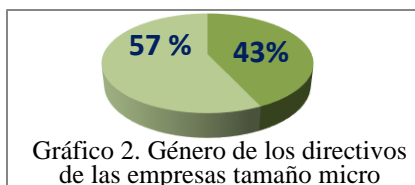


Gráfico 2. Género de los directivos de las empresas tamaño micro

Género de los directores de las empresas tamaño micro

Más o menos existe un equilibrio entre las mujeres y los hombres que estuvieron dirigiendo las empresas de tamaño micro en la ciudad de Oaxaca, el 57 % fueron mujeres, lo cual indica que el género femenino está contribuyendo al gasto familiar (Gráfico 2).

Sucesión

Dentro de los primeros tres años de iniciadas la empresas tamaño micro, no se dio la sucesión de sus directores, a partir del cuarto año de operación de las empresa se inició la sucesión; el director con más años de manejar su empresa fue de 28, esta empresa también fue la de más tiempo de sobrevivencia, 167 años (Gráfico 3).

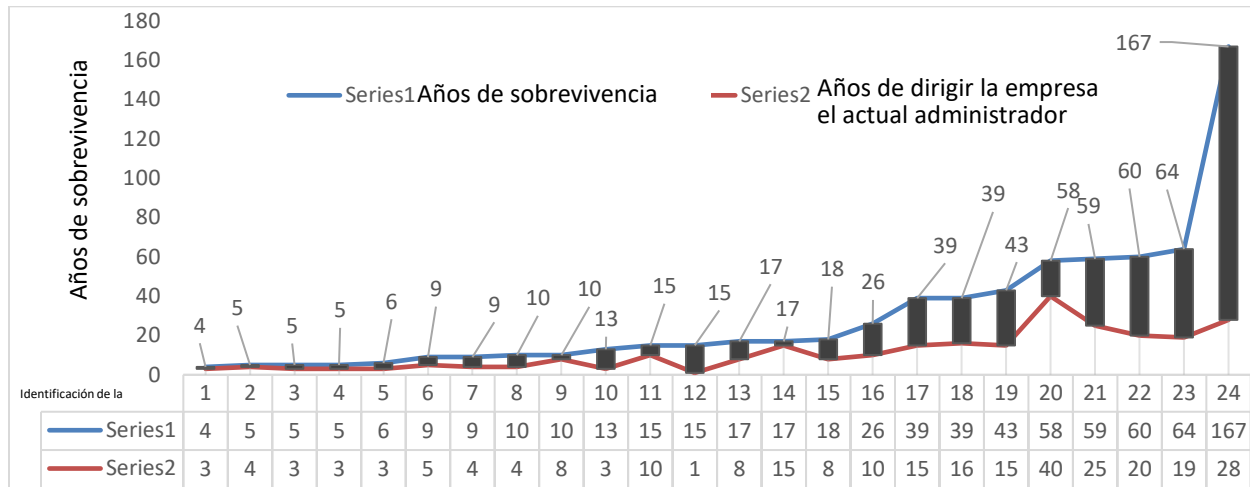


Gráfico 3. Sucesión de las empresas tamaño micro en la Ciudad de Oaxaca

Correlación

Se contrastó la hipótesis nula, se planteó que la sobrevivencia de las micro empresas no dependía de la cantidad de tópicos que de la empresa se difundieran; es decir, las empresas que más años de sobrevivencia tuvieran, no deberían estar difundiendo más tópicos del negocio, las de menos años, deberían haber difundido información de menos tópicos de la unidad económica tamaño micro; el Coeficiente de Pearson calculado fue de 0.1 (Diagrama 1). El coeficiente de determinación fue $R^2 = 0.01$, indica que los tópicos contribuyen en el 1%.

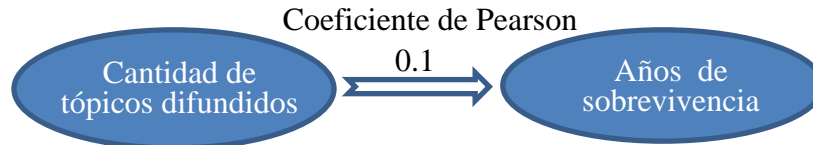


Diagrama 1. Correlación de variables

El probable motivo de que la cantidad de tópicos difundidos contribuya en bajo grado a la sobrevivencia, puede ser por la sucesión que se da a los tres años, la experiencia de los anteriores directivos, no es transferida.

Comentarios Finales

Conclusiones

La información sobre diversos aspectos difundidos por las micro empresas de la Ciudad de Oaxaca no es el factor preponderante para la sobrevivencia de las micro empresas, es necesario hacerla pero no suficiente.

Recomendaciones

Es necesario incrementar otras variables aleatorias a la hipótesis, por ejemplo, la liquidez de las micro empresas, la calidad de sus productos y/o servicios, la obsolescencia de sus productos y/o servicios, etc.

Referencias

INEGI. "Directorio Nacional de Unidades Económicas". Base de Datos. Oaxaca. Ciudad de Oaxaca. 28. Feb. 2019.
 Padua, Jorge. Técnicas de investigación aplicada a las ciencias sociales. Edit. Fondo de Cultura Económica. Nov. 1996.
 Secretaría de Economía de la Federación. "Acuerdo por el que se establece la estratificación de las micro, pequeñas y medianas empresas". Diario Oficial de la Federación. Tercera sección. 30. Jun. 2009.

Notas Biográficas

El **Dr. Jorge Vera Jiménez** tiene experiencia en la implantación del SGC-2015 del Instituto Tecnológico de Oaxaca del TecNM.
 El **M.I. Luis Barranco Ruiz** ejerce la docencia en la carrera de Ingeniería Industrial en el Instituto Tecnológico de Oaxaca del TecNM, es asesor de estudiantes quienes prestan sus servicios de residencias y es tutor de estudiantes es Secretario de la Academia de Ingeniería Industrial

El **MA. Salvador Amado Moreno Gutiérrez** es profesor de la carrera de Ingeniería Industrial del Instituto Tecnológico de Oaxaca del TecNM, profesor de materias de la especialidad de Herramientas para el Desarrollo Empresarial es Presidente de la Academia de Ingeniería Industrial

La **C Karla Getzamani Ramos Moya** es estudiante de la Carrera de Ingeniería Industrial, tiene la especialidad de Herramientas para el Desarrollo Empresarial.

PRINCIPALES FUENTES DE HIDRATACIÓN EN POBLACIÓN MEXICANA: CASO CDMX

Dra. Arely Vergara Castañeda¹, Aarón Francisco Campos Saldívar²,
Donovan Raúl Ríos Hernández³, Dra. Yadira Alatraste Martínez⁴, Dra. Rosario Ayala Moreno⁵, MND. Julio Daniel Alvarado Aragón⁶

Resumen— El agua constituye el componente más abundante del cuerpo y es indispensable para realizar funciones vitales. La cantidad requerida para mantener un equilibrio es variable, y está dado por la compensación por pérdidas involuntarias (respiración, orina, heces, sudoración) y factores externos (ambiente, ejercicio, hábitos). Existen diferentes opciones que pueden contribuir a cumplir las recomendaciones de agua. Se realizó un estudio transversal para evaluar el consumo de agua y bebidas (tipo, frecuencia, y momentos específicos del día) en la CDMX, con una encuesta electrónica autoaplicable. Se incluyeron 1702 encuestas válidas; el 0.4% reportó no consumir ningún líquido/bebida en el día, el 47.5% consumieron bebidas en más de 5 ocasiones/día. No se observaron diferencias de consumo por género o estado de nutrición. El número y tipo de bebidas por tiempo de comida fue mayor en el desayuno. La bebida más consumida durante el día fue el agua; 19% desayuno; 35% comida y 26% en la cena. Estos resultados sugieren que se incluyen agua y otras bebidas como fuentes de hidratación en la dieta habitual, y ésta variabilidad se ve influenciada por el momento del día y el tiempo de comida.

Palabras clave— Hidratación, Nutrición, Agua y bebidas, Alimentación, Estilo de vida.

Introducción

El principal constituyente del cuerpo humano es el agua, la cual es indispensable para la vida. Un hombre de 70 Kg de peso corporal constituye aproximadamente 45 Kg de agua, por otro lado una mujer tiene una menor cantidad de agua debido a que tiene una mayor cantidad de grasa corporal, (Sánchez, 2005).

El agua es necesaria para la vida y el bienestar físico y mental de las personas. En el cuerpo humano representa el componente más abundante, distribuyéndose dentro de las células (agua intracelular), en la sangre y entre las células (agua extracelular). En las personas sanas generalmente dicha cantidad se mantiene estable (cambios de 0.2% en 24h) gracias a mecanismos fisiológicos, como la sed y la cantidad de orina excretada, aunque numerosos factores pueden afectar el tipo y la cantidad de líquidos que se consumen en un día, como la disponibilidad, la temperatura, el sabor, la cultura, los conocimientos y las creencias de las personas, (Barquera, 2008).

Cuando la pérdida de líquidos no es reemplazada adecuadamente ocurre deshidratación, que en casos severos puede llegar a causar la muerte. La cantidad de líquido que necesita el organismo para mantener la salud y maximizar el rendimiento físico y mental puede ser muy variable conforme a las condiciones ambientales, las diferencias en el metabolismo y la actividad física de cada individuo y de las poblaciones. En una persona promedio y sedentaria las pérdidas de agua por día derivadas de la respiración, la excreción de orina, las heces fecales, la piel y la sudoración pueden oscilar entre 1 300 y 3 450 mL/día, (Sánchez, 2005). La importancia de mantener un equilibrio de agua en el cuerpo humano radica en la implicación que ésta tiene sobre diferentes aspectos de la salud, dentro de los cuales resaltan los que se muestran en la Figura 1.

Termorregulación corporal

¹ La Dra. Arely Vergara Castañeda es Profesora Investigadora de la Facultad de Ciencias Químicas, Universidad La Salle de México. Grupo de Investigación en Ciencias Básicas y Clínicas de la Salud. arely.vergara@lasalle.mx

² Aarón Francisco Campos Saldívar es estudiante de la Licenciatura en Química de Alimentos de la Universidad La Salle de México. Grupo de Investigación en Ciencias Básicas y Clínicas de la Salud.

³ Donovan Raúl Ríos Hernández es estudiante de la Maestría en Ciencias de los Alimentos y Nutrición Humana de la Facultad de Ciencias Químicas, Universidad La Salle de México. Grupo de Investigación en Ciencias Básicas y Clínicas de la Salud.

⁴ La Dra. Yadira Alatraste Martínez es Profesora Investigadora del Departamento de Procesos y Técnicas de Realización de la División de Ciencias y Artes para el Diseño de la Universidad Autónoma Metropolitana Unidad Azcapotzalco. yalatraste@azc.uam.mx

⁵ La Dra. Rosario Ayala Morena es Profesora Investigadora de la Facultad de Ciencias Químicas, Universidad La Salle de México. Grupo de Investigación en Ciencias Básicas y Clínicas de la Salud. rosario.ayala@lasalle.mx

⁶ El Mtro. Julio Daniel Alvarado Aragón es profesor y Coordinador de la Licenciatura en Nutrición. Universidad Tecnológica Ermita.

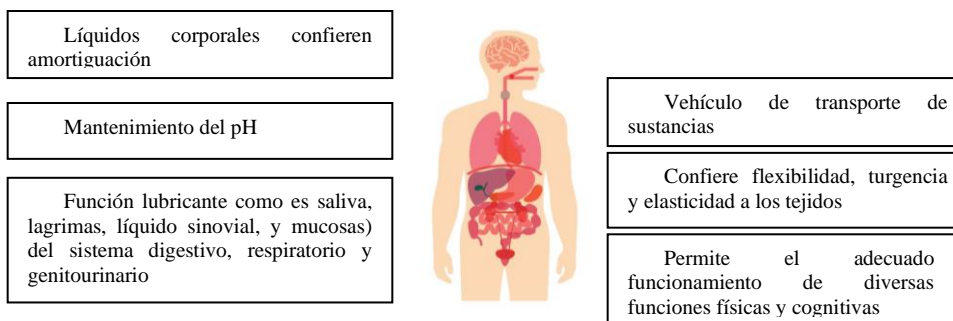


Figura 1. Funciones del agua a nivel corporal

Recomendaciones de consumo de agua

Aunque los límites de consumo de agua son "amplios" es necesario consumir una cantidad mínima de agua para garantizar la correcta eliminación de los productos de desecho generados por el cuerpo, si la cantidad no es suficiente puede conllevar a deshidratar los tejidos.

La cantidad promedio de ingesta total de agua se estima entre 2 a 3 L, los cuales se pueden distribuir de la siguiente manera: bebidas entre 1-1.5L; agua proveniente de los alimentos: 0.5L; agua proveniente del metabolismo de lípidos, hidratos de carbono o proteínas debida a la oxidación: 0.3-0.5L; 100 g de lípidos aportan 107.1 g de agua, 100 g de almidón aportan 55.1 g de agua y finalmente 100 g de proteínas aportan 41.3 g de agua a partir de las vías metabólicas.

Las necesidades de ingesta de líquidos varían en el ser humano en función de algunos factores como la edad, la composición corporal, los niveles de transpiración (afectados por la temperatura, ejercicio (tipo de ejercicio, intensidad, duración), hábitos alimentarios, además de otros factores individuales y ambientales.

| Grupo o población | Edad (años) | México ^a (Litros) | EUA (Litros) | Europa (Litros) |
|-------------------|--------------|------------------------------|--------------|---------------------------------------|
| Niñas y niños | 1-3 | 1.1-1.5 | 1.3 | 1 a 2 años:1.1-1.2 2 a 3 años: 1.3 |
| Niñas | 4-8 | 1.6-2.0 | 1.7 | 1.6 |
| | 9-13 | 2.0-2.7 | 2.1 | 1.9 |
| Niños | 4-8 | 1.6-2.0 | 1.7 | 1.6 |
| | 9-13 | 2.0-2.7 | 2.4 | 2.1 |
| Mujeres | Adolescentes | 14-18 | 2.5 | 2.0 |
| | Adultas | Urbana | 3.0 | 2.7 |
| | | Rural | 3.1 | |
| Hombres | Adolescentes | 14-18 | 2.8 | 2.5 |
| | Adultos | Urbana | 3.7 | 3.7 |
| | | Rural | 4.0 | |

Tabla 1. Ingesta diaria sugerida de líquidos en México, EUA y Europa por edad y sexo (Vergara, 2015).

Fuentes de hidratación

En la actualidad tenemos el lujo de escoger entre una gran variedad de bebidas con las cuales podemos reabastecer el nivel de líquidos (Castro, 1993). Las fuentes más importantes de agua en la dieta se describen a continuación e incluyen el agua potable, bebidas carbonatadas, agua mineral, bebidas a base de té o café, infusiones y otras bebidas, para satisfacer casi todas las necesidades de líquidos de los individuos; sin embargo, para permitir cierta variedad y preferencias individuales, una dieta saludable puede incluir varios tipos de bebidas que van desde el agua natural hasta bebidas a base de té (Tabla 2).

En México se cuenta con limitada información respecto al consumo de agua y bebidas, por lo que es complicado estimar las fuentes de agua en la población. Sin embargo algunos reportes sugieren como se muestra en la tabla 3 que las bebidas más consumidas por la población mexicana son el refresco y el café, seguido del jugo. Asimismo, la leche también juega un papel importante dentro de las bebidas mayormente consumidas por la población mexicana y por otro lado los refrescos dietéticos, café y té sin azúcar son minoritariamente consumidos (Barquera et al 2008).

| Fuente de hidratación | Porcentaje de agua |
|-----------------------|--------------------|
|-----------------------|--------------------|

| | |
|-------------------------------|----------|
| Agua Potable, agua purificada | 90 a 100 |
| Bebidas carbonatadas | 90 a 100 |
| Jugo de fruta | 90 a 100 |
| Jugo de verduras | 90 a 100 |
| Bebidas de frutas (néctares) | 85 a 90 |
| Leche | 85 a 90 |
| Bebidas para deportistas | 90 a 100 |
| Yogur | 75 a 85 |
| Bebidas a base de té | 90 a 100 |
| Bebidas a base de café | 90 a 100 |

Tabla 2. Contenido de agua de diferentes bebidas y alimentos

| | 12-18 años | ≥19 años |
|--|------------|----------|
| Bebidas altas en energía | | |
| Refresco | 80.10 | 70.74 |
| Café | 40.50 | 51.30 |
| Té | 14.93 | 18.59 |
| Jugo | 40.97 | 39.34 |
| Agua con jugo de fruta | 28.75 | 22.08 |
| Atole | 11.18 | 12.34 |
| Alcohol | 4.01 | 15.54 |
| Bebidas altas en energía con beneficios | | |
| Leche | 68.33 | 60.86 |
| Leche saborizada | 3.21 | 1.81 |
| Jugo (sin azúcar añadida) | 21.47 | 24.55 |
| Agua de frutas (sin azúcar) | 6.19 | 5.34 |
| Bebidas con poca energía | | |
| Refresco de dieta | 1.07 | 4.78 |
| Café (sin azúcar añadida) | 1.83 | 6.73 |
| Té (sin azúcar añadida) | 2.25 | 7.10 |
| Leche descremada | 3.52 | 6.97 |
| Agua | 94.09 | 94.03 |

Tabla 3. Consumo de bebidas en México por edad (Jequier, 2010)

Se ha sugerido que los patrones de selección de bebidas difieren dependiendo de si se trata de desayuno, almuerzo, comida, cena o colación. Un ejemplo muy marcado es la selección de bebidas que realizan los estadounidenses dependiendo del tiempo de comida. En la tabla 4 se muestra la estratificación por tipo de bebida y tiempo de comida. Se observa que en el desayuno se prefiere el café y en segundo lugar el agua. En el almuerzo, cena y aperitivo predomina el consumo de agua. El evitar consumir bebidas azucaradas o refrescos y sustituirlos por agua simple y bebidas no calóricas, ha demostrado que previene la ganancia de peso en individuos con sobrepeso, es por ello la importancia de incrementar el consumo de bebidas con bajo contenido calórico (LaComb, et al 2007).

| Bebida | Desayuno | Almuerzo | Cena | Aperitivo |
|---------------------|----------|----------|------|-----------|
| Agua | 16 | 31 | 28 | 43 |
| Leche | 8 | 5 | 9 | 5 |
| Jugo | 14 | 4 | 3 | 3 |
| Café | 44 | 5 | 4 | 11 |
| Té | 7 | 14 | 12 | 7 |
| Bebidas de dieta | 3 | 12 | 10 | 8 |
| Bebidas regulares | 8 | 26 | 22 | 15 |
| Bebidas Alcohólicas | 0 | 3 | 12 | 8 |

Tabla 4. Porcentaje de consumo de bebidas de acuerdo al tiempo de tiempo de comida (LaComb, et al 2007)

Descripción del Método

Tipo de estudio

A pesar de que en los últimos 10 años el uso de agua en México ha incrementado notablemente, la ingestión de agua se ha reportado por debajo de un litro al día en seis de cada diez mexicanos, colócalo a México como uno de los países que menos se hidratan (Rello, 2017). Por otro lado, se han reportado que diversos factores influyen sobre los requerimientos de agua, incrementando las necesidades, tales como el estrés, la actividad y el ejercicio físico, el aumento de la temperatura ambiental, la fiebre, las pérdidas de líquidos por vómitos y/o diarreas, la diabetes descompensada, las quemaduras, entre otros. Sin embargo, existe poca información respecto a los factores relacionados a las barreras o limitaciones que impactan sobre la ingesta de agua y bebidas.

Dada la limitada información relacionada al tema y a la gran importancia que tiene en materia de salud, resulta necesario conocer los principales factores asociados a un mayor o menor consumo de agua, así como a otro tipo de bebidas. Para contribuir al tema, se llevó a cabo un estudio transversal descriptivo prospectivo en población residente de la CDMX. Se consideró la información de aquellos que aceptaron contestar la encuesta, ≥ 18 años. Los sujetos que no eran capaces de leer y escribir en español no eran elegibles como candidatos al igual que los que decidieron no contestar el cuestionarios. Se excluyeron a mujeres embarazadas o en periodo de lactancia, así como hombres o mujeres que reportaron problemas renales y/o tener una enfermedad diagnosticada que influyera sobre el estado de hidratación (Insuficiencia renal aguda o crónica) o alguna otra patología que implicará una restricción de líquidos.

Aspectos éticos

Se solicitó el consentimiento de la resolución de la encuesta el cual especificaba la voluntariedad de la participación de cada individuo. El procedimiento solo requería la resolución de la encuesta por lo que no pone en peligro o riesgo a la persona encuestada. De igual forma no es solicitada información confidencial para el estudio. No se exigió identificación alguna por lo tanto los participantes incluidos no pueden ser identificados ya sea directamente o a través de identificadores por lo que los datos se registraron bajo pseudónimos o nombres incompletos. Asimismo, no fue ofrecida ninguna compensación monetaria por formar parte del estudio. El protocolo de estudio fue establecido en la Universidad La Salle México.

Recolección de la información

Se aplicó una encuesta a través de redes sociales y mensajeros electrónicos durante el período abril – mayo del 2016 en todo el territorio nacional. Se empleó un formulario electrónico auto aplicable.

El cuestionario estuvo conformado por preguntas sociodemográficas (edad, lugar de residencia por los últimos 6 meses, ocupación) y otras preguntas cerradas enfocadas a determinar las bebidas y mayor consumo en relación al tiempo de comida. Algunos ejemplos fueron: *Generalmente, en el desayuno ¿Qué bebida o bebidas consumes?* Esta pregunta también se orientó a otros tiempos de comida como comida, cena y colaciones o entremeses. Las opciones de respuesta consideraban un “*No tomo nada*” o la selección de la más consumida dentro de una clasificación de 17 grupos, además de dar la opción de reportar “*Otra*” que no estuviera incluida.

