

ESTADO NUTRICIONAL DE LOS LACTANTES DE UNA ESTANCIA INFANTIL DE UN MUNICIPIO DE SAN LUIS POTOSÍ DE ACUERDO A LA TEORÍA DE MARJORY GORDON

PLESS. Tania Lizeth Guevara Torres¹
Dra. Diana Luz de los Ángeles Rojas Mendoza²

Resumen— La alimentación del lactante y del niño pequeño es fundamental para mejorar la supervivencia infantil y fomentar un crecimiento y desarrollo saludables. Los primeros 2 años de la vida del niño son importantes, puesto que la nutrición óptima durante este periodo reduce la morbilidad y la mortalidad, así como el riesgo de enfermedades crónicas, y mejora el desarrollo general. OMS (2020) **Objetivo:** Conocer el estado nutricional de los lactantes. **Metodología:** estudio de tipo mixto, la recolección se realizó basada en los Patrones Funcionales de Marjory Gordon. **Población:** El lactante, que cuente con la edad de 30 días hasta 23 meses con 29 días de edad. **Resultados:** el 5.6% de los lactantes presentaban anomalías en la piel y rechazo en las tomas, un 19.5% presentaba de regular-mal apetito en la ingesta de alimentos. **Conclusiones:** Valoración completa enfocada en el estado nutricional del lactante, prestando atención en los problemas percibidos durante la presente investigación.

Palabras clave— estado nutricional, lactantes, teoría Marjory Gordon

Introducción

Marjory Gordon fue una docente de origen estadounidense que estableció una teoría que consta de 11 patrones funcionales; los mismos que ayudan a valorar alteraciones de salud que afectan al individuo y su uso brinda una valoración de enfermería organizada y planificada para conseguir datos subjetivos y objetivos del paciente los mismos que ayudan a establecer los diagnósticos enfermeros ya sean reales o potenciales. Gordon se destacó en el mundo como la primera presidenta de la Sociedad Científica de Enfermería NANDA Acosta, D., Lapeira, P, Ramos E. (2016)

Los patrones funcionales de los pacientes (individuos, familias o comunidades) evolucionan a partir de la interacción de paciente-entorno. Cada patrón es una expresión de integración biopsicosocial. Los mismos están influenciados por factores biológicos, de desarrollo, culturales, sociales y espirituales. Gordon M. (2016) Los patrones disfuncionales o potencialmente disfuncionales, es decir alterados o en riesgo de alteración, describen situaciones que no responden a las normas o a la salud esperadas de una persona, se definen como problemas de salud, limitan la autonomía del individuo, la familia y/o la comunidad.

De acuerdo con la NORMA Oficial Mexicana NOM-008-SSA2-1993, Control de la nutrición, crecimiento y desarrollo del niño y del adolescente. Criterios y procedimientos para la prestación del servicio, el niño, en relación con la edad y su proceso biológico, se clasifica en:

- Lactante menor o infante: De 30 días a un año.
- Lactante mayor: un año a un año 11 meses

La guardería es un centro de atención, cuidado y desarrollo integral para los hijos de los trabajadores, en términos de lo dispuesto en los artículos 201 al 207 de la Ley del Seguro Social. En ésta se proporciona aseo, alimentación, cuidado de la salud, educación y recreación. El servicio incluye una alimentación sana, variada y suficiente, de acuerdo con la edad de los niños y su desarrollo. Utiliza alimentos naturales, de todos los grupos, ricos en vitaminas, minerales, fibra y grasas saludables. Impulsamos una política de “cero azúcares añadidos” para prevenir el sobrepeso y la obesidad en la edad adulta. IMSS (2019) Se calcula que, en 2016, a nivel mundial, 155 millones de niños menores de 5 años sufrían retraso del crecimiento y 52 millones presentaban un peso bajo para su talla; 41 millones tenían sobrepeso o eran obesos. OMS (2020).

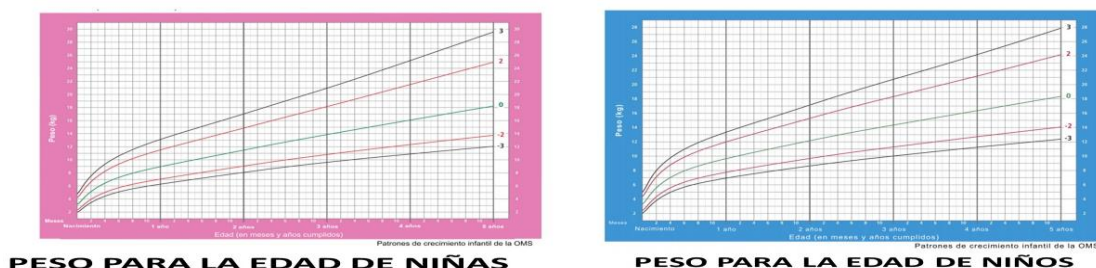
La alimentación del lactante y del niño pequeño es fundamental para mejorar la supervivencia infantil y fomentar un crecimiento y desarrollo saludables. Los primeros 2 años de la vida del niño son especialmente importantes, puesto que la nutrición óptima durante este periodo reduce la morbilidad y la mortalidad, así como el riesgo de enfermedades

¹PLESS. Tania Lizeth Guevara Torres, pasante de enfermería de la Coordinación Académica Región Altiplano, Universidad Autónoma de San Luis Potosí. lizeth_7598@hotmail.com

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

crónicas, y mejora el desarrollo general. Alrededor de los 6 meses, las necesidades de energía y nutrientes del lactante empiezan a ser superiores a lo que puede aportar la leche materna, por lo que se hace necesaria la introducción de una alimentación complementaria. OMS (2020)

Si no se introducen alimentos complementarios alrededor de los seis meses o si son administrados de forma inadecuada, el crecimiento del niño puede verse afectado. OMS (2020) Entre 1997 y 2003, la OMS llevó a cabo un estudio multicéntrico sobre el patrón de crecimiento (EMPC) con el fin de determinar un nuevo conjunto de curvas destinadas a evaluar el crecimiento y el desarrollo motor de los lactantes y niños de 0 a 5 años. Para interpretar las diferencias entre los patrones de la OMS y el patrón del NCHS/OMS, es importante entender que reflejan diferencias, no sólo en las poblaciones que se han utilizado, sino también en las metodologías aplicadas para construir los dos conjuntos de curvas de crecimiento. OMS (2020).



GRAFICA 1. PESO PARA NIÑA Y NIÑOS DE ACUERDO A LA OMS

Descripción del Método

A continuación, se incluye el diseño de estudio, la población, la muestra, los criterios de inclusión, exclusión y eliminación, el instrumento de recolección de información, así como su procedimiento, los recursos (humanos, materiales y financieros) y por último las consideraciones éticas.

Diseño de estudio: Se trata de un estudio de tipo mixto, para conocer el estado nutricional de los lactantes dentro de la estancia infantil en un municipio de San Luis Potosí, la recolección de la información se realizó basada en la valoración del patrón nutricional-metabólico de la *Guía De Valoración De Enfermería Basada En Los Patrones Funcionales De Salud De M. Gordon Para El Usuario Pediátrico*. Lima M, Solís R, López J, García M, Montoya M, Obregón I. (2015), la cual es de tipo cualitativa y cuantitativa.

Población: En la investigación, se tomó como población a todos los niños que sean lactantes. El lactante sea mayor o menor, que cuente con la edad según la normativa de 30 días hasta 23 meses con 29 días de edad. Esta población será tomada dentro de una estancia infantil en el municipio de Matehuala, S.L.P.

Muestra de estudio: La muestra es de 36 lactantes divididos en cuatro salas con edad de 43 días hasta 23 meses con 29 días, ya que, dentro de la estancia infantil, aceptan a los menores con edad mínima de 43 días.

Criterios de estudio (inclusión, exclusión y eliminación):

- Participaran todos los lactantes que cumplan con las edades según la OMS, que estén inscritos y sean atendidos dentro de la estancia infantil, ubicada en Matehuala S.L.P. que fue seleccionada para el estudio.
- Serán rechazados todos los menores que no cumplan con las edades de la etapa de lactantes según la OMS, y que no estén inscritos ni sean atendidos dentro de la estancia infantil, ubicada en Matehuala S.L.P. que fue seleccionada para el estudio.
- Se eliminarán todas las valoraciones que no cuenten con los requisitos completos en cuanto a la información requerida.

Instrumento de recolección: Se realizará por medio de una encuesta de la Guía de Valoración de Enfermería Basada en los Patrones Funcionales de Salud de M. Gordon Para Usuario Pediátrico.

Descripción de realización de encuesta: El cuestionario permite la observación y recolección de datos para la valoración de la nutrición del lactante, reúne datos de acuerdo al Patrón funcional 2, Nutricional- Metabólico. Dicho cuestionario fue tomado de la Guía de Valoración de Enfermería Basada en los Patrones Funcionales de Salud de M. Gordon Para Usuario Pediátrico por la Universidad de Sonora, avalada por la Academia de Enfermería Clínica 2010, 2015. Dentro del cuestionario se obtienen datos sobre la edad, el sexo, el peso, talla, el tipo de dieta incluyendo el

menú del día, el método de alimentación, tipo de leche, el inicio de la alimentación sólida, así como del inicio de la ablactación, variaciones en el peso (últimos seis meses) y problemas de la piel y/o cicatrización.

Procedimiento para la recolección de la información: La recolección de los datos se realizarán de manera presencial. La técnica para recoger información fue la valoración por patrones funcionales, que sustenta la teoría de M. Gordon, por lo anterior se realiza una aplicación efectiva a la vez que ágil, debido a que se obtuvo la información esperada y se consiguió utilizar con un elevado número de participantes, lo que posteriormente hará más sencillo su análisis.

Para la realización del estudio se contó con la autorización de la directiva de la estancia infantil que fue seleccionada para este estudio, las valoraciones se realizaron dentro de la guardería en conjunto con los departamentos de fomento a la salud y nutrición.

Recursos Humanos: 39 Recursos (1 pasante de licenciatura en enfermería, 1 docente de investigación, 1 enfermera de la estancia infantil y 26 lactantes inscritos a la estancia infantil).

Recursos materiales: Infraestructura del Centro de Desarrollo Infantil “Mundo Feliz”, lapiceros, hoja de máquina (encuestas), computadora.

Recursos financieros: Aproximadamente \$5,000.00

Consideraciones éticas.

El capítulo 1 del artículo 13 del reglamento de la ley general de salud en materia de investigación (secretaría de salud, 1987), donde menciona que la investigación con los seres humanos deberá prevalecer el respeto a la dignidad y protección de los derechos y bienestar de los sujetos de investigación.

Resultados

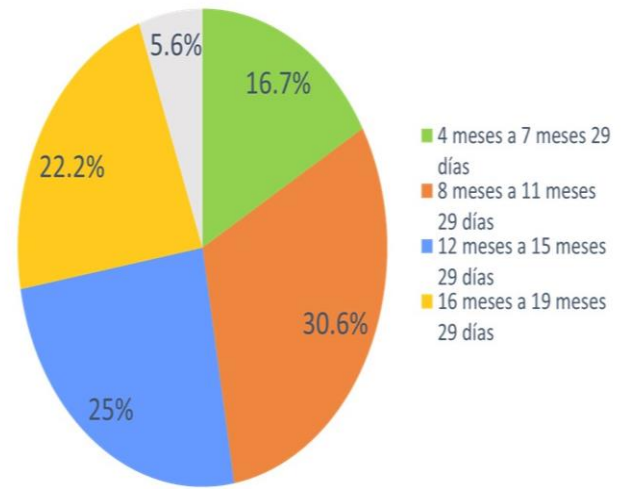
| Estado de salud de acuerdo a la teoría de Marjor Gordon (Etiquetas Diagnósticas) | Factores Relacionados (R/C) | Características Definitoria Manifestador por (M/P) |
|--|--|--|
| <p>Dinámica de alimentación ineficaz del lactante (00271) Conductas parentales de alimentación del niño que resultan en patrones de sobrealimentación o alimentación por debajo de las necesidades. Transición inadecuada a los alimentos sólidos</p> | <p>Factores relacionados:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Cuidados múltiples • Falta de conocimiento de los estados de desarrollo del niño • Falta de conocimiento de los métodos adecuados de alimentación del niño | <p>Características: Bajo apetito Ingesta inferior a las necesidades Rechazo a los alimentos Sobrealimentación</p> |
| <p>Dinámica de alimentación ineficaz del niño (00270) Actitudes y comportamientos nutricionales alterados del niño que resultan en patrones de sobrealimentación o alimentación por debajo de las necesidades y que comprometen la salud nutricional.</p> | <p>Factores de riesgo:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Elección de alimentos inadecuada • Excesivo control parental sobre la alimentación del niño • Horarios de comidas irregulares. | <p>Características</p> <ul style="list-style-type: none"> • Bajo apetito • Ingesta inferior a las necesidades • Rechazo a los alimentos • Sobrealimentación |
| <p>Riesgo de deterioro de la integridad cutánea (00047) Riesgo de que la piel se afectada.</p> | <p>Factores de riesgo:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Externos: (Humedad.) • Factores mecánicos (Ej. presión, sujeciones, fuerzas de cizallamiento). • Inmovilización física. • Internos: (Alteración del estado nutricional. • Cambios de elasticidad, alteración del estado metabólico, déficit inmunológico y factores de desarrollo) | |

Cuadro No. 1 Estado nutricional de los lactantes de una estancia infantil de acuerdo a la teoría de Marjory Gordon.

Tabla No. 1. Edad de los lactantes de la estancia infantil.

| <i>Edad</i> | <i>f</i> | <i>%</i> |
|-----------------------------|-----------|------------|
| 4 meses a 7 meses 29 días | 6 | 16.7 |
| 8 meses a 11 meses 29 días | 11 | 30.6 |
| 12 meses a 15 meses 29 días | 9 | 25.0 |
| 16 meses a 19 meses 29 días | 8 | 22.2 |
| 20 meses a 23 meses 29 días | 2 | 5.6 |
| Total | 36 | 100 |

Se observa la edad de los lactantes, de los cuales, los que mayor predominio tienen en el estudio son los lactantes de 8 meses a 11 meses 29 días con un 30.6%, posterior los de 12 meses a 15 meses 29 días con 25%, seguidos de los lactantes de 16 meses a 19 meses 29 días con un 22.2%, a continuación los de 4 meses a 7 meses 29 días con 16.7% y finalmente los lactantes de 20 meses a 23 meses 29 días con un 5.6%, dando así, que estos últimos, son los que menor predominio tienen en el estudio.

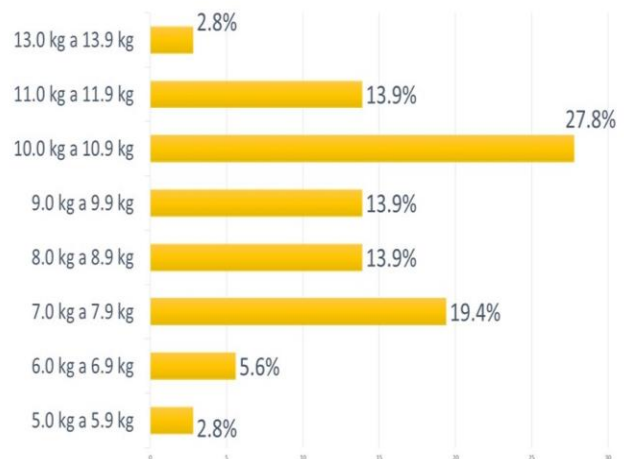


Gráfica No. 1 Edad de lactantes de la estancia infantil

Tabla No. 2 Peso de los lactantes de la estancia infantil.

| <i>Peso</i> | <i>f</i> | <i>%</i> |
|-------------------|-----------|------------|
| 5.0 kg a 5.9 kg | 1 | 2.8 |
| 6.0 kg a 6.9 kg | 2 | 5.6 |
| 7.0 kg a 7.9 kg | 7 | 19.4 |
| 8.0 kg a 8.9 kg | 5 | 13.9 |
| 9.0 kg a 9.9 kg | 5 | 13.9 |
| 10.0 kg a 10.9 kg | 10 | 27.8 |
| 11.0 kg a 11.9 kg | 5 | 13.9 |
| 13.0 kg a 13.9 kg | 1 | 2.8 |
| Total | 36 | 100 |

La siguiente grafica muestra el peso, se puede observar, los diferentes rangos de peso manejados dentro del estudio, donde el de mayor predominio es el peso con rango de 10.0 kg a 10.9 kg, mientras que el de menor existe una igualdad con 2.8% en los rangos de 5.0 kg a 5.9 kg y 13.0 kg a 13.9 kg.

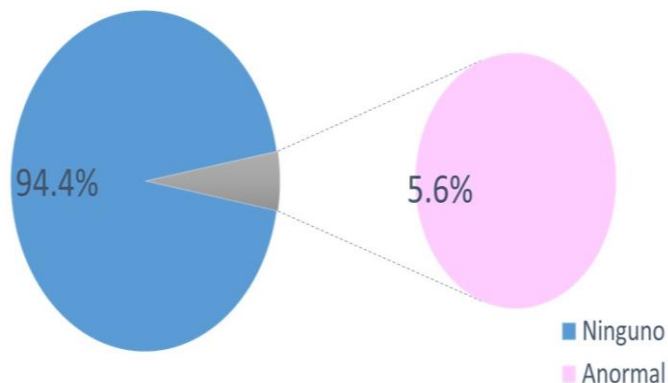


Gráfica No. 2 Peso de lactantes de estancia infantil.

Tabla No. 3 Problemas de la piel y/o cicatrización

| <i>Problemas de la piel y/o cicatrización</i> | <i>f</i> | <i>%</i> |
|---|-----------|------------|
| Ninguno | 34 | 94.4 |
| Anormal | 2 | 5.6 |
| Total | 36 | 100 |

Dentro de esta tabla, se muestran los problemas de la piel en los lactantes donde se observan solo dos variables evaluadas, como resultado se tiene que el 94.4% de los lactantes que compone la población total, no presenta ningún problema en la piel y/o cicatrización existiendo un 5.6% de lactantes que presentan alguna anomalía en la piel, donde la resequead es el signo presente. (Correspondiendo esta grafica al Riesgo de deterioro de la integridad cutánea.)

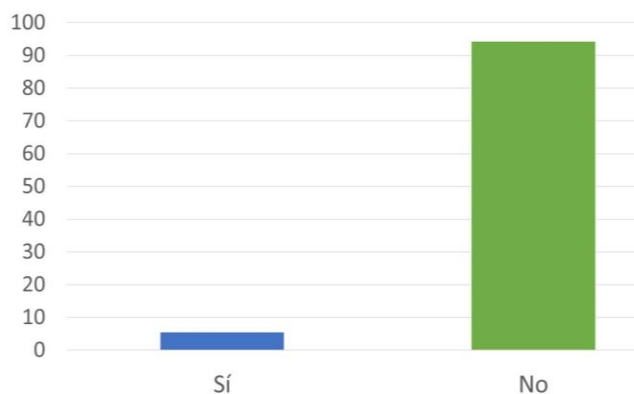


Gráfica No. 3 Problemas de la piel y/o cicatrización

Tabla No. 4. Alimentación Ineficaz del lactante

| <i>Alimentación ineficaz en el lactante</i> | <i>f</i> | <i>%</i> |
|---|-----------|------------|
| Si | 2 | 5.6 |
| No | 34 | 94.4 |
| Total | 36 | 100 |

En la tabla solo se contienen dos variables, la que mayor frecuencia tiene dentro de la población estudiada, es la variable si, representada por un 94.4%, siendo más de la mitad de los lactantes, en cambio, la variable no, tiene solo un 5.6% del total de la población del estudio, dentro de los problemas percibidos era el rechazo de la leche o la pobre ingesta de la misma. (Esta tabla corresponde al estado de salud denominado Dinámica ineficaz del lactante.)

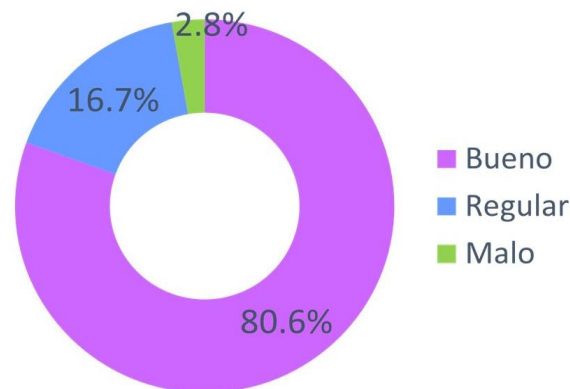


Gráfica No. 4 Alimentación ineficaz en el lactante

Tabla. No. 5. Dinámica de alimentación ineficaz del niño

| <i>Apetito del niño</i> | <i>f</i> | <i>%</i> |
|-------------------------|-----------|------------|
| Bueno | 29 | 80.6 |
| Regular | 6 | 16.7 |
| Malo | 1 | 2.8 |
| Total | 36 | 100 |

En la tabla número 5, se tienen tres variables, dentro de las cuales, se observan en relación al apetito, bueno que presenta un 80.6% de la población total estudiada, seguido del regular con 16.7% de la población y finalmente la variable malo, con un 2.8% del 100% total de la población del estudio.



Gráfica No. 5 Alimentación ineficaz del niño

Resumen de resultados

El presente trabajo de investigación tuvo como objetivo conocer el estado nutricional de los lactantes en una estancia infantil de un municipio de San Luis Potosí de acuerdo a los Patrones Funcionales de Marjory Gordon. Dentro de los resultados obtenidos se puede observar que el Patrón Funcional de Marjory Gordon No. 2 Nutricional-Metabólico se encuentra alterado en los lactantes de la estancia. Encontrando por medio de la valoración, que tres opciones de valoración se encuentran alterados en algunos de los lactantes de la estancia, ya que el 5.6% de los mimos presenta el rechazo a las tomas y la poca ingesta de las mimas, y aunque es representado por una cantidad pequeña, es de importancia para el estudio; también se obtuvo que el 16.7% de la población de lactantes tiene un apetito regular y el 2.8% presenta apetito malo, con el cual se obtiene el diagnóstico de dinámica de alimentación ineficaz del niño. Por último, vemos que 5.6% de la población presenta una anomalía en la piel, la cual es la apariencia de resequeidad en los menores.

Conclusiones

De acuerdo con el estudio se concluye que en base a los resultados y a el patrón funcional de Marjory Gordon número dos correspondiente al dominio Nutricional-Metabólico y en relación con los diagnósticos obtenidos por la valoración de los mismos, los lactantes de la estancia infantil seleccionada para el estudio, presentan un estado nutricional alterado. Ya que algunos lactantes consumen pocos alimentos, presentan rechazo a las tomas, resequeidad en la piel, entre otros problemas encontrándose los diagnósticos de Dinámica de alimentación ineficaz del lactante (00271), Dinámica de alimentación ineficaz del niño (00270) y Riesgo de deterioro de la integridad cutánea (00047).

Sugerencias

- Dar a conocer los resultados de este estudio a las autoridades de la estancia infantil para que los trabajadores de salud estén al tanto de la correcta valoración en relación al estado nutricional de los lactantes.
- Concientizar a los trabajadores de salud su compromiso en especial al de enfermería quien es responsable de la prestación del cuidado a los lactantes dentro de la estancia infantil.
- Vigilancia e implementación de estrategias que ayuden con los problemas tegumentarios en los lactantes, por parte de padres y educadoras a cargo de los menores, para la evolución favorable y de mejora en el problema identificado.