Otras preguntas de opción múltiple estuvieron relacionadas a la frecuencia y tipo de consumo a lo largo del día y consideraron aspectos tales como: “*En un día habitual ¿Cuántas veces consumes líquidos o bebidas? *P. Ej.: Té, café, agua natural, agua de sabor, jugo, refresco, leche, entre otros*”, “*En un día habitual ¿Cuántas veces consumes agua natural al día?*”, con respuestas categorizadas como: *Ninguna, una vez al día, dos veces al día, tres veces al día, cuatro veces al día, cinco veces al día ó más de cinco veces al día.*

Análisis estadístico

Los datos se capturaron en una base de datos en Microsoft Office Excel 2007, después se realizó una depuración de la información de acuerdo a los criterios descritos previamente. Posteriormente se utilizó el programa estadístico *Social Package for the Social Sciences: SPSS. IBM versión 22.0 ®* para analizar la información. Se realizó estadística descriptiva para las variables cuantitativas y para las variables cualitativas se calcularon prevalencias. A partir de los datos obtenidos se realizaron pruebas X^2 . Adicionalmente, se realizó la prueba estadística de Friedman para comparar el número de bebidas consumidas en cada uno de los tiempos de comida. Todas las pruebas consideraron una significancia de $p < 0.05$.

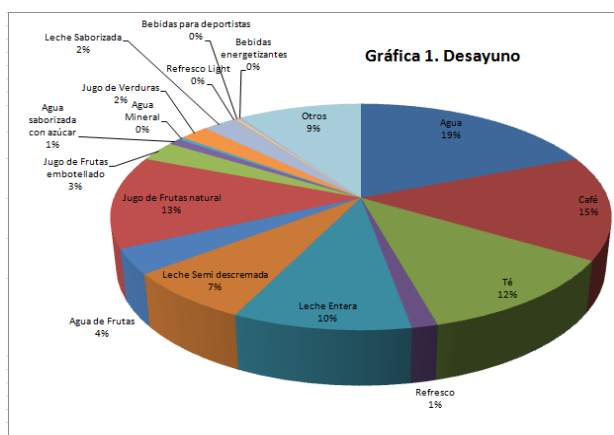
Resultados

Se aplicaron 1904 encuestas, de las cuales, 21 sujetos (1.1%) se negaron a contestarla, 74 encuestas se duplicaron (3.88%), 6 participantes fueron eliminados debido a que reportaron enfermedad renal. Para resultar finalmente en 1702 sujetos, donde el 62% eran mujeres ($n=1056$), el 60.4% eran estudiantes; pesé a que el 82% de la población reportó estar sano, mientras que en aquellos que reportaron tener el diagnóstico de alguna enfermedad fue

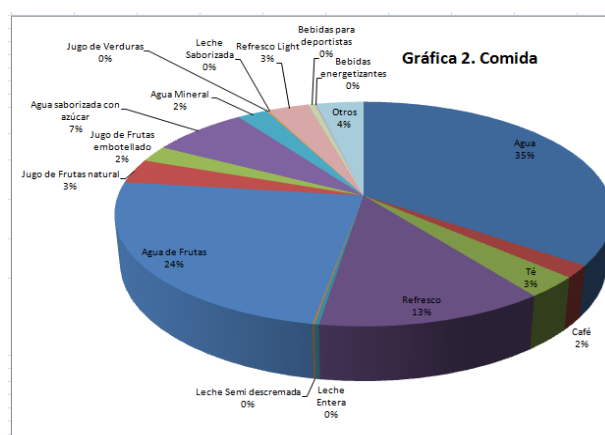
más frecuente en mujeres en comparación con los hombres (71.6 vs 28.4%; $p=0.001$). El promedio de edad de los sujetos que comprenden este estudio es de 27.40 ± 11.8 años, sin encontrarse diferencias entre hombres y mujeres (27.66 ± 11.4 años para mujeres y 26.97 ± 11.06 para hombres, $p=0.221$). Respecto al consumo de bebidas o líquidos, el 0.4% ($n=6$) de la población reportó no consumir ningún tipo de bebida de manera habitual, mientras que el 47.5% reportó consumir líquidos o bebidas más de 5 veces. En relación al tipo de bebidas consumidas de acuerdo a los principales tiempos de comida se observó que la de mayor consumo fue agua natural en todos ellos.

El promedio de consumo de bebidas en el desayuno fue de 1.96 ± 1.19 , con respecto a la comida 1.82 ± 1.06 y finalmente en la cena 1.72 ± 1.06 . El número de bebidas consumidas es diferente en cada uno de los tiempos de comida. Siendo mayor el número de bebidas consumidas durante el desayuno en comparación con la cena ($\chi^2=71.075$; $p=0.000$). Respecto a la frecuencia relativa del tipo de bebidas consumidas por tiempo de comida se observó que en el desayuno, la bebida con mayor consumo fue el agua (19%), seguido del café (15%) y posteriormente jugo de frutas natural (13%) y té (11%) (Gráfica 1). De manera similar, en la comida, el agua sigue siendo la bebida con mayor contribución (35%), mientras que el agua de frutas es la segunda bebida con mayor contribución (24%), seguida de las bebidas carbonatadas azucaradas (13%), como se observa en la Gráfica 2.

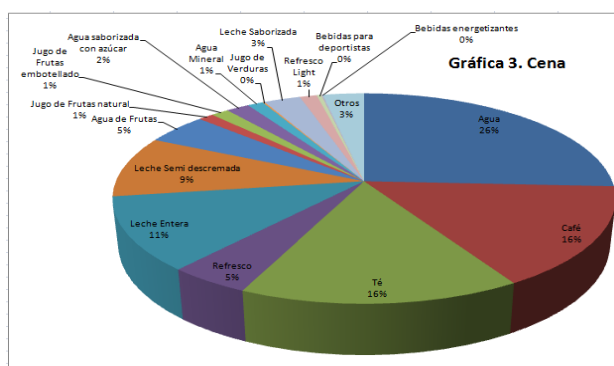
Por último, en la cena, el patrón de consumo de bebidas sugiere que el agua es la principal fuente de hidratación en este tiempo de comida (26%), seguida de el té y el café, (16%) para ambas, las cuales comparten el segundo lugar de contribución de consumo de líquidos, y finalmente la bebida en el tercer puesto de contribución es la leche entera (11%) (Gráfica 3).



Gráfica 1. Perfil de bebidas habitualmente consumidas durante el desayuno.



Gráfica 2. Perfil de bebidas habitualmente consumidas durante la comida.



Gráfica 3. Perfil de bebidas habitualmente consumidas durante el desayuno.

Comentarios Finales

En este trabajo se realizó una descripción del consumo de líquidos en una población de adultos en México. Se utilizó un cuestionario de consumo en el cual el sujeto podía seleccionar las diferentes bebidas de acuerdo a la clasificación descrita para bebidas no alcohólicas en lineamientos regulatorios, con lo cual se tiene considerado

diferentes grupos de bebidas para los diferentes tiempos, se ha sugerido que herramientas electrónicas pueden ser una buena estrategia de recolección de la información (Martínez, 2014).

Los resultados sugieren que el tiempo de comida o momento de consumo determina en su mayoría la cantidad y variabilidad del tipo de bebida que se consume, lo cual nos permitirá definir patrones de hidratación. Se observa una tendencia durante los tres tiempos de comida, donde el consumo de agua en los tres tiempos de comida es predominante. En el desayuno el café y el jugo de frutas natural son las bebidas más consumidas, mientras que en la comida se observa que el agua de frutas es más consumida que el refresco y en la cena el café y té son las bebidas que más se consumen. Con lo cual podría indicarnos que la influencia social esta jugando un papel muy importante en la selección de la bebida y este comportamiento se mantiene en personas de diferentes edades (Guelinckx, et al.)

También es importante reconocer que dependiendo de las diferentes tendencias de consumo de bebidas puede variar el aporte calórico proveniente de estas, por lo cual también nos indica las tendencias del consumo de bebidas que tienen un aporte de calórico. En este caso un consumo predominante de jugo de frutas natural, agua de frutas y bebidas carbonatadas y azucaradas (Guelinckx, et al.)

Conclusiones

Los resultados demuestran la necesidad de explorar el consumo de agua y de las diferentes fuentes de hidratación. En la población estudiada se observa que existe un pequeño porcentaje de la población que no consume bebidas o líquidos a lo largo del día, mientras que cerca de la mitad de los encuestados consumen bebidas al menos en cinco momentos diferentes a lo largo del día. Por otro lado, se observa que la bebida que más contribuye al estado de hidratación es el agua, lo que sugiere que es la forma más común de hidratación, mientras que el desayuno corresponde al tiempo de comida en donde más bebidas (tipo) se consumen.

Recomendaciones

Hoy en día, la industria de alimentos ofrece una amplia variedad de opciones para el consumo de agua y bebidas, sin embargo, existe poca información respecto a los factores asociados a la elección e ingestión de éstas por parte del consumidor. Por otro lado, el tema de hidratación y su promoción se ha posicionado en los últimos años. Con los resultados obtenidos en la investigación será posible conocer, identificar y describir patrones de conducta y posibles factores asociados al consumo de agua y a otro tipo de bebidas. Los investigadores interesados en continuar nuestra investigación podrían concentrarse en el factor tiempo como uno de los elementos más importantes para determinar el consumo de agua y bebidas. Además, de explorar otros determinantes

La identificación de estos factores nos permitiría desarrollar propuestas para diseñar mejores estrategias para la promoción de una ingestión de agua y líquidos entre la población mexicana mediante la aplicación de acciones sencillas para combatir y revertir en gran medida, los hábitos nocivos que se han generado con el paso de los años y promover un consumo adecuado de agua.

Referencias

- Barquera S, Hernández L, Tolentino M, Espinoza J, Wen S, Rivera J, Popkin B, "Energy intake from beverages is increasing among Mexican Adolescent and adults," *American Society for Nutrition*, Vol. 138, 2008.
- Castro J, "The effects of the spontaneous ingestion of particular foods or beverages on the meal pattern and overall nutrient intake of humans," *Physiology & Behavior*, Vol. 53, pp 1133-1144, 1993.
- European Food Safety Authority. Panel on Dietetic Products, Nutrition and Allergies (NDA). "Scientific Opinion on Dietary Reference Values for Water". *EFSA Journal*, Vol.10. No. 8. 2010. Dirección de internet: www.efsa.europa.eu/efsa/journal
- Guelinckx I, Ferreira-Pego C, Moreno LA, Kavouras SA, Gandy J, Martínez H, Bardosono S, Abdollahi M, Nasser E, Jarosz A, Carmuega GM, Babio N, Salas-Salvadó J, "Intake of water and beverages in adults across 13 countries", *European Journal Nutrition*, Vol 54, No. 2, pp. S45-S55. 2015.
- Jequier E, Constant F, "Water as an essential nutrient: The physiological basis of hydration" *Eur J Clin Nutr*, Vol 64, No.2, pp. 115-123, 2010.
- Martínez H, "Fluid intake in Mexican adults; a cross-sectional study", *Nutrición Hospitalaria*, Vol 29, No. 5, pp. 1179-1187, 2014.
- Rivera J, Muñoz O, Rosas O, Aguilar A, Popkin B, Willett W, "Consumo de bebidas para una vida saludable; recomendaciones para la población mexicana," *Salud Publica Mex*, Vol. 50, 2008.
- LaComb, R, Wilkinson SC, Goldman J, "Beverage choices of U.S adults; What we eat in America, NHANES 2007," *Dietary Data Brief*, no. 6, pp. 6. 2011.
- Salmerón J, Martínez O, "Bebidas," *Bases de la alimentación humana*, Editorial Netbiblo, pp. 120, 2008
- Sánchez C, López P, Pichardo E. "Agua". *Recomendaciones de Ingestión de Nutrientes para la Población Mexicana*, Editorial Panamericana, Tomo 1. 2005.
- Vaquero M. "Agua: La importancia de una hidratación correcta". *Manual Práctico de Nutrición y Salud*, Editorial Kellogg España, pp. 39-40, 2012.
- Vergara A, "Fuentes de Agua en la dieta," *Hidratación Fundamentos en las diferentes etapas de la vida*, Editorial Alfíl, pp 15-37, 2015.

TRABAJO INFANTIL REPRESENTA UNA AFECTACIÓN AL DERECHO HUMANO A RECIBIR EDUCACIÓN EN LA CULTURA MEXICANA

Dra. Alicia Vicente Rodríguez¹, Dr. Juan Pablo Venegas Contreras², Mtra. Ana Edith Canales Murillo³, Dra. Angélica María Burga Coronel⁴, Dra. Evangelina Flores Preciado⁵

Resumen-El trabajo infantil representa una problemática social que forma parte de nuestro país, de la cultura Mexicana, pero a la vez, representa una afectación al derecho humano a recibir educación. Respecto a la actividad laboral de los niños difícilmente se puede encontrar una causa justificada de por qué un niño o una niña trabajan y se ven afectados por no asistir a la escuela o pierden interés, con el afán de cumplir con una actividad encomendada algunas veces por sus padres o quienes ejercen la patria potestad. Lo cierto es que el Estado está obligado a proporcionar lo necesario para que la infancia disfrute de vivir dignamente y de asistir a la escuela para recibir una educación, se busca dar un trato igual a todos los niños de México sin violentar sus derechos humanos. Por ello, las autoridades a nivel Federal, Estatal y Municipal deben realizar lo conducente para lograr que los niños y las niñas disfruten de los ideales que la Carta de las Naciones Unidas proclama, todo en beneficio del goce y disfrute de una infancia basada en igualdad de condiciones, en la dignidad y el valor de la persona humana.

Palabras Claves: Familia, educación, trabajo infantil, derechos humanos.

Introducción

La familia constituye el grupo natural cuyo origen se encuentra en la unión de personas de distinto sexo, del cual surgen los individuos que integran la sociedad, es el grupo social que incluye una serie de responsabilidades y que ha existido en todas las culturas a través del tiempo, como lo afirma Edgar Baqueiro Rojas y Rosalía Buenrostro Báez “ el término familia no será el mismo si se le mira desde el punto de vista del origen, si se analiza a partir de sus formas, organización y evolución en el tiempo o si se le considera en razón de sus efectos, entendidos éstos como derechos, deberes y obligaciones que vinculan a sus miembros desde el punto de vista legal”⁶. Al paso del tiempo, vemos en la actualidad en nuestra sociedad, que el concepto de familia ha cambiado destacándose algunos tipos de familia: una que es la nuclear, compuesta por los padres y los hijos; otra que es monoparental compuesta únicamente por uno de los padres y sus hijos, como es el caso de los padres o madres solteros, de los divorciados o viudos; otra clase de familia es la reconstituida, es el resultado de la unión de parejas en las que uno o ambos miembros con anterioridad ya habían formado otra familia. Por lo regular esta familia se integra por la nueva pareja y los hijos de ambos; otra es la familia que se integra por personas del mismo sexo que representa otra opción para la atención y el cuidado de los niños que son objeto de abandono o violencia intrafamiliar, representando una familia que les puede brindar las atenciones especializadas que señala la Carta de las Naciones Unidas. Como los establece en su artículo 1, propósito tres que a la letra dice “realizar la cooperación internacional en la solución de problemas internacionales de carácter económico, social, cultural o humanitario, en el desarrollo y estímulo del respeto a los derechos humanos y a las libertades fundamentales de todos, sin hacer distinción por motivos de raza, sexo, idioma o religión; propósito cuatro: y servir de centro que armonice los esfuerzos de las naciones por alcanzar estos propósitos comunes”⁷.

En la Carta de las Naciones Unidas los pueblos que han depositados su confianza en relación con los derechos fundamentales del ser humano, en la dignidad del mismo, así y en la Declaración Universal de los Derechos Humanos, las Naciones Unidas proclamaron que la infancia tiene derechos a cuidados y asistencias especiales; que la familia como grupo fundamental es indispensable en la sociedad para el pleno desarrollo y bienestar de todos de sus miembros y muy en especial el de los niños, deben recibir protección y asistencia necesarias para poder asumir plenamente sus responsabilidades para el pleno desarrollo de su personalidad, debe crecer en el seno de la familia, en un ambiente lleno de felicidad, amor, comprensión para que llegado el momento de su vida adulta, sea capaz de

¹ Profesora investigadora de la Facultad de Derecho-Mexicali, de la Universidad Autónoma de Baja California.

² Profesor investigador de la Facultad de Derecho- Mexicali, de la Universidad Autónoma de Baja California.

³ Profesora investigadora de la facultad de Derecho-Mexicali, de la Universidad Autónoma de Baja California.

⁴ Profesora investigadora de la Facultad de Derecho-Mexicali, de la Universidad Autónoma de Baja California.

⁵ Profesora investigadora de la Facultad de Derecho-Mexicali, de la Universidad Autónoma de Baja California.

⁶ Baqueiro Rojas, Edgard y Rosalía Buenrostro Báez, *Derecho de Familia, Colección de Textos Jurídicos Universitarios*, Editorial Oxford, p.5

⁷ un.org/es/sections/un-chapter-i/index.html consultado el 16 de septiembre de 2019.

iniciar una vida independiente, efectivamente el ser humano se socializa y de esta manera el nuevo integrante de familia se va haciendo más apto para la vida en sociedad mediante los roles sociales que cada uno desempeña durante la etapa de su vida en crecimiento, hasta alcanzar la madurez suficiente para integrar una nueva familia y así poner en práctica los valores que le han sido transmitidos de generación en generación como son el respeto, la paz, igualdad, tolerancia y solidaridad, basados en los ideales proclamados en la Carta de las Naciones Unidas.

“Reconociendo que en todos los países del mundo hay niños que viven en condiciones excepcionalmente difíciles y que necesitan especial consideración, teniendo debidamente en cuenta la importancia de las tradiciones y de los valores culturales de cada pueblo para la protección y el desarrollo armonioso del niño”⁸. De esto se desprende que es de gran relevancia la cooperación internacional para implementar una serie de programas o políticas públicas para el mejoramiento de las condiciones de vida de los niños en todos los países, en especial en los que están en vías de desarrollo pues se trata de proteger siempre el interés superior del menor. Así es como en 1989 las Naciones Unidas adoptaron la Convención de los Derechos del Niño, instrumento decisivo en la protección de la actividad laboral de los niños y su fundamentación se encuentra en el artículo 32 que establece la obligación de los Estados Partes de reconocer el derecho del niño a estar protegido contra la explotación económica y contra el desempeño de cualquier trabajo que pueda ser peligroso o entorpecer su educación o que sea nocivo para su salud o desarrollo físico, mental, espiritual moral o social, la edad mínima para trabajar, horarios y sanciones⁹.

Lo anterior lleva a la conclusión de que formar parte de una familia, debe ser sinónimo de tranquilidad, responsabilidad, deberes, unión, paz, de valores en todo el sentido de la palabra, aunque la realidad puede resultar adversa para algunos niños por realizar una actividad laboral y perjudicial a su vida.

Antecedentes del Trabajo Infantil

En Europa, el trabajo infantil fue tema de gran preocupación desde principios del siglo XIX, aunque el trabajo haya existido desde la Edad Media como es el caso de los niños aprendices en las corporaciones, la explotación económica de los niños, se incrementó en forma alarmante, desde los inicios de la Revolución Industrial y algunos describieron las condiciones inhumanas de trabajo y de vida de los niños en los países europeos. Desde finales del Siglo XVIII ya se observaba que algunos niños de 4 años de edad, trabajaban en la industria textil, ya para el Siglo XIX el trabajo infantil se extiende hacia las minas. Como el trato que recibían los menores era inhumano, el Estado se ve en la necesidad de intervenir, tomando la primera medida legislativa en 1782 para proteger a los niños deshollinadores por razón de la situación deplorable en la que se encontraban, esta ley es un antecedente del derecho laboral a nivel mundial y que jamás fue aplicada. Otro antecedente del trabajo infantil es la Declaración de la Organización Internacional del Trabajo, cuyos orígenes se remontan al año de 1919 como parte del Tratado de Versalles que terminó con la Primera Guerra Mundial.¹⁰ Este tratado trae beneficios en materia laboral como fue la abolición del trabajo infantil y la imposición de condiciones similares en el trabajo de personas jóvenes que permitan continuar con su educación para asegurar su adecuado desarrollo físico.

Así vemos el surgimiento de la Organización Internacional del Trabajo (OIT) que fue debido a consideraciones humanitarias, de seguridad, políticas y económicas, esto con la intención de conseguir la paz en el mundo. “Las Altas Partes Contratantes nos indican en el preámbulo de la Constitución de la OIT, que la inspiración de ellas eran sentimientos de justicia y humanidad, así como el deseo de asegurar la paz permanentemente”.¹¹ Dando paso a la primeras legislaciones laborales en los países de Inglaterra, Francia y Bélgica, aparecen en el siglo XIX se buscaba que por medio de estas normas se determinara la edad mínima para el trabajo de los menores regulando también las condiciones en que se debía laborar. A partir de la OIT se da inicio a la protección de la actividad laboral de los niños adoptando un convenio que prohíbe el trabajo de niños menores de 14 años en la industria.

En México, en la Época de la Colonia con las Leyes de Indias, se incluyeron algunas disposiciones haciendo referencia al trabajo de los menores de edad, donde se destaca la prohibición para los menores de 14 años, “admitiéndose excepciones como el pastoreo de animales, previa autorización de sus padres. En el México Independiente, en el Estatuto Orgánico Provisional de la República Mexicana expedido por Ignacio Comonfort esta

⁸Naciones Unidas, Derechos Humanos, Convención sobre los Derechos del Niño. Ohchr.org/sp/professionalinterest/pages/crc.aspx Consultado el 16 de septiembre de 2019.

⁹ Convención de los Derechos del Niño, artículo 32.

¹⁰ *Organización Internacional del Trabajo OIT, Orígenes e historia*, 1996-2018, p.73 [en línea] Disponible en: <http://www.ilo.org/global/about-the-ilo/history/lang-es/index>, consultada el 16 de septiembre de 2019.

¹¹ Gamboa Montejano, Claudia y Gutiérrez Sánchez Miriam, *Trabajo Infantil en México. Análisis conceptual, Marco Jurídico, Antecedentes internacionales, Derecho comparado y opiniones especializadas*. Dirección de servicios de investigación y análisis. LXII Legislatura, Cámara de Diputados, Abril 2014, p. 17.

edad igualmente fue señalada”¹². En nuestra Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos de 1917, se reguló el trabajo como una garantía individual en su artículo 5 y como derecho social en el artículo 123.

Ya en la actualidad el INEGI (Instituto Nacional de Estadística y Geografía) publica de manera bienal resultados de encuestas aplicadas para determinar si el trabajo infantil ha disminuido o va en aumento, por lo que analizando los últimos resultados del Módulo de Trabajo Infantil 2017 (MTI 2017) levantados en el cuarto trimestre de ese año y publicados por el INEGI para dar a conocer la información más actualizada correspondiente a los niños, niñas y adolescentes en situación de trabajo infantil, arrojaron la siguiente información :

- Esta información se basa en la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos (CPEUM) que prohíbe el trabajo infantil por debajo de los 15 años, así como en labores insalubres o peligrosas, trabajos nocturnos y tiempo extraordinario; y establece una jornada máxima de 6 horas diarias para los mayores de 15 años y menores de 16 años. Artículo 123, fracciones I, III y XI.
- Ley Federal del Trabajo (LFT) que señala en sus artículos 175 y 176, las labores peligrosas e insalubres y establece las restricciones en sectores económicos específicos en horario y duración de la jornada laboral.

Según los datos presentados por MTI¹³ (Módulo de Trabajo Infantil), la población de 5 a 17 años, ascendió a 29.3 millones de personas, de las cuales 3.2 millones realizaron trabajo infantil, cifra equivalente al 11% de la población, de este 11% de trabajo infantil, el 0.7% está tanto en ocupación no permitida como en trabajo doméstico en condiciones no adecuadas y el resto solo quehaceres domésticos no adecuados.

De tal manera que en el periodo 2015 a 2017 la tasa de trabajo infantil disminuyó de 12.4% a 11%, es decir se observa una disminución en el trabajo infantil en niños al pasar del 15% a 13.6%, lo mismo que en el trabajo infantil de niñas de 9.6% a 8.4%. Se ha logrado un avance derivado de la instrumentación de programas sociales y políticas públicas tendientes a disminuir la pobreza y desigualdad.

El trabajo infantil es un fenómeno social que preocupa a las instituciones educativas, a la sociedad, al Estado y a la comunidad internacional. Y surge una pregunta ¿Por qué por los niños y las niñas trabajan? con el ánimo de encontrar respuestas a esta problemática que afecta a millones de niños en su infancia no solamente en México, sino a nivel mundial se pretende lograr erradicar este fenómeno social. Estas actividades laborales inician con el trabajo doméstico en la familia. Para entender el concepto de trabajo infantil se resume en todas aquellas actividades que realizan algunos niños y niñas que se inicia a temprana edad en una actividad en el mundo laboral de acuerdo a los factores externos como la pobreza, que son los que finalmente impulsan al menor a trabajar para cubrir ciertas necesidades que se deben satisfacer en familia, pero que algunas ocasiones corren el riesgo de poner en peligro la salud y la vida. En México la edad mínima de acuerdo a las reformas a la Ley Federal del Trabajo es de quince años; es decir contratar a un menor de esa edad es contrario a las disposiciones que la misma Ley Federal del Trabajo regula. Así esta ley queda a la par de acuerdo a las disposiciones establecidas en los distintos convenios internacionales, como ejemplo se tiene a la Organización Internacional del Trabajo (OIT), que establece como regla general los quince años como edad mínima para trabajar. De acuerdo al Convenio 138, la OIT, “ busca garantizar la finalización de la educación básica de todos los niños, niñas y adolescentes”¹⁴, logrando armonizar así en México la Ley Federal del Trabajo sobre la edad mínima para iniciar una actividad laboral, así la Cámara de Senadores aprueba el Convenio 138 el 7 de abril de 2015 ante la OIT, resaltando la edad mínima de admisión al empleo por una política nacional que asegure la abolición del trabajo infantil.

Obligaciones del Estado de brindar educación

Conforme al artículo 3ro., de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, que a la letra dice “Todo individuo tiene derecho a recibir educación. El Estado –Federación, Estados, Distrito Federal y Municipios–, impartirá educación preescolar, primaria, secundaria y media superior. La educación preescolar, primaria y secundaria conforman la educación básica; esta y la media superior serán obligatorias. La educación que imparta el Estado tenderá a desarrollar armónicamente, todas las facultades del ser humano y fomentará en él, a la vez, el amor a la patria, el respeto a los derechos humanos y la conciencia de la solidaridad internacional, en la independencia y en la justicia” .¹⁵ El artículo tercero constitucional es uno de los más importantes, garantía social que el Estado está obligado a brindar a todos los mexicanos como un derecho humano. Para garantizar el futuro de una vida digna, es

¹² Villanueva Castilleja, Ruth. *Derecho de Menores*, Editorial Porrúa, México, 2011, p.21.

¹³ Instituto Nacional de Estadística y Geografía INEGI, *Módulo de trabajo infantil*, México, 2015 [en línea] Disponible en: www.beta.inegi.org.mx/contenidos/proyectos/enchogares/modulos/mti/2017/doc/mti2017_resultados.pdf. Consultado el 13 de septiembre de 2019.

¹⁴ Consejo Nacional para Prevenir la Discriminación CONAPRED, *Documento informativo sobre el trabajo infantil en México*, 2010, p. 3, [en línea] Disponible en: http://www.conapred.org.mx/documentos_cedoc/DocumentoInformativo-TrabajoInfantil.pdf [consultado el 13 de septiembre de 2019]

¹⁵ Artículo 3 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.

indispensable la educación que permite una serie de oportunidades para el desarrollo pleno de los niños de México, se requiere el compromiso de autoridades y sociedad en general, que cada uno cumpla con sus deberes y obligaciones enviando a los niños a las escuelas ya que de lo contrario, las limitaciones a una educación puede representar en un futuro de su vida adulta desventajas laborales, injustificadas y la posibilidad de transmitir la pobreza de una generación a otra, lo cual conlleva a que los niños, niñas y adolescentes trabajen en detrimento de su educación y de un desarrollo pleno y de una vida digna. Para que se concrete esta disposición, es necesario que el Estado cumpla el compromiso de aplicar ciertos mecanismos, políticas y procedimientos para evitar la constante violación a los derechos humanos de los niños, niñas y adolescentes que se encuentran realizando diversas actividades que impiden el desarrollo psicológico y emocional en familia, los priva de su infancia a temprana edad. La Ley para la Protección y Defensa de los Derechos de Niñas, Niños y Adolescentes del Estado de Baja California, publicada en el Periódico Oficial del Estado, el día 17 de abril de 2015, en los artículos 2º, 6º y 7º remite a los principios establecidos en la Ley General de los Derechos de Niñas, Niños y Adolescentes, entre los que destaca el principio del interés superior de la niñez, a fin de garantizar la protección de los derechos de niñas, niños y adolescentes en el Estado de Baja California.

Conclusiones

Primera: La familia, es indispensable en la sociedad para el pleno desarrollo y bienestar de sus miembros, es la más antigua del conglomerado social y debe brindar a sus miembros tranquilidad, unión, armonización, paz en todo el sentido de la palabra, aunque la realidad puede resultar adversa para algunos niños, niñas y adolescentes que trabajan a temprana edad.

Segunda: Con la ratificación del Convenio Número 138, México adquiere un gran compromiso contra la erradicación del trabajo infantil, se pretende por parte de las Autoridades gubernamentales trabajar coordinadamente para lograr la desaparición de esta actividad laboral por parte de los niños, una solución a ello es impartir educación en los lugares más apartados e implementar programas sociales.

Tercera: El trabajo infantil genera un menoscabo a los derechos de la infancia, los restringe en su alimentación, vestido, educación, atención médica, el derecho a estar en familia, a jugar, a ser simplemente niño.

Cuarta: Datos que aporta el INEGI en el periodo 2015 a 2017 la tasa de trabajo infantil disminuyó de 12.4% a 11%, es decir se observa una disminución en el trabajo infantil en niños al pasar del 15% a 13.6%, lo mismo que en el trabajo infantil de niñas de 9.6% a 8.4%. Se ha logrado un avance lento, tendientes a disminuir la pobreza y la desigualdad mediante la instrumentación de programas sociales y políticas públicas.

Referencias bibliográficas

- Baquero Rojas, Edgard y Rosalía Buenrostro Báez, *Derecho de Familia, Colección de Textos Jurídicos Universitarios*, Editorial Oxford. un.org/es/sections/un-chapter-i/index.html consultado el 16 de septiembre de 2019.
- Naciones Unidas, Derechos Humanos, Convención sobre los Derechos del Niño. Ohchr.org/sp/professionalinterest/pages/crc.aspx Consultado el 16 de septiembre de 2019.
- Organización Internacional del Trabajo OIT, Orígenes e historia*, 1996-2018, p.73 [en línea] Disponible en: <http://www.ilo.org/global/about-the-ilo/history/lang-es/index> , consultada el 16 de septiembre de 2019.
- Gamboa Montejano, Claudia y Gutiérrez Sánchez Miriam, *Trabajo Infantil en México. Análisis conceptual, Marco Jurídico, Antecedentes internacionales, Derecho comparado y opiniones especializadas*. Dirección de servicios de investigación y análisis. LXII Legislatura, Cámara de Diputados, Abril 2014.
- Villanueva Castilleja, Ruth. *Derecho de Menores*, Editorial Porrúa, México, 2011.
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía INEGI, *Módulo de trabajo infantil*, México, 2015 [en línea] Disponible en: www.beta.inegi.org.mx/contenidos/proyectos/enchogares/modulos/mti/2017/doc/mti2017_resultados.pdf.
- Consejo Nacional para Prevenir la Discriminación CONAPRED, *Documento informativo sobre el trabajo infantil en México*, 2010, p. 3, [en línea] Disponible en: http://www.conapred.org.mx/documentos_cedoc/DocumentoInformativo-TrabajoInfantil.pdf [consultado el 16 de septiembre de 2019]
- Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.
- La Ley para la Protección y Defensa de los Derechos de Niñas, Niños y Adolescentes del Estado de Baja California.
- Ley Federal del Trabajo.
- Convención de los Derechos del Niño.
- Convenio 138 de la OIT.

ESTUDIO PARA LA OPTIMIZACIÓN DE LA CADENA DE SUMINISTRO EN LA COMERCIALIZACIÓN DE LA PANELA PULVERIZADA CERTIFICADA ORGÁNICA

Dr. Carlos Vidal¹, Dr. Yimy Gordon Hernández², Stefany López Villalba³
Verónica Barrios Lara⁴ y Deilys Zúñiga Flórez⁵

Resumen—El propósito general de esta investigación es realizar un estudio para la optimización de la cadena de suministro en la comercialización de la panela pulverizada certificada orgánica en la asociación de familias productoras indígenas de la sierra nevada “ASOSEYNEKUN”, fundamentado en los postulados teóricos de (Castellanos, 2015), (Mora, 2008), (Ballou, 2004) (Palella & Martins, 2012) (Hernández, 2010), entre otros. La investigación es de corte cuantitativa, de tipo explicativa, con diseño no experimental, de tipo transversal y descriptivo. Del total de 170 productores de caña afiliados a la asociación, se trabajó con una muestra representativa de 118, a los cuales se les aplicó la encuesta con el objetivo de realizar un diagnóstico de la situación actual de la producción de panela orgánica en pueblo bello, Cesar. Encontrando como resultado una deficiente orientación de su cadena productiva y comercial.

Palabras clave— Cadena de suministro, Optimización, Panela Pulverizada

Introducción

La producción de panela en el departamento del Cesar posee una baja productividad en comparación con los demás departamentos paneleros de Colombia, debido a la prolongación de un sistema de producción tradicional que genera deficiencias cualitativas en el producto, deficiencias en su mercadeo y atraso en la aplicación de tecnologías, es así como se hace necesario realizar un estudio para la optimización de la cadena de suministro en la asociación de familias productoras indígenas de la sierra nevada “ASOSEYNEKUN” principal productor de panela pulverizada en la región caribe, interesados en comercializar sus productos al mercado exterior, con la mejor calidad, disminuyendo costos y propendiendo por el desarrollo económico, social y ambiental de las comunidades indígenas.

El contenido del artículo se inicia con el planteamiento del problema, los objetivos, general y específicos, mostrando los resultados obtenidos a la fecha con la realización de un diagnóstico sobre la situación actual de la producción la producción de panela orgánica en pueblo bello, Cesar.

Es así como, se parte del análisis de la variable Cadena de Suministro como objeto de estudio para llegar a una optimización de los indicadores que conforman la cadena productiva y comercial, que permita diseñar un plan estratégico para la optimización de la cadena de distribución en la comercialización de la panela pulverizada orgánica.

Descripción del Método

Planteamiento del problema

La producción de panela es una de las más tradicionales agroindustrias rurales en América Latina y el Caribe, donde Colombia ocupa el primer puesto en términos de consumo por habitante., ocupando el segundo lugar en lugar a nivel mundial en la producción de Panela (ANC-Azúcar no centrifugada), superado únicamente por la India (Rodríguez, García, & Roa, 2004) según informe para la FAO. Sin embargo, presenta grandes contrastes en la distribución de la producción de panela por regiones, relegando a la región caribe y otras regiones productoras de panela, debido a la existencia de métodos de producción tradicionales y altos costos de producción por el uso de tecnologías agrícolas e industriales rudimentarias (Repositorio Unilibre, 2002).

¹ El Post Doc Carlos Vidal, es Docente de tiempo completo en la Universidad Popular del Cesar, adscrito al programa Ingeniería agroindustrial, Valledupar- Cesar - Colombia carlosvidal@unicesar.edu.co

² El Dr. Yimy Gordon Hernández es Docente de carrera en la Universidad Popular del Cesar, adscrito al programa de comercio internacional, Valledupar, Cesar – Colombia. yimygordon@unicesar.edu.co.

³ Stefany Paola López Villalba es Profesional en Comercio Internacional, Joven Investigador Colciencias en la Universidad Popular del Cesar, Valledupar, Cesar - Colombia stefanylopez@unicesar.edu.co (autor corresponsal)

⁴ Verónica Barrios Lara, es estudiante de Comercio internacional, de la Universidad Popular del Cesar, Valledupar- Cesar vpbarrios@unicesar.edu.co

⁵ Deilys Zúñiga Florez, es estudiante de Comercio internacional, de la Universidad Popular del Cesar, Valledupar – Cesar. deiliszuniga34@gmail.com

Es por eso, que la baja productividad y rezago comercial, motivan la presente investigación que estudia la optimización de la cadena de suministro dentro de la asociación de familias productoras indígenas de la sierra nevada “ASOSEYNEKUN”, organización que ha manifestado dificultades para la comercialización de sus productos debido a que no cuenta con una cadena productiva y comercial óptima.

Es así, como la importancia y el análisis de la cadena de suministro radica en que a través de ella se evalúa cada subproceso que la compone, permitiendo medidas para realizar controles efectivos en el monitoreo de los aspectos críticos del negocio (García, 2006), y facilitará a la empresa un plan estratégico para la toma de decisiones, para lo cual afirma (Chiavenato, 2017) ofrecerá a los dirigentes un enfoque global que incluye la empresa como totalidad integrada de recursos, capacidad y potencialidad, para la toma de decisiones basada en juicios y no solo datos.

Con base a lo planteado anteriormente, se realiza la formulación del problema mediante la siguiente pregunta: ¿Cómo desarrollar un estudio para la optimización de la cadena de suministro en la comercialización de la panela pulverizada certificada orgánica?

Objetivo General

Realizar un estudio para la optimización de la cadena de suministro en la comercialización de la panela pulverizada certificada orgánica.

Objetivos Específicos:

Realizar un diagnóstico de la situación actual de la producción de panela orgánica en pueblo bello, Cesar.

Analizar la cadena de distribución en el proceso de producción y comercialización de la panela pulverizada orgánica.

Diseñar un plan estratégico para la optimización de la cadena de distribución en la comercialización de la panela pulverizada orgánica.

Metodología

La metodología de la investigación según (Palella & Martins, 2012) implica la aplicación de una serie de reglas y estrategias que especifican cómo se puede

profundizar un problema, definiendo a su vez la investigación de corte cuantitativa, como aquella según la cual se recogen y analizan datos cuantitativos sobre variables. Proporcionando una descripción de la medición de una o más variables en un grupo de personas u objetos.

Así mismo, es de tipo explicativa, con diseño no experimental transversal caracterizada por la recolección de datos en un único momento (Fernández, Hernández, & Baptista), la recolección de los datos se realiza directamente de la realidad donde ocurren los hechos, con los sujetos investigados, lo que implica una investigación con diseño de campo, sin manipular las variables.

Análisis de Información y/o Datos

Población y Muestra:

la población del presente estudio está conformada por ciento setenta (170) productores indígenas de la Sierra Nevada de Santa Marta en el municipio de Pueblo Bello – Cesar adscritos a ABOSEYNEKUN, De acuerdo a Tamayo y Tamayo (2009), esta población se define como el conjunto total de individuos, objetos o medidas que poseen algunas características comunes observables en un lugar y en un momento determinado.

Así mismo, de acuerdo a (Martinez, 2012) se realiza un muestreo aleatorio simple cuando la población no es numerosa, las unidades se concentran en un área pequeña, la característica investigada presenta muy poca variabilidad. Por lo tanto, se tomó el total de los productores indígenas; se realizó un muestreo aleatorio simple dando como resultado una muestra de 118 productores con un error del 5% y un nivel de confianza del 95%.

Comentarios Finales

Según (Castellanos, 2015), la Cadena de Suministro de una compañía consta de tres procesos principales, procesamiento de pedido donde se involucra principalmente el aprovisionamiento, seguido por el proceso de producción para llegar a la atención del cliente, donde se involucra la distribución.

Luego de la aplicación del instrumento de investigación, se obtuvo resultados en el indicador de aprovisionamiento, donde 85% productores manifestaron contar con una planeación en compras, sin embargo, de acuerdo a lo observado y a lo manifestado por ellos acerca de las dificultades que se presentan, ya que las áreas de cultivo de caña se encuentran en territorios de difícil acceso, zonas montañosas, donde las distancias entre las veredas y casco urbano son bastantes considerables, afectando el aprovisionamiento.



Figura 1. Planeación de compras

Los resultados arrojados para el indicador de producción el cual forma parte de la cadena productiva y comercial, establecieron que el 85% de los productores de caña encuestados, manejan un inventario de materia prima, sin embargo, de ese total, solo el 54% realizan un control de los productos allí almacenados lo cual deriva en problemas para abastecer el área de producción al no prever de las existencia de caña requeridas, e igualmente la posibilidad de que la caña pierda su calidad y punto de maduración

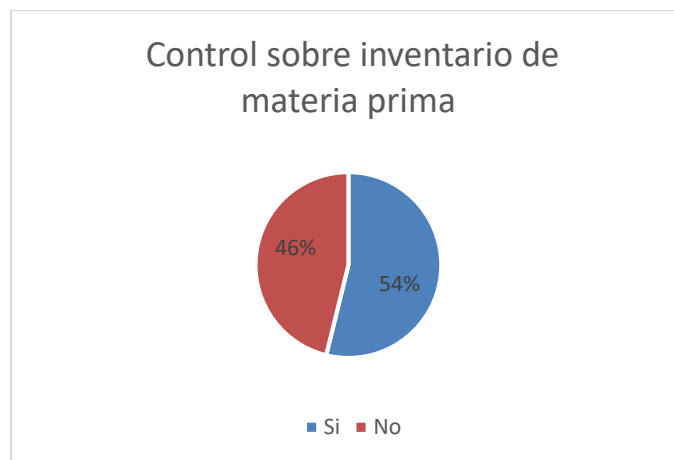


Figura 2. Control sobre inventario de materia prima

Situación diferente al inventario de los productos terminados, puesto que del 85% de productores de caña encuestados que afirmaron contar con este inventario, el total de esos 85% si manifiesta realizar un control de inventario de producto terminado el cual le permite un monitoreo que garantice la inocuidad de la panela pulverizada como producto final.



Figura 3. Control sobre inventario de producto terminado

Así mismo, los resultados de la encuesta también arrojaron que la mayoría de los productores coinciden en los procedimientos principales y utilizados para el cultivo nuevo de caña, donde el 100% de los encuestados aplican un desmatone, zanjeado, siembra, primera desyerba, segunda desyerba y pela o deshoje final. Por su parte para el cumplimiento de los demás procedimientos, existe una diferencia en su aplicación. Se pudo observar que, en la visita realizada a los productores, se evidenció que los procesos son manejados de manera empírica y artesanal, lo cual es un factor que afecta la productividad y la competitividad de los productores, foco principal de estudio de esta investigación.



Figura 4. Procedimientos realizados para el cultivo nuevo de caña

A su vez, para la distribución física y los canales de distribución utilizados por los productores encuestados, el 100% de ellos afirman utilizar canales de distribución mayoristas debido a que históricamente como campesinos, se han asociado para poder sacar sus productos al mercado, ya que al contar con vías de difícil acceso para comercializar sus productos les incrementa un aumento en sus costos lo cual se convierte en la principal barrera para distribución de sus productos.

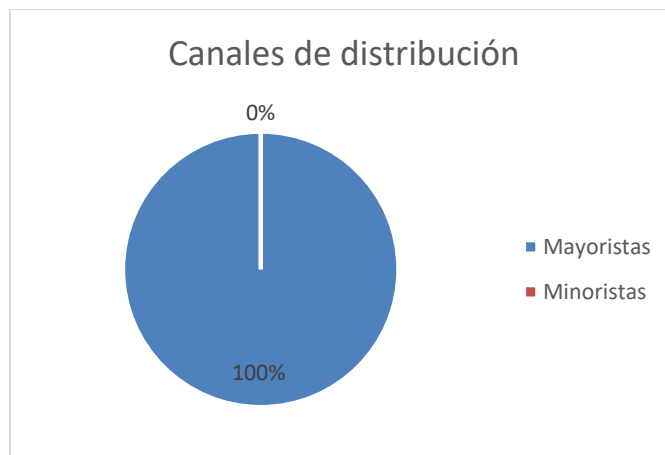


Figura 5. Canales de Distribución

Para concluir con el estudio de los indicadores de acuerdo a lo observado se puede diagnosticar que El flujo de información a través de las áreas encargadas, no está garantizando que los pedidos sean entregados al cliente oportunamente, y pueda generar malestar entre ellos, ya que según lo manifestado por Ballou (2004) los compradores reconocen el servicio al cliente en cuanto la logística y con frecuencia lo califican por encima del precio del producto.