Referencias

1. Acosta-Salazar D., Lapeira-Panneflex P, Ramos de la Cruz E. (2016, enero, 19). *Cuidado De Enfermería En La Salud Comunitaria*. Duazary, 13, 105-110. 07/10/2020, De ResearchGate Base de datos.
2. Gordon M. (2016). *Manual de diagnósticos enfermeros*. Burlington, MA: Jones & Barlett Learning.
3. Instituto Mexicano de Seguro Social. (2019). *Descripción del servicio de guardería*. 08/10/2020, de Instituto Mexicano de Seguro Social. Sitio web: <http://www.imss.gob.mx/sites/all/statics/pdf/guarderias/Descripcion-Servicio-Guarderias.pdf>
4. Lima M, Solís R, López J, García M, Montoya M, Obregón I. (2015), *Guía De Valoración De Enfermería Basada En Los Patrones Funcionales De Salud De M. Gordon Para El Usuario Pediátrico*, Universidad de Sonora: Departamento de enfermería.
5. Organización Mundial de la Salud. (2020). *Alimentación del lactante y del niño pequeño*. 08/10/2020, de Organización Mundial de la Salud. Sitio web: <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/infant-and-young-child-feeding>
6. Organización Mundial de la Salud. (2020). *Patrones de crecimiento infantil: El estudio multicéntrico de la OMS sobre el patrón de crecimiento (EMPC)*. 09/10/2020, de Organización Mundial de la Salud. Sitio web: <https://www.who.int/childgrowth/standards/es/>
7. Organización Mundial de la Salud. (2020). *Temas de salud: Nutrición del lactante*. 09/10/2020, de Organización Mundial de la Salud. Sitio web: https://www.who.int/topics/infant_nutrition/es/
8. Secretaría de Salud. (1993). *NORMA Oficial Mexicana NOM-008-SSA2-1993, Control de la nutrición, crecimiento y desarrollo del niño y del adolescente. Criterios y procedimientos para la prestación del servicio*. 09/10/2020, de Comité Consultivo Nacional de Normalización de Servicios de Salud. Sitio web: <http://www.salud.gob.mx/unidades/cdi/nom/008ssa23.html>

ACERO API 5L X70: INFLUENCIA DE LA MICROESTRUCTURA EN LA VELOCIDAD DE CORROSIÓN DE LA ZONA DE FUSIÓN OBTENIDA POR SOLDADURA DE ARCO SUMERGIDO

Ing. Luis Antonio Guía Hernández¹, Dra. Rocío Maricela Ochoa Palacios² y
Dra. Patricia Sheilla Costa³

Resumen— Se estudió el efecto de la microestructura en la corrosión del acero API 5L X70 usado en la industria de hidrocarburos. Se utilizó soldadura por arco sumergido, modificando el calor suministrado y variando parámetros del proceso. Para la velocidad de corrosión se utilizó la prueba de polarización potenciodinámica con el ajuste de Tafel en una celda de 3 electrodos y como electrolito una solución de 3.5% (p/p) de NaCl. Las pruebas de polarización indican que la ferrita acicular (FA) en la zona de fusión (ZF), tiene mayor tendencia a la corrosión con valores de E_{corr} más negativos, mientras que, el mayor valor de I_{corr} se encuentra en el metal base (MB) con microestructura ferrítico-perlítica. El producto de corrosión generado en la superficie indica que la ZF tiene la morfología más densa y compacta que el producto del MB y puede proveer mayor protección a la superficie del acero.

Palabras clave—acero api 5l x70, corrosión, soldadura, microestructura.

Introducción

El proceso de unión por soldadura es considerado un tratamiento térmico de gran agresividad, debido a que la fuente de calor localizada se desplaza a una velocidad constante para lograr el cordón de unión entre metales. Este proceso térmico cuenta con diferentes variables como lo son: amperaje, voltaje, velocidad de avance, altura de la fuente de calor, penetración del metal, geometría de la unión incitando una gran cantidad de alteraciones microestructurales causadas principalmente por el aporte térmico. El proceso de soldadura por arco sumergido (SAW) es el más utilizado en la fabricación de las tuberías de acero API 5L X70 (Ike et. al, 2018). Distintos autores (Costa et. al y Loureiro, 2015 y 2002) hacen referencia a la importancia del proceso SAW, haciendo un énfasis al uso extensivo en el sector industrial para la manufactura de tuberías de diferentes diámetros y longitudes. La importancia del estudio y cuidado de los parámetros implementados para efectuar la unión durante el proceso SAW, son los responsables de la calidad final de la soldadura y su correcta o fallida respuesta mecánica (Dearden, 1940). Además, la técnica de soldadura utilizada para la unión del metal representa un rol crítico en el funcionamiento correcto del acero API 5L X70 al estar en operación, sobre todo en condiciones altamente agresivas desde un punto de vista del proceso natural inevitable como es la corrosión, esto, es esencial para lograr eficientar el tiempo de vida útil de la pieza soldada. Gracias al conocimiento de la composición química y las propiedades mecánicas del material es posible estimar su soldabilidad, además, de obtener una predicción de las transformaciones de fase en la zona afectada por el calor durante el ciclo térmico de la soldadura y la microestructura del metal base (MB) [Sharm y Maheshwari, 2017]. La microestructura de MB es influenciada por el uso de procesos termomecánicos, presentando un refinamiento de grano significativo, debido a esto, una excelente combinación de alta resistencia y altos valores de tenacidad de las tuberías. Para una correcta respuesta en funcionamiento de las diferentes regiones de la soldadura de un acero API 5L X70, la dureza obtenida debe mantenerse en valores inferiores a los 350 Vickers, esto para evitar que exista un agrietamiento en frío en la zona fundida (ZF) [Zhu et. al, 2015].

A través de este proyecto se pretende establecer la relación existente entre la microestructura del metal soldado y la velocidad de corrosión que presenta al ser expuesto a las condiciones corrosivas más similares a las que se encuentra en funcionamiento.

Descripción del Método

Metodología

La composición química del acero API 5L X70 usado fue obtenida mediante espectrometría de emisión óptica por chispa, de igual manera, la composición química del metal de aporte (MA), ambas mostradas en la Tabla 1. Se utilizaron 2 muestras seleccionadas, las cuales presentan soldadura en el bisel interior y exterior (BI y BE, respectivamente) obtenidas con los parámetros mostrados en la Tabla 2. Las soldaduras seleccionadas para ser

¹ El Ing. Luis Antonio Guía Hernández es estudiante de maestría en el departamento de posgrado del Instituto Tecnológico de Saltillo antonio.guia@outlook.com

² La Dra. Rocío Maricela Ochoa Palacios es profesora-investigadora en la División de Estudios de Posgrado e Investigación del Tecnológico Nacional de México / I.T. Saltillo. rochoa@itsaltillo.edu.mx

³ La Dra. Patricia Sheilla Costa es profesora-investigadora en el CINVESTAV Unidad Saltillo patricia.costa@cinvestav.edu.mx

analizadas cumplen con la norma API 5L. Se efectuaron evaluaciones mediante inspecciones de ultrasonido, acorde con la norma ASTM E 164. Para verificar la presencia de discontinuidades superficiales se realizó la inspección correspondiente a través de líquidos penetrantes de acuerdo con la norma ASTM E 165 lo cual muestra que las uniones presentan una sanidad óptima de manera interna. El diseño de doble bisel para la soldadura y las zonas de evaluación de la corrosión son mostrados en la Figura 1.

| Muestra | C | Si | Mn | P | S | Cr | Mo |
|---------|--------|--------|-------|-------|--------|-------|-------|
| MB | 0.085 | 0.289 | 1.480 | 0.013 | <0.009 | 0.191 | 0.223 |
| MA | 0.074 | 0.499 | 1.503 | 0.016 | <0.009 | 0.140 | 0.150 |
| | Ni | Al | Cu | Ti | Nb | V | Fe |
| MB | <0.051 | 0.032 | <0.01 | <0.03 | 0.07 | 0.05 | Bal. |
| MA | 0.078 | <0.026 | 0.04 | 0.03 | 0.04 | 0.03 | Bal. |

Tabla 1. Composición química del metal base (MB) y metal de aporte (MA) en porcentaje en peso (p/p). Bal: Balance

| Muestra | Rendimiento del proceso SAW | | Amperaje (A) | | Voltaje (V) | | Velocidad de avance(mm/s) | | Aporte de calor (J/mm) | |
|---------|-----------------------------|----|--------------|-----|-------------|----|---------------------------|----|------------------------|------|
| | BI | BE | BI | BE | BI | BE | BI | BE | BI | BE |
| M1 | 0.91 | | 550 | 800 | 29 | 33 | 11 | 15 | 1320 | 1602 |
| M2 | 0.91 | | 600 | 725 | 31 | 31 | 13 | 13 | 1302 | 1573 |

Tabla 2. Parámetros de soldadura utilizados en el bisel interior (BI) y exterior (BE)

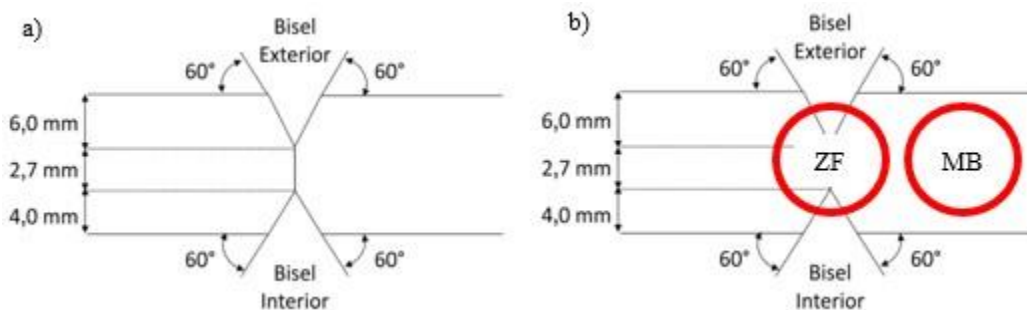


Figura 1: a) Geometría de los biselados utilizados en la soldadura, b) zona de evaluación de la corrosión

Después de ser soldadas las muestras de acero API 5L X70 fueron examinadas las regiones presentes en el MB y ZF. El corte de las muestras se realizó con un disco de Al₂O₃ y malla de vidrio a una velocidad de 2400 rpm. Para revelar la microestructura de las soldaduras se efectuó una preparación metalográfica. Las piezas fueron montadas en baquelita y desbastadas con lijas de SiC de una granulometría 80 a la 2000, para luego proceder a un pulido efectuado con pasta de diamante hasta obtener un acabado espejo libre de rayas y finalmente se realizó ataque químico con nital al 2%.

Al terminar la caracterización microestructural de las muestras, se procedió a evaluar el comportamiento a la corrosión de las uniones soldadas mediante la prueba de polarización. Se obtuvo un corte transversal de cada soldadura para exponerlo a una solución de agua destilada con 3.5% (p/p) de NaCl con un pH de 8.1 a condiciones estándar. Se realizó una evaluación exclusiva en la zona de fusión previamente pulidas con pasta de diamante de 3 y 1 micras hasta un acabado espejo con 2 réplicas para garantizar la reproducibilidad de resultados. Previo al inicio de la prueba electroquímica se expuso durante 20 minutos la superficie a estudiar con la finalidad de obtener una homogeneización superficial de la soldadura con el electrolito. Se utilizó un rango de -700 a 1700 mV para la evaluación, con un scan rate de 0.5 mV/s. De manera complementaria las muestras fueron expuestas durante 1 semana a contacto directo con la solución salina para lograr generar la capa de productos de corrosión en la soldadura.

Resumen de resultados

La velocidad de enfriamiento, junto a los ciclos térmicos, favorecen las diferentes transformaciones de fase que se generan en las regiones de la unión. Para cada zona de la soldadura (ZF y MB) se identificó la microestructura predominante en cada una de ellas. P: Perlita, FP: Ferrita Poligonal, FA: Ferrita Acicular.

En la Figura 2 y 3 se muestra la microestructura presente en el MB y ZF respectivamente. Pevio al proceso de soldadura se tiene una microestructura identificada como MB, la cual es el resultado de un tratamiento termomecánico, al no sufrir una influencia térmica de la soldadura, esta microestructura se mantiene intacta, revelando la presencia predominante de ferrita poligonal (FP) y perlita (P) acomodada a manera de bandas. La ferrita y la perlita tienen un arreglo a manera de dos bandas características, donde en una de ellas se presenta una mayor concentración de perlita, este efecto lo atribuye a la segregación de elementos como carbono y manganeso (Omweg et. al, 2003).

Para el caso de la ZF, esta se conforma por FA con límite de grano ferrítico. La FA es una microestructura que nuclea de manera intergranular en las inclusiones no metálicas formando un arreglo de granos finos entrelazados, brindando un acabo tipo tejido. De manera principal, la FA nuclea de manera heterogénea en las inclusiones no metálicas durante la transición austenita-ferrita. Conforme la transformación continúa, los granos de ferrita generados tienen un crecimiento caótico en varias direcciones.

Además, se observa que la microestructuras es conformada principalmente por granos equiaxiales de ferrita con pequeñas regiones de perlita debido al bajo contenido de carbono en esta aleación. Las fases son formadas durante el enfriamiento desde la austenita, la mayor parte de esta transforma en ferrita, y por debajo de A_1 se propicia la formación de perlita debido a la baja la solubilidad del carbono en la ferrita a menores temperaturas (Koh et. al, 2014; Wang y Atréns, 2003; Romo, 2015; Montes et. al, 2016; Babosa et. al, 2017; Cervantes et. al, 2014).

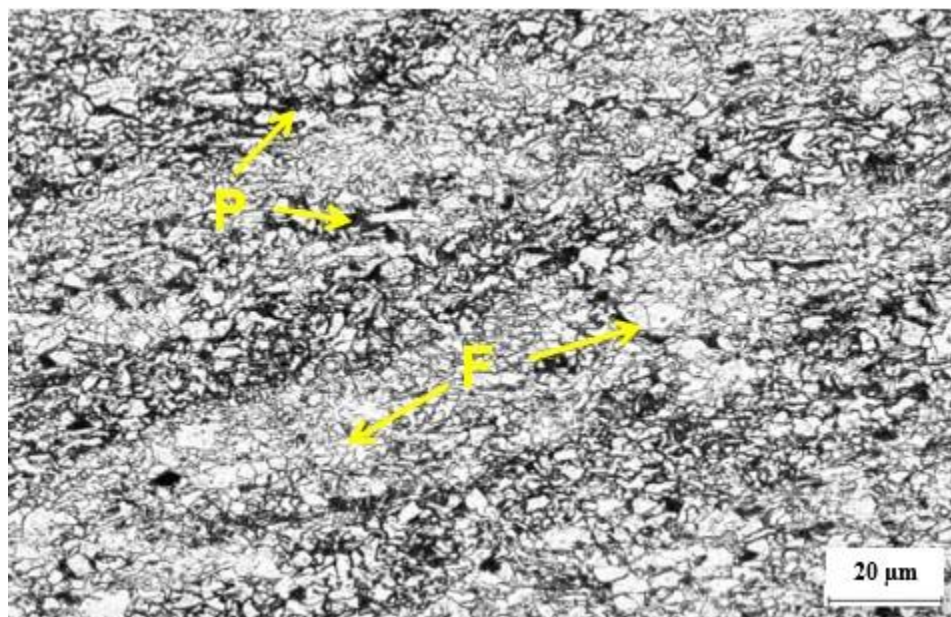


Figura 2. Microestructura presente en el MB.

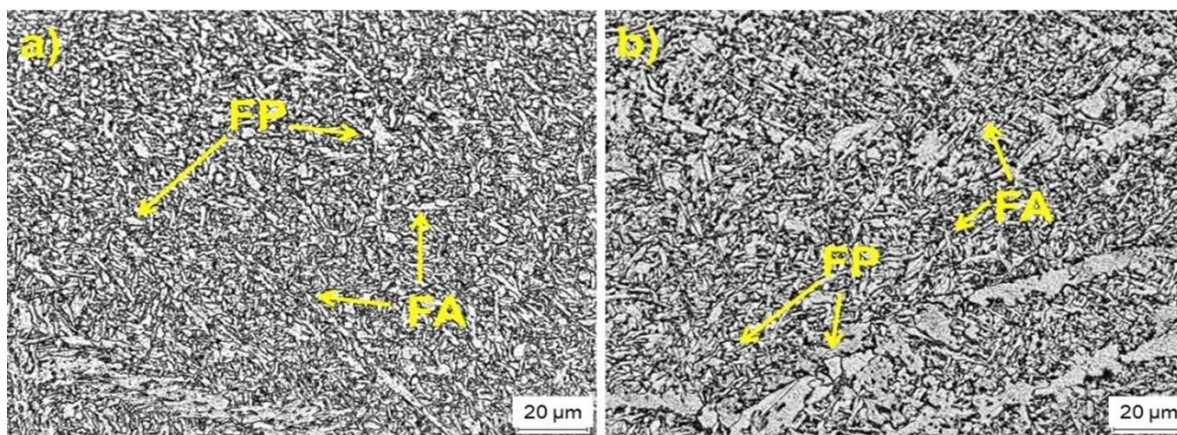


Figura 3. Microestructura presente en la ZF: a) M1, b) M2.

En la Figura 4 se muestran las curvas potenciodinámicas representativas para el MB y la ZF de M1 y M2. En las tres condiciones estudiadas se observa la aparición de una zona pasiva. Los valores registrados de potencial de corrosión (E_{corr}), densidad de corriente (I_{corr}) y velocidad de corrosión (V_{corr}) son mostrados en la Tabla 3. Los resultados indican que el E_{corr} de la microestructura presente en el MB es más positivo que el presente en la ZF, lo que refleja una mayor tendencia en la ZF al fenómeno de corrosión. El valor de I_{corr} registrado en el MB (perlita + ferrita) indica la mayor velocidad de corrosión, mientras que el valor para la ZF (FA) indica una menor velocidad de corrosión. Estos resultados permiten asumir que el proceso de corrosión se llevará a cabo con mayor facilidad en la ZF, pero a una velocidad menor.

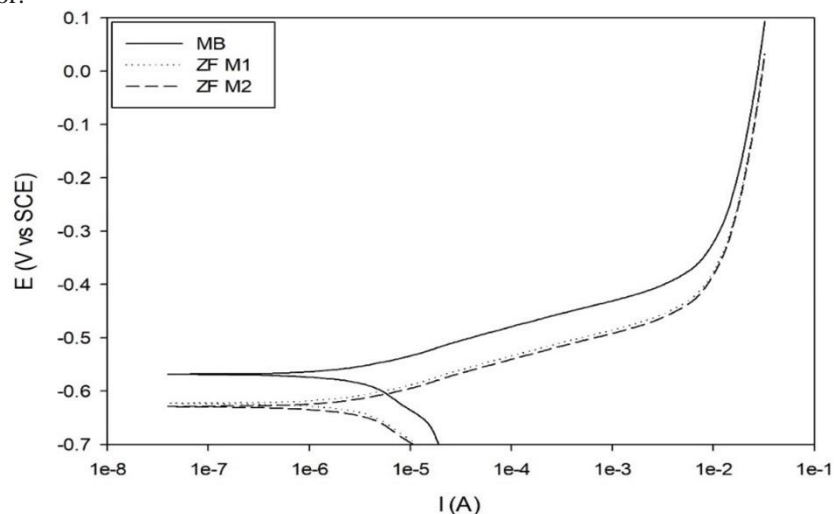


Figura 4. Curvas Potenciodinámicas para el MB y la ZF de las M1 y M2

| Muestra | E_{corr} (mV) | I_{corr} (μ A) | V_{corr} (mpy) |
|---------|-----------------|-----------------------|------------------|
| MB | -568.4 | 3.990 | 1.646 |
| ZF M1 | -630.5 | 3.603 | 1.329 |
| ZF M2 | -634.7 | 3.390 | 1.549 |

Tabla 3. Parámetros electroquímicos de las curvas potenciodinámicas.

En la Figura 5 se aprecian los productos de corrosión en el MB para 168 horas, mientras que las Figura 6 se muestra el producto de corrosión en la ZF de las uniones. Las imágenes obtenidas por MEB revelan una variación morfológica en la deposición de este producto sobre la superficie. En la ZF se aprecia que la capa de óxido se deposita de manera más homogénea y compacta, con una presencia mínima de porosidad y grietas a comparación de la capa en el MB. En contraste con este resultado, el MB generó una deposición de productos de corrosión de mayor tamaño, pero con un acomodo menos denso y presentando una mayor porosidad y agrietamiento. El óxido se forma en varias capas con poca capacidad de adherencia entre sí, lo cual, indica una menor protección física del acero ante el ataque de los iones de Cl^- presentes en el electrolito. La zona que mayor agresividad corrosiva presenta es la zona de salpicadura seguida por la zona continuamente sumergida, es en estas dos regiones donde se presenta el mayor campo de operación de las tuberías de acero API 5L X70 (Stumm, 1981).

La velocidad de corrosión registrada en la FA es menor que la presente en la FP. La FA presentó una capa de producto de corrosión más densa y compacta que la presente en la FP, lo cual, brinda un mayor grado de protección a la FA. La capa producida en la FP mostró ser más porosa y con una mayor cantidad de grietas lo que indica una mayor factibilidad para el efecto negativo de los iones de Cl^- (Guo et. al, 2015).

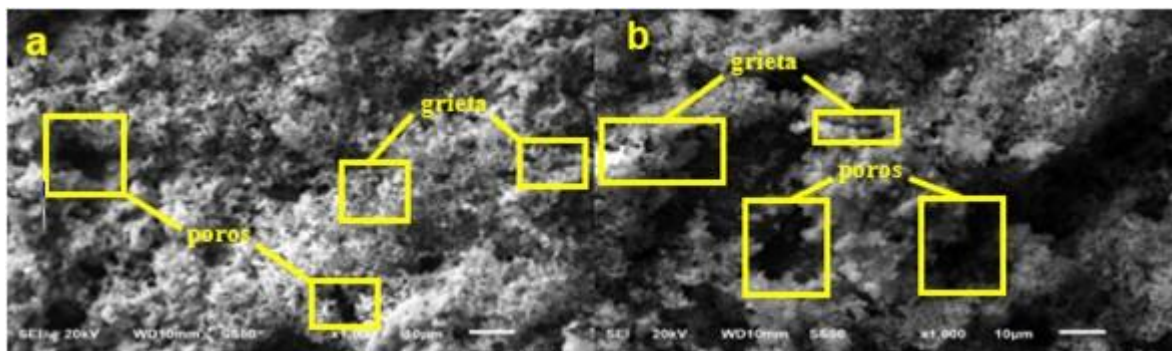


Figura 5. Producto de corrosión generado en el MB después de 168 horas de ataque de inmersión en 3.5% p/p. NaCl; a) M1; b) M2

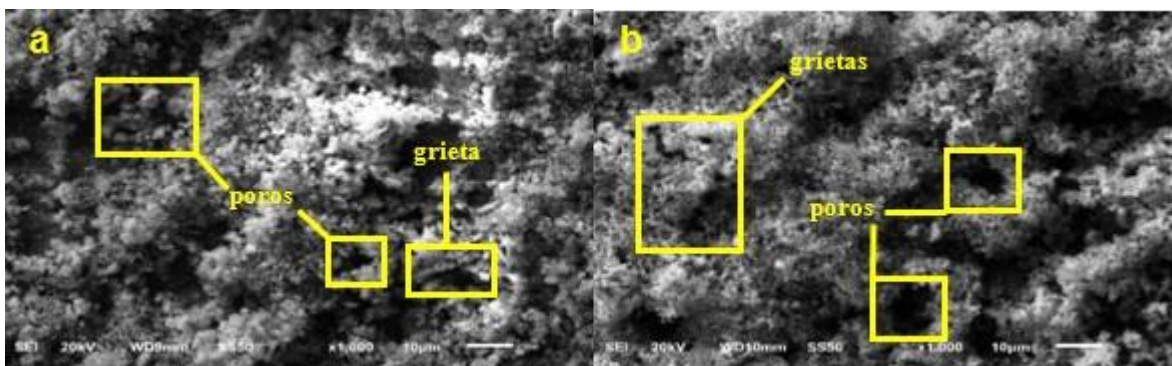
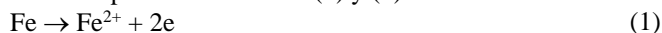
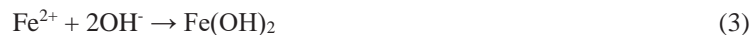


Figura 6. Producto de corrosión generado en la ZF después de 168 horas de ataque de inmersión en 3.5% p/p. NaCl; a) M1; b) M2

La interacción del acero con el medio salino (electrolito), permite que el oxígeno en forma de gas se deposite en la superficie de este, por lo tanto, los electrones fluyen desde el acero al carbono (ánodo) hacia el oxígeno (cátodo), comenzando la reacción catódica dominada por la reducción del oxígeno, y la reacción anódica se vuelve muy compleja al involucrar la disolución del acero y la formación de compuestos de Fe con diferentes valencias. La reducción del oxígeno es promovida por una reacción catódica descrita por las ecuaciones (1) y (2).