Conclusiones

Luego de realizar el diagnostico basado en la aplicación del instrumento de investigación a los productores de caña de la asociación de familias indígenas productoras de la sierra nevada “ASOSEYNEKUN” se concluye que esta debe implementar acciones que lleven a una optimización de su cadena de suministro, ya que se evidenciaron debilidades en ciertos indicadores como la sistematización de pedidos, la relación comercial entre los demás servicios prestados, la tercerización de servicios de distribución física, y por último, un deficiente flujo de información entre las áreas encargadas lo cual se convierte en uno de sus principales problemas para desarrollar de manera óptima la comercialización de sus productos.

REFERENCIAS

- Castellanos, A. (2015). En *Logística Comercial internacional*. Ediciones Uninorte.
- Chiavenato. (2017). Planeación Estratégica. En I. Chiavenato, *Administración, Proceso Administrativo*.
- Fernández, e. a., Hernández, & Baptista. (2010). Investigación cuantitativa. En R. Hernández Sampieri, C. Fernández Collado, & M. D. Baptista Lucio, *Metodología de la Investigación*. México D.F: Mc GrawHill.
- García. (2006). La Gestión de Cadenas de Suministros: Un enfoque de integración global de procesos. *Visión Gerencial*.
- Martinez, C. (2012). En C. Martinez, *Estadística y Muestreo*. Bogotá: Eco Ediciones .
- Palella, S., & Martins, F. (2012). Investigación Cuantitativa. En S. Palella, & F. Martins, *Metodología de la Investigación Cuantitativa* (pág. 15). Caracas: Fondo Editorial de la Universidad Pedagógica Experimental Libertador.
- Rodríguez, G., García, H., & Roa, Z. y. (2004). *Producción de panela como estrategia de diversificación en la generación de ingresos en áreas rurales de America Latina*. Roma.
- Salaza, D., & Lamadrid, E. (2002). *Repositorio Unilibre*. Obtenido de <https://repository.unilibre.edu.co/handle/10901/11079>

Notas Biográficas

¹**Dr. Carlos Vidal Tovar** en Gestión de la Ciencia y la Tecnología, Doctor Ciencias, Mención Gerencia y Doctor en Educación, Magister en Ciencia y Tecnología de los Alimentos, Especialista en Ingeniería de Procesos Industriales, e Ingeniero de alimentos. Es docente tiempo completo en la Universidad Popular del Cesar, director Grupo de Investigación Creando Ciencias CRECI.

²**Yimy Gordon Hernández** es Doctor en ciencias gerenciales, Magister en gerencia de empresas, Especialista en gerencia de negocios internacionales e Ingeniero mecánico. Docente de carrera en la Universidad Popular del Cesar, adscrito al programa de Comercio Internacional y director de grupo de investigación FACEUPC, en la ciudad de Valledupar, Cesar – Colombia.

³**Stefany Paola López Villalba** es Profesional en comercio Internacional, joven investigador Colciencias 2018 avalada por el grupo de investigación FACEUPC de la Universidad Popular del Cesar.

⁴**Verónica Barrios Lara**, es estudiante de Comercio Internacional de noveno semestre en la universidad popular del Cesar y pertenece al semillero Observatorio de Competitividad del grupo de investigación FACEUPC.

⁵**Deilys Zúñiga Flórez**, es estudiante de Comercio Internacional de octavo semestre en la universidad popular del cesar y perteneciente al semillero Observatorio de Competitividad del grupo de investigación FACEUPC.

Apéndice

Cadena de suministro: movimiento de materiales e información a través de las etapas de la logística, que abarca todas las actividades desde la adquisición de materia prima, hasta la entrega del producto al cliente final

COMERCIO LEGAL DE COMBUSTIBLE EN ZONAS DE FRONTERA: IMPACTO ECONÓMICO Y SOCIAL PARA EL MUNICIPIO DE VALLEDUPAR (CARIBE COLOMBIANO)

Dr. Carlos Ramón Vidal Tovar¹, Dr. Carlos Alberto Severiche Sierra² y
Mg. Giovanna Elvira Angulo Blanquicett³

Resumen— Este trabajo presenta un análisis de los impactos legales generados en estaciones de servicio de Valledupar. Para lo cual fue necesario comparar los ingresos generados por la comercialización de combustible en la actualidad con los volúmenes históricos alcanzados por su venta legal en el municipio de Valledupar. La información se recabó en cinco estaciones de servicio de Valledupar que aceptaron voluntariamente a participar como unidad muestral y dar a conocer la información requerida. Las estaciones de servicio de Valledupar emplean entre 255 y 275 personas estableciendo un promedio entre 10 y 12 personas por cada estación de servicio. La incidencia social que tiene este sector económico en la generación de empleo es un poco baja. Los costos de venta de los combustibles repercuten en el margen de ganancia o rentabilidad que puede proporcionar la empresa, es evidente que esta es una de las mayores afectaciones al desarrollar esta actividad económica.

Palabras clave—Comercio de combustible, gasolina, estación de servicio, ventas, rentabilidad.

Introducción

El comercio de combustibles por medio de distribuidoras minoristas (estaciones de servicio) y distribuidoras mayoristas representa un gran actor económico no solo a nivel municipal sino también a nivel nacional, realizando grandes aportes en las actividades de comercio al por mayor y al por menor las cuales se encuentran ubicadas en el tercer lugar de las actividades económicas con mayores aportes al PIB del país (DANE, 2019).

Son evidentes todas las afectaciones que han sufrido este sector económico en Colombia producto de las actividades de contrabando de gasolina que se presentan en zonas fronterizas, han recibido escasa atención del gobierno, perpetuándose una política de desarrollo territorial de tipo centralista, que ha supuesto en la práctica el desmembramiento del territorio nacional con una cada vez más alejada cohesión social.

El comercio legal de combustible en Colombia es una actividad económica que ha permanecido a lo largo de los años realizando grandes aportes a la economía nacional, “otros sectores como la industria y los productores de alimentos, así como el transporte individual y de pasajeros, hacen uso constante de los diferentes tipos de combustibles, lo que convierte a este segmento en un importante actor de la economía,” teniendo el país como ventaja de ser productor directo del combustible lo que contribuye a la regulación de los costos generados y el precio de dichos combustibles (Londoño, 2016). En el contexto nacional, se pudo encontrar que “El mercado actual de la gasolina se puede caracterizar como un mercado donde existe un solo vendedor, una empresa del Estado (Ecopetrol) que vende la cantidad que se demande a un precio regulado por debajo del mercado, y muchos compradores con una demanda relativamente inelástica” (Rincón y Garavito, 2004).

Actualmente Valledupar es una de las ciudades en donde la venta de combustible es uno de los principales motores que mueve la economía local, donde operan alrededor de 25 estaciones de servicio las cuales han permanecido por la rentabilidad que genera este “negocio” para los propietarios en esta ciudad y donde se venden alrededor de tres millones quinientos mil galones mensuales. A través de este sector de servicios no solo se mantiene activa la economía de la ciudad, sino que además se beneficia la población a través de la generación de empleo formal y la disponibilidad de combustible para el uso tanto personal como empresarial (Semana la calle, 2017).

Este sector siempre había presentado problemáticas que no le permitían generar los ingresos que generan en la actualidad debido al comercio ilegal de gasolina en especial en los departamentos de la Guajira y el Cesar, razón por la cual se decidió implementar estrategias con ayuda de los entes gubernamentales para erradicar el problema, sin

¹ Programa de Ingeniería Agroindustrial Grupo de Investigación Creando Ciencias – CRECI, Universidad Popular del Cesar. Universidad de Santander, Facultad de Ciencias Económicas, Administrativas y Contables, Grupo de Investigación CIEMPIES, Valledupar, Colombia. car.vidal@mail.udesa.edu.co - carlosvidal@unicesar.edu.co (autor corresponsal)

² Docente Investigador Corporación Universitaria Minuto de Dios – UNIMINUTO. Barranquilla. carlos.severiche@uniminuto.edu.co

³ Universidad de Santander, Facultad de Ciencias Económicas, Administrativas y Contables, Grupo de Investigación CIEMPIES, Valledupar, Colombia. gangulo@valledupar.udes.edu.co

embargo con la implementación de dichas estrategias aunque se disminuyó el comercio ilegal se dio origen a otros problemas relacionados con la prestación del servicio.

Las estaciones de servicio en Valledupar también se ven afectadas por los antecedentes del comercio de gasolina ilegal procedente de Venezuela debido a que anteriormente 1,5 millones de galones de combustible entraban a diario a toda Colombia a través de La Guajira y el 15% de todo el combustible vendido en Colombia era de contrabando, representando grandes ingresos para las personas que realizaban este comercio ilegal (La Republica, 2018). Al implementar la estrategia de la gasolina subsidiada por el gobierno, el comercio ilegal fracaso a tal punto en el que ahora las personas que comerciaban ilegalmente compran hasta 60 galones de gasolina en las estaciones de servicio para venderla en otros lugares por un precio mayor hasta tres veces que el precio normal, cuyo procedimiento está prohibido para los empleados encargados de atender a los clientes sin embargo estos no presentan restricciones al momento de brindar el servicio (Anaya, 2015).

Aunque se siguen presentando inconvenientes para el comercio de combustible legal en la ciudad, las estrategias planteadas por el gobierno, el cierre fronterizo y el aumento en los rigores de los puestos de control, han aumentado la venta legal de combustible y la recaudación de impuestos en la administración local, marcando una tendencia ascendiente respecto a periodos anteriores. Siendo evidente los cambios presentados es importante conocer con cifras y análisis de las mismas, los impactos económicos y sociales que ha generado en la actualidad el comercio de combustible legal por estaciones de servicios ubicadas en la ciudad de Valledupar.

En este trabajo de investigación se analizan los impactos legales generados en estaciones de servicio de Valledupar, desde factores cómo nivel de ingresos, rentabilidad, competitividad, incidencia social a través de la generación de empleo y organización administrativa de las estaciones de servicio.

Descripción del Método

Fundamento

El procedimiento ordenado para dar a conocer el impacto socioeconómico y financiero del comercio legal de combustible en las estaciones de servicio en el municipio de Valledupar y los efectos negativos originados por las medidas gubernamentales establecidas frente al contrabando de gasolina, fue realizado durante el año 2018 a partir de un análisis de datos cuantitativos y cualitativos bajo el enfoque mixto, de tipo descriptivo, de campo, transeccional y no experimental tomando como base los preceptos propuesto por Hernández y Otros (2010); Hurtado de Barrera (2010); Bavaresco (2009) y Vieytes (2004). De esta manera, se analizan cifras relacionadas con la venta de combustible e índices de empleo generado por las estaciones de servicio por medio de un diseño no experimental y de campo sobre la realidad actual de las estaciones de servicio y el impacto socioeconómico que originan en el municipio de Valledupar.

Población y Muestra

La población para esta investigación son todas las estaciones de servicio de Valledupar, las cuales se dedican al comercio legal de combustible en el casco urbano de esta ciudad; lo que corresponde a un total de veinticinco (25) estaciones de servicio. Se utilizó un muestreo no probabilístico y por conveniencia, ya que se tomó la información de 5 Estaciones de Servicio de Valledupar que aceptaron voluntariamente a participar como unidad muestral para que los investigadores tuvieran acceso a la información requerida.

Técnicas e instrumentos para la recolección de datos

Como técnicas de recolección de información se utilizó la observación y una entrevista estructurada de 10 preguntas abiertas a gerentes y representantes legales de las empresas de combustibles. Igualmente se realizó una revisión de documentos suministrados por cada empresa con el fin de validar y comprobar los datos obtenidos en la entrevista. La información se sistematizó en una matriz de análisis documental desarrollada en la hoja de cálculo Excel, del paquete de Microsoft Office versión 2013, de allí se analizó el contenido para interpretar y teorizar la información de cada empresa vinculada con los objetivos propuestos en este trabajo.

Resultados

A continuación se presentan el análisis de los principales resultados.

Ingresos generados por la comercialización de combustible por su venta legal en el municipio de Valledupar.

Los estados financieros de las cinco empresas participantes en esta investigación dedicadas a la venta de combustible en Valledupar en los años 2010, 2014 y 2018 permiten una comparación entre ventas históricas y ventas recientes, la información se presenta en el Cuadro 1:

| ESTACIÓN DE SERVICIO | VENTAS 2010 | VENTAS 2014 | VENTAS 2018 |
|------------------------|---------------------|---------------------|---------------------|
| ESTACIÓN DE SERVICIO 1 | \$7.608.592.750,00 | \$722.216.400,00 | \$1.357.777.680,00 |
| ESTACIÓN DE SERVICIO 2 | \$12.003.648.000,00 | \$15.349.588.000,00 | \$8.640.513.781,00 |
| ESTACIÓN DE SERVICIO 3 | \$8.816.713.853,00 | \$10.495.222.580,00 | \$32.392.765.138,00 |
| ESTACIÓN DE SERVICIO 4 | \$4.385.822.600,00 | \$5.874.445.600,00 | \$6.529.777.800,00 |
| ESTACIÓN DE SERVICIO 5 | \$872.670.576,00 | \$1.247.753.079,00 | \$1.918.228.558,00 |

Cuadro 1. Valor ventas generadas en cinco estaciones de servicio en Valledupar durante el periodo 2010 - 2018

Las estaciones de servicio analizadas se encuentran ubicadas en diferentes zonas de la ciudad de Valledupar, así mismo algunas cuentan con plantas físicas o infraestructuras más grandes que otras lo que genera la posibilidad de obtener mayores ingresos debido a la capacidad para que tienen para atender mayor número de clientes. Como se puede observar el comportamiento de los ingresos operacionales no es el mismo en todo el sector, aun con regulaciones gubernamentales que beneficien o afecten la actividad económica desarrollada.

La estación de servicios 1 en los tres años comparativos presenta grandes variaciones en sus ingresos, entre el periodo 2010 y 2014 se presenta una disminución del 91%, es decir una cifra de \$ 6.886.376.350,00 pesos, y entre el periodo 2014 y 2018 presento un aumento del 88%, es decir una cifra de \$635.561.280,00 pesos, cuyo aumento fue representativo para la empresa, sin embargo las ventas del 2018 son solo el 18% de las ventas realizadas en el 2010 lo que genera un poco de incertidumbre de la rentabilidad futura de esta actividad económica para los propietarios de esta estación de servicios.

La estación de servicio 2 presenta cambios positivos en sus ingresos entre el año 2010 y 2014, con un aumento del 28%, es decir una cifra de \$3.345.940.000,00 pesos, pero entre el periodo 2014 y 2018 los cambios en los ingresos no se comportaron de igual manera, debido a que la disminución fue del 44%, es decir una cifra de 6.709.074.219,00 pesos, cifra que afecto gran parte de las actividades operacionales desarrolladas en la empresa por la magnitud que representa.

La estación de servicios 3 a diferencia de las anteriores estaciones analizadas, presenta cambios positivos entre los tres periodos estudiados, entre el año 2010 y 2014 el aumento de los ingresos fue del 19%, es decir una cifra de \$1.678.508.727,00 pesos, y entre el periodo 2014 y 2018 el aumento fue del 209%, es decir una cifra de \$21.897.542.558,00 pesos, cuya cifra no solo representa mayor porcentaje de ganancias para los propietarios sino que además es mayor que el total de las ventas generadas en el año 2010 y año en el 2014.

La estación de servicios 4 ha tenido un comportamiento similar a la estación de servicios 3 en cuanto a sus ingresos debido a que se presentaron aumentos en el transcurso de los tres periodos estudiados, entre el año 2010 y el 2014 el aumento fue del 34% es decir una cifra de \$1.488.623.000,00 pesos, por su parte entre el año 2014 y el 2018 el aumento fue del 11% es decir una cifra de \$655.332.200,00 pesos, aunque esta cifra es menor que la anterior es representativa en las ganancias de la empresa.

La estación de servicios 5 ha tenido variaciones positivas en sus ingresos progresivamente durante los periodos de estudio, entre el año 2010 y 2014 el aumento fue del 43%, es decir una cifra de \$375.082.503,00 pesos, por su parte el periodo comprendido entre el año 2014 y 2018 presento un aumento del 54%, es decir una cifra de \$670.475.479,00 pesos, siendo esta una cifra representativa en las utilidades de la empresa.

El comportamiento de los ingresos operacionales en las estaciones de servicio de Valledupar ha presentado variaciones generalmente positivas en el sector, teniendo en cuenta que la muestra analizada de estas empresas pertenecen a propietarios diferentes, algunas presentan contrataciones con empresas, están ubicadas en sitios diferentes, entre otros factores. Lo que lleva a deducir que el comportamiento de los ingresos no se debe casualmente a las zonas donde están ubicados o porque pertenezcan a los mismos propietarios, se debe a factores económicos que se han presentado en esta actividad en el transcurso de estos años.

Por otra parte, las estaciones de servicio en la ciudad de Valledupar han presentado inconvenientes desde hace muchos años con respecto a la capacidad de generación de ingresos, esto debido a las actividades ilegales de contrabando de gasolina presentes en los alrededores como consecuencia de la cercanía de la zona fronteriza con Venezuela desde donde se origina dicho contrabando. En medio de esta situación de contrabando, el gobierno Venezolano decidió cerrar la frontera con Colombia en agosto del año 2015 y así mismo el gobierno Colombiano toma ventaja de la situación estableciendo fuertes controles por medio de la policía nacional y el ejército Colombiano en estas mismas zonas para evitar el flujo de contrabando de gasolina. Al presentarse dicha situación, el ministerio de minas y energía en vista de la escasez de gasolina en la ciudad establece la Resolución 40266 el 31 de marzo de 2017 donde aumenta el cupo de gasolina subsidiada para la ciudad, pasando de 2.500.000 a 3.337.421 galones subsidiados, con el fin de que los consumidores accedan a adquirir la gasolina legal.

Lo anterior permite entender porque en los últimos años las estaciones de servicio de Valledupar presenten mejores ingresos operacionales; como se evidencio anteriormente las estaciones de servicio objeto de estudio en sus ventas históricas entre el 2010 y 2014 presentaron aumentos considerablemente buenos a excepción de la estación de servicios 1 que presento variaciones negativas, posteriormente a este periodo se presenta la regulación del aumento del cupo subsidiado de gasolina evidenciando el impacto positivo que genero sobre los ingresos operacionales de cuatro de las estaciones de servicio estudiadas, con aumentos de más del 20% de sus ingresos percibidos anteriormente; la estación que no presento variaciones positivas fue la estación de servicio 2, sin embargo genero ingresos que le permitieran a la empresa cubrir sus obligaciones y generar ganancias a los propietarios.

Se puede concluir que el impacto que ha generado el aumento del cupo de la gasolina subsidiada legalmente en la ciudad ha sido bueno en cuanto a los ingresos que le ha permitido generar a las estaciones de servicio, basado en los informes financieros de cinco estaciones ubicadas en la ciudad que a su vez han sido analizados.

Análisis de rentabilidad

El análisis de rentabilidad se llevó a cabo con las cinco estaciones que accedieron a brindar información financiera, la información se presenta en el Cuadro 2:

| ESTACIÓN DE SERVICIO | UTILIDAD DEL EJERCICIO | VENTAS NETAS | ÍNDICE DE RENTABILIDAD |
|-------------------------|------------------------|-------------------|------------------------|
| ESTACIÓN DE SERVICIO 1 | 82.829.680,00 | 1.357.777.680,00 | 6,10% |
| ESTACIÓN DE SERVICIO 2 | 164.480.279,45 | 8.640.513.781,00 | 1,90% |
| ESTACIÓN DE SERVICIOS 3 | - 246.879.229,00 | 32.392.765.138,00 | -0,76% |
| ESTACIÓN DE SERVICIOS 4 | 168.733.500,00 | 6.529.777.800,00 | 2,58% |
| ESTACIÓN DE SERVICIOS 5 | 213.777.582,00 | 1.918.228.558,00 | 11,14% |

Cuadro 2. Rentabilidad de cinco estaciones de servicio en Valledupar durante el periodo 2010 - 2018

La estación de servicio 1 en el año 2018 presento un índice de rentabilidad aceptable con respecto a los ingresos generados, este índice se ve afectado principalmente por los costos de venta de los combustibles quienes representan el 91% del total de las ventas generadas lo que conlleva a presentar indicadores de rentabilidad bajos.

La estación de servicio 2 presenta un indicador de rentabilidad bajo, el cual no representa ni el 5% de las ventas generadas, este indicador se ve afectado por los altos costos de ventas que son el 88% del total de los ingresos operacionales. En comparación con la estación de servicio 1, la estación de servicios 2 es menos rentable porque aunque esta genere en ventas siete veces más que la otra estación, la estación 1 genera en utilidades el 50% de lo que genera la estación 2.

En cuanto a la estación de servicios 3 en el año 2018 no fue rentable, a tal punto de generar pérdidas económicas casi del 1%, dicho indicador es representativo por las altas cifras monetarias que genera en ventas la estación, siendo incluso las ventas más altas de todas las estaciones estudiadas. Las principales afectaciones de los ingresos de esta estación son los costos de venta representando el 93% del total de los ingresos, así mismo los costos de administración también son altos en comparación con las otras estaciones, dichos costos representan el 6% del total de los ingresos percibidos.

La estación de servicios 4 fue rentable, aunque este indicador generado no es alto, es representativo en cifras monetarias que al ser comparadas con las otras estaciones es una de las que permitió obtener mayores ganancias a los propietarios. Por último se encuentra la estación de servicios 5, que fue la estación más rentable en el 2018 dentro de las estaciones analizadas, representan un índice del 11% el cual es alto traducido en cifras monetarias, esta estación al ser comparada con las demás estaciones genera menos ingresos operacionales sin embargo es la que genera mayores ganancias a los propietarios.

Las dos últimas estaciones son las más rentables acorde a los índices de rentabilidad generados, esto se debe principalmente a que los costos de venta en estas estaciones no son tan representativos como los de las estaciones 1, la 2 y 3. Es importante mencionar las repercusiones que tienen los costos de venta de los combustibles en el margen de ganancia o rentabilidad que puede proporcionar la empresa, es evidente que esta es una de las mayores afectaciones al desarrollar esta actividad económica aunque se tenga como ventaja ser el cuarto país de Latinoamérica en producción de petróleo, esto no beneficia al sector con los costos de los combustibles.