Fe^{2+} y OH^- se combinan para la formación de $\text{Fe}(\text{OH})_2$ en la superficie del electrodo (ecuación (3)). Sin embargo, la estructura del $\text{Fe}(\text{OH})_2$ presenta una adherencia pobre y puede ser transformada en Fe_3O_4 (ecuación (4)). Mientras la polarización en el acero incrementa, el $\text{Fe}(\text{OH})_2$ continua su proceso de oxidación hasta formar Fe_3O_4 y el remanente se transforma a $\text{Fe}(\text{OH})_3$ durante la siguiente polarización anódica. La primera capa generada de los productos de corrosión es de apariencia negra formada por Fe_3O_4 mientras que las capas superiores se conforman de $\text{Fe}(\text{OH})_3$ y después, este es transformado a una capa débil de Fe_2O_3 y FeOOH mostradas en las ecuaciones (5) y (6) (Xinhua et. al, 2018).



Conclusiones

1. Los ciclos térmicos generados por la soldadura definen las transformaciones microestructurales, donde el MB presenta una microestructura ferrítico-perlítica mientras que en la ZF se genera la formación de FA.

2. La prueba de polarización indica que la velocidad de corrosión del MB es ligeramente mayor que la presente en la ZF (1.646 mpy en el MB, 1.329 mpy ZF M1 y 1.549 mpy en ZF M2). El MB presenta una mayor tendencia al

proceso de oxidación al presentar un E_{corr} más positivo (-568.4 mV) y un valor de I_{corr} más elevado (3.990 μA) que se traduce en una mayor V_{corr} (1.646 mpy).

3. El ataque electroquímico permite la formación de productos de corrosión sobre la microestructura, en ZF fueron compactos y densos y en el MB la capa depositada es más porosa, permitiendo el ataque de los iones de Cl^- .

Referencias

Barbosa, L., Mendes, B., da Trindade, V., “Evaluation of Microstructure and Cervantes, A., Díaz, M., González, J., Godínez, J., “Effect of Corrosion Products Formed and Flow Rate Over the Surface of Steels API 5L X-52 and X-70 on the Rate of Corrosion in Brine Added with Kerosene and H_2S ”, *International Journal of Electrochemical Science*, Vol. 9, 2014.

Costa, P., Reyes, F., Saldaña, R., González, D., Delgado, E., “Optimización de los Parámetros de Soldadura por Arco Sumergido en Acero HSLA: una Aplicación para Manufactura de Tuberías de Conducción de Hidrocarburos”, *Soldagem & Inspeção*, Vol. 20, 2015.

Dearden O. H., “A guide to the selection and welding of low alloy structural steel' *Transactions of the Institute of Welding*, Vol. 3, 1940.

Guo, Y., Li, Ch., Liu, Y., Yu, L., Ma, Z., Liu, Ch., Li, H., “Effect of microstructure variation on the corrosion behavior of high-strength low-alloy steel in 3.5wt% NaCl solution”, *International Journal of Minerals, Metallurgy and Materials*, Vol. 22, 2015.

Ike, T., Adepele, O., Abolarin, M., Lawal, S., “Mechanical characterization of weld API X70 exposed to air and seawater: a review, *IOP conf series: materials science and engineering*, 2018.

Koh, S., Kim, J., Yang, B., Kim, K., “Effect of Line Pipe Steel Microstructure on Susceptibility to Sulfide Stress Cracking, *NACE International*”, (2004), Vol. 60, 2004.

Loureiro, A. J., “Effect of heat input on plastic deformation of undermatched welds”. *Journal of materials processing Technology*, Vol. 128(1), 2002.

Mechanical Properties of Seamless Steel Pipes API 5L Type Obtained by Different Processes of Heat Treatments”, *Materials Research*, Vol. 20, 2017.

Montes, O., Saldaña, R., Reyes, F., Zambrano, P., Estupiñán, F., Almeraya, C., “Comportamiento a la Corrosión del Acero API X70 Soldado por el Proceso de Doble Arco Sumergido Inmerso en Diferentes Medios Corrosivos”, *Soldagem & Inspeção*, Vol. 21, 2016.

Omweg, G., Frankel, G., Bruce, W., Ramírez, J., Koch, G., “Effect of Welding Parameters and H_2S Partial Pressure on the Susceptibility of Welded HSLA Steels to Sulfide Stress Cracking”, *Welding Research*, 2003

Romo, D. “Monografía, Evaluación microestructural del agrietamiento por hidrógeno en uniones soldadas por SAW de acero microaleado X70 para conducción de gas amargo”, 2015.

Sharma, S., Maheshwari, S., “A review on welding of high strength oil and gas pipeline steels”, *Journal of Natural Gas Science and Engineering*, Vol. 38, 2017.

Stumm W., Aquatic chemistry, “An introduction emphasizing chemical equilibria in Natural Waters”, 1981.

Wang, J., Atrens, A., “Microstructure and grain boundary microanalysis of X70 pipeline steel”, *Journal of Materials Science*, Vol. 38, 2003.

Xinhua, W., Xuting, S., Yingchun, Ch, Zuqan, Q., Liuwei, Zh., “Corrosion Behavior of X70 and X80 Pipeline Steels in Simulated Soil Solution”, *International Journal of Electrochemical Science*”, Vol. 13, 2018.

Zhu, Z., Han, J., Li, H., “Effect of alloy design on improving toughness for X70 steel during welding”, *Materials and Design*, Vol. 88, 2015.

LOS SUBSECTORES INDUSTRIALES DE SAN LUIS POTOSÍ Y SU VULNERABILIDAD AL CAMBIO CLIMÁTICO

Dra. María Teresa Gutiérrez, Escajeda¹, Dra. María de los Ángeles Gil Antonio² y Andrea Karime Sánchez Olivas³

Resumen— Los efectos que el fenómeno del cambio climático tiene o tendrá sobre las industrias es un tema poco explorado en los países en desarrollo; mientras que este mismo es más recurrente en los países desarrollados, aunque los avances se han dirigido en el tópico de estrategias de mitigación de las empresas ante el cambio climático. En México, el análisis realizado por Sánchez y Martínez (1999) representa el punto de origen sobre el tema de la vulnerabilidad en el sector productivo en este país. Dicho estudio es el marco principal considerado para el presente artículo, cuyo objetivo es identificar el grado de la vulnerabilidad para cada uno de los subsectores industriales en el estado de San Luis Potosí. Se describen los indicadores económicos con los que cada subsector participa en la economía de San Luis Potosí, así como el nivel de vulnerabilidad de cada uno de éstos frente al cambio climático.

Palabras clave—Vulnerabilidad, Cambio climático, Sector industrial, Indicadores.

Introducción

Normalmente, tanto la lógica como la experiencia han indicado que las amenazas del sector industrial están dictadas por los cambios o giros económicos que se experimentan, ya sea a escala nacional o internacional; y que, en un determinado momento, dichos cambios impactarán en forma perjudicial en el bienestar de este sector. Sin embargo, existen otros factores que pueden inducir a una situación de riesgo para este sector; uno de ellos es el cambio climático, el cual es un tema que a su vez padece, en la mayoría de los casos, de una óptica limitada de la gente, dirigida a sesgar este fenómeno como un asunto ambiental, cuando realmente éste tiene efectos significativos también en las sociedades y sus actividades económicas.

Aunado a lo anterior, los efectos que el fenómeno del cambio climático tiene o tendrá sobre las industrias es otro tema poco explorado en los países en desarrollo; mientras que este mismo es más recurrente en los países desarrollados, aunque los avances se han dirigido en el tópico de estrategias de mitigación de las empresas ante el cambio climático.

Como muestra de la poca atención que el sector industrial ha tenido con respecto a su vulnerabilidad ante el cambio climático, en las mismas páginas oficiales de información en diferentes países, el tema mismo de la vulnerabilidad solo es dirigido a sectores como el agrícola, forestal, pesca y al recurso hídrico, principalmente (INE, 2013; MMA, 2013); dejando desatendido, en la gran mayoría de los casos, al sector productivo.

En México también han sido escasos los estudios que sobre este aspecto se han realizado; sin embargo, el análisis realizado por Sánchez y Martínez (1999) representa un interesante trabajo que es el punto de origen sobre el tema de la vulnerabilidad en el sector productivo en este país. Dicho estudio es el marco principal y de inicio considerado para el presente análisis, cuyo objetivo es identificar, a partir del estudio ya mencionado, el grado de la vulnerabilidad para cada uno de los subsectores industriales identificados en el estado de San Luis Potosí; e identificar los indicadores económicos con los que cada subsector participa en la economía de San Luis Potosí, para conocer de forma general el impacto económico que la vulnerabilidad podría ocasionar en este sector económico.

Descripción del Método

La metodología utilizada por Sánchez y Martínez parte de la definición de los factores que influyen en la vulnerabilidad de la industria, así como su nivel de incidencia. Un diagnóstico es el segundo paso en la metodología, el cual se basa tanto en un escenario base, como en uno hipotético bajo cambio climático, el cual se realizó con la aplicación de los modelos GFDL-R30 y CCC. La clasificación propuesta por el estudio en cuestión, presenta los siguientes grupos:

- a) Industrias que dependen de recursos naturales sensibles al clima.
En este grupo convergen los sectores: agropecuarios, forestales, marinos, agua y energía; cuyas industrias

¹ La Dra. María Teresa Gutiérrez Escajeda es docente de tiempo completo en el Tecnológico Nacional de México- campus Tecnológico de Delicias, en Chihuahua. ma.gutierrez@delicias.tecnm.mx (**autora corresponsal**).

² La Dra. María de los Ángeles Gil Antonio es docente en el Tecnológico Nacional de México- campus Tecnológico de Estudios Superiores de San Felipe del Progreso, edo. de México. aminoago@hotmail.com

³ Andrea Karime Sánchez Olivas es estudiante de la carrera de Ingeniería Industrial del Tecnológico Nacional de México- campus Tecnológico de Delicias, en Chihuahua. shiblon01@gmail.com

afectadas pueden ser: la alimentaria, la de bebidas y tabaco, la de celulosa y papel, la industria de la madera y la de energéticos renovables.

- b) Industrias cuyo proceso es directamente sensible al clima
Los sectores que aquí se agrupan son: generación de electricidad (termoeléctrica e hidroeléctrica), extracción de petróleo y gas, industria siderometalúrgica, alimentaria y textil.
- c) Industrias cuya localización es vulnerable ante el cambio climático
Esto es, las que se encuentran ubicadas en costas o riberas de ríos susceptibles a inundaciones. Aquí se agrupan los sectores: industria petrolera, petroquímica y química, siderúrgica, pesquera, centrales eléctricas, y algunos ingenios azucareros.
- d) Industrias cuyos mercados son susceptibles al cambio climático global.
Este grupo hace referencia a los sectores: producción de energía e industria del aire acondicionado, vestido y bebidas.

Grados de sensibilidad climática para los sectores industriales de San Luis Potosí

Una vez definidos los factores inductores sobre la vulnerabilidad en la industria, se definieron, de forma a priori, también los grados de sensibilidad climática para cada uno de los subsectores industriales. Los factores que se tomaron en cuenta para cada subsector fueron: la contribución al PIB, dependencia de recursos naturales sensibles al clima, consumo de agua, consumo de energía, entre otros.

Considerando los resultados obtenidos por el estudio base, se sustrajo la información correspondiente a los grados de sensibilidad de los diferentes sectores industriales (Tabla 1), resaltando los existentes en el estado en cuestión.

| SECTORES INDUSTRIALES | GRADOS DE SENSIBILIDAD |
|-------------------------------------|------------------------|
| INDUSTRIA PESADA | ALTA |
| Petroquímica | MUY ALTA |
| Química | ALTA |
| Siderúrgica | ALTA |
| Metalúrgica | ALTA |
| Mínera | MEDIA ALTA |
| Maquinaria y equipo | MEDIA ALTA |
| Materiales de construcción | MEDIA ALTA |
| Metalmecánica | MEDIA |
| INDUSTRIA DE TRANSFORMACIÓN | MEDIA ALTA |
| Papel y celulosa | ALTA |
| Textil, cuero y vestido | MEDIA ALTA |
| Alimentaria | MEDIA ALTA |
| Azucarera | MEDIA ALTA |
| Empacadoras de hortalizas | MEDIA ALTA |
| Empacadoras de frutas | MEDIA ALTA |
| Pesquera | MEDIA ALTA |
| Bebidas | MEDIA |
| Producción de alimentos balanceados | MEDIA BAJA |

| | |
|----------------------|------|
| Empacadora de granos | BAJA |
| Maderera | BAJA |

Tabla 1. Grados de sensibilidad climática para los sectores industriales. Extraído de Sánchez y Martínez (1999).

Descripción de los niveles de vulnerabilidad de San Luis Potosí según salidas de los modelos CCC y GFDL-R30

Finalmente, las salidas de los modelos utilizados por Sánchez y Martínez muestran los grados de vulnerabilidad, los cuales están determinados por los cambios de temperatura y precipitación en cada región de la República Mexicana, apreciándose diferencias en los niveles arrojados por cada modelo.

Considerando la salida del modelo CCC (Figura 1), la vulnerabilidad en la capital de San Luis Potosí se tipifica entre Muy alta y Alta, mientras que en la zona de la huasteca es Alta, y en una parte del Altiplano, esta es Media baja.

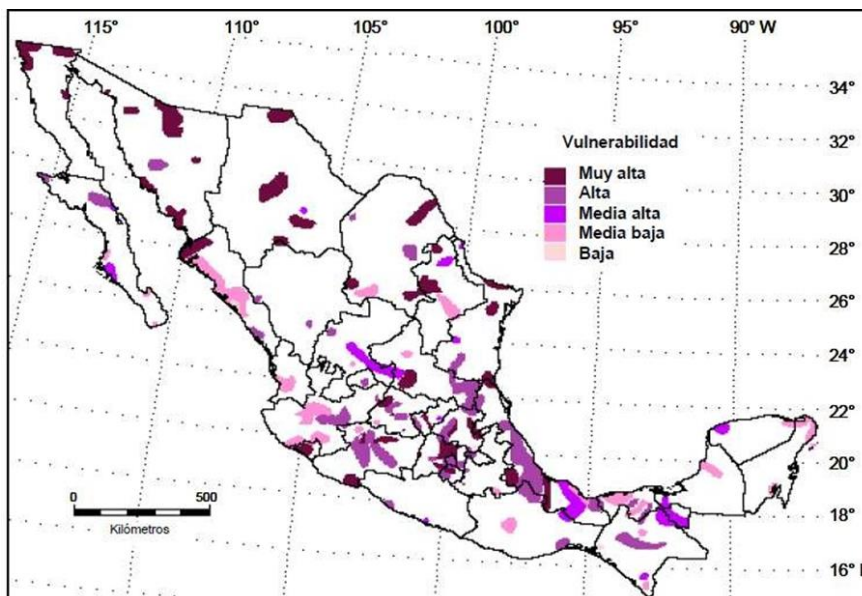


Figura 1. Vulnerabilidad en el sector industrial al cambio climático. Modelo CCC (Sánchez y Martínez, 1999).

Por otro lado, en los resultados del modelo GFDL-R30 (Figura 2), la vulnerabilidad tanto para la huasteca como para la capital se unifica, siendo esta Media baja, mientras que, en el Altiplano, la misma es considerada como Media Alta. Como puede apreciarse, este modelo propone cambios en las variables climatológicas menos severos que en el modelo anterior, razón por la cual los niveles de vulnerabilidad son de igual forma de menor nivel.

Dinámica de la industria manufacturera en San Luis Potosí y su vulnerabilidad al cambio climático

Sin lugar a dudas, uno de los sectores productivos de mayor importancia en el estado de San Luis Potosí es la industria manufacturera por su gran participación promedio del 26.26% en el Producto Interno bruto del estado, colocándose por ello como el mayor contribuyente de todos los sectores productivos del estado; seguido por los sectores de Comercio y Servicios Inmobiliarios, con una contribución del 14.40% y 12.27%, respectivamente (SCNM-INEGI, 2012). Otro dato de gran importancia que vale la pena destacar son los 107,892 empleos que este sector económico genera a nivel estatal; y que, sin duda es un factor que debe ser considerado al momento de ponderar la vulnerabilidad que el sector puede tener como efecto del cambio climático (SDE-SLP, 2010).

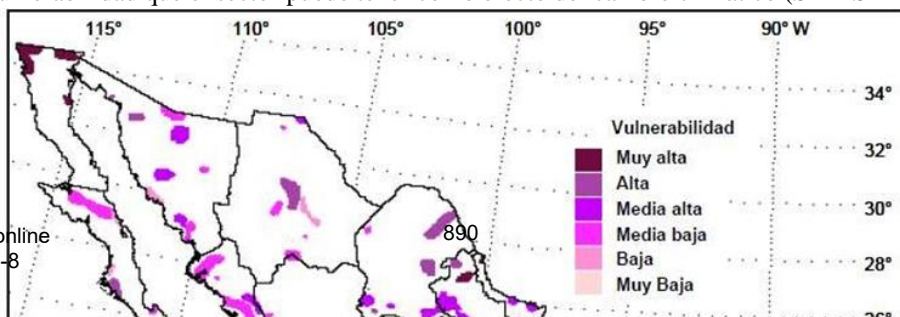


Figura 2. Vulnerabilidad en el sector industrial al cambio climático. Modelo GFDL-R30 (Sánchez y Martínez, 1999).

Contemplando exclusivamente al sector de la Industria manufacturera, se puede diferenciar y considerar la importancia de la participación de los distintos subsectores o ramas industriales que lo componen. Conocer la contribución de cada una de ellas dentro del mismo PIB manufacturero (Figura 4), el número de empleos que cada una de estas genera, los productos que ofrecen, así como las materias primas que requieren para el desarrollo de sus procesos productivos, son factores importantes a considerar, ya que estos pueden influir al momento de analizar las posibles consecuencias que la vulnerabilidad de cada una de estas ramas industriales podría generar.

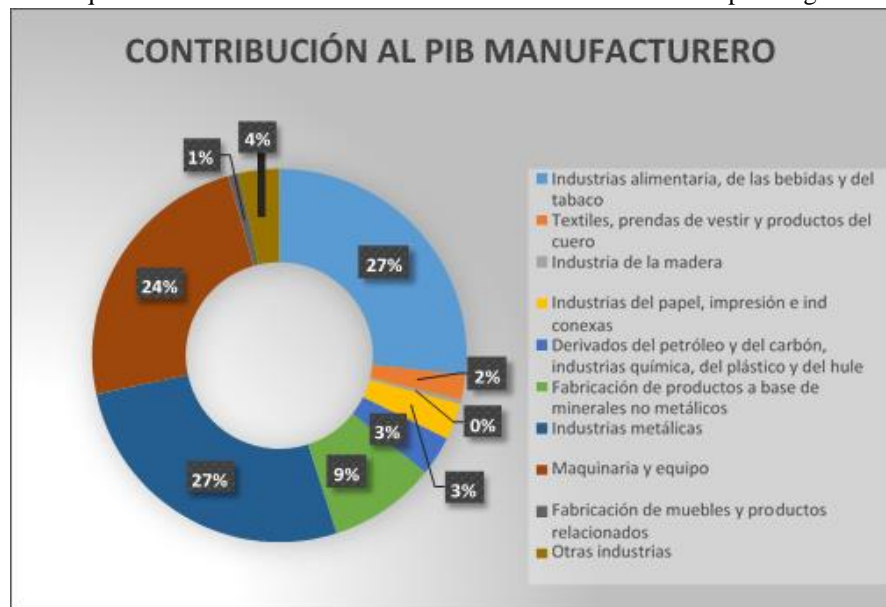


Figura 4. Contribución de los diferentes subsectores industriales al PIB manufacturero estatal. Elaboración propia con datos de SCNM-INEGI (2006-2010).

Resultados

a. Industria alimentaria, de las bebidas y del tabaco. Nivel de vulnerabilidad: **Media Alta**.

Este subsector proporciona empleo a 21,058 personas en sus 2,722 unidades económicas. Dichas unidades se dedican principalmente a la elaboración de productos de panadería y tortillas, así como la elaboración de azúcares, chocolates, dulces y similares.

Como puede apreciarse por su contribución al PIB manufacturero, por el número de empleos que genera, así como el tipo de materias primas que requiere, este subsector es de especial cuidado y atención, ya que como lo indica el estudio de Sánchez y Martínez, uno de los factores importantes a considerar en esta rama es tanto su contribución en la economía, así como el hecho de que las materias primas utilizadas en estos procesos son, en gran medida, sensibles al clima. Dentro de este subsector, existen cuatro ingenios azucareros en el estado, ubicados en la zona de la huasteca, la cual es una región que ha experimentado de una forma más evidente los cambios en su clima local. Este hecho podría generar que el nivel de vulnerabilidad de estas industrias se incremente.

b. Industrias metálicas. Nivel de vulnerabilidad: Alta

Uno de los insumos primordiales en esta rama es el requerimiento de energía y las cantidades requeridas del recurso energético son variadas, pero por menores que estas sean, son ya de entrada considerables. El combustible de mayor consumo estatal en este rubro es el gas natural, seguido por el combustóleo y el diesel.

A esta rama, que se encuentra geográficamente centrada en la capital del estado, que genera 8,072 empleos y contribuye con el 27% del PIB manufacturero, se le atribuye una vulnerabilidad Alta, debido a los factores antes mencionados.

Aunque dentro de este subsector se encuentran al menos siete empresas grandes (más de 250 empleados), dedicadas ya sea a la fabricación de varillas de hierro y acero, alambre, planchas de acero o tubos de cobre, esto no mina su grado de vulnerabilidad, ya que independientemente de que sean empresas grandes, los requerimientos energéticos son elevados.

c. Maquinaria y equipo. Nivel de vulnerabilidad: Media Alta

Este subsector es el tercer mayor contribuyente del PIB de la industria manufacturera, con una participación del 24%, pero es el que ocupa el primer lugar en número de empleos generados: 22,594, dentro del sector manufacturero. El mayor número de personas ocupadas se encuentran en las ramas de fabricación de partes para vehículos automotores, fabricación de automóviles y camiones y fabricación de otro equipo de transporte; ubicándose la gran mayoría de estas empresas en la ciudad de San Luis Potosí.

El hecho de que la gran mayoría de estas empresas sea grande y de origen transnacional, podría incidir en la reducción de su grado de vulnerabilidad; sin embargo, varias de estas empresas procuran requerimientos energéticos elevados para los procesos de secado de autopartes; además de requerir materias primas como estructuras de hierro y acero, que como se observó anteriormente, es un subsector de Alta vulnerabilidad.

d. Fabricación de productos a base de minerales no metálicos. Nivel de vulnerabilidad: Media Alta

Este subsector cuenta con 564 unidades, aporta 5,807 empleos y genera el 9% del producto interno bruto manufacturero. Como puede apreciarse de estos datos, la gran mayoría de estas empresas es pequeña, siendo la excepción las siguientes grandes empresas: tres instalaciones dedicadas a la fabricación de cemento, dos dedicadas a la fabricación de losetas cerámicas y tres orientadas a la fabricación de vidrio y envases de vidrio.