Organización administrativa y Generación de empleo en las estaciones de servicio

Las estaciones de servicio de Valledupar tienen una organización administrativa similar entre todas al analizar la estructura organizacional de las cinco empresas tomadas para este estudio, las cuales permitieron comprobar que su estructura es a partir de:

Junta general de accionistas: conformado por los propietarios que realizaron aportes al capital para conformación de la empresa, quienes se reúnen para estar informados del manejo de la empresa cada determinado periodo.

Distribuidor mayorista: es la empresa encargada de suministrar el combustible, no pertenece a la organización como tal pero interfiere en algunas disposiciones cuando este permite establecer el nombre de su empresa como marca en la estación de servicio.

Gerente: es la persona encargada de representar legalmente a la estación de servicio, a quien es entregado el poder de los accionistas para tomar decisiones y dirigir la empresa.

Secretaria de gerencia: persona encargada de brindar apoyo a las actividades de gerencia.

Administrador de la estación: es la persona encargada de generar autorizaciones de procedimientos en cada una de las sub-áreas funcionales y la segunda al mando después de gerencia.

Contador: persona encargada de registrar los movimientos financieros que realiza la empresa.

Auxiliar contable: persona encargada de brindar apoyo en las actividades de contabilidad de la empresa.

Auxiliar de caja: persona encargada de recibir y dar uso diariamente al dinero en efectivo originado por la venta de combustibles y demás actividades comerciales que realice la empresa.

Isleros: personas encargada de suministrar el combustible a los clientes.

Lavadores: personas encargada del área de lavado de autos, en las estaciones que disponen del servicio.

Generación de empleo

En la generación de empleo de este sector económico, según el boletín técnico de Encuesta Anual de Comercio – EAC realizado por el DANE en el año 2017 se halló en la distribución del personal ocupado y la remuneración, que en el sector comercio, el sector de Combustible, lubricantes y aditivos ocupa el cuarto puesto en la generación de empleo (DANE, 2017). Esta información es del boletín más reciente realizado a nivel nacional, no se expone el total de ocupación a nivel municipal debido a que no hay registro de la información por sector económico en Valledupar, debido a esto se realizó encuestas en las cinco estaciones de servicio que han sido objeto de estudio en la investigación para determinar el número de empleados del que dispone cada una en el área administrativa y en el área de servicio al cliente se presenta en el Cuadro 3:

| ESTACIÓN DE SERVICIO | NUMERO DE EMPLEADOS | ÁREA ADMINISTRATIVA | ÁREA DE SERVICIO |
|------------------------|---------------------|---------------------|------------------|
| ESTACIÓN DE SERVICIO 1 | 10 | 4 | 6 |
| ESTACIÓN DE SERVICIO 2 | 10 | 3 | 7 |
| ESTACIÓN DE SERVICIO 3 | 12 | 4 | 8 |
| ESTACIÓN DE SERVICIO 4 | 12 | 6 | 6 |
| ESTACIÓN DE SERVICIO 5 | 11 | 3 | 8 |

Cuadro 3. Empleos generados en cinco estaciones de servicio en Valledupar

A partir de la información suministrada, en las estaciones de servicio se determinó que estas generalmente emplean entre 10 y 12 personas en su totalidad, de las cuales el mayor porcentaje corresponde a los surtidores de combustibles siendo estos entre 6 y 8 dependiendo de la cantidad de islas que tenga la estación de servicio, en cuanto al área administrativa excluyendo a la junta general de accionistas se encuentran entre 3 y 6 personas en cargos gerenciales, administradores, secretarias y contadores.

Acorde a lo anterior se puede estimar que las 25 estaciones de servicio de Valledupar emplean entre 255 y 275 personas, en promedio 10 a 12 personas por cada estación de servicio. La incidencia social que tiene este sector económico en la generación de empleo es un poco baja teniendo en cuenta que Valledupar tiene 483.250 habitantes (DANE, 2019), del cual el 14,8% está desempleado, por lo tanto siendo este un sector económicamente productivo se debe fomentar más el empleo especialmente con personas nativas del municipio.

Conclusiones

Los impactos legales generados en el factor de los ingresos son buenos debido a que en los últimos años se han establecido regulaciones por medio del ministerio de minas y energía que han contribuido al aumento de la generación de ingresos por venta de combustibles en la ciudad, en especial la venta de gasolina porque se ha fomentado su adquisición de origen nacional a través de la disminución de los precios debido al subsidio generado para la ciudad por estar situada en zona fronteriza.

Este subsidio ha permitido que los ingresos operacionales de las estaciones de servicio en Valledupar presenten variaciones positivas después de establecer la regulación, es decir en el año 2015, cuya variación se pudo observar a través de los estados financieros en cuatro de las cinco estaciones analizadas en esta investigación.

En cuanto a los factores de rentabilidad existe un impacto legal negativo, con esto se hace referencia a las políticas del estado colombiano a través de la fórmula que indica el costo de venta de combustible, es decir que el costo estimado para los distribuidores de combustible es muy alto a tal punto que se compra nacionalmente al mismo precio al que es vendida internacionalmente, representando este costo entre el 80% y el 90% del total de venta que genera una estación de servicio, sumado a esto las empresa deben pagar gastos operacionales, no operacionales e impuestos, afectando así la rentabilidad generada por dicha actividad comercial.

En el factor de la competitividad, este es determinado por otros factores internos que realiza cada estación estratégicamente para atraer mayor parte del segmento de clientes, estos factores competitivos son la infraestructura, la capacidad instalada (capacidad de almacenamiento de combustible), alianzas estratégicas con otras empresa, beneficios otorgados a los clientes por compras de combustible, la calidad de los combustibles y servicios de valor agregado instalados en las estaciones; todos estos factores son permitidos legalmente porque generan una sana competencia entre las estaciones de servicio, impactando positivamente en la generación de ingresos de aquellas que deciden establecerlos en modo estratégico para ser más competitivos en el sector. El impacto generado en la incidencia social a través de la generación de empleo no es muy bueno, debido a que al ser un sector tan productivo e importante en la economía colombiana no genera suficientes empleos.

Recomendaciones

Como se evidencio en el desarrollo de la investigación, el sector comercio de combustibles presenta dificultades tanto en la prestación del servicio por factores externos, como en factores internos de cada empresa por lo cual se recomienda en primera instancia mejorar la organización administrativa debido a que en medio de la recolección de información se observó dificultades en la realización de las actividades laborales por el personal administrativo donde se hallan pocas personas y se presenta saturación de responsabilidades laborales, así mismo los empleados a cargo del servicio al cliente (surtidores), presentan gran carga laboral cuando se saturan las estaciones de servicio por desabastecimiento de gasolina en la ciudad, situación que debe organizarse de mejor forma.

Por último se recomienda a las empresas distribuidoras minoristas de combustible acatar las disposiciones de la superintendencia financiera de Colombia, quien por medio del artículo 41 de la ley 222 de 1995, obliga a las empresas de cualquier sector económico a hacer públicos sus estados financieros para demostrar la transparencia de la información establecida en dichos estados, sin embargo esta información en el sector de las estaciones de servicios es limitada y casi que inaccesible debido a que en la cámara de comercio solo muestran algunos datos de cada empresa y por su parte las empresas directamente no permiten el acceso a la información, esto no contribuye a la realización de investigaciones de carácter académico y si lo permiten es con información muy limitada.

Referencias

- Anaya Flórez Ubaldo (2015). “¿Por qué no venden combustible sin subsidio en Valledupar?”. 2015. (en línea). Tomado de: <https://www.rptnoticias.com/2015/11/01/por-que-no-venden-combustible-sin-subsidio-en-valledupar/>
- Bavaresco, A. “Proceso Metodológico en la Investigación”. 2009. Ediluz. Maracaibo. Venezuela.
- Departamento Administrativo Nacional de Estadística – DANE. “Boletín Técnico Producto Interno Bruto (PIB) IV Trimestre de 2018 (en línea). Recuperado de: https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/boletines/pib/bol_PIB_IVtrim18.pdf
- Gutiérrez Carlos y Londoño Andrés 2016). “¿Cuál es la importancia del sector de Combustibles en Colombia?”. 2016. (en línea). Tomado de: <https://www.grupobancolombia.com/wps/portal/empresas/capital-inteligente/actualidad-economica-sectorial/cual-es-la-importancia-del-sector-combustibles-en-colombia>
- Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, P. “Metodología de la Investigación”. 2010. México: Mc Graw Hill.
- Hurtado de Barrera, J. “Metodología de la Investigación”. 2010. Bogotá - Caracas: SYPAL - CIEA. Quirón ediciones.
- La republica (2018). “El contrabando impacta hasta 15% de la venta de gasolina en el mercado local”. 2018. (En línea). Tomado de: <https://www.larepublica.co/economia/el-contrabando-impacta-hasta-15-de-la-venta-de-gasolina-en-el-pais-2761615>
- Rincón Hernán y Garavito Aarón. “Mercado Actual de la Gasolina y del ACPM en Colombia e Inflación” 2004. (En línea). Tomado de: <http://www.banrep.gov.co/docum/ftp/borra287.pdf>
- Semanario la calle. “La gasolina en Valledupar, un ‘negoción’ que explota cada fin de mes. 2017 (en línea). Recuperado de: <https://semanariolacalle.com/la-gasolina-en-valledupar-un-negocion-que-explota-cada-fin-de-mes/>

Vieytes, Ruth. "Metodología de la Investigación en Organizaciones, mercado y sociedad: epistemología y técnicas". 2004. Buenos Aires, Argentina: Editorial de las Ciencias.

VALOR PERCIBIDO DEL CONSUMIDOR ANTE LOS PRODUCTOS PERSONALIZADOS Y SU INFLUENCIA EN LA DECISIÓN DE COMPRA

Ing. Nelly Guadalupe Villarreal Campos¹, MC. Juan José Martínez López² y
Dra. Irma Laura Cantú Hinojosa³

Resumen— La personalización, permite a los consumidores modificar o crear atributos en un producto con el fin de satisfacer las necesidades individuales. La personalización de producto cada vez es más popular entre las compañías, por lo que se han desarrollado escasas investigaciones en el extranjero para explorar por qué las personas están dispuestas a comprar productos personalizados y cuáles son los valores ante los productos personalizados que pudieran potencializar la toma de decisión de compra. El presente estudio tiene como objetivo realizar el análisis teórico a profundidad para explorar los valores percibidos por el consumidor ante los productos personalizados. Las aportaciones teóricas de este estudio se discuten, y posteriormente se plantea un modelo que puede ser utilizado en futuras líneas de investigación para desarrollar una estrategia más efectiva en la valorización del producto personalizado para fortalecer las relaciones marca-consumidor. **Palabras clave** – producto personalizado, valor del consumidor, decisión de compra

Introducción

Desde el inicio de actividades del comercio, los consumidores han realizado la toma de decisión de compra después de examinar y comparar diversas alternativas de productos (Kurniawan, Tseng, & So, 2003).

Anteriormente esto sólo era posible eligiendo un producto a partir de alternativas existentes. Por el contrario, en la actualidad gracias a la creciente flexibilidad de los sistemas de manufactura y la distribución (Fenech & Perkins, 2015), los consumidores pueden interactuar directamente con los fabricantes creando productos a partir de la selección, modificación o creación de atributos, satisfaciendo sus necesidades individuales respecto a las capacidades del fabricante. Una estrategia que facilita el proceso de satisfacción de necesidades individuales de consumo es la personalización de producto (Kurniawan, Tseng, & So, 2003). Ésta es considerada como una tendencia en claro crecimiento y con un gran potencial de cara al futuro, ya que tiene una gran orientación al cliente, y ésta es cada vez es más necesaria para generar fidelidad hacia las empresas y hacia las marcas (Hormigo Giménez, 2014).

Del mismo modo, investigadores afirman que, en el futuro, los negocios que no incorporen un elemento de personalización en su oferta presentarán riesgo de perder ingresos y la lealtad del consumidor (Fenech & Perkins, 2015).

Los usuarios atribuyen más valor a los productos que diseñan, y por lo tanto están dispuestos a pagar un precio superior por estos productos que por los productos estándar producidos en serie (Vásquez, 2013). Así mismo se ha encontrado que la creación de valor para los consumidores es una de las estrategias vanguardistas de la empresa moderna (Hernández Fernández, 2012).

Diversas compañías fabricantes han comprobado que, a través de un diseño personalizado, se le proporciona al consumidor el deseo de expresar su individualidad, generando consigo una conexión entre marca-consumidor en un plano más emocional y personal (Arbaiza Rodríguez, 2013).

De esta forma, los desafíos a los que se enfrentan las empresas, respecto a la personalización de producto es identificar cuáles son las características o atributos que el consumidor desea personalizar en un producto, así como analizar los valores que perciben los cuales podrían influir en la decisión de compra.

Objetivo general

Profundizar el análisis teórico de los valores percibidos del consumidor ante los productos personalizados y su influencia en la decisión de compra.

Producto personalizado

Actualmente, los consumidores revelan un gran interés en representarse como individuos, y no como un

¹ Ing. Nelly Guadalupe Villarreal Campos es estudiante de la Maestría en Ciencias: Gestión e Innovación del Diseño, Facultad de Arquitectura, Universidad Autónoma de Nuevo León, México. nellyvillarreal@gmail.com

² MC. Juan José Martínez López es docente de la Facultad de Arquitectura, Universidad Autónoma de Nuevo León, México. juanjomtz@hotmail.com

³ Dra. Irma Laura Cantú Hinojosa es profesora investigadora de la Universidad Autónoma de Nuevo León, México. drairmacantu@hotmail.com

conjunto, generando que las empresas consientan y aprecien al consumidor (Arbaiza Rodríguez, 2013). Una interesante estrategia para influenciar la reflexión de identidad es la personalización de producto (Mugge, Schoormans, & Schifferstein, 2009).

Desde el punto de vista del consumidor, el significado de la personalización de producto es la configuración del mismo a partir de sus atributos. Esto se realiza a través de la selección, modificación o creación de atributos, con el objetivo de satisfacer las necesidades particulares del individuo, de acuerdo a las capacidades del fabricante (Kurniawan, Tseng, & So, 2003).

La integración de la personalización de un producto ha jugado un importante rol en el mercado del consumo y ha llamado la atención de la academia y la industria. Investigadores definen el significado de personalización como productos individuales que cumplen las necesidades específicas de cada individuo a través de ajustar ciertas características en un producto de acuerdo a las preferencias únicas del usuario. La personalización en un producto es una estrategia prometedora para ofrecer al usuario la oportunidad de individualizar su producto con opciones ilimitadas (Mugge, Schoormans, & Schifferstein, 2009).

Los usuarios atribuyen más valor a los productos que diseñan, y por lo tanto están dispuestos a pagar un precio superior por estos productos que por los productos estándar producidos en serie. Los cambios en las formas de consumo de los usuarios, ha provocado a las empresas adaptarse a las necesidades individuales de los clientes y les ha forzado a romper con el paradigma de la producción en masa. Para sobrevivir en el mercado, las empresas deben implementar acciones innovadoras, e incorporar cualidades diferenciadoras en el diseño de los productos (Vásquez, 2013).

Una estrategia que facilita el proceso de satisfacción de necesidades individuales de consumo es la personalización de productos. Ésta es considerada como una tendencia en claro crecimiento y con un gran potencial de cara al futuro, ya que tiene una gran orientación al cliente, y ésta es cada vez es más necesaria para generar fidelidad hacia las empresas y hacia las marcas (Hormigo Giménez, 2014).

De acuerdo con Hormigo Giménez (2014) establece que el concepto de la personalización no es nuevo, y se clasifica en varios tipos de acuerdo con la evolución de los sistemas productivos. La definición de cada etapa de la personalización son las siguientes:

Antes de la era industrial, producción artesanal

Productos fabricados a la medida, es decir, se generaban piezas únicas de acuerdo con sus necesidades. Sin embargo, el tiempo de espera era demasiado para recibir su orden.

Año 1900, producción en masa

Con la introducción de sistemas de producción en masa, se beneficiaban los productores y consumidores, ya que se fabricaban más productos (en serie) a un precio menor y con un menor tiempo de entrega. Sin embargo, todos los productos eran idénticos, ya que se buscaba cubrir las necesidades de la mayoría de las personas.

Década de 1950, producción en masa evoluciona en el segmento de mercado

La segmentación de mercado permitió a los fabricantes crear productos especializados para las necesidades de grupos específicos de consumidores. Gracias a la segmentación de mercado, los productores podían estar más cerca de conocer las necesidades individuales. La caída del enfoque de la segmentación del mercado es el gran crecimiento de disponibilidad de productos. En este enfoque, también aplica las variedades de un mismo producto, por ejemplo, café descafeinado, café en grano, café molido, etc.

En la era de la producción en masa, era posible tener productos personalizados. Sin embargo, los productos eran restringidos a productos especiales como lujosos ropa de diseñador; además de ofrecer un largo tiempo de entrega.

Década de 1980, personalización en masa

Empresas con tecnología de información (IT) y procesos de trabajo flexibles personalizaban productos a gran escala. También, en algunos casos se incluyó la entrega de productos dentro de 24 horas desde la orden de compra.

Aunado a la clasificación de tipos de personalización mencionada, otros autores consideran el tipo “**Hecho a la Medida**”, el cual refiere que se lleva a cabo cuando el consumidor está involucrado desde inicio al final del proceso para crear un producto o servicio único (Fenech & Perkins, 2015). Este concepto de personalización, también es conocido como “**Personalización uno a uno**” (Uribe Becerra, 2011).

El tipo de personalización más empleado por las empresas en la actualidad es el de Personalización en masa, y éste se lleva a cabo gracias a los avances tecnológicos de la manufactura y la distribución. Un ejemplo, de técnica de personalización es la impresión 3D (Fenech & Perkins, 2015).

Una gran cantidad de líderes en el comercio electrónico, han incorporado el proceso de personalización de producto. Nike fue uno de los primeros en ofrecer una plataforma online en la cual es posible “construir tu propio

calzado” y de acuerdo con sus reportes, se demostró que para el año fiscal 2010, Nike anunció un 25% en el aumento de ventas realizadas en NikeiD en relación con el año 2009 (Sloan, 2010).

Así mismo, dentro de la oferta de personalización online, la compañía manufacturera de computadoras Dell es conocida por el éxito que ha tenido de suministrar las necesidades de sus clientes de manera individual ofreciéndoles una amplia gama de configuración para computadoras (Moon, Chadee, & Tikoo, 2008).

Por otra parte, de forma presencial, también es posible realizar un proceso de personalización de producto. Un ejemplo claro de esto, es la empresa Subway la cual ofrece servicio de preparación de alimentos de manera personalizada. De acuerdo con la revista Entrepreneur, ésta empresa es considerada en la actualidad como la mejor franquicia a nivel mundial, y una de las claves de éxito a las cuales se le atribuyen este éxito es la adaptabilidad del menú, ya que se cuenta con la capacidad de adaptarse a las necesidades de cada consumidor a de manera individual a través de una extensa oferta de ingredientes para preparar un sándwich (Entrepreneur, 2010).

En el año 2014, Coca Cola lanzó la exitosa campaña “Comparte una Coca-Cola” alrededor del mundo, la cual tenía como objetivo conectar con los consumidores a través de latas personalizadas incluyendo los nombres más representativos de cada país. El reporte anual del año 2014 realizado por Coca-Cola FEMSA reporta que, a través de esta campaña, se generó importante incremento de transacciones en México y posteriormente se lanzó dicha campaña en territorios tales como Brasil, Argentina, Colombia, Costa Rica, etc. Asimismo, con el fin de cumplir con las expectativas de todos los consumidores, se instalaron más de 180 centros de personalización alrededor de todo país para permitir a cada persona que no contaban con su nombre, la pudieran realizar al instante (FEMSA, 2014).

Muchas de estas empresas han comprobado que, a través de un diseño personalizado, se le proporciona al consumidor el deseo de expresar su individualidad, generando consigo una conexión entre marca-consumidor en un plano más emocional y personal (Arbaiza Rodríguez, 2013).

Recientemente, Deloitte descubrió que el consumidor actual demanda la personalización de productos y servicios, lo que provoca que los negocios descubran el valor de permitir al consumidor crear sus propios productos o servicios de forma única. Asimismo, se demostró que para los consumidores el precio no es una barrera, ya que 1 de cada 5 compradores expresan interés en productos o servicios personalizados y están dispuestos a pagar una prima del 20% extras. De igual modo, los consumidores mencionan que las razones de compra de productos y servicios personalizados son debido a que: a) pueden ser regalos geniales, es decir, realizan el proceso de personalización de producto para un ser querido y no para su propio consumo, b) deseo de comprar algo único, c) entretenimiento durante el proceso de diseño y d) expresar la personalidad (Fenech & Perkins, 2015).

Estudios más recientes, demuestran que las principales razones de compra que motivan al consumidor a adquirir productos personalizados son principalmente: la búsqueda de singularidad y el apego emocional (Zhen, Zhao, & Yan, 2017).

Por lo tanto, es necesario que las empresas evolucionen para enfrentar los continuos cambios en la demanda de la satisfacción de necesidades individuales, y una estrategia que facilita este proceso es la personalización de producto.

Valor percibido

El concepto de “valor” se ha convertido en un tema central en el cual diversas disciplinas han estudiado con el fin de desarrollar una comprensión más clara del concepto en la sociedad actual (Fernandes, 2012). Concretamente en el ámbito del marketing, la investigación sobre el valor percibido de un producto ha destacado en la literatura y puede ser visto como una evaluación global considerada por el cliente en relación de la percepción de lo ha recibido ante lo que ha dado (Zeithaml, 1988).

Por lo cual, una nueva forma de estrategia de negocios es incorporar al consumidor como guía con el objetivo de que cree y perciba valor (Wrigley, 2016). La creación de valor para los consumidores se emplea como estrategia debido a que el valor percibido se considera como una ventaja competitiva para el consumidor cada vez más exigente (Hernández Fernández, 2012).