Por la naturaleza de los procesos requeridos para la fabricación de cada uno de los productos generados en esta rama manufacturera, en los que las materias primas se someten a temperaturas que van desde los 1000 a 1600 grados Celsius (INEGEL, 2002), los requerimientos energéticos son muy elevados, por lo que se utilizan combustibles tales como combustóleo, que es el más utilizado en la industria del cemento, y el gas natural en la del vidrio y cerámica.

e. Industrias del papel, impresión y conexas. Nivel de vulnerabilidad: Alta

Del inventario estatal de gases de efecto invernadero, se identificaron al menos cinco grandes empresas dentro de esta rama, dedicadas principalmente a la producción de papel higiénico para tocador, papel para periódico, papel metalizado y bolsas de papel. Su contribución al PIB manufacturero es del 3.16% y el número de empleos que genera son 5,766.

Como consecuencia tanto de la sensibilidad climática asignada por los modelos a la ciudad de San Luis Potosí, así como por la demanda de grandes cantidades de agua para sus procesos, y por la dependencia de materias primas que son sensibles al clima, a este subsector se le asignó una vulnerabilidad Alta.

f. Derivados del petróleo y del carbón, industria química, del plástico y del hule. Nivel de vulnerabilidad: Alta

Atendiendo al nivel asignado por los modelos sobre la capital del estado, así como a factores de suma importancia como: el alto consumo tanto de energéticos, así como a la dependencia de materia primas derivadas del petróleo, a este subsector se le atribuyó un nivel de vulnerabilidad Alta. La contribución que este subsector realiza sobre el PIB manufacturero es del 3.42%, y el número de empleos que genera es de 7,059; ubicándose de manera muy concentrada en la capital del estado.

Conclusiones

Atendiendo solo las variables económicas, es evidente la importancia que el sector manufacturero tiene sobre las actividades económicas que se desarrollan en el estado de San Luis Potosí, debido a su aportación al PIB estatal y al número de empleos generados, este sector ocupa el primer lugar.

Por otra parte, considerando la extracción de los niveles de vulnerabilidad Media Alta asignados a cada uno de los tres subsectores con este nivel, existente en el estado, del estudio de Sánchez y Martínez, valdría la pena analizar más a detalle al subsector de la Industria Alimentaria por varias razones: las materias primas requeridas en los procesos productivos requieren materias primas que son directamente provenientes del sector agrícola, el mismo que a su vez ha sido de los más afectados en el campo mexicano, dados los eventos climatológicos extremos que se han estado presentando. De hecho, ya se han realizado estudios en los que se anticipan incrementos de la vulnerabilidad en la agricultura del maíz (Conde et al., 2002), el cual es uno de los principales productos de los que depende, en gran medida, la industria alimentaria. Por otra parte, el mismo campo agrícola depende, a su vez, de otro recurso indispensable, el agua; campo en el cual también se han hecho proyecciones acerca de la vulnerabilidad en el consumo de este recurso (Mendoza et al., 2000), tipificando una vulnerabilidad Alta para la zona a la cual pertenece San Luis Potosí. Realmente, la vulnerabilidad atribuible al subsector de la Industria Alimentaria debería modificarse por la dependencia de este subsector con respecto a otros sectores o factores que son, sin lugar a dudas, de una vulnerabilidad Alta.

Por otra parte, debe considerarse que algunas empresas se vuelven vulnerables, no tanto por las materias primas a utilizar, ni por su ubicación o por los recursos hídricos requeridos; más bien, se vuelven vulnerables debido a que los productos que elaboran, son a su vez, un recurso o materia prima necesaria para otro proceso industrial o para alguna actividad económica. Por ejemplo, en la misma ciudad de San Luis Potosí se ubicó a una empresa dedicada a la fabricación de productos de polietileno, y para la cual sus niveles de producción se vieron tan afectados ya que sus ventas durante dos años consecutivos se redujeron sustancialmente, como consecuencia indirecta de que la actividad de sus clientes, la agricultura, resultó impactada como consecuencia de eventos climáticos extremos que afectaron las cosechas en ese periodo.

Referencias

- Conde C. et al. "Impactos del Cambio Climático en la Agricultura. Cambio Climático: una visión desde México". México, D.F., 2004.
- INEGI. "Censos Económicos 2009. Micro, pequeña, mediana y gran empresa: estratificación de los establecimientos". México, 2011.
- INEGI. "Sistema de Cuentas Nacionales de México. Producto Interno Bruto por Entidad Federativa". México, 2000,2002,2012.
- Secretaría de Desarrollo Económico del Estado, SDE-SLP. "Eje 2: Economía competitiva y generadora de empleos. Programas sectoriales". San Luis Potosí, SLP, 2009.
- Mendoza V. M. "Vulnerabilidad en el Recurso Agua de las Zonas Hidrológicas de México ante el Cambio Climático Global. Cambio Climático: una visión desde México". México, D.F., 2004.
- Sánchez M. T. y Martínez M. "La Vulnerabilidad de la Industria y los Sistemas Energéticos ante el Cambio Global". Instituto de Geografía. UNAM, 1999.
- Sánchez M. T. "Evaluación de la Vulnerabilidad en las Zonas Industriales. Cambio Climático: una visión desde México". México, D.F., 2004.
- Instituto Nacional de Ecología. "El Cambio Climático en México". Recuperado en Mayo de 2013, de: http://www2.ine.gob.mx/cclimatico/edo_sector/estados/vulne_slp.html
- Ministerio del Medio Ambiente del Gobierno de Chile. "Cambio Climático". Recuperado en Mayo de 2013, de: <http://www.mma.gob.cl/1304/w3-propertyvalue-162>

Los Estudiantes y los Factores Asociados a la Identidad con la Carrera (Estudio en Curso)

Luz María Gutiérrez Hernández¹, Roberto De Gasperin Sampieri², Elsa Aida Salazar Rodríguez³, Oscar Manuel López Yza⁴ y Juana Velásquez Aquino⁵

Resumen -- Participaron 24 estudiantes del programa de Pedagogía, con el objetivo de identificar aquellos factores de influencia en la elección de la carrera y su identidad con la misma, mientras cursan estudios. Es un trabajo exploratorio descriptivo de acuerdo a Hernández Sampieri et, al (2006) Jacob y RazaviehAry (1993)

En los resultados, los estudiantes mencionan que la modalidad posibilita realizar estudios y trabajar, tienen familiares en educación y/o ellos ya trabajan en ese ámbito; de su trayectoria, destacan ser parte de un grupo de amigos, como algo que les da identidad, ánimo, impulso y permanencia en la carrera, además de amistades duraderas. Reconocen que hay buenos maestros en un ambiente de cordialidad. Cuentan con familiares que estudiaron en este sistema. En cuanto a la higiene escolar, como factor de identidad, el 70% menciona que no dejan basura en salones, ni pasillos, no rallan ni pegan nada en pizarrones ni paredes. Sin embargo, el 30% restante; dice que, si lo hace, porque hay personal para mantener limpio todo

Palabras clave: *estudiantes, carrera, universitarios, identidad higiene*

Introducción

La escuela no sólo es un espacio donde se imparten conocimientos, es un lugar donde en los programas se ha incluido el eje heurístico y axiológico todo ello encaminado a posibilitar una formación integral y la autonomía, donde tendrá que tomar decisiones en un mundo que le plantea dilemas y pide soluciones.

Los que estamos en la docencia, sabemos que los estudiantes tienen una serie de razones que los llevaron a elegir una Carrera, de ahí que es importante conocer los relatos que los identifican con la misma; desde que ingresan, así como durante su tránsito, ya que los jóvenes llegan a la universidad con diferentes creencias de lo que será su vida escolar y profesional.

El Sistema de Enseñanza Abierta (SEA) se esfuerza en procurar ambientes propicios para el aprendizaje de los estudiantes, puesto que busca siempre formar con calidad; por lo que resulta de particular importancia, detectar las expectativas que traen a la carrera y lo que esperan de su formación

Investigar lo que piensan mientras cursan estudios universitarios, es de gran importancia, ya que significa conocer que tan identificados se encuentran con la Carrera; y también nos provee de información para retroalimentar el programa educativo.

Ahora bien, desde la institución educativa, también se puede propiciar la construcción de la identidad con la Carrera, a través de un clima que posibilite el dialogo y la reflexión estudiantil y así promover el sentido de pertenencia escolar, donde el joven comience a sentirse parte de la comunidad

En lo que se refiere al concepto de identidad, de acuerdo a Sandoval Caraveo (2014) es el grado en que los alumnos se sienten identificados y orgullosos de pertenecer a una institución, así como ser parte importante de ella. Coincide con Cabral Morales M. (2006) cuando dice que la identidad universitaria es como: un sentimiento de pertenencia, una identificación a una colectividad institucionalizada.

¹ Mtra. Luz María Gutiérrez Hernández. Académico del Sistema de Enseñanza Abierta de la UV. ghluzma25@hotmail.com

² Mtro. Roberto De Gasperin Sampieri. Académico del Sistema de Enseñanza Abierta de la UV. UV.degasperinroberto@hotmail.com

³ Mtra. Elsa Aída Salazar Rodríguez. Académico del Sistema de Enseñanza Abierta de la UV. elsysalazar36@hotmail.com

⁴ Mtro. Oscar Manuel López Yza. Académico de la Facultad de Ingeniería de la UV. yza_oscarml@hotmail.com

⁵ Mtra. Juana Velásquez Aquino. Académico del Sistema de Enseñanza Abierta de la UV. jvelaquino54@hotmail.com

Planteamiento del Problema

Este trabajo surge de rescatar expresiones de estudiantes, relacionadas con no saber porque se encuentran en la Carrera de Pedagogía, del Sistema de Enseñanza Abierta de la Universidad, y detectar que factores asociados a su vida escolar, contribuyen con la identidad, mientras cursan estudios universitarios, además identificar aquellos aspectos del ambiente susceptibles de ser mejorados desde lo institucional. _Cabe preguntarse en que se basan los estudiantes para elegir la carrera que cursan?

_Cómo manifiestan su identidad con la carrera mientras realizan estudios universitarios? ¿qué acciones de higienes escolar contribuyen a la identidad?

El objetivo de este trabajo es detectar factores de identidad en la elección y tránsito de la carrera, para contar con información que retroalimente el programa educativo, y de ser necesario procurar mejores ambientes que contribuyan a una mejor formación de los estudiantes

Marco Teórico

El mundo en que vivimos exige cada vez más a la educación superior en lo que a la formación de los futuros profesionales, se refiere, las instituciones, se esfuerzan en posibilitar recursos y espacios a los jóvenes, para una preparación de calidad, acorde a los requerimientos sociales en beneficio de la colectividad.

En relación con la identidad, algunos estudiosos como Quaresma y Zamorano (2016) encontraron que la construcción de la identidad escolar va asociada al entusiasmo por la experiencia y la satisfacción en el colegio. Lo anterior permite a los alumnos, valorar las relaciones de convivencia con los otros como la vía para establecer la propia identidad y reconocer las diferencias individuales. Así la identidad colectiva, se construye a partir del establecimiento de motivaciones, tareas y metas de grupo (Obaya A.y Vargas Y. M. 2019)

Otros autores, asociados al tema, como Gavilán M. (2000) Carrasco Evelyn. Et. Al. (2014) : Sayago Q. et, al. (2008) Silas Casillas J. C. (2012) Franco Coffre J. (2015) en trabajos sobre Identidad y elección de Carrera, en estudiantes de diferentes universidades, con el objetivo de identificar y describir los factores asociados a la elección de Carrera. Encontraron que la “desvalorización del rol docente” influye en las decisiones vocacionales de los jóvenes, ya que consideran La asignación de muchas obligaciones, aunado al bajo salario, y que el género determina la elección de una carrera específica, y el contexto integrado por la familia profesores y amigos, influye en los procesos identitarios de los jóvenes

En cuanto a los factores de influencia para estudiar pedagogía _Hung E. S. et, al_(2017) Indagaron con 805 estudiantes, en su mayoría mujeres con familiares en el sector educativo, y encontraron motivaciones de tipo altruista, para influir en el futuro de los niños. En el mismo contexto, Marín Méndez (2009) En un trabajo con universitarios sobre identidad y formación profesional, de la carrera de ingeniería civil de la UNAM. Encontró que consideran formarse en las aulas para incorporarse al grupo de ingenieros por lo que participan en la construcción de identidades profesionales sustentadas en la formación universitaria.

En cuanto a los procesos de construcción de la identidad en secundarias de sectores populares de Buenos Aires. Larrondo M. (2012) creados para orientar a estudiantes con experiencias previas de deserción, abandono y sobriedad, a través de tutorías, charlas, talleres, reconocen, que hay énfasis en su procedencia cultural y que el análisis de los problemas sociales hace acto de presencia en todas las actividades escolares, entre otros

Ingresar a estudios en una institución de educación superior implica cambios y todo cambio requiere de un proceso de adaptación en la vida de los jóvenes. El estudio que nos ocupa se inserta en el Sistema de Enseñanza Abierta, que es una modalidad semi presencial, donde se imparten seis carreras, en las cinco zonas del estado de Veracruz, donde la universidad tiene presencia.

Metodología

La metodología de este trabajo pertenece a los estudios de tipo exploratorio descriptivo, de acuerdo con Hernández Sampieri y cols. (2006) Jacob y Razavieh (1993) para identificar un estado de cosas, a través de opiniones, con la intención de retroalimentar el programa educativo.

Participantes

Participaron 24 estudiantes de la carrera de Pedagogía, del Sistema de Enseñanza Abierta de la Universidad Veracruzana, con presencia de todos los semestres, del periodo 2019, procedentes de diferentes regiones del estado.

La carrera de Pedagogía, es de matrícula mayoritariamente femenina, con un 75%, de mujeres y 25% hombres; los solteros son el 66%, mientras que el 34% es para los casados, el 58% ya cuenta con empleo, el resto son apoyados por sus padres. En cuanto al lugar de procedencia el 50 % son de la ciudad de Xalapa, el resto son foráneos, el 41% tiene familiares en educación y el 37% ya trabaja en ese ámbito, el rango de edad de los estudiantes es entre 18 y 48 años.

Tabla. 1. Características de los 24 estudiantes participantes en este trabajo

| | | | |
|------------------------------------|--------------|-------------------------------------|--------------|
| Mujeres | 75% (18) fr. | Hombres | 25% (6) fr. |
| Solteros | 66% (16) fr. | Casados | 34% (8) fr. |
| Trabajan | 58% (14) fr. | No trabajan | 42% (10) fr. |
| Procedencia Xalapa | 50% (12) fr. | Procedencia otros lugares | 50% (12) fr. |
| Familiares con empleo en educación | 41% (10) fr. | Sin familia con empleo en educación | 59% (14) fr. |
| Trabajan en ámbito educativo | 37% (9) fr. | No trabajan en el ámbito educativo | 63% (15) fr. |

Materiales y Recursos humanos

Se les aplicó un cuestionario donde se les solicitaron datos generales como: edad, sexo, estado civil, si cuentan con empleo, lugar de procedencia y si tienen familiares en el ámbito educativo, además de cuántos de ellos trabajan ya en educación. Posteriormente tres preguntas abiertas: ¿Por qué elegiste estudiar la carrera de Pedagogía?, ¿Cómo te identificas con la carrera que cursas? ¿Crees que ayudar a mantener limpias las instalaciones por los estudiantes contribuye con tu identidad escolar? ¿Dónde cualquiera que fuese la respuesta explicar por qué?. Participó un investigador docente perteneciente al Cuerpo Académico “Estudios Educativos en los Sistemas Abierto y a Distancia”

Procedimiento

_Se aplicó el instrumento de recolección de datos a los participantes, de manera individual y luego a petición de ellos se les permitió que comentaran con sus compañeros; posteriormente se procesó la información obtenida, lo que permitió agruparse en rubros, Se elaboraron los resultados, las conclusiones y/recomendaciones

RESULTADOS

En términos generales, el diseño de la modalidad educativa contribuye en alguna medida con el sentido de identidad de los estudiantes, puesto que un alto porcentaje son trabajadores. La información proporcionada permitió ser agrupada en dos categorías,

Identidad en el Ingreso. Esta categoría muestra, los factores por las que eligieron la carrera en que se encuentra. El 87% destaca que eligió estudiar Pedagogía, porque se oferta en nuestro Sistema, está pensada para gente que trabaja y que desea realizar estudios universitarios, o concluirlos, que de otra manera no hubiera podido realizar.

Ya son trabajadores de la educación, (66%) como maestra y/o adjunta en preescolar, en el administrativo de una escuela, en CONAFE, en telesecundaria, en club de tareas para niños. Lo anterior da identidad con la carrera, refuerza su trabajo, y les impulsó a estudiar en esta modalidad

_El 62% cuenta con familiares en educación, padres y hermanos son maestros, seguirán con la tradición de la familia.

_Por vocación el 50% dijo siempre quise ser maestro, jugaban a que tenían una escuela, y enseñaban igual que sus papás

El 45% dijo tener familiares y amigos que estudiaron en este Sistema Educativo y se encuentran trabajando en el campo de la educación

Porque es una carrera más fácil que otras. Bueno al menos eso creía, estaba tratando de evitar las matemáticas, pero hay estadística e inglés que se vuelven una pesadilla, resulta más sencilla que otras como por ejemplo las ingenierías, química o física, 25%

Tabla 2. Respuestas de los 24 participantes, acerca de la identidad en el ingreso a la carrera

| Respuestas | Frecuencia | Porcentaje |
|--|------------|------------|
| Se oferta en el SEA y permite compaginar mi trabajo con estudios | 21 | 87% |
| Trabajo en educación | 16 | 66% |
| Tengo familiares en el ámbito educativo | 15 | 62% |
| Mi vocación es ser docente | 12 | 50% |
| Familiares y amigos ya estudiaron en esta modalidad | 11 | 45% |
| Porque es más fácil la carrera | 6 | 25% |

¿Cómo te identificas con la carrera que cursas? Los siguientes apartados nos proporcionan información de aquello que, a decir de los estudiantes, les proporciona identidad mientras cursan estudios universitarios

Pertenecen a un grupo pequeño de amigos y compañeros, para estudiar, lo que permite que se identifiquen más con la carrera, que es buena 75%.

Buenos maestros y ambiente cordial El 69% se identifica por los buenos profesores en su disciplina, están actualizados, van a congresos, publican, van fuera del país, y eso atrae para estudiar y te identifica

Mi familia me impulsó 57% ellos animaron a que hicieran una carrera.

Se sale bien preparado 55% es garantía, tienen buenos planes de estudio.

Por la calidez humana y la apertura del personal del SEA, con excepción de algunas secretarías, 52%.

Se consigue trabajo Ya que familiares y conocidos, se colocaron al concluir los estudios 50%.

Manifiestan que estudiar y concluir una carrera en la universidad les da prestigio, (36%) es ser diferente y con saberes para ayudar a otros.

El 16% dice que el tutor ayuda y orienta con los problemas. y esto también te hace sentirte identificado, mientras transcurre la carrera que cursas 16% Ver tabla 3.

Tabla 3.-Porcentaje de respuestas de los 24 estudiantes en el apartado: identidad con la carrera, mientras se realizan estudios

| Respuestas | Frecuencia | Porcentaje |
|------------------------------|------------|------------|
| Grupo de amigos y compañeros | 18 | 75% |
| Buenos maestros | 15 | 69% |

| | | |
|---|----|-----|
| Mi familia me impulsó | 13 | 57% |
| Se sale bien preparado | 12 | 50% |
| Por la calidez humana | 10 | 41% |
| Se consigue trabajo | 9 | 37% |
| Ser Universitario da prestigio | 8 | 33% |
| Mi tutor me orienta y ayuda con mis problemas | 4 | 16% |

Que acciones de higiene por parte de los estudiantes contribuyen en la identidad con la carrera y con la institución _El 70% de los estudiantes participantes manifestaron no tirar papeles en el piso, a veces recogen algunos tirados y los colocan en el bote de basura, y así se identifican con una escuela limpia.

_Los recipientes de comida o bebida vacíos encontrados en el salón, los llevan al depósito de basura; evitan dejarlo en los pasillos o que se derrame en el piso de la escuela, porque cuando trabajen con grupo serán modelos.

_Evitan pegar material en las paredes del salón o el pizarrón, porque se deterioran y se ve feo todo sucio; un buen pedagogo se debe identificar con un pizarrón limpio.

_En el sanitario, jalan la palanca y lavan las manos con el agua necesaria sin desperdiciar, ni ensuciar.

_Han contribuido a barrer el salón porque en ocasiones lo dejan muy sucio, lleno de recipientes vacíos de alimentos y bebidas, y bajo esas condiciones es difícil trabajar.

_Aunque exista personal, para las tareas de limpieza se puede colaborar para mantener limpios los espacios de la escuela, no dejando la basura fuera de su sitio.

_En el sanitario dicen dejar la llave cerrada, después de lavarse las manos, para evitar derramar el agua. El 30% dijo que no colaboran con la limpieza, porque para ello están los de intendencia

Conclusiones y recomendaciones

_Se concluye que los factores de identidad en este trabajo son variados; sin embargo, La identidad en la elección de la Carrera ocurre porque la modalidad les permite realizar estudios y tener un empleo independientemente de otros factores asociados.

_Un alto porcentaje ha elegido la carrera, por influencias de contexto; es decir, tienen familiares en el ámbito educativo, o porque su empleo es en educación. Di Grecia (2009) en Pineda Barrón (2013), encontró que los factores para realizar estudios universitarios van asociados con tener un empleo, en ese sentido coincide con los resultados de este trabajo.

_Cabe destacar que para los estudiantes el primer lugar en cuanto a la identidad con la carrera, lo proporciona un grupo pequeño de amigos, donde todos se apoyan con las tareas escolares, en un marco de respeto, dialogo, cooperación y apoyo.

_En cuanto a la higiene como un factor de identidad con la Carrera, manifiestan contribuir manteniendo limpios todos los espacios; sin embargo, un tercio dijo no hacerlo porque no es su función. Contrasta con Japón donde los niños desde los primeros años se ocupan de mantener limpias las instalaciones educativas

_Identificar los factores que intervienen en la identidad, resulta de particular importancia para tener un mejor conocimiento de los estudiantes y de ser necesario desde lo institucional procurar mejores ambientes, que repercutan en la calidad de la educación.

_La escuela como un lugar de privilegio posibilita, a través de diferentes acciones, la promoción de la identidad de los estudiantes con su institución escolar.

_Los resultados de esta investigación aportan algún conocimiento sobre el tema investigado y ofrecen una serie de interrogantes para futuros estudios.

Bibliografía

- _Cabral Morales y cols. (2006) Identidad estudiantil universitaria en estudiantes de licenciatura. Universidad del Valle de México. México D. F.
- _Carrasco E. Et. Al. (2014) Elección de carrera en estudiantes de nivel socioeconómico bajo de universidades chilenas altamente selectivas. En Scielo. Calidad de la educación no.40 Santiago jul. Versión on line ISSN O/!(4565http://www.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-45652014000100004
- _Franco Coffre J. (2015) "Factores influyentes en la elección de la profesión de enfermería en la Universidad de Guayaquil" Conference paper.
https://www.researchgate.net/publication/277131795_Factores_influyentes_en_la_eleccion.
- Gavilán Mirta (2000) Investigaciones y elección de carreras. En orientación y sociedad, Scielo versión on-line ISSN-8893
http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1851-8893200000010000
- _Hernández Sampieri R. y cols.(2006) Metodología de la investigación McGraw-Hill México
- _Larrondo Marina (2012) La construcción de la identidad escolar en nuevos dispositivos de educación media. Un estudio de casos en contextos de pobreza de la Ciudad de Buenos Aires. En Pensamiento Educativo. Revista de Investigación Educativa Latinoamericana. Pontificia Universidad Católica de Chile
- _Marín Méndez D.E. (2009) Estudiantes Universitarios su Identidad y Formación Profesional. V Congreso Iberoamericano de Docencia Universitaria en la Universidad politécnica de Valencia España. ISBN 9788483634134. Instituto de Investigaciones Sobre la Universidad y la Educación. UNAM.
- _V. Obaya A. y Vargas Y. M. (2014) La tutoría en la Educación Superior, en revista de educación química vol.25 no 4 México
- _Pineda Barón L. A. (2013) Factores que afectan la elección de carrera: Caso Bogotá. Universitas económica. Pontificia Universidad Javeriana.
- _Quaresma M.L., Zamorano L. (2016) El sentido de pertenencia en escuelas publicas de excelencia. Revista Mexicana de Investigación Educativa. RMIE, vol.21 NÚM 68PP.275-298 (ISSN:14056666)
- _Sandoval Caraveo (2014) Valores morales desde la visión de estudiantes universitarios. REDHECS. UNIVERSIDAD. Dr. Rafael Belloso Chasín.
- _Sayago Q. et. Al.(2008) Construcción de la identidad profesional docente en estudiantes universitarios. en Scielo Educere v.12 n.42 Meridad sep.2008 Universidad de los Andes. [Http://www.scielo.org.ve/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1316-49102008000300016](http://www.scielo.org.ve/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1316-49102008000300016)

Caracterización agronómica del maíz rojo criollo del Estado de Guanajuato en el Municipio de Zumpango, Estado de México

Dr. en Ed. José Luis Gutiérrez Liñán^{1*}; Dra. en Ed. Carmen Aurora Niembro Gaona²; Lic. María Candelaria Mónica Niembro Gaona³; M. en Ed. Alfredo Medina García⁴

Resumen

El trabajo se realizó en uno de los terrenos agrícolas del Centro Universitario UAEM Zumpango, con el propósito de realizar la caracterización agronómica del maíz rojo del Estado de Guanajuato en el Municipio de Zumpango Estado de México, para realizar el análisis se consideraron las siguientes variables Días a floración masculina (DFM). Días. Altura de mazorca (AM). Altura de planta (AP). Tamaño de la mazorca. Rendimiento (RTO), de acuerdo con la metodología de Muñoz en 1993 para el cálculo del rendimiento. Además, se utilizó una estadística descriptiva para conocer la respuesta del maíz en la zona de Zumpango y de los acuerdo con resultados preliminares, pueden ser una opción viable para el distrito de desarrollo de Zumpango.

Palabras clave: Caracterización, Agronómica, Maíz, Criollo, Guanajuato

Antecedentes

En México, el maíz es el principal producto de la agricultura debido a la superficie sembrada, los volúmenes de producción y la cantidad consumida (Martínez, 2017). La **Producción** de maíz en 2017 fue de 27.8 millones de toneladas, mientras que la superficie Sembrada en el mismo año fue de 7.5 millones de hectáreas, gran parte del territorio nacional es propicio para la producción por lo que en los 32 Estados de la República Mexicana que producen este cereal (ASERCA, 2020)

Los **principales Estados productores** son Sinaloa (22%), Jalisco (14%), México (8%), Michoacán (7%), Guanajuato (6%), Guerrero (5%), Veracruz (5%), Chiapas (5%), Chihuahua (4%), Puebla (4%) y el resto de los Estados representan el (20%) restante.

México ocupa el 8° lugar en **producción** mundial de maíz, en 2017 exportó a 17 países, en términos de valor principalmente a **Venezuela** (58%), **Kenia** (33%) y **Estados Unidos** (4%), entre otros (6%) lo que nos ubica como el 10°

Esta especie cultivada en México el 75 % de esta superficie se utiliza semilla de variedades criollas, las cuales además de estar adaptadas a las condiciones climáticas y tecnológicas de los productores, poseen características que les permitan responder a sus gustos alimenticios y preferencias.

El alto consumo se debe a la diversidad de usos que se le da a este cultivo, además de la alimentación. De las estimaciones de la SAGARPA y considerando el promedio de 28 millones de toneladas de consumo aparente, 16.8 millones (60%) se utiliza en la alimentación humana, de los cuales 5.3 millones (19%) es en forma de autoconsumo por lo productores y 11.5 millones (41 %) lo consume la población no productora, que lo adquiere ya transformado en tortilla y otros subproductos (Madueño, 2017).

¹ José Luis Gutiérrez Liñán. Profesor de Tiempo Completo. Centro Universitario UAEM Zumpango, jlgutierrezl@uaemex.mx.

² Carmen Aurora Niembro Gaona. Profesora de Tiempo Completo, Centro Universitario UAEM Zumpango, carminaniembro33@hotmail.com.

³ María Candelaria Mónica Niembro Gaona. Profesora de Tiempo Completo, Centro Universitario UAEM Zumpango, monica_niembro@hotmail.com.

⁴ Alfredo Medina García. Profesor de Tiempo Completo, Facultad de Ciencias agrícolas de la UAEM, amedinag@uaemex.mx

El uso pecuario que se estima que asciende a 7.8 millones de toneladas (28 %), le sigue el uso como materia prima de la industria almidonera, que estima en 2.2 millones de toneladas (8 %): las mermas ascienden a 840,000 toneladas (3%) y su uso como semilla se estima en 280,000 toneladas (1%) (Madueño, 2017).

Los maíces criollos presentan una gran diversidad genética, que les permite una gama de colores y más aún se les confiere mucha plasticidad, lo que origina una gran capacidad de adaptación a diferentes ambientes, de ahí la importancia social y económica de tener caracterizadas las regiones agroecológicas para la producción de un genotipo ideal de maíz

Justificación

El maíz es un cultivo representativo de México por su importancia económica, social y cultural. Su producción se divide en blanco y amarillo, el **maíz blanco** se destina principalmente al consumo humano, mientras que la producción de **maíz amarillo** se destina a la industria o la fabricación de alimentos balanceados para la producción pecuaria (ASERCA, 2020).

El maíz tiene un origen muy antiguo e interesante y juega un papel central en muchos mitos y leyendas nativos de América, quienes en los tiempos remotos lo consideraban el alimento de los dioses que crearon la Tierra. Además de las creencias divinas, los indígenas tenían razones prácticas para convertirlo en la base de su dieta (<https://www.importancia.org/maiz.php>).

México es considerado como uno de los centros de origen del maíz y su diversidad genética que presenta les confiere mucha plasticidad y les permite una gran capacidad de adaptación a diferentes ambientes, los maíces criollos representan reservorios genéticos (germoplasma) que han evolucionado a lo largo de miles de años de cultivo en una gran variedad de razas genéticamente distintas, a partir de las selecciones que han utilizado los productores, con la intención de encontrar un genotipo viable para su región y abaratar los costos de producción al no utilizar semillas mejoradas (híbridos), sus gran adaptación a condiciones locales específicas de altitud, precipitación, temperatura, calidad de suelos, resistencia a plagas y enfermedades, al establecer un programa de conservación y mejoramiento de maíces criollos permitirá tener un germoplasma que puede ser la clave de la agricultura actual por contener colecciones genéticas únicas. Muchos de estos maíces no han sido estudiados desde casi ningún punto de vista de importancia comercial (agronómico, calidad nutricional, propiedades bioquímicas, funcionales y nutraceuticas, ni se ha evaluado su variabilidad genética entre otros).

La diversidad genética presente en los maíces criollos les confiere mucha plasticidad y les permite una gran capacidad de adaptación a diferentes ambientes, de ahí la importancia de tener caracterizadas las regiones agroecológicas óptimas para la producción de un genotipo ideal.

Las razas criollas de maíz en importantes zonas del estado de México han sido sustituidas por híbridos y otras variedades mejoradas. Algunos caracteres heredables varían de una manera continua. Los caracteres cualitativos pueden seguir una distribución normal. Esta variación continua es resultado tanto de diferencias en el genotipo como de la influencia de factores ambientales en parte del fenotipo de manera visual. Es por ello la preocupación por conservar la diversidad genética existente.

Debido a lo anterior surgió la inquietud de trabajar con maíz criollo rojo, con la intención de realizar una caracterización de este, en el municipio de Zumpango, Estado de México con la finalidad para establecer una base para realizar mejoramiento genético del maíz a partir de una selección visual, proponerlo como una alternativa viable en la zona circunvecina al Centro Universitario UAEM Zumpango.

Objetivos: general y específicos

General

- Caracterización Agronómica del maíz rojo criollo con el fin de comenzar a sentar las bases para ser considerado como alternativa de producción en la Zona Agrícola del Municipio de Zumpango y áreas circunvecinas.

Específicos

- Evaluación de los componentes de rendimiento del maíz criollo bajo condiciones del Municipio de Zumpango.
- Determinar el rendimiento del maíz criollo, bajo la metodología de cálculo de rendimiento.

Materiales y Métodos

El presente proyecto de investigación se llevará a cabo en uno de los terrenos del Centro universitario UAEM Zumpango de la Universidad Autónoma del Estado de México, este municipio se encuentra ubicado en la parte noroeste del Estado de México, y tienen una ubicación geográfica de 19°40' 50'' N y a 99° 06'00'' W (Ramírez, 1999).

Este municipio presenta un clima templado subhúmedo, que es la variante menos húmeda de los templados, con lluvias en verano y un porcentaje menor de 5 mm y su temperatura más cálida, se encuentra entre 18 C° y 19 C°, la región tiene una constitución litológica que se refiere a la composición de roca madre resultando diferentes tipos de suelo. Aproximadamente el 85% esfeozen, rico en materia orgánica y nutrientes; es una tierra parda de gran fertilidad para la agricultura de riego y de temporal. En el norte, en menor proporción, se tiene cambios, suelo joven poco desarrollado que es altamente susceptible a la erosión y muy pobres en materia orgánica (Ramírez C.A. 1999).

Material Vegetativo utilizado

Se utilizó semilla de maíz criollo de color rojo del Estado de Guanajuato.

Área experimental.

Se utilizó una superficie con las siguientes dimensiones 14 metros de ancho x 30 metros de largo dando un área de 420 m², como parcela experimental, se realizó un surcado de 0.80m, dando un total de diecisiete surcos y se sembró a una distancia entre plantas de 0.25m, de dando una densidad de población de 2,040 plantas. Con el fin de eliminar el efecto de bordes, se eliminaron los surcos laterales y un metro en cada cabecera, por lo que la parcela útil tendrá un área de 358 m².

Variables evaluadas.

Las variables evaluadas se midieron de acuerdo con la metodología propuesta por el Centro Internacional de Agricultura Tropical CIAT (Muñoz et al, 1993). Los descriptores varietales de los que se utilizaron para este trabajo son las siguientes:

Altura de mazorca (AM). Se seleccionaron cinco plantas al azar de la parcela útil, se midió la AM desde la superficie del suelo hasta la inserción de la primera mazorca.

Altura de planta (AP). Se utilizaron las mismas plantas que fueron utilizadas para determinar altura a la mazorca, midiendo desde el punto de la unión de la raíz y el tallo hasta la base de la inflorescencia masculina.

Tamaño de la mazorca: Se realizará al azar la medición de la longitud de la mazorca y se expresó en centímetros.

Grosor de la Mazorca: Se cosecharon la mazorcas de las cinco con plantas seleccionadas previamente de cada muestro y se midió el grosor de la mazorca con ayuda de un flexómetro y se expresó en centímetros.

Longitud de la Hoja: se midió de la base del tallo hasta el punto y se expresó en centímetros, con la ayuda de un flexómetro.

Rendimiento (RTO). Se calculará con base en la cosecha de la parcela útil.

Determinación del Rendimiento

Una vez que la planta de maíz se llegó a su madurez, se realizó el cálculo de rendimiento por hectárea, el cual consistirá en realizar muestreos al azar en forma de zig zag en todo el terreno, dando una distribución en 5 oros en la parcela útil, donde cada muestra consisto en cosechar un área de 2 x 8 m. las mazorcas colectadas se desgranarán y se generará el peso promedio de grano por planta, adjuntado comúnmente a un contenido de humedad del 12 %, y se determinará el cálculo del rendimiento por hectárea de acuerdo a la metodología de Muñoz.

Análisis estadístico.

Con la Información obtenido se procederá a realizar una estadística descriptiva la cual a través de medidas específicas y representaciones se pretende dar a conocer la información obtenida.

Alcances, Metas e Impactos Esperados

Alcances

Las metodologías que apuntan hacia el desarrollo y evaluación de variedades regionales, permiten una mejor recomendación de los materiales seleccionados y en consecuencia, la obtención de variedades mejoradas de maíz criollo, se constituye en una invaluable contribución, encaminada hacia el desarrollo de este cultivo en la región en estudio, que permitirá por una parte, ampliar la base genética del cultivo dándole la sostenibilidad necesaria a su sistema productivo y por otra, mejorar la seguridad alimentaria especialmente de los pequeños agricultores que predominan de la región.

Metas

- Reorientar a los alumnos de la licenciatura de Ingeniero Agrónomo en Producción del Centro Universitario UAEM Zumpango, para que realicen trabajos de investigación que estén vinculados a los diferentes temas que se enmarcan en el contexto de desarrollo sustentable, en la región de Zumpango, lo que permitirá contemplar su formación académica.
- Conocer y difundir los alcances y logros de la investigación generada en la Licenciatura de Ingeniero Agrónomo en Producción para aplicarlos en las unidades de producción, así mismo les permita contar con herramientas para la innovación y transferencia de tecnología sobre desarrollo sustentable.
- Analizar y describir el desarrollo sustentable en el municipio de Zumpango con el propósito para vincular los contenidos del programa de estudios de la licenciatura de Ingeniero Agrónomo en Producción.
- Evaluar agronómica el maíz criollo con la intención de demostrar su potencial de rendimiento en la zona de estudio.
- Difundir los alcances y logros obtenidos del proyecto de investigación en la región, mediante la impartición de conferencias, visitas guiadas en las instituciones educativas y productores de la región para que sea considerada como una alternativa para las unidades de producción.

Impactos esperados

- Fortalecer e impulsar dentro del cuerpo académico de la licenciatura, la realización de casos representativos y significativos que aporten conocimientos dentro de las ciencias agropecuarias en nuestro campo de estudio.
- Propiciar y fomentar dentro del cuerpo académico la realización de artículos que consoliden la línea de investigación actual, con el propósito de establecer un trabajo interdisciplinario dentro del mismo cuerpo.
- Consolidar y fomentar la pertinencia de realización dentro del cuerpo académico, estudios comparativos entre diferentes niveles de producción, como herramienta de análisis y prácticas en la investigación de

nuestra disciplina, a partir de un enfoque multidisciplinario y con la concurrencia de diversas disciplinas científicas.

- Fomentar la utilización de semillas criollas en la región para disminuir la erosión genética y lograr establecer un programa de recuperación de maíz criollos en Zumpango y áreas circunvecinas que se dedican a la agricultura.

Resultados Obtenidos

Al realizar los cálculos y el análisis de los resultados obtenidos en campo se encontró el material en cuestión presentó los siguiente:

| Altura de la Planta | Altura a la Primera Mazorca | Grosor del tallo | Longitud de la hoja | Longitud de la mazorca | Diámetro de la mazorca | Número de la carreras | Rendimiento |
|---------------------|-----------------------------|------------------|---------------------|------------------------|------------------------|-----------------------|-------------|
| 2.70 mts | 1.28 mts | 7.37cm | 88.25 cm | 23.66 cm | 14.76 cm | 9 | 303 kg |

Al realizar la comparación altura de la planta del maíz criollo presentaron una altura de 2.70 cm, por lo que podemos mencionar como altos y comparar estos resultados con los obtenidos por Wellhausen en 1951 cuando realizó la caracterización del maíz Cacahuacintle, donde él menciona que la altura promedio de este tipo de materiales es de 1.8 m de altura, los materiales utilizados en este trabajo superaron por lo mucho a los de Wellhausen, posiblemente esta diferencia se deba a las condiciones medio ambientales donde se estableció dicho trabajo y el manejo del mismo y si agregamos su potencial genético.

Para la variable de longitud de la hoja que se obtuvo 88.25 cm y al realizar la comparación de los resultados de este experimento con los de Wellhausen en 1951, donde hace una caracterización de las partes del maíz cacahuacintle donde reporta que la longitud de las hojas en promedio es de 82.5 cm, lo que podemos mencionar que los materiales utilizados en este trabajo fueron superiores, lo que nos permite mencionar que se produce mayor cantidad de biomasa en la planta y posiblemente sea a la gran adaptación que tuvieron estos materiales en la región de Zumpango.

En cuanto a la longitud de la mazorca mencionamos que para esta variable se obtuvo un promedio de 23.66 cm y al comparar con los resultados de Arreguín en 2002 reporta que en elotes criollos de color morado provenientes de los estados de Jalisco, Michoacán y Guanajuato valores que van de 18.0 cm. a 19.6 cm. de longitud de elote, valores que coinciden con los criollos blanco y azul. Por otra parte, Lozada en 2005 encontró en elotes criollos blancos del Sureste del Estado de Hidalgo valores de 12.11 a 17.72 cm. Podemos mencionar que el maíz obtenido en el Centro universitario UAEM Zumpango Supero a lo reportados por Arreguin en el 2002 y por Lozada en el 2005.

Con respecto al diámetro de la mazorca, el material obtuvo un promedio de 14.76 cm y al realizar la comparación de este resultado con los de Lozada en 2005 que encontró en elotes criollos blancos de siete municipios del Sureste del Estado de Hidalgo, valores que oscilan entre 3.76 a 4.83 cm., y por otra parte Arreguín en 2002 encontró valores que van de 4.4 a 5.8 cm., en elotes criollos de color morado provenientes de los estados de Jalisco, Michoacán y Guanajuato, lo que podemos mencionar que el material obtenido en el Centro Universitario fue sobresaliente.

En cuanto al número de Carreras por mazorca, Lozada en el 2005 reporto valores que oscilan entre 10.3 y 21.3 hileras de granos en elote en criollos blancos de siete municipios del Sureste del Estado de Hidalgo., el segundo dato coincide con el encontrado en el criollo blanco. Otros valores reportados por Arreguín (2002) van de 9.2 a 10.7 hileras de granos en elotes criollos morados de Jalisco, Michoacán y Guanajuato valores que son menores a los encontrados en criollos de la región Otomí-Tepehua del Estado de Hidalgo, mientras que el material de este trabajo de investigación demostró un promedio de 9 carreras por mazorca y al comparar este resultados con los Lozada en el 2005 y Arreguín en el 2002, nuestro material se encuentra con los valores encontrados por Arreguín.

Conclusiones

- El maíz Cacahuacintle ha ocupado un papel importante en el ser humano, y le ha sacado un provecho importante por su gran diversidad de usos como elote o en grano seco procesado.
- Por lo anterior y con base a los resultados obtenidos podemos concluir que, el maíz criollo del Guanajuato presentó un comportamiento agronómico excelente en la región de Zumpango, por lo que podemos mencionar que la región en estudio es propicia para desarrollar proyectos de investigación con respecto a maíces criollos y establecer posiblemente las bases para un programa de mejoramiento genético con estas especies.

Referencias Bibliográficas

Arreguin, M.D. 2002. Evaluación de maíces blancos y pigmentados con potencial elotero. Tesis de Licenciatura. Departamento de Fitotecnia. UACH. Chapingo, México.

Carballo, C., A. 1970. Comparación de variedades de maíz del Bajío y de la Mesa Central por su rendimiento y estabilidad tesis M.C. ENA, Colegio de Postgraduados, Chapingo, México.

Centro Internacional de Mejoramiento del Maíz y Trigo. (CIMMYT). 1995. Manejo de los ensayos e informe de los datos para el programa de ensayos internacionales de maíz del CIMMYT. 5a Reimpresión. México, D. F. 21p.

Hernández C. J.M. 2010. Conocimiento de la diversidad y distribución actual del maíz nativo y sus parientes silvestres en México, Segunda Etapa 2008-2009. Comisión Nacional para el conocimiento y uso de la Biodiversidad.

Lozada, M. A. 2005. Selección de maíces criollos del sureste del estado de Hidalgo con la mejor calidad nixtamalera para la industria de la tortilla. Tesis de Licenciatura. UAH, Tulancingo Hidalgo.

Madueño, M. J. La fertilización nitrogenada en maíz y su impacto ambiental. Enlace, Revista de la Agricultura de Conservación. Año IX octubre-noviembre 2017. 38-41 pp. México.

Muñoz, G., Giraldo, G. y Fernández DE S. J. 1993. Descriptores Varietales Arroz, frijol, maíz, frijol. Cali, Centro Internacional de Agricultura Tropical-CIAT. 85 - 108 p.

Ramírez, C.A. 1999. Zumpango (monografía Municipal). Toluca, México. pp. 19-27.

Ortiz, S. C. A.; Gutiérrez, C. M. C. y Nieves, F. J. 2005. Estimación de rendimientos de maíz con el método FAO en el ejido de Atenco, Estado de México. Rev. Geografía Agríc. 35:57-65.

<https://www.importancia.org/maiz.php>

<https://www.gob.mx/mapizgranocultivorepresentativodemexico>. consultado 18/07/2020

Notas Bibliográficas

El Dr. en Ed. José Luis Gutiérrez Liñán. Es profesor de tiempo completo en el Centro Universitario UAEM Zumpango de la Universidad Autónoma del Estado de México. Su licenciatura es Ingeniero agrónomo en Producción, su Maestría en Fitomejoramiento y Doctor en educación. Su línea de Investigación es Educación Agrícola, es Profesor con reconocimiento Deseable ante la SEP, Líder del Cuerpo Académico Gestión de la Educación e Investigación Sustentable. Ha escrito 9 libros y más de 10 capítulos de libros, ha impartido diferentes ponencias en encuentros académicos a nivel nacional como internacional, asesor de proyectos de titulación.

La Dra. en Ed. Carmen Aurora Niembro Gaona. Es profesora de tiempo completo en el Centro Universitario UAEM Zumpango. Su maestría es en Docencia y administración de la Educación Superior y Doctora en Educación. Su línea de Investigación es Educación, Integrante del Cuerpo Académico Gestión de la Educación e Investigación Sustentable, instructora de cursos a docentes de educación básica y educación Media Superior. Escritora de 3 Libros

y 9 capítulos de libro, escritora de varias ponencias, asesora de proyectos productivos y de emprendedurismo. Es profesora con Reconocimiento Deseable ante la SEP.

La Lic. María Candelaria Mónica Niembro Gaona. Es Profesora de tiempo Completo en el Centro Universitario UAEM Zumpango de la Universidad Autónoma del estado de México, es integrante del Cuerpo Académico Gestión de la Educación e Investigación Sustentable, autor de varios capítulos de libro, ponente en diferentes eventos académicos a Nivel Nacional e Internacional.

El M. en Ed. Alfredo Medina García. Es profesor de tiempo completo en la Facultad de Ciencias Agrícolas de la UAEM, es colaborador del Cuerpo Académico Gestión de la Educación e Investigación Sustentable, autor de varios capítulos de libro, ponente en diferentes eventos académicos a Nivel nacional e Internacional.

Seguimiento de la apreciación estudiantil a los docentes de la Licenciatura de Ingeniero Agrónomo en Producción durante el periodo 2017 al 2019

Dr. en Ed. José Luis Gutiérrez Liñán^{1*}; Dra. en Ed. Carmen Aurora Niembro Gaona²; M. en Ed Alfredo Medina García³; Dr. en Ed. Ranulfo Reyes Gama⁴.

Resumen - La Apreciación Estudiantil es un Programa Institucional de la Universidad Autónoma del Estado de México (UAEM), el cual tiene como propósito conocer la calidad educativa del personal docente que imparte clases en esta institución educativa, la realizan los alumnos en dos momentos en cada ciclo escolar, es decir, por semestre. El presente estudio se realizó en la licenciatura de Ingeniero Agrónomo en Producción que se oferta en el Centro Universitario UAEM Zumpango, con el propósito es reconocer la calidad educativa de la planta docente y reflexionar sobre las estrategias utilizadas por los docentes en los aspectos de Planeación Académica, Conocimiento de la disciplina, Atención al alumno, Preparación didáctica y evaluación del alumno.

Palabras clave: Seguimiento, Apreciación, Docentes, Ingeniero Agrónomo

Antecedentes

La evaluación del desempeño docente enfoca como principal objetivo el mejorar la calidad de las Instituciones de Educación Superior y el desarrollo académico de su cuadro de profesores. De acuerdo con el fin que se persiga se correlacionarán los métodos evaluativos a emplear, qué información se necesita, qué herramientas de medición utilizar y en qué circunstancias se deben aplicar. De esta conjunción se adoptarán correctivos a los resultados de la evaluación.