Relación de valor percibido ante los productos personalizados

La literatura ha señalado antecedentes que afectan la decisión de compra del consumidor de productos personalizados, sin embargo, éstos no han sido estudiados a profundidad e investigadores refieren diversos valores, los cuales, a partir de la definición del concepto, se establece que se trata de un mismo concepto, pero con diferente

nomenclatura.

Del estudio de investigaciones basadas en la valorización del producto personalizado y su influencia en la decisión de compra, se decidió consolidar un cuadro comparativo que resuma los resultados de investigaciones científicas realizadas (Cuadro 1).

De acuerdo con Merle (2008), la taxonomía del valor percibido por el consumidor ante un producto personalizado se puede dividir en dos partes: Valor del producto, el cual se percibe cuando se obtiene y utiliza el producto y el valor de experiencia, el cual se desarrolla durante el proceso de personalizar un producto (Merle, Chandon, & Roux, 2008).

Dentro del valor del producto, se encuentran:

- a) **Valor utilitario:** Posibilidad de obtener un producto que sea lo más cercano a las preferencias del consumidor.
- b) **Valor de diferencia interpersonal:** Posibilidad de distinguirse de los demás a través de un producto personalizado.
- c) **Valor de expresión personal:** Posibilidad de obtener un producto que lo represente a sí mismo.

Por su parte, dentro del valor de experiencia, se encuentra:

- d) **Valor hedónico:** Se refiere al placer, diversión, inspiración y emoción durante la experiencia de personalizar un producto.
- e) **Valor del cumplimiento creativo:** Se deduce como la actividad relacionada con la tarea creativa de co-diseño.

Así mismo, se ha encontrado que el valor emocional también juega un papel importante en la valorización de los productos personalizados. Mugge et al. (2009) realizó una investigación en la cual se expone que el esfuerzo invertido en el proceso de personalización y el grado de autoexpresión de un producto crea un fuerte vínculo emocional del consumidor con el producto (Mugge, Schoormans, & Schifferstein, 2009). Por su parte, Hormigo Giménez (2014) establece la importancia del marketing emocional debido a que consiste en la creación de emociones y significados en un producto, estableciendo que las emociones que los productos personalizados generan, influyen más allá de las características funcionales del producto (Hormigo Giménez, 2014).

Dentro de un estudio más reciente realizado en Inglaterra por Kudus et al. (2016), se incorporó el valor emocional como parte de la valorización percibida por el consumidor en un producto. Y se estableció la definición del valor de experiencia como el valor percibido por el consumidor durante el proceso de personalización de un producto y se basa en el valor de co-creación y valor hedónico. Por su parte, el valor del producto se define como el valor percibido del consumidor a través del producto obtenido una vez realizado el proceso de personalización. Los componentes que reflejan el valor del producto son: valor funcional, valor de expresión personal, valor emocional y valor único (Kudus, Campbell, & Bibb, 2016).

Los constructos para cada valor del producto son los siguientes:

- a) **Valor funcional:** Adquirido del incremento de utilidad de un producto derivado de la personalización comparado con el mejor producto disponible.
- b) **Valor de expresión personal:** Adquirido de la oportunidad de reflejar una imagen y personalidad de una persona estableciendo su propia imagen.
- c) **Valor emocional:** Adquirido de la capacidad de un producto para presentar un sentido de respuesta emocional, reflejo en forma de sensación, sentido de belleza, placer sensorial o deleite para mejorar la expresión personal.
- d) **Valor único:** Adquirido de la creación de atributos simbólicos que crean una oportunidad de atención, interés y personalmente expresar peculiaridad de la expresión.

Respecto al valor de la experiencia, los valores percibidos son:

- e) **Valor de co-diseño:** Adquirido a partir de la interacción del usuario durante el rol activo en el diseño de un producto.
- f) **Valor hedónico:** Adquirido a partir de la sensación del disfrute y placer que refleja aspectos de entretenimiento derivados de la experiencia o actividades de la personalización de un producto.

Los resultados obtenidos revelan que dentro del valor percibido durante la experiencia del proceso de personalización el valor con mayor puntaje referente a su influencia en la decisión de compra, es el valor de co-diseño y deja en segundo plano, el valor hedónico. Por su parte, dentro del valor percibido por el consumidor ante el producto personalizado, el valor con mayor consideración para adquirir un producto de este tipo es el valor único, seguido del valor emocional, el valor expresión personal y el valor funcional (Kudus, Campbell, & Bibb, 2016).

Aunado a lo anterior, un estudio realizado en Japón con el objetivo de conocer las razones de compra que le impulsaron al consumidor a adquirir un producto personalizado, se llevó a cabo un análisis de diversas respuestas exponiendo las principales razones que le motivaron al cliente a comprar un producto personalizado. Posteriormente, las respuestas del tipo cualitativo, se decodificaron en 11 categorías para jerarquizar la importancia de cada factor que influyen al consumidor (Zhen, Zhao, & Yan, 2017). Los resultados demuestran que las categorías de factores que influyen en la decisión de compra de un producto personalizado, ordenados de mayor a menor importancia son las siguientes:

- a) **Búsqueda de singularidad:** Se define como la búsqueda de la diferencia de un individuo con respecto a otros a través de la posesión de producto personalizados.
- b) **Apego emocional:** Se refiere al apego emocional entre un individuo y un producto personalizado.
- c) **Innovación:** Se define como el proceso iterativo iniciado por la percepción de una nueva idea y/o la oportunidad de inventar algo basado en la tecnología.
- d) **Disfrute:** Se refiere a la sensación de disfrute de seleccionar atributos de apariencia de un producto.
- e) **Control percibido:** Se refiere a la percepción de tener el control de la actividad de personalizar un producto, es decir, que la actividad pudiera ser fácil de utilizar. Asimismo, se refiere a la percepción del poder de controlar los atributos del producto personalizado.
- f) **Expresión de identidad:** Establece la expresión de la identidad de cada cliente en relación con la elección del producto personalizado.
- g) **Poseción:** Se define como la percepción individual de que el producto personalizado es suyo y no de nadie más.
- h) **Vanidad:** Se refiere a la impresión que se pretende lograr con un producto, relacionado con los logros personales y la riqueza.
- i) **Confianza:** Es alusivo a la percepción del individuo referente al fabricante, se relaciona con el nivel de confianza por la que le motivaría o no a adquirir un producto personalizado con cierta empresa.
- j) **Precio:** Es alusivo a la percepción del individuo referente al fabricante, se relaciona con la cantidad de dinero por la que el individuo está dispuesto a pagar por un producto personalizado con cierta empresa.
- k) **Recomendación:** Es alusivo a la percepción del individuo referente al fabricante, se relaciona con alguna recomendación por parte de familiares y/o amigos que le motivan a adquirir un producto personalizado con cierta empresa.

Los hallazgos de la investigación es que las principales razones de compra que motivan al consumidor a adquirir productos personalizados son principalmente: la búsqueda de singularidad y el apego emocional (Zhen, Zhao, & Yan, 2017). Estas razones se relacionan directamente con el valor único y el valor emocional.

Así mismo, se encuentra que otros factores que influyen al consumidor en la toma de decisión de compra de un producto personalizado son alusivos a la percepción del individuo referente a la marca, tales como: confianza, precio y recomendación. El valor percibido del consumidor hacia la marca referente a la confianza, tiene una influencia considerable en la toma de decisión de compra. También, el valor percibido del consumidor hacia la marca referente a la recomendación, tiene una influencia importante dentro de la valorización del producto. (Zhen, Zhao, & Yan, 2017).

Por su parte, el valor percibido relacionado al precio, se refiere a la disposición de pagar una prima extra por un producto personalizado, que por un producto estándar (Kudus, Campbell, & Bibb, 2016).

| Autores | Objetivo del estudio | Componentes de valor del producto personalizado | |
|--|---|---|---|
| (Merle, Chandon, & Roux, 2008) | Conocer por qué y en qué medida los consumidores valoran la personalización | Valor del producto | <p>Valor utilitario Posibilidad de obtener un producto que sea lo más cercano a las preferencias del consumidor</p> <p>Valor de diferencia interpersonal Posibilidad de distinguirse de los demás a través de un producto personalizado</p> <p>Valor de expresión personal Posibilidad de obtener un producto que lo represente a sí mismo</p> |
| | | Valor de experiencia | <p>Valor hedónico Se refiere al placer, diversión, inspiración y emoción durante la experiencia de personalizar un producto</p> <p>Valor de cumplimiento creativo Se deduce como la actividad relacionada con la tarea creativa de co-diseño</p> |
| (Mugge, Schoormans, & Schifferstein, 2009) | Investigar el efecto de la personalización en relación con el vínculo emocional | Valor del producto | <p>Valor del vínculo emocional El vínculo emocional con un producto personalizado tiene relación con el esfuerzo invertido durante el proceso de personalización y el grado de autoexpresión.</p> |
| (Hormigo Giménez, 2014) | Conocer la influencia del marketing emocional en la compra de productos personalizados | Valor del producto | <p>Valor emocional Se deriva del marketing emocional el cual consiste en la creación de emociones y significados en un producto. Las emociones que los productos personalizados generan, influyen más allá de las características y funciones del producto.</p> |
| (Kudus, Campbell, & Bibb, 2016) | Investigar las reflexiones del valor percibido de productos personalizados creados mediante impresión 3D. | Valor del producto | <p>Valor funcional Adquirido del incremento de utilidad de un producto derivado de la personalización comparado con el mejor producto disponible</p> <p>Valor de expresión personal Adquirido de la oportunidad de reflejar una imagen y personalidad de una persona estableciendo su propia imagen</p> <p>Valor emocional Adquirido de la capacidad de un producto para presentar un sentido de respuesta emocional, reflejo en forma de sensación, sentido de belleza, placer sensorial o deleite para mejorar la expresión personal</p> <p>Valor único Adquirido de la creación de atributos simbólicos que crear una oportunidad de atención, interés y personalmente expresar peculiaridad de la expresión</p> |
| | | Valor de experiencia | <p>Valor de co-diseño Adquirido a partir de la interacción del usuario durante el rol activo en el diseño de un producto</p> <p>Valor hedónico Adquirido a partir de la sensación del disfrute y placer que refleja aspectos de entretenimiento derivados de la experiencia o actividades de la personalización de un producto</p> |

Cuadro 1. Investigaciones científicas de la relación de valor percibido ante los productos personalizados

Metodología

Debido a que es un estudio de carácter teórico y con la finalidad de proporcionar una referencia sobre la relación del valor percibido del consumidor ante los productos personalizados, se realizó un análisis bibliográfico a profundidad en diversas fuentes de información científicas. En primer lugar, se emprendió una búsqueda sobre el concepto de personalización de producto, como una alternativa para que las empresas puedan satisfacer necesidades individuales, así como del concepto de valor percibido. Después, se profundizó en la relación de los diversos valores percibidos del consumidor ante los productos personalizados y su influencia en la decisión de compra. Después de la revisión, se presentan las conclusiones obtenidas en el presente estudio (Hernández Sampieri, Fernández Collado, & Baptista Lucio, 2010).

Comentarios Finales

Resultados

Se propone el siguiente modelo teórico como resultado de la revisión bibliográfica, en el que se hace referencia a la relación que existe entre los valores percibidos ante los productos personalizados y su influencia en la decisión de compra



Figura 1. Modelo teórico propuesto

Conclusiones

Después de una exhaustiva revisión teórica en el área de valorización ante un producto personalizado, se han podido clarificar aspectos relacionados con los productos personalizados, el valor percibido del consumidor y su influencia en la decisión de compra, concluyendo lo siguiente: Los resultados demuestran la necesidad de profundizar la valorización del producto personalizado y su influencia con la decisión de compra, con el objetivo de proporcionar recomendaciones para los fabricantes y fortalecer las relaciones marca-consumidor. Para esto es indispensable llevar a cabo investigaciones científicas con diversos enfoques donde se empleen instrumentos cualitativos y cuantitativos para analizar los resultados obtenidos en diversos contextos.

Fue inesperado encontrar la ausencia del factor valor de la marca en estudios previos del valor percibido ante los productos personalizados, ya que se encontró que el valor de confianza y el valor de recomendación, tienen una influencia en la toma de decisión de compra.

Así mismo, a pesar de que las investigaciones empíricas analizadas trataban conceptos de valor, se encontró que algunos valores tenían una nomenclatura diferente, pero en base la definición del autor se estableció que se trataba de un mismo concepto, por ejemplo, el valor de diferencia interpersonal sugerida por Merle et al (2008) es el mismo que el valor único descrito por Kudus et al. (2016).

De esta forma, con el modelo teórico propuesto se establecen los valores del producto personalizado, valores de la experiencia de la personalización y valores de la marca, esto para analizar la relación entre los valores percibidos por el consumidor ante los productos personalizados y su influencia en la decisión de compra.

Trabajo futuro

El presente artículo forma parte de una investigación en curso, por lo que actualmente se está trabajando en el diseño de un instrumento del tipo cuantitativo. Posteriormente, se realizará la aplicación del mismo, lo cual nos permitirá obtener información para posteriormente analizar, interpretar y correlacionar resultados.

Referencias

- Arbaiza Rodríguez, F. (2013). Orígenes de la customización masiva: Las interacciones individuales consumidor-marca dentro de mercados masivos en el marketing. *Revista de comunicación* 12, 182-195.
- Entrepreneur. (9 de agosto de 2010). *Entrepreneur*. Obtenido de <https://www.entrepreneur.com/article/263575>
- FEMSA, C.-C. (2014). *Coca-Cola FEMSA*. Obtenido de <https://img.coca-colafemsa.com/assets/files/es/inversionistas/Reportes%20Anuales/KOF-Reporte-Anual-2014.pdf>
- Fenech, C., & Perkins, B. (2015). *Deloitte LLP*. Obtenido de The Deloitte Consumer Review. Made-to-order: The rise of mass personalisation: <https://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/ch/Documents/consumer-business/ch-en-consumer-business-made-to-order-consumer-review.pdf>
- Fernandes, M. T. (2012). A Holistic and Cultural view of Value. *Advances in Managment & Applied Economics*, Vol. 2, No. 1, 55-107.
- Hernández Fernández, A. (2012). El valor percibido por el consumidor: Conceptualización y variables relacionadas. Camino para el éxito de un negocio. *3c Empresa: investigación y pensamiento crítico*, 1-16.
- Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, P. (2010). *Metodología de la investigación Quinta Edición*. México D.F.: Mc Graw-Hill.
- Hormigo Giménez, A. (2014). *La creación de emociones y significados en los consumidores a través de la personalización de los productos*. Madrid, España: Tesis de Universidad Pontificia Comillas Madrid.
- Kudus, S. I., Campbell, R. I., & Bibb, R. (2016). Customer Perceived Value for Self-designed Personalised. *International Journal of Industrial Engineering and Management*, Vol. 7, No 4, 183-193.
- Kurmiawan, S. H., Tseng, M. M., & So, R. H. (2003). *Penn State University*. Obtenido de <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.465.1332&rep=rep1&type=pdf>
- Merle, A., Chandon, J.-L., & Roux, E. (2008). Understanding the Perceived Value of Mass Customization: The Distinction between Product Value and Experiential Value of Co-Design. *Recherche et Applications en Marketing*, Vol. 23, No. 3, 27-50.
- Moon, J., Chadee, D., & Tikoo, S. (2008). Culture, product type, and price influences on consumer purchase intention to buy personalized products online. *Journal of Business Research*, Volumen 61, 31-39.
- Mugge, R., Schoormans, J. P., & Schifferstein, H. N. (2009). Emotional bonding with personalised products. *Journal of Engineering Design*, 467-476.
- Sloan, D. (19 de Julio de 2010). *VentureBeat*. Obtenido de <https://venturebeat.com/2018/11/14/battlefield-vs-war-stories-opening-cinematics-hook-the-player/>
- Uribe Becerra, Á. M. (2011). Personalización: Producto e individualidad. *Nexus Comunicación*, 43-58.
- Vásquez, J. J. (2013). El diseño de productos en el contexto de la personalización en masa. *Iconofacto · Vol. 9, N° 12*, 136-153.
- Wrigley, K. S. (2016). Emotionally engaging customers in the digital age: the case study of "Burberry love". *Journal of Fashion Marketing and Management: An International Journal*, Vol. 20, Iss 3, 276-299.
- Zeithaml, V. A. (1988). Consumer Perceptions of Price, Quality, and Value: A Means-End Model and Synthesis of Evidence. *Journal of Marketing*, Vol. 52, 2-22.
- Zhen, J., Zhao, L., & Yan, J. (2017). Why would people purchase personalized products online? An exploratory study. *Journal of Information Technology Management*, Volume XXVIII, Number 4, 18-30.

Diseño de Espacios Emergentes en Situaciones de Desastres

Laura Zaragoza Fuentes¹, Dr. Carlos Cesar Morales Guzmán²,
Miguel Ángel García Pérez³ y Felix Suriel Hernández Vidal⁴

Resumen— El siguiente estudio se generó a través de la experimentación modelística, el cual se creó por medio de un concepto de prefabricación, el cual se aplicará en zonas de desastres naturales. Uno de los principales conceptos de esta investigación es crear espacios versátiles que se puedan transportar fácilmente al sitio.

El referente en el que se apoya la investigación es la metodología de Design Thinking, donde se propone ser empático con el usuario y respetar sus necesidades primarias, para posteriormente diseñar un espacio acorde a esas necesidades. Es posible así generar un modelo experimental a base a este método.

Palabras clave— Diseño, modelo, emergente, espacios, versátil.

Introducción

Esta investigación fue aplicada en la ciudad de Poza Rica, Hgo, Ver. Ubicada en la zona norte del estado, como una ciudad con zonas de vulnerabilidad por causas de desastres naturales principalmente por lluvias, ante estas situaciones de catástrofes se diseñó un modelo emergente para estas causas de manera temporal con un prototipo de forma geodésica modulada que puede albergar una familia que se encuentre en una zona dañada por una catástrofe natural.

El diseño de la vivienda está diseñado por medio de articulaciones que generan formas hexagonales y a su forma triangular como apoyos de centro, para obtener la curvatura geodésica tuvimos como concepto de diseño la forma y costura de un balón de futbol, ya que en sus costuras podemos encontrar el módulo de empates para la generación del domo encontrando una figura base importante para la unión de articulaciones, esta tercera figura se trata de una forma pentagonal, esta se forma en la unión de cinco hexágonos haciendo una primera parte de la superficie a usar como lugar emergente, esta estructura también está pensada con empotes apoyados en el terreno a ser desplantado para una mayor rigidez, debido a las condiciones climáticas y de terreno es mejor tener una mayor rigidez para un buen desarrollo de la vivienda emergente en los casos de desastre naturales en esta ciudad.

PROBLEMATICA

Marco de referencia

Las catástrofes tienen varias etapas, también descritas en la literatura como fases, que se reconocen en su tratamiento y en las formas de reacción por parte de las instituciones y la gente. Según Cesar San Juan, en su libro Catástrofes y ayuda de Emergencia, muchas de estas fases están asociadas a los aspectos físicos y otras a los aspectos psicológicos y psicosociales de su ocurrencia. (San Juan, 2001)

El 5 de octubre de 1999 sucedió la inundación que devastó a la ciudad de Poza Rica y 80 municipios más en toda la entidad. Las autoridades reconocieron la pérdida de 384 vidas humanas, aunque quienes vivieron la tragedia desestiman la cifra teniendo en cuenta que comunidades enteras desaparecieron bajo el lodo y el agua de los ríos. Otros más recuerdan a personas que no pudieron salvarse y eran arrastradas por la corriente.

Las lluvias provocadas por la depresión tropical número 11 en octubre de 1999 han quedado fijas en la memoria colectiva de los habitantes de Poza Rica, Papantla, Cazonas, Nautla, Martínez de la Torre, Álamo, Tecolutla y Gutiérrez Zamora. En esta región, aún a la fecha, quedan vestigios de comunidades que quedaron abandonadas tras la inundación. (Escamilla, 2016)

¹ Laura Zaragoza Fuentes es Alumna de la Facultad de arquitectura de la Universidad Veracruzana Región Poza Rica – Tuxpan. zs16004477@uv.mx

² El Dr. Carlos Cesar Morales Guzmán es catedrático de la Facultad de Arquitectura de la Universidad Veracruzana de la región Poza Rica – Tuxpan. carlmorales@uv.mx

³ Miguel Ángel García Pérez es alumno de la Facultad de Arquitectura de la Universidad Veracruzana Región Poza Rica – Tuxpan. zs16019565@uv.mx

⁴ Felix Suriel Hernández Vidal es alumno de la Facultad de arquitectura de la universidad Veracruzana Región Poza Rica – Tuxpan. zs16019557@uv.mx

En el balance de daños que ofreció Miguel Alemán al presidente Zedillo durante su visita a Poza Rica el 9 de octubre, refirió que "el área total afectada habían sido 81 municipios; 493 colonias y comunidades inundadas; 13 ríos desbordados, más la Laguna de Tamiahua; 22 tramos carreteros afectados; 11 puentes colapsados; 84 mil 650 personas de población damnificada estimada; 76 defunciones; desaparecidos, 59; personas en albergues, 26 mil 465; personas rescatadas hasta ahora por aeronaves, mil 131; y rescatadas por lanchas, 34". (Escamilla, 2016)

Con el propósito de constatar personalmente las condiciones que prevalecen en los márgenes del Río Cazonos durante las presentes condiciones meteorológicas, el alcalde, Francisco Javier Velázquez Vallejo, realizó un recorrido por los sectores de la Ampliación Morelos, Independencia y Gaviotas, junto con los responsables de las áreas de Protección Civil, Servicios Públicos, Ecología, Participación Ciudadana, Prevención del Delito, en donde también estuvieron presentes, el Regidor, Félix Iván García Bustos y el Secretario del Ayuntamiento Pedro Sierra Moctezuma, corroborando que no existe riesgo de inundaciones por el momento.

La mañana de éste lunes, Velázquez Vallejo, acompañado de las autoridades municipales antes mencionadas, se apersonó primeramente en la Ampliación Morelos, lugar donde se encuentra la parte más baja del afluente, ahí fue informado puntualmente por parte del Director de Protección Civil, José de Jesús García, sobre el comportamiento del río que desde la noche del domingo registró un nivel de 1.90 metros, y durante la mañana ya contaba con 2.20 metros, en éste renglón, cabe hacer mención, que su punto crítico es de 4.50 metros.

Posteriormente las autoridades realizaron un recorrido por la ribera del Cazonos, en donde los vecinos del lugar, tuvieron la oportunidad de acercarse al alcalde, para comentar sobre la situación que padecen durante la temporada de lluvias y otros planteamientos, en donde también, se pudo reafirmar que hasta el momento no existía riesgo alguno de inundaciones para la población en ése sector.

Acto seguido, la primera autoridad y sus colaboradores, se trasladaron hacia la Colonia Independencia, donde de igual manera, se evaluó la situación de los niveles del río, para después dirigirse a la Bocatoma y Colector de Aguas Pluviales ubicados en el Fraccionamiento Gaviotas.

Es importante mencionar, que éste recorrido sirvió para determinar las acciones que tomará el Gobierno Municipal, durante la contingencia derivada por el paso del frente Frío Número 6 y el próximo número 7, para salvaguardar a la población, principalmente de los habitantes que viven en zonas de riesgo, a las orillas del Río Cazonos. (511, 2018)

Ante este problema de desastre natural de esta magnitud se planteó un diseño de vivienda de estructura geodésica para casos emergentes donde pueda albergar una familia en un cierto tiempo de uso, desplantada en terreno firme con apoyos empotrados y con un sistema articulado creando mayor rigidez en la estructura, haciendo que tenga un mayor esfuerzo y durabilidad.

México es un país joven en el cual la mitad de la población nació después de 1975. Son estos habitantes los que requerirán de vivienda durante la próxima década, pudiéndose estimar, con base en el crecimiento demográfico del país y en el mercado potencial de vivienda del año pasado (1,000,000 unidades), que para el año 2000 la demanda de vivienda será de 1,300,000 unidades. Lo anterior es equivalente a construir las ciudades de México, Monterrey y Guadalajara más de 2 veces en los próximos 10 años.

La problemática de la vivienda se agudiza debido a factores como la complejidad en trámites administrativos, procesos tecnológicos deficientes, falta de acceso a créditos inmobiliarios, deficiencias en la legislación sobre uso de suelo y vivienda y azote de fenómenos naturales como sismos, incendios y huracanes en las comunidades, entre otros. (Francisco S. Yeomans Reyna, 2012)

Richard Buckminster Fuller (1895-1983) fue un arquitecto, ingeniero e inventor estadounidense cuya máxima preocupación fue mejorar la relación entre los humanos y el medio natural. Crear maneras eficientes de habitar en nuestro planeta. Uno de sus grandes inventos fue la cúpula geodésica.

“Una cúpula geodésica está construida mediante elementos lineales, barras formando una serie de triángulos y esta serie de triángulos al final conforma una la cúpula- explica el arquitecto Pablo Carbonell del estudio Eco proyecta- la peculiaridad de este sistema es que es que optimiza mucho la cantidad de material que se necesita para cubrir un

espacio y te permite cierta prefabricación, el consiguiente abaratamiento de costes y la agilización del montaje”. (Ordoñez, 2017)

Este sistema trasladado al mundo real es una casa geodésica, como la que ha levantado su estudio para José Manuel y Magdalena. No es más que “una casa hecha siguiendo un sistema constructivo de cúpulas geodésicas”, explica Carbonell. Para este arquitecto lo interesante de una casa geodésica es la creación de espacios habitacionales, agradables y amplios a un coste más bajo.

A la idea original de Fuller de los años 50 han añadido la madera como material de construcción y además, apunta, “estamos aportando soluciones bioclimáticas ya que una casa con forma de cúpula funciona muy bien a nivel bioclimático porque el aire se mueve bien ayudando a la ventilación. Son espacios más o menos diáfanos con esa forma suave en la que el aire se mueve bien dentro. Es una de las estrategias importantes a la hora de aclimatar una casa de manera natural. (Ordoñez, 2017)

Los espacios arquitectónicos coronados por grandes cúpulas, nos acompañan desde hace siglos. Este espacio tan sobrecogedor es fácil de lograr, aprovechando las bondades, facilidad constructiva, economía y extrema belleza geométrica de una estructura realizable casi con cualquier material.

Tomemos como punto de partida las mallas espaciales, que comprenden entre varios sistemas estructurales, a Las Geodésicas. Como es fácil deducir por simple observación, las mallas espaciales son sistemas estructurales formados por un gran número de barras, de longitud pequeña comparada con la de toda la estructura, las barras se unen entre sí a través de sus extremos dando lugar a una red tridimensional. Esta red tridimensional funciona por la acción concertada de cada una de sus piezas: las barras unidas en los llamados “nudos” se organizan formando modelos tetraédricos, cúbicos, etc. que al repetirse logran el conjunto espacial, dirigiendo las fuerzas y transmitiendo las cargas.

Las Geodésicas se derivan de las Estructuras de Generación Poliédrica, generadas mediante la subdivisión geométrica de un poliedro o porción de éste. El universo y posibilidades formales que se pueden obtener a partir de los poliedros y sus derivaciones y truncamientos son infinitos, como ejemplo resaltaremos que son 18 los sólidos clásicos, cinco regulares o de Platón y 13 semirregulares o de Arquímedes. Los sólidos clásicos se determinan por sólo una dimensión, es decir que conociendo la longitud de una de sus aristas se genera todo el poliedro. Los vértices de este poliedro tocan la superficie de una esfera imaginaria que lo circunscribe. (Amorós)

DESCRIPCIÓN DEL METODO

Método Design Thinking

Design Thinking es que es una metodología orientada a la generación de soluciones dentro de un marco propuesto. Se divide en una serie de etapas, a las que se puede volver de forma iterativa. Una de las características más importantes de esta herramienta es que está plenamente orientada al usuario. Por eso, los productos y servicios generados de forma adecuada a través del Design Thinking aportan valor a las personas. (Barcelona, s.f.) Ya que han sido diseñados con este fin como se muestra en la figura A.

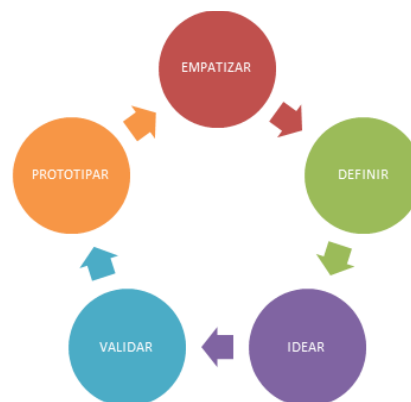


Figura A. Diagrama de relación del método Desing Thinking. Imagen elaborada por Zaragoza Fuentes Laura 2019.

Ante el método nos orientamos a la medida de empatizar con las personas que sufren estos desastres y no tiene un lugar donde quedarse en lo que sucede el afectamiento, como arquitectos debemos de crear espacios habitables para las personas considerando todas sus necesidades. En el caso de desastres hay que ponernos en el lugar de la persona afectada considerar como se sentiría en ese momento, a donde debe de recurrir durante el suceso. Debemos tener en cuenta mucho el confort de una vivienda para este tipo de casos, no por ser emergentes dejan de ser una estructura habitable solo que con la diferencia es que esta estructura es temporal y no permanente.

Esta metodología de diseño para la estructura es algo complejo, es de forma modular y de manera seriada. El planteamiento estructural contempló varios factores para la realización del diseño, uno de los principales factores fue el tipo de terreno a desplantar para saber el tipo de suelo a realizarlo es tener la delimitación de la región a estudiar, los factores del clima y tipo de clima a la que se enfrentará para la contemplación del material a utilizar. Otro de los factores a considerar es el tipo de apoyo se utilizar de manera estructural la cual por la generación de formas es favorable contar con un apoyo articulado esto es porque la principal figura geométrica es un triángulo equilátero unido a seis de la misma obteniendo un hexágono de manera serial, por último la figura formada por la composición de formas geométricas es un pentágono a la unión de cinco hexágonos, para poder considerar estas tres formas se analizó un concepto arquitectónico de cual se tomó de un balón de futbol, en comparación de similitudes con una esfera geodésica es un caso factible y sencillo de analizar, Mostrado en la figura B.

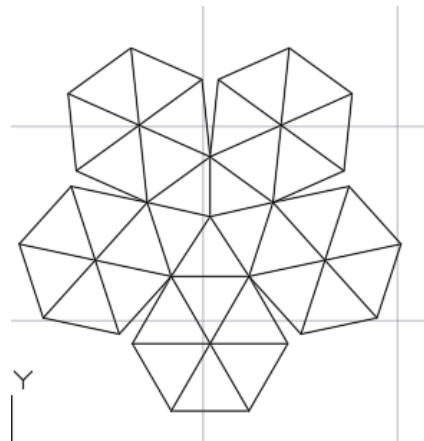


Figura B. Solución en planta de las figuras a requerir. Imagen elaborada en AutoCAD por Zaragoza Fuentes Laura 2019.

Para la solución de uniones guiadas con las costuras del balón de futbol fue necesario resolverlo de manera plana, de este modo se resolvería los ejes centrales y de mayor concentración del nodo a utilizar en las uniones para la articulación utilizada en el prototipo de vivienda emergente en forma geodésica.

Ya teniendo la resolución de las uniones de mayor fuerza es más fácil de considerar las siguientes uniones secundarias que hacen la regeneración de las formas geométricas a utilizar, pero considerando una cierta inclinación para la creación de la cúpula.

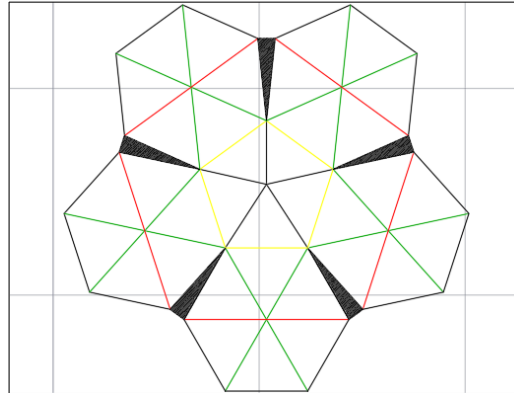


Figura C. Resolución en planta para la creación de la cúpula. Elaborado por Zaragoza Fuentes Laura 2019

De acuerdo con la figura C la resolución de la planta que surgió en el acomodo de la los triángulo equiláteros formando un hexágono y sucesivamente un pentágono donde se ubican cuáles son los ejes de articulación que rigen a la forma lo cual están marcado de color verde que los que mayor soporte dan, de ahí siguen los ejes de color rojo que son los soportes secundarios de la forma hexagonal que hace la transferencia de uniones de todas las figuras. Las áreas rellenas son los elementos que le darán inclinación a la unión de vértices para que se valla formando la curva geodésica deseada para este proyecto, los únicos triángulos distintos son lo que se encuentran al interior del pentágono estos son de suma importancia ya que dan la dureza del área central al igual que conlleva a tener una leve inclinación en su centro de apoyo. Esto se repite unas ocasiones más como sucesión para hacer el seguimiento de la cúpula y una terminación con apoyos empotrados al suelo como desplante creando mayor rigidez y soporte de la estructura.

Por qué la creación de una cúpula para esta estructura de vivienda emergente, como ya se citó en este documento el arquitecto Fuller respalda que una cúpula como vivienda aporta una solución bioclimática que ayuda a regularizar el aire teniendo una ventilación suave en el interior creando un confort térmico. Esto se hace como una estrategia de aclimatación de una vivienda de manera natural. Por otro lado, es una casa creada en base de un sistema constructivo de geodésico que hace interesante la creación de espacios habitables, agradable y de bajo costo, ya que la realización de la estructura puede ser casi de cualquier material.

Comentarios Finales

Resumen de resultados

Las catástrofes varían en etapas, descrita como fases, que se reconocen en su tratamiento y en forma de reacciones, en octubre de 1999 sucedió la inundación que devastó a Poza Rica y otros 80 municipios. Hubo pérdidas de vidas humanas, las lluvias fueron provocadas por la fuerte depresión tropical número 11.

El balance de los daños fue de 81 municipios afectados, 494 colonias y comunidades inundadas por los 13 ríos desbordados dañando tramos carreteros y dejando personas damnificadas, personas desaparecidas, defunciones y albergues.

Las condiciones del margen del rio cazones durante las condiciones meteorológicas del mes de octubre de 2018 fueron recorridas por las autoridades en los tramos de las colonias Ampliación Morelos, Independencia y Gaviotas que son los sectores más vulnerables de la ciudad de poza rica, donde el punto crítico es de 4.50 metros, pero en esa ocasión los sectores no se encontraban en peligro.

Ante el problema de desastres naturales se plantea un diseño de estructura de vivienda en forma geodésica para casos emergentes donde se pueda albergar una familia que haya sufrido ante esta situación.

El arquitecto Fuller creo una manera eficiente de habitad como resultado una cúpula geodésica, está construida mediante elementos lineales formada por una serie de triángulos, la peculiaridad del sistema optimiza la cantidad del material que se necesita para cubrir el espacio.

Ante el método de diseño se orientó principalmente por empatizar con las personas que han sufrido en este tipo de casos de desastres ya que como arquitectos se debe de pensar en las necesidades de las familias ante toda situación, aunque sea de manera temporal.

La estructura dada como solución es una forma compleja, modular y seriada, creada por tres figuras bases para la rigidez de la forma dándole cierta inclinación para ir creando la curva geodésica, el concepto arquitectónico tomado para la creación de esta estructura es un balón de futbol ya que de él se fue siguiendo un procedimiento de unión de

forma sencilla, al mismo tiempo se fue considerando el tipo de apoyo necesario para el enlace de nodos dando como resultado un apoyo articulado para ligar la estructura de manera versátil siendo una forma eficaz.

Conclusiones

Las conclusiones de esta investigación es de forma parcial ya que hasta este punto solo se ha logrado resolver la forma y los nodos de unión por medios de una articulación dando rigidez y mayor soporte a la estructura, a su vez creando la forma necesaria por medio de inclinaciones de los ángulos de los nodos para que sea versátil en situaciones emergentes que se pueda transportar fácilmente al sitio donde será desplantado fuera del lugar de peligro para resguardar a una familia en caso de vulnerabilidad.

Para el seguimiento de la investigación se recaba en la utilización del material a ensamblar en la estructura este puede ser casi cualquier tipo. Esta es una solución bioclimática ya que con la forma planteada ayuda a regularizar el aire interior creando espacios confortablemente térmicos, haciéndose una estrategia de vivienda natural habitable, agradable y de bajo costo. Esto es una alternativa viable ante los casos de desastres naturales de forma temporal para las familias afectadas, pensando en cubrir las necesidades básicas mediante este modelo aprovechando su versatilidad y facilidad constructiva. El módulo base a desplantar también queda como un seguimiento a la investigación ya que para eso se es necesario el porcentaje de viviendas de acuerdo al número de familias vulnerables de las zonas delimitadas de la ciudad de Poza Rica como al igual que la cantidad de integrante promedio de cada una de ellas para la medida de desplante necesaria para la comodidad de las familias.

I. REFERENCIAS

- 511, B. (2018). *Autoridades Municipales Recorren Zonas de Riesgo al Margen del Río Cazonas*. Gobierno de Poza Rica, Poza Rica. Recuperado el Septiembre de 2019, de <https://www.gobiernodepozarica.gob.mx/boletin/autoridades-municipales-recorren-zonas-de-riesgo-al-margen-del-rio-cazones-0b2>
- Amorós, F. R. (s.f.). CUPULAS GEODESICAS, Una Estructura Espacial Bella y Eficiente . *ARQUITECTURA*.
- Barcelona, U. d. (s.f.). *OBS BUSSINES SCHOOL*. Recuperado el Septiembre de 2019, de <https://www.obs-edu.com/int/blog-investigacion/direccion-general/que-es-design-thinking-y-como-ponerlo-en-practica>
- Escamilla, E. (05 de Octubre de 2016). Se cumplen 17 años de grave inundación en Poza Rica; SPC conducirá simulacro . *La Jornada Veracruz*.
- Francisco S. Yeomans Reyna, R. R. (2012). EN LA INVESTIGACION. *Vivienda emergente: Una nueva alternativa para un problema social*. Monterrey, Nuevo León, México: Transferencia Año 12, Número 47, Julio de 1999.
- Ordoñez, R. (16 de Mayo de 2017). *Vivir en una casa geodesica*. Obtenido de El independiente.
- San Juan, G. C. (2001). Catastrofes y ayudas de emergencias. *Revista Invi* n° 72, 129-151.

CREACIÓN DE VIDEOJUEGO 3D NUMÉRICO BILINGÜE PARA DISPOSITIVOS MÓVILES

Dr. Oscar Antonio Zarate Aguila¹, Mtro. Alejandro Aguila Reyes²,
Mtro. Joaquín Fernando Mendoza Blanco³, Mtro. Enrique González Tapia⁴, Mtro. César Ascencio Sánchez⁵

Resumen—Este proyecto tiene la finalidad de hacer uso del modelado tridimensional y la animación computarizada para crear una aplicación numérica bilingüe a manera de videojuego, de tal forma que sea una experiencia entretenida y productiva para el usuario. Al estar jugando, mediante la repetición de vocabulario, se logra la asociación de palabras en Inglés, logrando que la manera de aprender sea divertida. El videojuego está planeado para niños desde los 3 hasta los 10 años, pero puede ser empleado por personas de un rango de edad superior, cuenta con distintos niveles que brindan al usuario alternativas de juego con el fin de hacer el software más interesante y por consiguiente atractivo para el aprendizaje. Una ventaja adicional es la portabilidad, al ser una aplicación de Android para dispositivos móviles.

Palabras clave—Videojuego, Inglés, números, aplicación, Android.

Introducción

El proyecto V3DNB (Videojuego Tridimensional Numérico Bilingüe) tiene el objetivo de brindar una alternativa divertida en el aprendizaje del vocabulario básico del idioma Inglés y la realización de ejercicios numéricos a manera de videojuego.

Una de las formas más convenientes para lograr el aprendizaje, es de manera lúdica, por eso, se retoma este principio y se aplica al proyecto, en el cual los usuarios aprenderán sin darse cuenta, ya que lo verán como juego, no como tarea o trabajo.

Se emplea Blender para la creación y modelado de objetos 3D, a los cuales se les agregan animaciones, colores y texturas para después exportar estos elementos a Unity, donde se realiza la composición de escena, creación de interfaces, comportamiento de los elementos de juego e interacción con el usuario mediante codificación en el lenguaje de programación C#.

El proyecto integra aspectos tecnológicos, creativos, lúdicos e intuitivos para facilitar el aprendizaje del usuario y se presenta como un videojuego portátil compatible con cualquier dispositivo móvil que cuente con sistema operativo Android.

Descripción del Método

Marco teórico

Blender

Blender es un software dedicado principalmente al modelado, animación y creación de gráficos tridimensionales. Su principal atractivo es ser un software libre en su totalidad, compatible con todas las versiones de Windows, Mac OS X, Linux, Solaris, FreeBSD e IRIX, mientras que algunos otros softwares de diseño cobran una licencia por su uso, la cual puede alcanzar miles de dólares al año.

Blender se caracteriza por tener la disponibilidad de modificar la configuración original de acuerdo al gusto de cada usuario, lo cual le permite trabajar en un ambiente más acorde a las necesidades propias de cada diseñador, cuenta además con un motor de código interno, Python, lenguaje de programación de alto nivel que permite a los programadores, modificar comportamientos de los elementos creados.

Blender cuenta con las tres fases del diseño 3D, el modelado de objetos, la composición de escena y el procesamiento (rendering), que es la conversión del diseño en un ambiente tridimensional a una imagen o animación lista para ser exportada y visualizada fuera de Blender.

¹ Oscar Antonio Zárate Aguila es Profesor de Computación e Informática en la Universidad de Guadalajara (Centro Universitario de la Ciénega), Ocotlán, Jalisco. hanamichi2006@gmail.com, oaza@cuci.udg.mx

² El Mtro. Alejandro Águila Reyes es Profesor de Ingeniería Industrial en la Universidad de Guadalajara (Centro Universitario de la Ciénega), Ocotlán, Jalisco. aaguila@hotmail.com

³ El Mtro. Joaquín Fernando Mendoza Blanco es Profesor de Computación e Informática en la Universidad de Guadalajara (Centro Universitario de la Ciénega), Ocotlán, Jalisco. jmendozablanc@gmail.com

⁴ El Mtro. Enrique González Tapia es Profesor de Ingeniería Química en la Universidad de Guadalajara (Centro Universitario de la Ciénega), Ocotlán, Jalisco. egonzalez2017@hotmail.com

⁵ El Mtro. César Ascencio Sánchez es Profesor de Ingeniería Química en la Universidad de Guadalajara (Centro Universitario de la Ciénega), Ocotlán, Jalisco. cascencio72@hotmail.com

Unity

Unity es un motor de videojuegos que permite la publicación o compilación de videojuegos para múltiples plataformas comerciales.

Las principales características para considerar su empleo en el proyecto son, ser un software gratuito y la cantidad de opciones disponibles de destino de la publicación de juegos, ya que es compatible con sistemas operativos de computadora como Windows y Mac OS X, así como para sistemas operativos móviles como IOS y Android, además de ser también compatible con navegación Web, PlayStation, XBOX, etc.

Unity permite la importación de objetos tridimensionales generados en otros programas, como Blender, por lo que se complementa a la perfección el uso de ambos softwares para la realización de este proyecto. Unity cuenta con un lenguaje de programación, C#, con las librerías correspondientes, propias de Unity, las cuales permiten la interacción en tiempo real y la compilación para la creación de aplicaciones independientes.

Las principales ventajas para emplear Unity en este proyecto son, la compatibilidad con Blender para importar elementos tridimensionales y la capacidad de crear aplicaciones móviles, las cuales son más fáciles de acceder para cualquier persona a diferencia de las otras plataformas donde es necesaria la inversión de un equipo más costoso, ya sea una consola (PlayStation o XBOX) o una computadora (Windows o Mac OS X).