La Evaluación del Desempeño Docente, para Mondy y Noé citado por Vera en 1989, puede ser alcanzada no sin antes conseguir algunos objetivos intermedios como: Permitir condiciones de medida del potencial humano en el sentido de determinar su plena aplicación; permitir el tratamiento de los educadores como un recurso básico de la institución y cuya actividad puede ser desarrollada indefinidamente, dependiendo de la administración del personal, como lo señala Darling-Hammond en 1986 en la Evaluación del Desempeño Docente de Valdés en 2000 y, finalmente, proporcionar oportunidades de crecimiento y condiciones de efectiva participación a todos los miembros de la institución, teniendo presentes, por una parte, los objetivos organizacionales y por la otra, los objetivos individuales.

En la Evaluación del Desempeño Docente de Valdés en 2000, se identificaron como importantes las características de los procedimientos de evaluación que comprobaron que tenían correlación con la calidad y el impacto de la experiencia de la evaluación basada en percepciones de los educadores con respecto al crecimiento profesional que habían experimentado, a saber: claridad de los estándares de rendimiento, grado de conciencia del educador con respecto a estos estándares, grado en que el educador considera adecuados los estándares de rendimiento para su nivel, asimilación y prácticas correctivas de las evaluaciones áulicas y examen de los datos sobre el rendimiento académico de los alumnos.

¹ José Luis Gutiérrez Liñán. Profesor de Tiempo Completo. Centro Universitario UAEM Zumpango, jlgutierrezl@uaemex.mx.

² Carmen Aurora Niembro Gaona. Profesora de Tiempo Completo, Centro Universitario UAEM Zumpango, carminaniembro33@hotmail.com.

³ Alfredo Medina García. Profesor de Tiempo Completo, Facultad de Ciencias agrícolas de la UAEM, amedinag@uaemex.mx

⁴ Ranulfo Reyes Gama. Profesor de Tiempo Parcial en la Licenciatura de Ingeniero agrónomo en Producción, rreyesg@uaemex.mx

La evaluación al desempeño académico es un programa de la Universidad Autónoma del Estado de México (UAEM), el cual tiene como propósito dar conocer la calidad educativa que ofrece el personal docente que imparte clases en esta institución educativa, lo anterior lo realizan los alumnos que reciben dicha formación. Es necesario mencionar que la apreciación estudiantil se lleva a cabo dos momentos en cada ciclo escolar, es decir, por semestre. La definición de evaluación nos dice que es la valoración de los conocimientos, actitudes, aptitudes y rendimiento, del docente, por lo que la evaluación del desempeño docente lo definimos como el conjunto de acciones organizadas de acuerdo con las mediaciones e interacciones pedagógicas entre el conocimiento científico y el conocimiento escolar, y con las mediaciones socioculturales y lingüísticas.

El programa de Desempeño docente de la Universidad Autónoma del Estado de México tiene como finalidad promover acciones didáctico-pedagógicas que favorezcan los procesos de aprendizaje de los estudiantes, y el mejoramiento de la formación inicial docente, así como su desarrollo profesional y La evaluación del docente no debe verse como un acto fiscalizador, sino como una forma de fomentar y favorecer su perfeccionamiento y se toma con esta visión hacia una educación de calidad.

El presente estudio se realizó en la Licenciatura de Ingeniero Agrónomo en Producción en el Centro Universitario UAEM Zumpango, con el propósito de desarrollar estrategias, que permitan a los docentes en los aspectos de Planeación Académica, Conocimiento de la disciplina, Atención al alumno, Preparación didáctica y evaluación del alumno, buscando el mejoramiento en el aprovechamiento académico de los discentes.

OBJETIVO

Analizar la situación real del desempeño Docente en el Centro Universitario UAEM Zumpango, a partir de los resultados de la apreciación estudiantil de los ciclos escolares 2017 al 2019.

MÉTODOS

El presente estudio se realizó en el Centro Universitario UAEM Zumpango en la Licenciatura de Ingeniero Agrónomo en Producción, utilizando el concentrado de calificaciones del Instrumento denominado Apreciación Estudiantil, que se aplica en dos momento al año escolar es decir periodo A y periodo B, los aspectos a considerar fueron los siguientes Planeación Académica, Conocimiento de la disciplina, Atención al alumno, Preparación didáctica y evaluación del alumno, para el análisis de los datos se hará un análisis estadístico, desde la descripción y con medidas que permitan establecer parámetros de acción para cada uno de los docentes involucrados

RESULTADOS

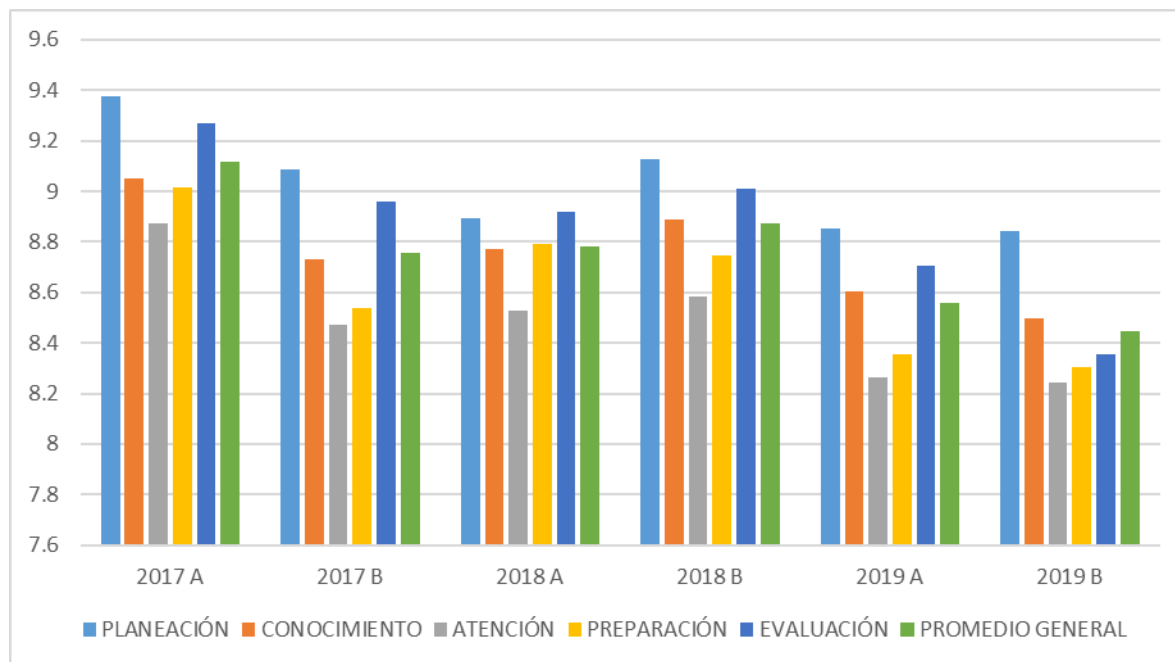
Una vez realizado el análisis de la información que arrojó el programa de apreciación estudiantil para evaluar el desempeño del docente en el CU UAEM Zumpango durante los periodos comprendidos para el desarrollo de la presente investigación, se obtuvo lo siguiente:

Cuadro No.1. Concentrado de los promedios por rubro

| PERIODO | PLANEACIÓN | CONOCIMIENTO | ATENCIÓN | PREPARACIÓN | EVALUACIÓN | PROMEDIO GENERAL |
|---------|-------------|--------------|-------------|-------------|-------------|------------------|
| 2017 A | 9.375725 | 9.052633333 | 8.871583333 | 9.016616667 | 9.26875 | 9.11705 |
| 2017 B | 9.0862375 | 8.7303125 | 8.4709125 | 8.53833125 | 8.9594 | 8.75703125 |
| 2018 A | 8.893566667 | 8.772926667 | 8.529293333 | 8.792406667 | 8.917866667 | 8.781206667 |
| 2018 B | 9.128676471 | 8.887929412 | 8.585464706 | 8.746247059 | 9.008523529 | 8.871376471 |
| 2019 A | 8.85045 | 8.60535 | 8.264071429 | 8.357478571 | 8.705314286 | 8.556542857 |
| 2019 B | 8.84472 | 8.49809 | 8.241165 | 8.30249 | 8.35701 | 8.44869 |

Fuente: Elaboración propias

Gráfica No1. Concentrado de IAP Apreciación estudiantil del 2017 al 2019



Fuente. **Elaboración propia**

Una vez realizados todos los cálculos correspondientes para la obtención de la información necesaria y de acuerdo con el propósito de esta investigación, es posible mencionar que los profesores de la licenciatura se encuentran en un rango considerable, como se aprecia en la gráfica anterior en cuanto a Planeación didáctica, cabe mencionar que en el periodo 2017A fue el más sobresaliente, obteniendo su promedio más bajo en el 2019B, en cuanto al conocimiento en la disciplina, en el periodo más bajo fue en el 2019B, en el rubro de atención es necesario mencionar que los periodos más bajos fue en 2019A y 2019B, para la preparación nuevamente nos arroja que durante los periodos 2019A y 2019B son los más bajos y por último la evaluación el periodo que presento un drástico promedio más bajo en el periodo 2019B, la planta docente se encuentra dentro del margen deseable, por lo que permite asegurar que los docentes se encuentran comprometidos con la institución en impartir educación de calidad y cumpliendo con los contenidos temáticos de cada una unidad de aprendizaje que imparten y los estudiantes están de acuerdo con el desempeño y el perfil de sus docentes.

CONCLUSIONES

- La evaluación del desempeño debe proporcionar beneficios a la institución y a los docentes, para reconocer el compromiso de los docente en ofertar una educación de calidad.
- La evaluación del desempeño docente, como regularmente se efectúa en la universidad, deberá ser redefinida para permitir una adecuación permanente y actualización de los docentes y que las autoridades las autoridades las comen en cuenta para hacer recomendaciones a los docente sobre su preparación pedagógica.
- La evaluación del desempeño docente debe tener como propósito reconocer el tipo de calidad educativa que los docentes imparten en sus unidades de aprendizaje y de esta manera asegurar sus constante capacitación disciplinaria y pedagógica.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Aguirre** V. E. 2007. La evaluación de la actividad docente de la escuela de Enfermería de la Universidad de Costa Rica, Educación, año/vol.31, número 001 Universidad de Costa Rica, pp.65-76.
- Benítez**, T.D. Efectividad de la evaluación del desempeño. Gestión del talento 28-08-2008. www.gestiopolis.com/organización-talento/efectividad. Fecha de consulta 27/08/2012.
- Casanova** C, Giroux Ma.1999. Manual de Evaluación Educativa. 5ta edición. Editorial La Muralla. Barcelona, Madrid.

- Chiavenato, I.** 2000. Introducción a la Teoría General de la Administración. Bogotá: Editorial McGraw-Hill Interamericana, S.A.
- Crespi M.** 2004. La evaluación del desempeño docente.
- De la Peña, R.** 1993. Los primeros 50 años de la educación, Tetla-ni, 11 (revista del ITESM), (75).
- Fuchs, C.** 1997. Sistema de evaluación y mejoramiento de desempeño. Revista El Diario, Escuela de Negocios de la Universidad Adolfo Ibáñez
- García, G. J.M.** Los pros y contra del empleo de los cuestionarios para evaluar al Docente. Revista de la Educación Superior. Vol. XXXII (3), No.127, Julio- Septiembre 2003. ISSN: 0185-2760.
- Valdés V.H.** 2000. Evaluación del desempeño docente. Ponencia presentada por Cuba. Encuentro Iberoamericano sobre Evaluación del Desempeño docente. Ciudad de México, 23 al 25 de mayo. <http://www.campus-oei.org/de/fifad01.htm>.
- Román, M.,** Murillo, F.J. La evaluación del desempeño Docente: Objeto de disputa y fuente de oportunidades en el campo educativo. Revista Iberoamericana de Evaluación Educativa 2008- Volumen 1, Número 2. <http://www.rinace.net/riee/numeros/vol1-num2/editorial.pdf>.
- Stegmann.T.** Evaluación de desempeño docente, Antecedentes Históricos, bases psicológicas del aprendizaje basado en el MBE. Corporación Educacional Cerro Navia. Fundación SEPEC. Cienfuegos 52- Santiago Chile.

Notas Bibliográficas

Dr. en Ed. José Luis Gutiérrez Liñán. Es profesor de tiempo completo en el Centro Universitario UAEM Zumpango de la Universidad Autónoma del Estado de México. Su licenciatura es Ingeniero agrónomo en Producción, su Maestría en Fitomejoramiento y Doctor en educación. Su línea de Investigación es Educación Agrícola, es Profesor con reconocimiento Deseable ante la SEP, Líder del Cuerpo Académico Gestión de la Educación e Investigación Sustentable. Ha escrito 9 libros y más de 10 capítulos de libros, ha impartido diferentes ponencias en encuentros académicos a nivel nacional como internacional, asesor de proyectos de titulación.

Dra. en Ed. Carmen Aurora Niembro Gaona. Es profesora de tiempo completo en el Centro Universitario UAEM Zumpango. Su maestría es en Docencia y administración de la Educación Superior y Doctora en Educación. Su línea de Investigación es Educación, Integrante del Cuerpo Académico Gestión de la Educación e Investigación Sustentable, instructora de cursos a docentes de educación básica y educación Media Superior. Escritora de 3 Libros y 9 capítulos de libro, escritora de varias ponencias, asesora de proyectos productivos y de emprendedurismo. Es profesora con Reconocimiento Deseable ante la SEP:

Dr. en Ed. Ranulfo Reyes Gama. Es profesor de tiempo parcial en el Centro Universitario UAEM Zumpango, es colaborador del Cuerpo Académico Gestión de la Educación e Investigación Sustentable, autor de varios capítulos de libro, ponente en diferentes eventos académicos a Nivel nacional e Internacional.

M. en Ed. Alfredo Medina García. Es profesor de tiempo completo en la Facultad de Ciencias Agrícolas de la Universidad Autónoma del Estado de México. Su línea de Investigación es Educación Agrícola, es Profesor con reconocimiento Deseable ante la SEP, es integrante del Cuerpo Académico Gestión de la Educación e Investigación sustentable, ha impartido diferentes ponencias en encuentros académicos a nivel nacional como internacional, asesor de proyectos de titulación.

LOS PILARES DE LA RESILIENCIA Y SU ASOCIACIÓN CON LA ADHERENCIA TERAPÉUTICA EN PACIENTES CON VIH

M C Ana Laura Gutiérrez Martín¹, E. en S.P Nancy Cedillo Villavicencio².

Resumen—En pacientes con VIH la meta es alcanzar la cero transmisibilidad, los pilares de la resiliencia brindan la oportunidad de analizarla a profundidad, en 35 pacientes que acudieron al CAPASITS Toluca se aplicó el cuestionario modificado de Peralta y Cols, y se cuantificó la adherencia terapéutica a través del cuestionario de Martín-Bayarre-Grau, encontrándose lo siguiente: el 88.6% presentaron adherencia total, teniendo como pilares más predominantes introspección (e=14.3%, b=62.9%) y moralidad (e=8.6%, b=51.4%) y como pilares menos predominantes; independencia (r=60%, m=11.4%) y pensamiento crítico (r=51.4%, m=14.3%). El 11.4% de la población presentó adherencia parcial, en cuatro pilares los 4 participantes obtuvieron puntajes en nivel regular o malo, los cuales fueron: independencia (r=8.6%, m=2.9%), iniciativa (r=8.6%, m=2.9%), creatividad (r=11.4%), y pensamiento crítico (r=8.6%, m=2.9%). Se aplicó chi cuadrada para buscar asociación estadística.

Palabras clave—Resiliencia, pilares de la resiliencia, adherencia terapéutica, VIH.

Introducción

Olsson (2006), citado por Folke C. 2016, describe a la resiliencia no sólo como la capacidad humana de hacer frente a las adversidades, enfrentarlas y ser transformado positivamente por ellas, es persistir al cambio en el camino actual de desarrollo (estabilidad, dominio o atracción) adaptándose, mejorando e inovandose. Es acerca de tener la capacidad de continuar aprendiendo, organizarse a si mismo y desarrollar ambientes dinámicos cuando se enfrenta a la incertidumbre verdadera y lo inesperado.

Es una cualidad humana universal, presente en las situaciones difíciles y contextos desfavorecidos, guerra, violencia, desastres, maltratos, explotaciones, abusos y sirve para hacerles frente y salir fortalecido (Uriarte J, 2005).

Los pilares de la resiliencia son aquellos que la conforman, representados por: introspección, independencia, capacidad de relacionarse, iniciativa, sentido del humor, creatividad, moralidad y pensamiento crítico, los cuales brindan un panorama más específico de la resiliencia de cada persona, otorgando un nuevo enfoque a las situaciones estudiadas.

El VIH es una enfermedad crónica, que incluye vivir con complejas comorbilidades médicas, además de que normalmente se acompañan de varios problemas mentales, como incertidumbre y estigma, anteriormente se creía que el paciente con SIDA primero sufría una muerte social seguida por una agónica muerte física, sin embargo, en la actualidad la amplia gama de tratamientos disponibles permite que los pacientes presenten mayor esperanza de vida siendo comparable con personas no VIH, desafortunadamente, los problemas mentales son ignorados, la incertidumbre sigue presente y el estigma latente (Furlotte C, Schwartz K, 2017).

Es por ello que la resiliencia es un elemento clave para poder vivir y superar la incertidumbre y el estigma del VIH, el apoyo social ayuda a minimizar los efectos y sirve como factor protector, una forma de fortalecerla es reduciendo el espacio emocional que el VIH ocupa en sus vidas, viéndolo como que ellos son un pastel, y el VIH solo es un pedazo (Furlotte C, Schwartz K, 2017).

En la actualidad el enfoque de estudio es el lado positivo de los aspectos resilientes, por ejemplo, cómo las personas se anticipan, monitorizan, responden y aprenden, para evitar el error y mantener una conducta exitosa, en este caso, es la adherencia terapéutica (Furmiss D, Barber N, Lyons I, Elliasson L, Blandoford A, 2014).

La Organización Mundial de la Salud (OMS) define la adherencia terapéutica como el grado en que el comportamiento de una persona (tomar el medicamento, seguir un régimen alimentario y ejecutar cambios del modo de vida) se corresponde con las recomendaciones acordadas de un prestador de asistencia sanitaria (Ramos L, 2015).

La adherencia terapéutica mayor al 95% es vital para los pacientes con VIH debido a la velocidad de replicación y mutación del virus (Vilato L, Martín L, Pérez I, 2015), así que si no se realiza adecuadamente puede desarrollarse resistencia al antirretroviral y esta resistencia puede ser transmitida, (WHO, 2013) a su vez puede aparecer falla virológica o inmunológica, es por eso que la meta principal del tratamiento es la supresión viral, la cual se alcanza cuando se tienen menos de 50 copias por mililitro, sin embargo, en Estados Unidos se considera

¹ M.C. Ana Laura Gutiérrez Martín es residente de segundo año de la especialidad en Salud Pública de la Universidad Autónoma del Estado de México, México algm181290@gmail.com

² E. en S.P. Nancy Cedillo Villavicencio es profesora de la especialidad en Salud Pública de la Universidad Autónoma del Estado de México, México.

como meta 200 copias por mililitro y el 70% de los pacientes que viven con VIH no alcanzan esa meta (Kay S, Batey S, Mugavero M, 2016).

Descripción del Método

El objetivo general de la presente investigación fue buscar la asociación entre los pilares de la resiliencia y la adherencia terapéutica en los pacientes con VIH que acudieron al Centro Ambulatorio para la Prevención y Atención del VIH/SIDA e Infecciones de transmisión Sexual en Toluca, a los cuales se les aplicó el cuestionario de adherencia terapéutica de Martin- Bayarre- Grau y el cuestionario de resiliencia modificado de Peralta y cols.

El cuestionario de adherencia terapéutica de Martin- Bayarre-Grai consiste en 12 afirmaciones que involucraron la definición de esta, con respuesta tipo Likert que van de siempre, casi siempre, a veces, nunca y casi nunca obteniendo una puntuación de 1 a 4 puntos respectivamente.

El cuestionario para resiliencia modificado por Peralta y cols. consiste en 90 ítems que representan los 8 pilares de la resiliencia que son: introspección, iniciativa, humor, interacción, independencia, creatividad, moralidad y pensamiento crítico. Para su análisis y respuesta viene en formato tipo Likert; nunca, casi nunca, a veces, por lo general y siempre, con un valor de 1 a 5 respectivamente. Se contó con autorización del coautor Andrés Fernando Ramírez Giraldo y se modificaron los ítems 8,9,19,27,28,35,43,51,59,75,78,85 y 86 adaptándose los estatutos para personas no universitarias.

Comentarios Finales

Resumen de resultados

El trabajo de investigación se realizó en 35 personas con diagnóstico de VIH/SIDA a los cuales se les aplicaron los instrumentos de investigación, se analizaron los datos obteniendo los siguientes resultados:

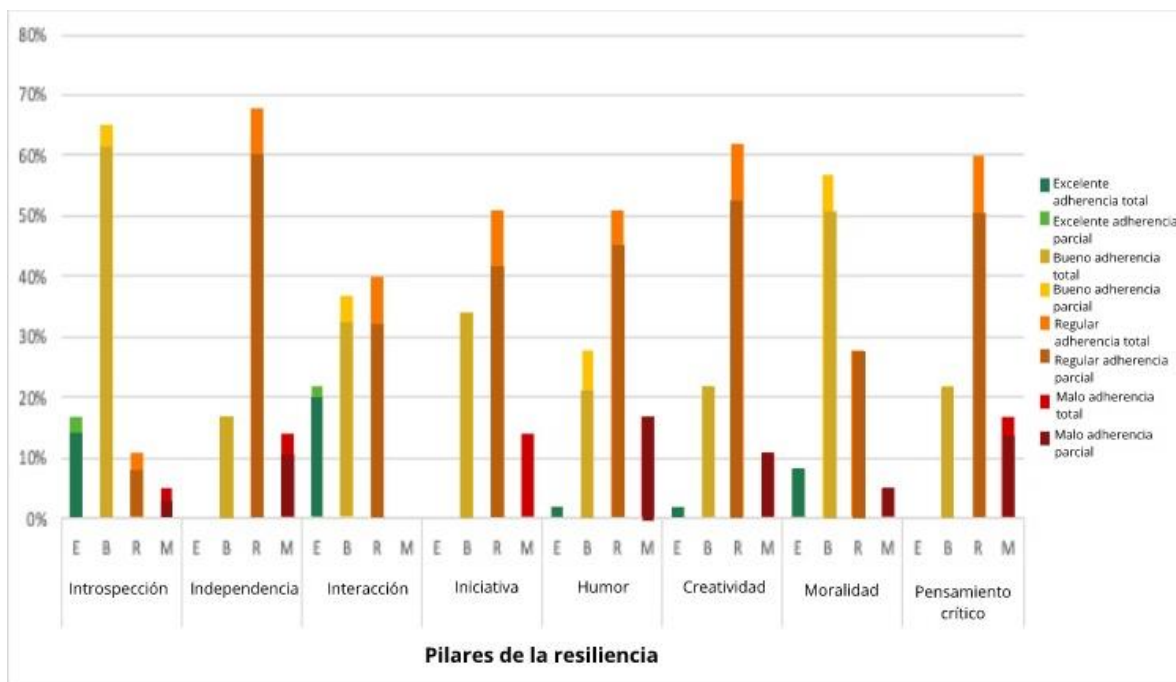
Se denominó pilar predominante cuando la mayoría de la población obtuvo un puntaje que lo coloca en nivel excelente (e) o bueno (b), y no predominante cuando se ubican en nivel regular (r) o malo (m).

De acuerdo con el nivel de adherencia terapéutica, el 88.6% presentaron adherencia total, teniendo como pilares más predominantes introspección (e=14.3%, b=62.9%) y moralidad (e=8.6%, b=51.4%) y como pilares menos predominantes; independencia (r=60%, m=11.4%) y pensamiento crítico (r=51.4%, m=14.3%).

El 11.4% de la población presentó adherencia parcial, en cuatro pilares los 4 participantes obtuvieron puntajes en nivel regular o malo, los cuales fueron: independencia (r=8.6%, m=2.9%), iniciativa (r=8.6%, m=2.9%), creatividad (r=11.4%), y pensamiento crítico (r=8.6%, m=2.9%).

Tras aplicar la prueba chi cuadrada (χ^2), debido a que se encuentra una casilla con frecuencia esperada menor a 1, se procedió a realizar una corrección de Yates, encontrando; Introspección ($\chi^2 = 0.97$, gl=3, p=0.8), independencia ($\chi^2 = 0.09$, gl=3, p=0.99), interacción ($\chi^2 = 0.21$, gl=3, p=0.97), iniciativa ($\chi^2 = 0.74$, gl=3, p=0.86), humor ($\chi^2 = 1.76$, gl=3, p=0.62), creatividad ($\chi^2 = 2.12$, gl=3, p=0.54), moralidad ($\chi^2 = 0.59$, gl=3, p=0.89) y pensamiento crítico ($\chi^2 = 0.27$, gl=3, p=0.96).

Por lo que se acepta la hipótesis nula; ninguno de los pilares de la resiliencia se asocia estadísticamente con la adherencia terapéutica



Gráfica 1. Representación de los pilares de la resiliencia y los niveles obtenidos por cada uno de los pacientes entrevistados. Se puede observar como la mayoría sin importar el presentan adherencia total, sin embargo, tienen niveles regular y malo en cada pilar de forma predominante.

Conclusiones

El cuestionario de resiliencia modificado de Peralta y cols, brinda la oportunidad única de evaluar aspectos de la personalidad que forman la resiliencia, sin embargo, para la valoración de la resiliencia en general, las personas puntúan como resilientes a pesar de tener 4 o más pilares en nivel regular o malo, por lo que hace sospechar que hay muchos aspectos que no son tomados en cuenta y que la resiliencia en estas personas tiene área de oportunidad.

Se necesitan más estudios que evalúen los diferentes pilares de la resiliencia en enfermedades crónicas, no sólo en VIH/SIDA, para poder individualizar las terapias psicológicas enfocadas en estos aspectos.

Los resultados demuestran la necesidad de realizar más estudios cualitativos teniendo precaución sin estigmatizar a los pacientes, enfocados en la falta de adherencia al tratamiento, así como la realización de intervenciones para mejorar los pilares débiles de la resiliencia que presentan.

Recomendaciones

En la actualidad la pandemia de VIH/SIDA sigue presente, muchos factores han favorecido el incremento de casos, entre la alta transmisibilidad del virus, la accesibilidad del tratamiento, y la disminución evidente de eventos adversos en los fármacos prescritos, es por eso imperativa la meta de cero transmisibilidad, aceptar que se tiene una enfermedad, la resiliencia resulta vital para la adherencia terapéutica; los pilares de la resiliencia son una herramienta innovadora que permite identificar sus componentes, pasando por la aceptación de la enfermedad durante su detección, a la empatía para evitar que se siga propagando, por lo que realizar más estudios de este tipo permitiría poder crear un perfil del mexicano, permitiéndonos crear intervenciones que eviten la propagación.

Además, fomentar la investigación en personas con VIH de tipo cuantitativo y cualitativo, no sólo al aspecto médico técnico, complicaciones y manejo terapéutico de las mismas, sino involucrar las determinantes sociales e individuales que influyen la adherencia terapéutica.

Informar y capacitar a las personas de los centros de salud y personal civil del trato digno a los pacientes, no discriminar, ni aumentar el estigma contra los pacientes con VIH, para que puedan acudir y recibir atención cuando presenten cualquier tipo de dolencia sin temor.

Finalmente, crear grupos de apoyo donde se permita desarrollar y fomentar nuevas habilidades y capacidades que permitan hacer frente no sólo a la enfermedad si no a diversas situaciones de la vida que pueden influir en su diagnóstico

Referencias

- Folke C. (2016). Resilience. *Ecology and society*, 21(4), p. 44-74
- Furlotte, C., & Schwartz, K. (2017). Mental Health Experiences of Older Adults Living with HIV: Uncertainty, Stigma, and Approaches to Resilience. *Canadian Journal on Aging / La Revue canadienne du vieillissement*, 36(2), 125-140. <https://doi.org/10.1017/s0714980817000022>
- Furniss, D., Barber, N., Lyons, I., Eliasson, L., & Blandford, A. (2013). Unintentional non-adherence: can a spoon full of resilience help the medicine go down?: Table 1. *BMJ Quality & Safety*, 23(2), 95-98. <https://doi.org/10.1136/bmjqs-2013-002276>
- Kay, E. S., Batey, D. S., & Mugavero, M. J. (2016). The HIV treatment cascade and care continuum: updates, goals, and recommendations for the future. *AIDS Research and Therapy*, 13(1), 1-7. <https://doi.org/10.1186/s12981-016-0120-0>
- Ramos L. (2015). La adherencia al tratamiento en las enfermedades crónicas. *Rev Cub Ang Cir Vasc*, 16(2), 175-189.
- Uriarte J. (2005). La resiliencia. Una nueva perspectiva en psicopatología del desarrollo. *Revista de Psicodidáctica*, 10(2), 61-79
- Vilato L, Martin L, Perez I. (2015). Adherencia terapéutica y apoyo social percibido en personas que viven con VIH/sida. *Revista Cubana de Salud Pública*, 41(4), 620-630.
- World Health Organization. (2013). *Adherence to long term action: Evidence for action*. 1st ed. Sabaté, editor. Geneva: WHO Library Cataloguing-in-Publication Data

Apéndice

Cuestionario de resiliencia modificado de Peralta y Cols (2006).

A continuación, encontrará una serie de enunciados que expresan comportamientos, sentimientos, y situaciones de la vida cotidiana que pueden o no parecerse a los que usted tiene a menudo. Enfrente de cada uno de ellos marque con una "x" la frecuencia con los que vivencia.

Esta va a estar representada por una escala de 1 a 5 donde cada uno de los números significa lo siguiente.

Nunca 2. Casi Nunca 3. A veces 4. Frecuentemente 5. Siempre

| No | Enunciados | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|----|--|---|---|---|---|---|
| 1 | Reconozco las habilidades que poseo | | | | | |
| 2 | Cuento con personas que me aprecian | | | | | |
| 3 | Planeo con anterioridad mis acciones | | | | | |
| 4 | Me siento incómodo cuando me alejo por un periodo largo de mi familia | | | | | |
| 5 | Cuando afronto una situación difícil conservo mi sentido del humor | | | | | |
| 6 | Dedico tiempo al desarrollo de habilidades artísticas | | | | | |
| 7 | Apoyo a mis amigos en sus momentos difíciles | | | | | |
| 8 | Me conformo con la explicación que me da el personal sanitario durante la consulta | | | | | |
| 9 | Pongo en práctica mis capacidades en situaciones difíciles | | | | | |
| 10 | En situaciones adversas tengo al menos una persona que me apoya | | | | | |
| 11 | Las actividades diarias que realizo van acordes con mi proyecto de vida | | | | | |
| 12 | Me siento bien cuando tengo que afrontar dificultades sin ayuda de los demás | | | | | |
| 13 | Al vivir una experiencia dolorosa, trato de relajarme, viendo cómics, programas de chistes o juntándome con personas con sentido del humor | | | | | |
| 14 | Modifico a mi gusto los lugares donde permanezco la mayor parte del tiempo | | | | | |
| 15 | Cuando alguien se equivoca a mi favor evito sacarlo del error | | | | | |
| 16 | Me incomoda cuando los demás cuestionan mis opiniones | | | | | |
| 17 | Soy consciente de las debilidades que tengo | | | | | |

| | | | | | | |
|----|--|---|---|---|---|---|
| 18 | Me siento satisfecho con las relaciones que establezco | | | | | |
| 19 | Realizo un cronograma de actividades para el logro de objetivos personales, académicos o profesionales | | | | | |
| 20 | Participo durante la consulta para dar mi opinión | | | | | |
| No | Enunciado | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 21 | Soy incapaz de reírme de los momentos difíciles que he vivido | | | | | |
| 22 | Invento formas de disminuir la tensión generada por un problema | | | | | |
| 23 | Cuando llego a un lugar quiero ser el primero que atiendan | | | | | |
| 24 | Cuestiono mis creencias y actitudes | | | | | |
| 25 | Trato de entender puntos de vista diferentes al mío | | | | | |
| 26 | Las personas con las que mantengo relaciones expresan sentirse a gusto conmigo | | | | | |
| 27 | Además de lo que me dice el médico, dedico tiempo extra a profundizar en el conocimiento de mi enfermedad. | | | | | |
| 28 | Participo durante la consulta para dar mi opinión | | | | | |
| 29 | Trato de sacarle sentido del humor a las críticas negativas que hacen los demás de mí | | | | | |
| 30 | Cuando me hacen falta los recursos apropiados para hacer un trabajo, lo abandono | | | | | |
| 31 | Digo mentiras para no quedar mal ante otros | | | | | |
| 32 | Me dejo llevar fácilmente por los consejos de mis amigos | | | | | |
| 33 | Me da rabia cuando me contradicen en mis apreciaciones | | | | | |
| 34 | Mis relaciones afectivas se caracterizan en que doy mucho afecto y recibo muy poco | | | | | |
| 35 | Dedico algunas horas semanales al estudio de mi enfermedad | | | | | |
| 36 | Es importante el concepto de los otros tengan de mí | | | | | |
| 37 | Uso la risa como alternativa para tranquilizarme en situaciones tensas | | | | | |
| 38 | Prefiero enfrentarme a situaciones conocidas | | | | | |
| 39 | Reflexiono sobre mis propios valores y de ser necesario los cambio | | | | | |
| 40 | Puedo resolver con rapidez los inconvenientes que se me presentan | | | | | |
| 41 | Considero que mi opinión es más importante que la de los demás | | | | | |
| 42 | Me cuesta trabajo expresar mis sentimientos a las personas con las que establezco relaciones | | | | | |
| 43 | Tengo motivación para seguir mi tratamiento | | | | | |
| 44 | Juzgo a los demás con base a nuestro primer encuentro | | | | | |
| 45 | Me cuesta trabajo tener sentido del humor cuando enfrento situaciones dolorosas | | | | | |
| No | Enunciado | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 46 | Intento no caer en la rutina realizando actividades diferentes a los demás días | | | | | |
| 47 | Me cuesta trabajo diferenciar los actos buenos de los malos | | | | | |
| 48 | Me cuesta trabajo resolver satisfactoriamente los conflictos que se me presentan | | | | | |
| 49 | Me doy cuenta de las cualidades que tienen las otras personas | | | | | |
| 50 | En mis relaciones, expreso abiertamente mis pensamientos y sentimientos | | | | | |
| 51 | Participo en actividades que están fuera del ámbito laboral | | | | | |
| 52 | Los valores que poseo deben ser iguales a los de mi grupo | | | | | |
| 53 | A pesar de tener un problema grave, trato de mantenerme alegre | | | | | |
| 54 | Se me hace fácil adaptarme al cambio | | | | | |
| 55 | Soy colaborador con las personas que me rodean | | | | | |
| 56 | Cumplo al pie de la letra las reglas que se me imponen | | | | | |
| 57 | Puedo identificar los defectos de las demás personas | | | | | |

| | | | | | | |
|----|---|---|---|---|---|---|
| 58 | En mis relaciones afectivas tengo en cuenta los deseos del otro | | | | | |
| 59 | Pertenezco a grupos deportivos, culturales, de capacitación u otros que de mi ambiente laboral y familiar | | | | | |
| 60 | Cuando vivo una experiencia significativa vuelvo a revisar mis principios | | | | | |
| 61 | Cuando tengo un problema, me siento deprimido | | | | | |
| 62 | Busco otras funciones a los objetos que utilizo | | | | | |
| 63 | Me integro a grupos que brindan ayuda a los necesitados | | | | | |
| 64 | Cuando algo no sale como yo espero recapacito sobre los errores que pude haber tenido | | | | | |
| 65 | Identifico los aspectos positivos de situaciones vividas | | | | | |
| 66 | En las relaciones significativas que mantengo me intereso por conocer los ideales y objetivos del otro. | | | | | |
| 67 | Mis compañeros me eligen para dirigirlos en actividades | | | | | |
| 68 | Necesito la aprobación de los demás para tomar decisiones importantes | | | | | |
| 69 | Me siento estresado al enfrentar situaciones adversas | | | | | |
| 70 | Cuando tengo un problema planeo diferentes alternativas de solución | | | | | |
| No | Enunciado | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 71 | Desconfió de las personas que se acercan a pedirme ayuda caritativa | | | | | |
| 72 | Reflexiono sobre mis creencias | | | | | |
| 73 | Me cuesta trabajo darme cuenta de los errores que he cometido anteriormente | | | | | |
| 74 | Me intereso por el bienestar de las personas que conozco | | | | | |
| 75 | Propongo ideas para el logro de objetivos | | | | | |
| 76 | Me siento mejor cuando trabajo de forma independiente | | | | | |
| 77 | Hago chistes acerca de situaciones de mi vida cotidiana | | | | | |
| 78 | Cuando se da la oportunidad, presento proyectos de forma novedosa | | | | | |
| 79 | Sacrifico momentos que me generan placer, para obtener más adelante, grandes satisfacciones | | | | | |
| 80 | Se me dificulta adaptarme a nuevos lugares | | | | | |
| 81 | Echo la culpa a los demás por los problemas que me suceden | | | | | |
| 82 | En las relaciones que establezco tengo en cuenta el bienestar propio | | | | | |
| 83 | Me gusta enfrentar retos | | | | | |
| 84 | Las orientaciones del personal médico son imprescindibles para mi aprendizaje acerca de mi enfermedad | | | | | |
| 85 | Trato de mejorar los aspectos negativos de mí mismo | | | | | |
| 86 | Me disgusta cuando me exige mucho mi médico. | | | | | |
| 87 | Prefiero trabajar en grupo | | | | | |
| 88 | Organizo actividades que me ayuden a mi crecimiento personal | | | | | |
| 89 | Cuando reflexiono sobre mi forma de ser, tengo en cuenta, las apreciaciones de los demás | | | | | |
| 90 | Espero a que otros me ayuden a resolver los problemas | | | | | |

Estudios de pertinencia y factibilidad para la Licenciatura en Gestión de Negocios Agropecuarios ofertada en el Instituto de Ciencias Agropecuarias de la UAEH

M.C.E. Ana Lieseld Guzmán Elizalde¹, Ing. Diego Galindo Herrera² y M. en A. María Guadalupe Alvarado Reséndiz³

Resumen-La Licenciatura en Gestión de Negocios Agropecuarios, actualmente ofertada en el Instituto de Ciencias Agropecuarias de la UAEH, surge ante la necesidad de impulsar el crecimiento y desarrollo empresarial de los agronegocios, con estrategias de comunicación, innovación y tecnología, tanto en el estado como a nivel nacional e internacional.

Para determinar la pertinencia y factibilidad de la licenciatura, así como para elaborar su diseño curricular, se realizaron los siguientes estudios: Estudio de Necesidades y Demandas Sociales, Estudio de Mercado Laboral, Estudio de Oferta y Demanda Educativa, Estudio Socioeconómico y de Expectativas Educativas y Estudio de la profesión.

Como resultado de los estudios anteriores, se concluyó que, si era pertinente y factible ofertar la Licenciatura en Gestión de Negocios Agropecuarios, ya que sus egresados serán aptos para dirigir y tomar decisiones empresariales dentro de organizaciones públicas y privadas del sector agropecuario, que impulsarán el desarrollo de la región y del estado.

Palabras clave: Gestión, Negocios, estudios de pertinencia y factibilidad, mapa curricular.

Introducción

El sector agropecuario genera alimentos básicos para la salud y bienestar del ser humano. También es el primer eslabón bajo el cual se conforman los demás sectores industriales, y de este se obtienen las materias primas de actividades económicas derivadas como son las artesanías, el manejo de los recursos naturales (flora, fauna, paisajismo, otros.), el turismo, deportes como la pesca, producción de plantas medicinales, entre otras actividades.

Para generar un desarrollo económico, social, cultural, político, científico y hasta ético es indispensable la preparación del ser humano en diversas ramas que enriquezcan la metodología y desenvolvimiento de los productores dentro de la Gestión Empresarial. Según (Rubio, sf) la gestión empresarial es una necesidad en la economía moderna, donde un gestor es aquel que se encarga de dirigir o conducir la empresa, mediante proyectos que garanticen la productividad y rentabilidad de la organización. Por otro lado, el concepto de negocios se refiere a realizar investigación administrativa para identificar problemáticas y proponer alternativas de desarrollo empresarial, que contribuyan a un mejor desempeño empresarial como detonante del desarrollo económico social de un país. (UACH, 2016).

Unificando los conceptos de gestión y negocios obtenemos que la Gestión de Negocios es generar y dirigir proyectos cuyos resultados incrementen la rentabilidad de una empresa, el crecimiento económico y desarrollo social de una localidad, región o país; luego entonces, lo que se pretende obtener con la oferta educativa de la Licenciatura en Gestión de Negocios Agropecuarios es fortalecer al sector agropecuario, mediante un desarrollo empresarial con un impacto directo en la microeconomía y macroeconomía de los agentes involucrados en la región.

Por otro lado, los agronegocios han tomado una relevancia a nivel mundial, y como muestra tenemos que en el estado de Hidalgo la Secretaría de Desarrollo Agropecuario se ha definido como objetivo proporcionar los servicios de organización, capacitación y apoyo a los productores agropecuarios con el fin de incrementar su productividad, contribuir al desarrollo de las organizaciones y comunidades rurales, y generar oportunidades comerciales en mercados nacionales e internacionales. (Sedagro, 2019).

¹ M.C.E. Ana Lieseld Guzmán Elizalde, Profesora Investigadora del Instituto de Ciencias Agropecuarias de la UAEH, México.
ana_guzman@uaeh.edu.mx (autor correspondiente)

² M. en A. María Guadalupe Alvarado Reséndiz, docente del Instituto de Ciencias Agropecuarias de la UAEH, México.
maria_alvarado9816@uaeh.edu.mx

³ Ing. Diego Galindo Herrera, docente del Instituto de Ciencias Agropecuarias de la UAEH, México.
diego_galindo9628@uaeh.edu.mx

Descripción del Método

Para determinar la viabilidad de ofertar la Licenciatura en Gestión de Negocios Agropecuarios fue necesario realizar los siguientes estudios de factibilidad y pertinencia:

Estudio de Necesidades y Demandas Sociales. Consistió en identificar las problemáticas y necesidades actuales y futuras en el estado de Hidalgo en los ámbitos económico, cultural y social. Con este análisis se define la participación que deberá tener el Licenciado en Gestión de Negocios Agropecuarios como parte de la sociedad y su desempeño profesional.

Estudio de Mercado Laboral. Permitió identificar las necesidades y oportunidades profesionistas que se demandan en el sector agropecuario, mismas que dan pie al perfil de egreso, y que permitirán mejorar la calidad de vida y desarrollo de las comunidades, las regiones y el país.

Estudio de Oferta y Demanda Educativa. Se obtuvo información sobre las carreras más demandadas del perfil económico administrativo dentro del sector agropecuario, y al analizar los datos se definieron las áreas de trabajo en las que debe enfocarse la Licenciatura.

Estudio Socioeconómico y de Expectativas Educativas. Se aplicó una encuesta conformada por cuatro apartados: I. Datos generales de los estudiantes, II. Características de las familias, III. Condiciones socioeconómicas de las familias y IV. Características de las expectativas respecto a su educación superior. El análisis de esta información arrojó las intenciones de continuar con sus estudios superiores por parte de los estudiantes de bachillerato; el nombre de las universidades y carreras más demandadas dentro del sector agropecuario, así como las posibilidades económicas para continuar sus estudios de Licenciatura.

Estudio de la profesión. Conforme a una investigación documental se definió que realizará un Licenciado en Gestión de Negocios Agropecuarios, se determinaron cuáles serán sus saberes y habilidades y por último el campo de acción en el que se desenvolverá.

Resultados

En el estudio de Necesidades y Demandas Sociales del estado de Hidalgo se encontró que el estado cuenta con una ubicación geográfica favorable, ya que fácilmente se conecta con carreteras federales para llegar a puertos y aeropuertos para la comercialización nacional e internacional; económicamente, la sociedad pertenece a un nivel medio bajo y se ubica dentro de los cuatro estados más pobres del país. Las principales actividades económicas son la industria y el comercio (SIIEH, 2011).

Los resultados obtenidos en el Estudio de Mercado Laboral indican que productores y empresas agropecuarias muestran interés en contratar egresados de la Licenciatura en Gestión de Negocio Agropecuarios para atender las necesidades en las diferentes actividades relacionadas a la operación administrativa, comercial, financiera, económica, productiva, de calidad y de logística, destacándose conocimientos y habilidades en ventas, análisis y gestión de créditos, elaboración de planes de negocio y proyectos productivos.

Después de realizar una investigación documental de la educación media superior y superior en el estado de Hidalgo, para el Estudio de Oferta y Demanda Educativa, se encontró que la demanda de aspirantes a la educación superior supera al número de lugares ofertados por las instituciones educativas, lo que origina que muchos egresados de la educación media superior tengan que presentar en más de una ocasión un examen de admisión para ingresar a una Licenciatura. También se obtuvieron datos de las licenciaturas orientadas al sector agropecuario, las cuales pese a que no tienen una demanda exorbitante como ocurre con otras licenciaturas, si ha presentado un incremento en su demanda a lo largo de los últimos años (SEPH, 2015).

Conforme a los datos obtenidos por la encuesta aplicada a alumnos de educación media superior del estado de Hidalgo, para realizar el Estudio Socioeconómico y de Expectativas Educativas, se obtuvo que de los 744 encuestados el 57.7% son mujeres y el 42.3% hombres; de la población total: el 97.2% tiene intenciones de continuar sus estudios de educación superior, mientras que el 84.5% tiene las posibilidades económicas para hacerlo. De los alumnos que desean continuar sus estudios, el 58.2% opta por una licenciatura, el 37.7% por una ingeniería, el 3.04% por una carrera Técnica Superior Universitaria y 1.06% otro tipo de estudios; el 64.9% desea estudiar en la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, y dentro de la UAEH la carrera más demandada es Administración y de las carreras agropecuarias la más demandada fue Medicina Veterinaria e Ingeniería Forestal.

En el estudio de la profesión se encontró que el Licenciado en Gestión de Negocios Agropecuarios debe ser participativo en el sector con una orientación estratégica, administrativa, productiva y comercial que oriente a los productores a innovar sustentablemente los agronegocios e identificar necesidades del mercado y oportunidades de comercialización, que permitan el posicionamiento de productos regionales en el mercado nacional e internacional. Así mismo el egresado fomentará y fortalecerá el extensionismo rural, el cual se denomina así porque hace referencia

a la acción extender, propagar o difundir conocimientos asociados a la promoción y transferencia de nuevas tecnologías, y capacitación a productores para mejorar su desempeño productivo. (Santoyo & Muñoz, 2010)

Por último y mediante la investigación documental para el Estudio Comparativo de Programas y Planes de estudio se obtuvieron las áreas disciplinares, y posibles asignaturas disciplinares para formar el mapa curricular de la Licenciatura.