Motivación

Las razones por las cuales se utilizaron Blender y Unity para este proyecto se enumeran a continuación:

1. Ambos son gratuitos.
2. Son multiplataforma (compatible para Windows, Mac, IOS, Android).
3. Blender es una herramienta muy completa de diseño y modelado.
4. Blender provee técnicas de modelado 3D que permite la creación de personajes llamativos.
5. Unity provee el código para programar la funcionalidad del juego y la interacción con el usuario.
6. Unity permite la generación de la aplicación para Android o alguna otra plataforma requerida.

En la actualidad existen muchos métodos de aprendizaje del Inglés, sin embargo, al presentar este proyecto como una alternativa lúdica, se hace más llamativo para los pequeños el uso de esta aplicación.

Desarrollo de Videojuego 3D numérico bilingüe para dispositivos móviles.

Para crear el software V3DNB se utilizó Blender para modelar el personaje principal y elementos adicionales del juego, a partir de primitivas geométricas y herramientas de diseño, así como la inclusión de esqueletos (Armaturess)(Blender 2017) que facilitan el control de las diferentes animaciones involucradas.

Al terminar el proceso de modelado 3D en Blender, se exportaron dichos elementos de juego a Unity, motor de videojuego, en el cual se realizó la configuración de escenas, las interfaces gráficas de usuario para permitir la interacción en tiempo real, la programación en C# , soporte principal de la aplicación que determina el comportamiento correcto en cada momento, y por último, la generación de la aplicación móvil para dispositivos con sistema operativo Android.

Uno de los puntos más atractivos del proyecto V3DNB es la sensación de un ambiente tridimensional, es decir, perspectiva y profundidad, es mucho más llamativo que los sistemas convencionales en 2D donde sólo se aprecia verticalidad y horizontalidad. La aplicación está desarrollada con una interfaz gráfica lo suficientemente amigable e intuitiva para que niños puedan emplearla, se añadieron, además, elementos llamativos y agradables a la vista para que la experiencia sea satisfactoria para el usuario. Para la creación del software se siguieron estas etapas: Modelado de figuras, composición de escena y lógica de programación.

Modelado.

La fase de modelado se refiere a la creación de cada uno de los elementos que intervendrán en la presentación final al usuario. Blender provee primitivas geométricas básicas (esferas, cubos, conos, cilindros, planos, etc.) (Primitives)(Blender 2017) las cuales se pueden transformar en cualquier elemento deseado para el diseñador mediante técnicas como la escultura (Sculpting)(Blender 2017) y la edición geométrica (Editing)(Blender 2017).

Para este proyecto, se modeló un personaje principal (Figura 1) a partir de un cubo, aplicando el modificador de multi-resolución, se modeló con la herramienta de escultura y después se le añadió un esqueleto para manipulación de sus elementos de animación. La figura 2 muestra otro elemento de juego, formado por múltiples figuras geométricas y su esqueleto para animarlo.

Elementos adicionales que aparecen en el juego son con forma de frutas y verduras, para hacerlo más llamativo al público infantil, los cuales fueron modelados a partir de esferas manipuladas, ya sea por herramientas de escultura (manzana) (Figura 3), deformación de enrejado (plátano) (Figura 4), extrusión de caras (aguacate) (Figura 5) o modificación de aristas y caras (calabaza) (Figura 6), por mencionar algunas técnicas, además se establecen los materiales que son los que llevarán los colores de cada uno de los elementos. Estos modelos creados en Blender se exportan a Unity, donde se organizan los elementos de animación, y los materiales que llevarán para mostrarlos al usuario final.

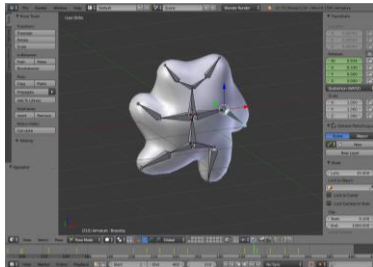


Figura 1. Animación de personaje.

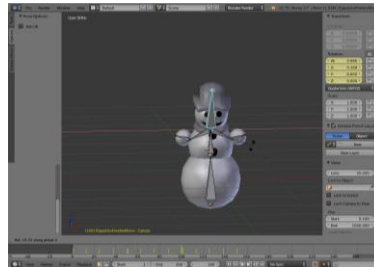


Figura 2. Animación de objeto.



Figura 3. Creación de manzana.

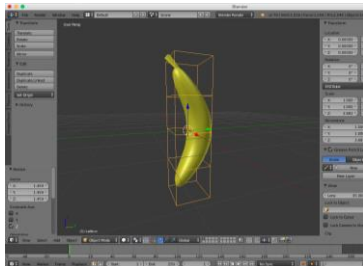


Figura 4. Creación de plátano.

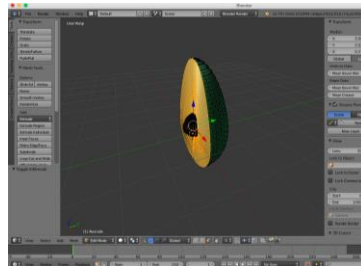


Figura 5. Creación de aguacate.

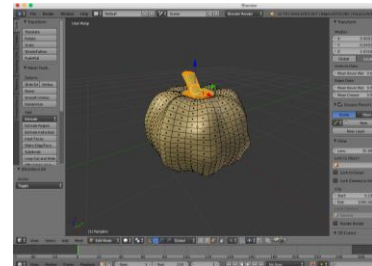


Figura 6. Creación de calabaza.

Composición de escena.

Etapas en la cual se define el acomodo y la presentación de elementos al usuario, es decir, cómo se vera la aplicación final, es muy importante la correcta colocación de cámaras, iluminación y ángulos de visión que permitan al usuario disponer siempre de una perspectiva de juego amigable, de tal manera que sea llamativo y agradable para el jugador. La composición de escena se realizó en Unity, así como la interfaz gráfica de usuario (GUI, Graphical User Interface) (Unity 2019) y el diseño del escenario combinando los elementos importados de Blender y los nativos de Unity.

Tomando en consideración el público a quien está dirigido el proyecto (niños) es necesario que la iluminación sea adecuada, para que sea fácil apreciar los detalles, mientras más colorido e iluminado el juego, más atractivo será. Por contraste, se estableció un fondo rocoso (modelado en Blender) para una identificación fácil de los materiales (colores) usados para los demás elementos de juego. Se distribuyen los elementos involucrados en el juego, se define la interfaz correspondiente con los botones de interacción y por medio de codificación, se añade la animación y comportamiento de cada elemento de juego. En las figuras 7 y 8 se muestran los elementos con los que interactúa el usuario así como su acomodo, en la figura 9 se observa la interfaz donde se ya incluyen los botones de navegación y de cambio de idioma que permiten la interacción de funciones con el jugador.



Figura 7. Acomodo de escena.



Figura 8. Acomodo de elementos.

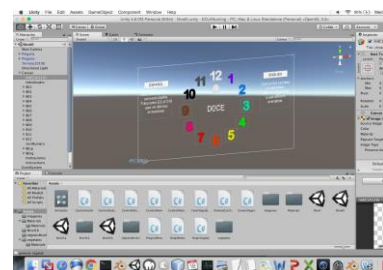
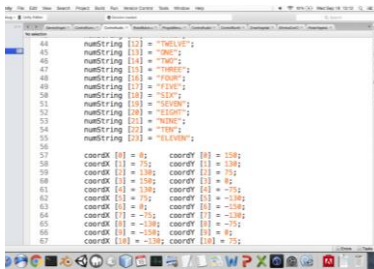


Figura 9. Organización de interfaz.

Lógica de programación.

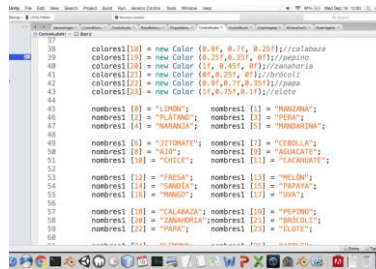
La etapa más importante de cualquier desarrollo de software es la que comprende tanto codificación como lógica de programación, es decir, los encargados de que los modelos diseñados previamente se comporten como videojuegos, además de que en esta etapa se establece el comportamiento de la interacción con el usuario, es decir, le permite al usuario y al programa establecer vínculo en tiempo real.

La programación o codificación se realizó en el lenguaje de programación C# en un módulo adicional de Unity llamado Mono Developer (Scripting)(Unity 2019), que es el ambiente en el que se programa el comportamiento de cada elemento de la aplicación, así como verificar que no haya errores cuando el jugador este haciendo uso de la aplicación. Para este proyecto, se emplearon más de 15 archivos de código, (clases), los cuales controlan los comportamientos del personaje principal, de los personajes auxiliares, los generadores de figuras, los cambios de color, así como los controles de interfaz y cambios de idioma, la figura 10 muestra un segmento del código selección de número y la figura 11 muestra un fragmento del código que define el comportamiento de los elementos de juego, generación de color y audio. Para poder incorporar correctamente en Unity las animaciones importadas de Blender, es necesario añadir controladores de animación (Figura 12), los cuales permiten la manipulación de las distintas animaciones del personaje, por medio de otro archivo de código.



```
44 numString [12] = "THREE";
45 numString [13] = "TWO";
46 numString [14] = "ONE";
47 numString [15] = "FOUR";
48 numString [16] = "FIVE";
49 numString [17] = "SIX";
50 numString [18] = "SEVEN";
51 numString [19] = "EIGHT";
52 numString [20] = "NINE";
53 numString [21] = "TEN";
54 numString [22] = "ELEVEN";
55 numString [23] = "TWELVE";
56
57 coordX [0] = 0; coordY [0] = 100;
58 coordX [1] = 75; coordY [1] = 100;
59 coordX [2] = 100; coordY [2] = 75;
60 coordX [3] = 100; coordY [3] = 0;
61 coordX [4] = 100; coordY [4] = -75;
62 coordX [5] = 75; coordY [5] = -100;
63 coordX [6] = 0; coordY [6] = -100;
64 coordX [7] = -75; coordY [7] = -100;
65 coordX [8] = -100; coordY [8] = -75;
66 coordX [9] = -100; coordY [9] = 0;
67 coordX [10] = -100; coordY [10] = 75;
```

Figura 10. Código de idioma.



```
38 colores [0] = new Color (0.8f, 0.7f, 0.25f); //calabaza
39 colores [1] = new Color (0.25f, 0.35f, 0.55f); //papa
40 colores [2] = new Color (1; 0.45f, 0); //zanahoria
41 colores [3] = new Color (0.8f, 0.25f, 0.15f); //papa
42 colores [4] = new Color (0.8f, 0.7f, 0.35f); //papa
43 colores [5] = new Color (1f, 0.75f, 0.15f); //cebolla
44
45 nombres [0] = "LEON"; nombres [1] = "MORRANA";
46 nombres [2] = "PLAYA"; nombres [3] = "PERA";
47 nombres [4] = "MANANA"; nombres [5] = "MORRABLANA";
48
49 nombres [6] = "TITIRITAI"; nombres [7] = "CIBOLLA";
50 nombres [8] = "RIZO"; nombres [9] = "MORRABLANA";
51 nombres [10] = "CHILE"; nombres [11] = "CACAHUATE";
52
53 nombres [12] = "PEREZA"; nombres [13] = "MELÓN";
54 nombres [14] = "MORRÓN"; nombres [15] = "MORRÓN";
55 nombres [16] = "MANGO"; nombres [17] = "TUNA";
56
57 nombres [18] = "CALABAZA"; nombres [19] = "PEREZA";
58 nombres [20] = "MORRABLANA"; nombres [21] = "MORRABLANA";
59 nombres [22] = "PAPA"; nombres [23] = "CIBOLLA";
60
```

Figura 11. Código de color y audio.

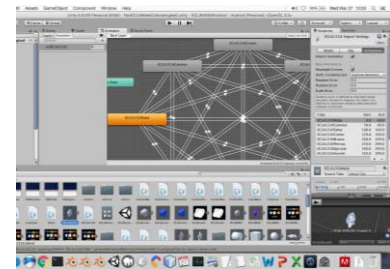


Figura 12. Controlador de animación.

Interacción con usuario.

El proyecto V3DNB, tiene 3 modos de juego, el primero es la selección de números (Figuras 13 y 14), al pulsar sobre los personajes, se muestran las distintas animaciones, al presionar los números de la interfaz, se escucha el audio en el idioma activo y los cambios de color se muestran en los personajes.

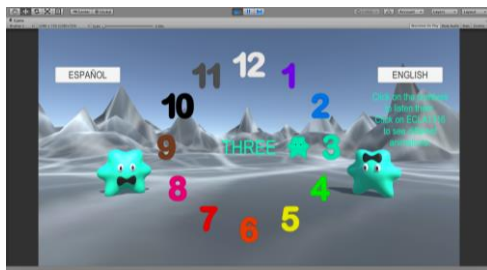


Figura 13. Primer modo de juego en inglés.

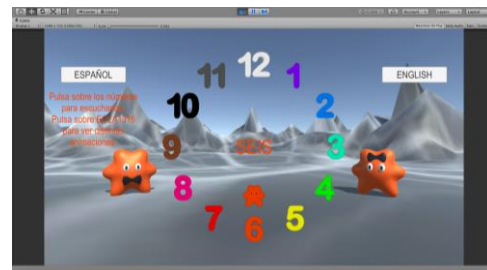


Figura 14. Primer modo de juego en español.

En el segundo modo de juego (figuras 15 y 16), aparecen 4 personajes, al pulsar cada personaje, se generan 10 elementos aleatorios, de un total de 24 frutas y verduras, al presionar sobre uno de esos objetos generados, se cambia el color de los personajes y se reproduce el audio indicado, dependiendo del idioma elegido.



Figura 15. Segundo modo de juego en inglés.



Figura 16. Segundo modo de juego en español.

En el tercer modo de juego (aventura) (figuras 17 y 18), aparece el personaje principal y hay elementos de juego distribuidos en el escenario, su tarea es recolectarlos, al inicio de cada aventura, se cambia aleatoriamente el número de elementos a recolectar de cada tipo, al tocar cada uno de ellos, el personaje cambia al color del objeto recolectado, además de que se escucha el audio del color de acuerdo al idioma activo. Otra curiosidad es que se muestran dos contadores, uno es el total a recolectar y el otro es el contador activo, el primero se disminuye y el segundo aumenta, logrando jugar de esta manera con sumas y restas de manera sencilla.



Figura 17. Tercer modo de juego en inglés.



Figura 18. Tercer modo de juego en español.

Comentarios Finales

Gracias al avance tecnológico, es posible diseñar aplicaciones como ésta, las cuales son una alternativa lúdica al proceso de enseñanza, a medida que los software 3D han ido mejorando, se ha logrado el avance y desarrollo de muchos videojuegos más atractivos, por ende, que mejor manera de aprovechar esta tecnología que en los métodos de aprendizaje en los niveles básicos de educación. Una vez terminado el proyecto, se presentó dicho videojuego a grupos de usuarios distintos para que pudieran evaluar la aplicación V3DNB.

El videojuego ha sido empleado por individuos con edades distintas, desde pequeños de tres años hasta adultos de más de sesenta, siendo las opiniones, en general, satisfactorias, tanto en el diseño, como el funcionamiento y en los resultados obtenidos, siendo la intención de la aplicación, servir como auxiliar para el aprendizaje del idioma inglés. En etapas siguientes se planea añadir más elementos de juego y algún otro idioma. La ventaja que ofrecen este tipo de videojuegos es que proveen entretenimiento y aprendizaje, características por las que los niños gustan de emplear este tipo de aplicación.

Resumen de resultados

En este proyecto se creó un videojuego como aplicación móvil empleando Blender y Unity con la intención de mostrar una alternativa numérica bilingüe atractiva e interesante. Se realizaron encuestas con preguntas clave para saber las opiniones del software y realizar mejoras de acuerdo a las sugerencias.

Las primeras etapas del proyecto son laboriosas porque comprenden la creación desde cero de todos los elementos requeridos para la integración de la aplicación. Cada objeto fue creado en Blender a partir de las primitivas geométricas y herramientas de modificación hasta obtener los elementos deseados, empleando distintas técnicas como la edición de vértices, escultura o subdivisión de superficie, cabe mencionar que Blender no es un software intuitivo, por lo que es requerido tener experiencia para utilizar correctamente los modificadores necesarios.

Una vez terminados los diseños, se procedió a la exportación de los mismos a Unity, para crear escenarios, niveles de juego, interfaz gráfica y programación del funcionamiento de la aplicación, para ello, es necesario saber programación orientada a objetos, específicamente en C# con las librerías correspondientes de UnityEngine que permiten al programador controlar la funcionalidad del software y su interacción con el usuario. Siempre hay un respaldo de código para el comportamiento de cada objeto, por ende, sin conocimiento de programación, no es posible realizar videojuegos de este estilo.

Una vez finalizadas las tres etapas de creación del videojuego (modelado, composición de escena y lógica de programación) sigue la encuesta de satisfacción, en la cual los usuarios expresan sus opiniones, al final, son ellos quienes determinan la aceptación del software o sugerencias de mejora, si hay necesidad de realizar modificaciones, de acuerdo a su particular punto de vista.

En cuanto a la simplicidad de la navegación en el videojuego y su utilización, hubo aceptación generalizada (figura 19), cumpliendo el objetivo principal de cualquier software, la sencillez de la interfaz, permitiendo que el usuario haga uso del software de manera amigable y que no sea una experiencia tortuosa por la complejidad de la interfaz.

Otro requisito importante es que la aplicación resulte de interés para el usuario, como se aprecia la gráfica de la figura 20, al captar la atención del usuario, es más fácil cumplir el objetivo oculto, que el usuario practique tanto aritmética como inglés sin darse cuenta al estar entretenido en el videojuego.

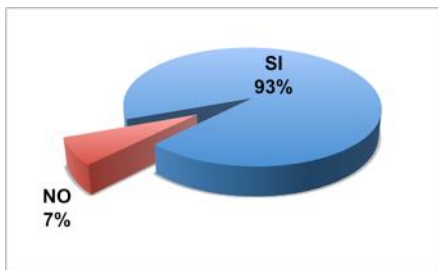


Figura 19. ¿Es la aplicación intuitiva?

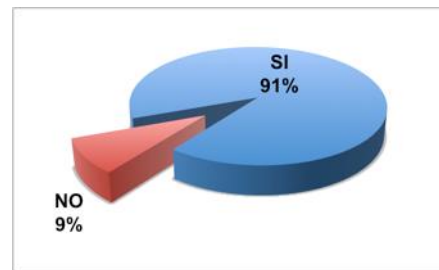


Figura 20. ¿Captura la atención del usuario?

Después de emplear el videojuego, se realizó una prueba rápida de vocabulario a los participantes. Los niños pequeños, sobre todo, mostraron gran retención de vocabulario gracias a la repetición del audio durante el juego, es decir, aún sin darse cuenta, aprendieron palabras nuevas; los resultados se muestran en la figura 21. De acuerdo a la mayoría, el juego es llamativo y al preguntarles si les gustaría instalarlo o descargarlo, la gran mayoría aceptó, ya que les gustó el concepto de tridimensionalidad y funcionalidad en dispositivo móvil. (Figura 22).

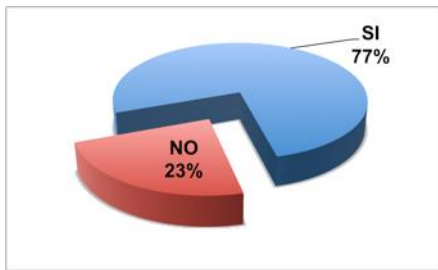


Figura 21. ¿Mejoría en vocabulario?

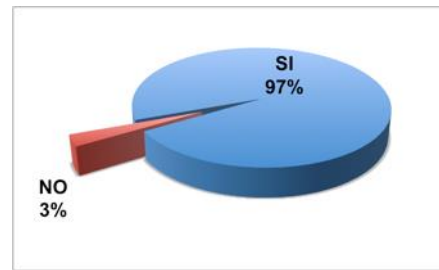


Figura 22. ¿Instalarían la aplicación?

Conclusiones

Los resultados confirman que es viable la utilización de videojuegos como una alternativa didáctica, ya que a los menores (público destino) les llama la atención y aprenden sin darse cuenta, siendo el objetivo principal, lograr que el proceso de enseñanza aprendizaje se logre de manera fluida. No sólo el público infantil se mostró interesado, también de otros rangos de edades lo externaron así, además de que alentaron a seguir haciendo este tipo de software.

Recomendaciones

Fue tal la aceptación entre la gran mayoría de usuarios que probaron el juego, que las sugerencias fueron en el sentido de añadirle más niveles de juego, otro tipo de vocabulario, otros tipos de niveles pero respetando la esencia de este software, videojuego, 3D y portátil. Con esto, se pueden realizar trabajos futuros siguiendo este patrón para otras áreas de aprendizaje, como pueden ser Álgebra, Español, Alemán, Aritmética, etc., por lo que hay motivación suficiente para seguir trabajando de esta manera.

Referencias

Blender. "Armatures" *Blender 2.79 Manual*, Rigging, 2017, consultada por Internet el 23 de julio del 2019. Dirección de internet: <https://docs.blender.org/manual/en/latest/rigging/armatures/index.html>.
Blender. "Editing" *Blender 2.79 Manual*, Modeling, 2017, consultada por Internet el 25 de julio del 2019. Dirección de internet: <https://docs.blender.org/manual/en/latest/modeling/meshes/editing/index.html>.
Blender. "Primitives," *Blender 2.79 Manual*, Modeling, 2017, consultada por Internet el 29 de julio del 2019. Dirección de internet: <https://docs.blender.org/manual/en/latest/modeling/meshes/primitives.html>.
Blender. "Sculpting," *Blender 2.79 Manual*, Painting & Sculpting, 2017, consultada por Internet el 31 de julio del 2019. Dirección de internet: https://docs.blender.org/manual/en/latest/sculpt_paint/sculpting/index.html.
Unity Technologies. "Interface & Essentials," *Unity3D Learn*, Tutorials, 2019, consultada por Internet el 18 de agosto del 2019. Dirección de internet: <https://unity3d.com/learn/tutorials/topics/interface-essentials>.
Unity Technologies. "Scripting," *Unity3D Learn*, Tutorials, 2019, consultada por Internet el 26 de agosto del 2019. Dirección de internet: <https://unity3d.com/learn/tutorials/s/scripting>.