Tabla 1. Áreas disciplinares y propuesta de asignaturas disciplinares para mapa curricular

| Administración y Gestión de Negocios | Mercadotecnia y Comercialización |
|--|---|
| Administración Agropecuaria Consultoría en Agronegocios Elaboración de Contratos Reclutamiento y Selección de Personal | E-Commerce Investigación de Mercados y Comportamiento del Consumidor Legislación Aduanera Negocios Internacionales |
| Economía y Finanzas | Formulación y Evaluación de Proyectos Agropecuarios, Forestales y Agroindustriales |
| Contabilidad Financiera e Impuestos Economía Agropecuaria Estadística Aplicada a los Negocios Matemáticas Financieras | Estudio Técnico Formulación y Evaluación de Proyectos Fuentes de Financiamiento Legislación Agropecuaria Plan de Negocios |
| Investigación e Innovación Productiva | |
| Cadenas Productivas, Redes y Clústers Envase y Embalaje Logística Procesos de Transformación Agrícola Producción Acuícola Producción Animal Producción Silvícola Producción Vegetal | |

Comentarios Finales

Conclusiones

Después de haber realizado los estudios de pertinencia y factibilidad, se pudo confirmar que la Licenciatura en Gestión de Negocios Agropecuarios es necesaria para fortalecer la gama de profesiones ofertadas para el sector agropecuario. Esta nueva licenciatura ejercerá un desarrollo económico en las localidades de los diversos municipios que conforman al estado de Hidalgo, así como en el resto del país, al aprovechar oportunidades productivas y comerciales, para innovar los agronegocios. Cabe mencionar que de forma paulatina también hay una demanda creciente por carreras del sector agropecuario, y considerando la oferta laboral para carreras de este perfil, es evidente la necesidad de aperturar la Licenciatura en Gestión de Negocios Agropecuarios en el Instituto de Ciencias Agropecuarias de la Universidad Autónoma del estado de Hidalgo, para preparar a los nuevos profesionistas que impulsaran el desarrollo y la actividad económica de sus comunidades que a su vez impulsaran a sus estados, y finalmente al país.

Referencias

- Rubio, P. (sf). *Introducción a la Gestión Empresarial*. Instituto Europeo de Gestión Empresarial. Recuperado el 18 de Junio de 2020, de http://www.adizesca.com/site/assets/g-introduccion_a_la_gestion_empresarial-pr.pdf
- Santoyo, V., & Muñoz, M. (2010). Del extensionismo a las redes de innovación. En J. Aguilar, & J. &. Altamirano, *Del extensionismo agrícola a las redes de innovación rural* (págs. 31-69). México: Centro de Investigaciones Económicas, Sociales y Tecnológicas de la Agroindustria y la Agricultura Mundial

- (CIESTAAM). Recuperado el 7 de Marzo de 2017, de https://www.researchgate.net/publication/266385532_DEL_EXTENSIONISMO_AGRICOLA_A_LAS_REDES_DE_INNOVACION_RURAL/link/5432a6840cf20c6211bc6974/download
- Sedagro. (2019). *Secretaría de Desarrollo Agropecuario*. Recuperado el 19 de junio de 2020, de <http://sedagro.hidalgo.gob.mx/?p=4333>
- SEPH. (2015). *Secretaría de Educación Pública del estado de Hidalgo*. Recuperado el 10 de Enero de 2016, de http://sep.hidalgo.gob.mx/content/estadistica_basica/Publicacion_Estadistica_Educativa_Inicio_Cursos_2014-2015.pdf
- SIIEH. (2011). *Programa sectorial de obras públicas y ordenamiento territorial 2011-2016*. Recuperado el 10 de 2016, de http://siieh.hidalgo.gob.mx/Programas%20Sectoriales/files/programa_sectorial_obras_publicas_y_ordenamiento_t.pdf
- UACH. (16 de Octubre de 2016). *Universidad autónoma de Chapingo*. Recuperado el 08 de marzo de 2017, de <http://www.cursosycarreras.com.mx/licenciatura-en-administracion-de-empresas-agropecuarias-estado-de-mexico-texcoco-uach-FO-222441>

Apéndice

Encuesta para Estudio de Mercado Laboral

Cuestionario no:

Fecha de aplicación:

Municipio:

Objetivo: Determinar la demanda actual de la profesión, así como indicar las necesidades y requerimientos que demanden las diversas instancias en que se desenvolverán los futuros egresados.

I DATOS DEL ENTREVISTADO

1. Nombre:

(apellido paterno) (apellido materno) (nombre)

2. Sexo: 1. Femenino 2. Masculino

3. Puesto que desempeña actualmente:

II DATOS DE LA EMPRESA:

4. Nombre completo de la organización:

5. Dirección:

Calle No. Colonia C.P. Municipio

6. Teléfono:

Fax:

E-Mail:

Pág. de Internet:

7. Fecha de fundación de la Institución o empresa:

8. Área:

1. Salud

2. Educativa

3. Procuración de Justicia

4. Vivienda

9. Tipo de Institución: (Dependencia)

1. Gobierno Federal

2. Gobierno Municipal

3. Iniciativa Privada

10. Actividad Principal:

11. Cantidad total de trabajadores:

12. Mencione ¿cuántos profesionistas afines a la Licenciaturas en Gestión de Negocios Agropecuarios, laboran actualmente en esta Institución?

13. ¿Cuáles son las funciones y/o actividades principales que realizan esos profesionistas?

14. A su juicio ¿Cuáles son las principales competencias que deben tener esos profesionistas?

III DESARROLLO DE LA EMPRESA:

15. ¿Considera que su empresa o institución requiere de los servicios de un Licenciado en Gestión de Negocios Agropecuarios? 1. SI 2. NO

16. Mencione al menos tres actividades de su empresa que podrían ser atendidas por el egresado de la licenciatura en Gestión de Negocios Agropecuarios.

17. ¿Laboran en su empresa egresados de la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo? 1 Sí ____ 2 No ____
18. En caso de ser positiva la pregunta anterior y de manera general, ¿Qué calificación pondría al desempeño que han tenido los profesionistas del 0 al 10?

IV DEMANDAS ACTUALES Y FUTURAS

19. Tiene proyectado el crecimiento de su empresa o institución. 1 Sí ____ 2 No ____
20. En caso de ser afirmativa su respuesta, especifique en que tiempo se ha estimado dicho crecimiento.
21. Existe interés y disposición para que en esta institución o empresa, se realicen estancias y/o prácticas de los estudiantes de esta licenciatura. 1. Si ____ 2.No ____
22. Mencione que tipo de apoyo podría brindar a los estudiantes que realizaran prácticas profesionales en su institución.
23. Contrataría egresados de la licenciatura en Gestión de Negocios Agropecuarios de la U.A.E.H. que cuenten con los conocimientos, habilidades, actitudes y valores requeridos? 1. Si ____ ¿Cuántos? ____ 2.No ____

Encuesta Para Estudio Socioeconómico y de Expectativa Educativa

Objetivo: Conocer las posibilidades y expectativas educativas de los estudiantes de bachillerato del estado de Hidalgo, con relación a sus estudios de educación superior.

I. DATOS DEL ESTUDIANTE

1. **Nombre:** _____
Apellido paterno Materno Nombre
2. **Nombre de su plantel:** _____
3. **Sexo:** 1) () Masculino 2) () Femenino
4. **Edad en años cumplidos:**
1) () Menor de 15 2) () De 17 a 20
3) ... () De 15 a 17 4) () Más de 20
5. **Estado civil:**
1) () Soltero 2) () Casado
3) () Divorciado 4) () Unión libre
6. **Trabaja actualmente** 1) () Sí 2) () No
Si la respuesta anterior es afirmativa, mencione en que actividad: _____

II. CARACTERÍSTICAS DE LAS FAMILIAS

7. **En la actualidad vive con:**
1) () Padre y madre 2) () Sólo padre 3) () Solo madre
4) () Tutor 5) () Conyugue 6) () Sólo
7) () Otro (especifique): _____
8. **Con base a la pregunta anterior, escriba la ocupación y el grado máximo de estudios alcanzado por sus padres o tutor, en su caso:**

| | Ocupación | Grado máximo de estudios |
|---------------|-----------|--------------------------|
| 1) () Padre: | _____ | _____ |
| 2) () Madre: | _____ | _____ |
| 3) () Tutor: | _____ | _____ |

9. **Cuántos integrantes conforman tu familia?:** _____

III. CONDICIONES SOCIOECONÓMICAS DE LAS FAMILIAS

10. **La casa donde habitas con tus familiares es :**
1) () Propia 2) () Rentada
3) () Prestada 4) () Otra
11. **¿Quién paga tus estudios?**
1. () Padre 2. () Madre 3. () Padre y madre
4. () Tú mismo 5. () Hermanos 6. () Tu pareja
7. Otro () Especifica: _____

12. **¿Tienes posibilidades económicas de seguir estudiando?** 1 () Sí 2. () No

IV. CARACTERÍSTICAS DE LAS EXPECTATIVAS RESPECTO A SU EDUCACIÓN SUPERIOR

13. **Al terminar el bachillerato ¿deseas continuar estudiando?** 1 () Sí 2. () No
Si marcaste la opción **NO**, considera como concluida la resolución del cuestionario
14. **Si pretendes continuar estudiando ¿qué tipo de estudios prefieres?**

1. () Licenciatura
 2. () Ingeniería
 3. () Técnico Superior Universitario
 4. () Otro. (especifique): _____

15. Señale la institución educativa que te gustaría ingresar:

- 1.- () Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo
 2.- () Universidad Tecnológica, (especifique cuál) _____
 3.- () Universidad Politécnica, (especifique cuál) _____
 4.- Otra, (especifique) _____

16. ¿Estarías dispuesto a cambiar de residencia por continuar tus estudios? 1 () Sí 2. () No

17. De la siguiente lista de licenciaturas que se imparten en la UAEH, ELIGE TRES de tu interés asignándole el número 1 a la de mayor importancia.

| CARRERA | OPCIÓN | CARRERA | OPCIÓN |
|---|--------|--|--------|
| 1. Cirujano Dentista | 1 | 29. Trabajo Social | 29 |
| 2. Enfermería | 2 | 30. Administración | 30 |
| 3. Farmacia | 3 | 31. Contaduría | 31 |
| 4. Gerontología | 4 | 32. Comercio Exterior | 32 |
| 5. Médico Cirujano | 5 | 33. Economía | 33 |
| 6. Nutrición | 6 | 34. Gastronomía | 34 |
| 7. Psicología | 7 | 35. Mercadotecnia | 35 |
| 8. Arquitectura | 8 | 36. Turismo | 36 |
| 9. Biología | 9 | 37. Ingeniería Agroindustrial | 37 |
| 10. Ciencias Computacionales | 10 | 38. Ingeniería en Agronomía para la Producción Sustentable | _____ |
| 11. Física y Tecnología Avanzada | 11 | 39. Ingeniería en Alimentos | 39 |
| 12. Ingeniería Civil | 12 | 40. Ingeniería Forestal | 40 |
| 13. Ingeniería de Materiales | 13 | 41. Médico Veterinario Zootecnista | 41 |
| 14. Ingeniería en Electrónica | 14 | 42. Arte Dramático | 42 |
| 15. Ingeniería en Telecomunicaciones | 15 | 43. Artes visuales | 43 |
| 16. Ingeniería Industrial | 16 | 44. Danza | 44 |
| 17. Ingeniería Minero Metalúrgico | 17 | 45. Música | 45 |
| 18. Matemáticas Aplicadas | 18 | 46. Creación y Desarrollo de Empresas | 46 |
| 19. Química | 19 | 47. Diseño Gráfico | 47 |
| 20. Química de Alimentos | 20 | 48. Ingeniería Económica y Financiera | 48 |
| 21. Ciencias de la Comunicación | 21 | 49. Ingeniería en Tecnología del Frío | 49 |
| 22. Ciencias de la Educación | 22 | 50. Inteligencia de Mercados | 50 |
| 23. Ciencia Política y Administración Pública | 23 | 51. Ingeniería Mecánica | 51 |
| 24. Derecho | 24 | 52. Gestión Tecnológica | 52 |
| 25. Enseñanza de la Lengua Inglesa | 25 | 53. Ingeniería en Computación | 53 |
| 26. Historia de México | 26 | 54. Ingeniería en Tecnologías de Automatización | _____ |
| 27. Planeación y Desarrollo Regional | 27 | 55. Ingeniería de Software | 55 |
| 28. Sociología | 28 | 56. Ingeniería en Agronegocios | 56 |

18. En caso de no estar en la lista anterior la alternativa que deseas estudiar, por favor anótala: _____

19. Si deseas realizar algún comentario sobre la encuesta utiliza los siguientes renglones:

El ciclo de cine como estrategia de sensibilización contra la violencia de género en la Facultad de Pedagogía

Dra. Juana Elena Guzmán Valdez¹, Dra. Katheryn Abigail Ortiz Navarro², Mtra. Aurelia Nicasio Moreno³,
Dr. Angel Segura Hernández⁴,

Resumen—La investigación aborda la violencia de género, a través de la estrategia del ciclo de cine, los objetivos: Promover la reflexión en los estudiantes de la Facultad de Pedagogía y concientizarlos sobre la violencia de género como una situación latente, se buscó promover la sensibilización sobre el maltrato, para superar las creencias personales, que justifican la violencia de género en la cotidianidad, describir las causas y consecuencias que conlleva la violencia de este tipo. Este trabajo es un estudio de Tipo Exploratorio y cualitativo, la hipótesis fue “El ciclo de cine favorece la sensibilización contra la violencia de género, de los estudiantes de Pedagogía”. Una conclusión obtenida se refiere a que el estudiante de Pedagogía reconoció la necesidad de contribuir a la difusión y tratamiento sobre la violencia de género, con el fin de erradicarla y promover la equidad así como la eliminación de roles y estereotipos.

Palabras clave— Violencia, género, Cine, sensibilización, categorías

Introducción

En la Facultad de Pedagogía desde el año 2014 a través de la Coordinación de Género se hace difusión entre la comunidad universitaria respecto a las temáticas de género y a través de diversas estrategias y acciones como pláticas, carteles, talleres, conferencias, películas, etc., con la finalidad de lograr la sensibilización de los alumnos y alumnas de nuevo ingreso y reingreso respecto de la importancia de promover la no violencia, acoso, hostigamiento y temáticas de género, además también se trabajan actividades para docentes.

Con base a lo anterior se decide explorar el impacto que tiene las películas en la formación y sensibilización de los jóvenes universitarios, para ello se implementó el Ciclo de cine, se proyectaron las películas y nos dimos a la tarea de investigar su percepción al respecto.

Es fundamental tratar la temática, porque la violencia contra las mujeres en cualquiera de sus tipificaciones, sigue siendo una realidad de la sociedad mexicana, debido a esto nuestro sistema educativo tiene la necesidad y responsabilidad de ser un agente claro de prevención, promoción de su disminución y la erradicación.

Las instituciones educativas deben promover en los estudiantes el conocimiento para la reflexión y sensibilización de una temática tan primordial y urgente como lo es la violencia de género y una forma eficaz de lograrlo es mediante la implementación de estrategias sencillas pero eficaces como la proyección de películas, a través de las cuales se busca que el estudiante en un primer momento analice, mediante una trama aparentemente ficticia cuestiones de la vida real, se les representa la situación de maltrato de todo tipo y humillaciones que han sufrido y siguen padeciendo las mujeres y hombres en la realidad social y cotidiana.

Sin lugar a dudas estrategias como ésta, son de suma importancia, debido a la posibilidad que tiene el estudiante de visibilizar la violencia que sufren las mujeres y hombres, esperando que con ello logren sensibilizarse.

De acuerdo a la guía para la atención de casos de hostigamiento y acoso sexual de la Universidad Veracruzana UV. La violencia de Género “Es cualquier acción u omisión basado en el género, que cause daño o sufrimiento psicológico, físico, patrimonial, económico, sexual o la muerte tanto en el ámbito privado como en el público y que se expresa en amenazas, agravios, maltrato, lesiones y daños asociados a la exclusión, subordinación, discriminación y la explotación de las mujeres y que es consubstancial a la opresión de género en todas sus modalidades afectando sus derechos humanos”. Infortunadamente en el país en lo que va del año 2020, las cifras que han alcanzado los casos y denuncias por acoso, abuso y feminicidio se han disparado, colocando a México como uno de los más

¹ Dra. Juana Elena Guzmán Valdez, PTC. de la Facultad de Pedagogía de la Universidad Veracruzana. Región Poza Rica – Tuxpan y Maestra Enlace de Género eguzman@uv.mx

² Dra. Katheryn Abigail Ortiz Navarro, Docente de la Facultad de Pedagogía de la Universidad Veracruzana, Región Poza Rica – Tuxpan, kortiz@uv.mx

³ Mtra. Aurelia Nicasio Moreno, Docente de la Facultad de Pedagogía de la Universidad Veracruzana, Región Poza Rica – Tuxpan, (Autor Corresponsal) anicasio@uv.mx

⁴ Dr. Ángel Segura Hernández, Maestro y Coordinador de Tutorías del Programa Educativo: Pedagogía de la Universidad Veracruzana, Región Poza Rica – Tuxpan. segura_master@hotmail.com

riesgosos de Latinoamérica para la seguridad de las mujeres. Aquí, casi tres mujeres son asesinadas al día, además de que por lo menos 49 sufren abuso sexual, quedando estos datos no solo en números, sino en una situación de alerta por la cantidad de personas afectadas.(INEGI,2019)

Descripción del método

Este trabajo de investigación se distingue por ser un estudio de Tipo Exploratorio y cualitativo, dado que en el enfoque de corte cualitativo, los estudios exploratorios son más habituales y de acuerdo a Rusu, C. (2011) “los estudios exploratorios tienen como objetivo examinar un tema desconocido, poco estudiado o novedoso, Sirven para familiarizarnos con fenómenos relativamente desconocidos” Y si bien es cierto la violencia de género no es un tema desconocido ,este representa un eje fundamental para la sociedad actual, dadas las condiciones de libertad ,equidad, igualdad, apertura y justicia que vivimos los seres humanos y de ahí el carácter novedoso de la temática ,que en otros tiempos resultaría inimaginable.

Implementación del ciclo de cine:

Durante el semestre Agosto 2019 a Enero de 2020 se estuvieron proyectando las películas La leyenda de la Ballenas, La virgen de los Sicarios y Te doy mis ojos, aunque se tenían más títulos en ese momento se opta por trabajar sólo con ellas y dejar para otro semestre los demás títulos, porque no se debía saturar a los estudiantes, puesto que se mediaba entre las clases y establecer espacios para verlas y reflexionar, debido a que se tenía que continuar con las clases regulares.

Cabe señalar que algunos alumnos(as) las vieron más de una ocasión porque; ya fuera en una experiencia educativa o en otra le tocaba verla nuevamente, podríamos citar una cantidad de jóvenes que fueron parte de este proyecto, pero no sería muy acertada, la importancia recaé en los comentarios que vertieron en los formatos ,al terminar de ver las películas se hacía una reflexión y los alumnos contestaban un formato diseñado para verter sus pensamientos, sentimientos y comentarios, de todos ellos se analizaron las respuestas y se desprendieron las categorías de análisis pero se cuidó la confidencialidad y discreción de las y los informantes.

Se hizo uso de cinco categorías de análisis y a continuación se muestran con las respuestas recogidas de los y las estudiantes.

Categorías de análisis

1.- *La comunidad educativa tiene una visión “corta” respecto a género porque...*

Género es...Son los valores, atributos y representaciones diferenciadas que la sociedad asigna a hombres y mujeres. Es el conjunto de caracteres definidos culturalmente como masculino o femenino de manera convencional y diferente de una cultura a otra y de una época a otra. Se trata entonces de una construcción social a partir de las diferencias biológicas y anatómicas y no de un “hecho natural” y se construye a través de los procesos de socialización que hace que las identidades de género se naturalicen, asumiéndose que las características asignadas son innatas y por tanto inmodificables y determinantes... Guía para la atención de casos de acoso y hostigamiento sexual (2015)

Lo que los alumnos distinguen por género se limita a...

Lo centran en distinguirlos en hombres o mujeres por su diferenciación de sexo, básicamente en femenino y masculino....Lo que implica que debemos trabajar más en que reconozcan lo amplio que es el género como concepto...

2.- *La violencia está en todos lados...*

Aunque una película era muy familiar y trataba de una niña, otra sobre Sicarios hombres muy machos y en otra la mujer sometida....podemos decir que la violencia en sus distintas formas se encuentra en todos lados, toda película, programa, obra, novela, etc., deja entrever la promoción de estereotipias centradas en la violencia.

Promoción de estereotipias

1.- Que las mujeres no deben opinar, participa, decidir, deben ser sumisas, los líderes deben ser hombres, las niñas no importan, la negativa de ceder el poder una mujer, a las mujeres, las mujeres atrás sin participar y los hombres enfrente sí opinan.

2.-La no aceptación de parejas homosexuales, verla como un pecado,... La masculinidad es para los violentos, celosos, posesivos, adictos e impulsivos, las mujeres son para tener hijos, son chillonas, débiles y desesperadas

3.-Que la mujer no puede trabajar y aunque sea soñadora sólo puede aspirar a ser ama de casa sumisa, abnegada quien debe acatar las órdenes del marido y soportar que sea alcohólico y la típica promesa de que va a cambiar.

Pero se pueden y deben romper...

1.- No tolerar los maltratos masculinos, romper la sumisión, aprender a luchar por lo que se quiere, aceptar que una mujer también puede dirigir, acatar lo que el líder impone, la mujer es capaz de ganar a los hombres en las competencias de diferentes ámbitos, que el hombre puede hacer labores del hogar y la mujer trabajar fuera de casa.

2.-Que la prostitución no sólo es de mujeres, el hombre no reprime sus sentimientos al mostrar su amor a otro ... Hasta los malos tienen fe, pues rezaba para que lo protegieran y él pudiera matar... que no todos los matones son "machos" pues uno de los protagonistas aunque fuera sicario se enamoró de un hombre ... aceptar abiertamente la relación entre hombres... que todos tenemos el derecho de amar sea entre hombres

3.- Atreverse a trabajar y luchar por sus sueños, perseguir lo que ella quiere realizar, enfrentar al marido y no dejarse manipular, volverse independiente.

3.- Resultados de la sensibilidad mostrada

Película 1:

Nunca dejarnos llevar por lo que digan siempre,...luchar por lo que queremos,...siempre tenernos confianza" Por desgracia seguimos viviendo en un país/mundo machista. Por desgracia yo tengo un abuelo... al que no le importa lo que haga o diga, siempre prefiere a los demás"

"Me recordó mucho en la forma como me trataba a mi papá por el simple hecho de ser mujer, yo tenía que atender y hacer yo todas las labores del hogar, cosa que con el tiempo intento quitar"

Que no debe importar el género sino la libertad de cada persona para poder lograr sus objetivos, metas y sueños.

Me demostró y recordó que nadie debe hacerme sentir menos e indigna...por ser mujer

Como mujer en el aspecto de que hay que luchar para levantar la voz y no dejarnos menospreciar...debe existir una equidad de género.

Película 2:

Ver que los niños desde pequeños se drogan y la pobreza como causa de la pedofilia y la insensibilidad humana,... el que se matan unos a otros sin piedad. Que la violencia es una realidad del día a día... en muchos países...que la violencia y las drogas no llevan a nada bueno...en cómo la violencia se ha normalizado, y la gente mira los asesinatos como algo normal".

Película 3:

Me hizo reflexionar de mi vida familiar ya que lo relacioné con una persona conocida y que no me gustaría pasar por una situación así. Un poco de frustración al ver cómo algunas personas perdonan tan fácilmente.

Me hizo detenerme para pensar lo que necesito de la persona que me quiere, qué espero de ella, así como las cosas que no podría tolerar.

Me dio mucho coraje, cómo mujeres pueden vivir así y preferir la muerte antes que denunciar.

No permitiría que alguien me humille y controle por mucho que quisiera estar con esa persona.

Que podemos ayudar a otras personas que estén pasando por esta situación, sería muy grato.

Me hizo pensar en la persona que no me gustaría ser en un futuro.

4.- *Relación entre poder y violencia de género:*

Hay una idea errónea de las personas que al tener el poder se creen superiores y con la autoridad de mandar, ...El poder ciega a las personas, y lleva a ocasionar el abuso ... el poder es un problema social muchas veces el “poder” nos lleva a cometer violencia ... creer que cuando hay poder, hay superioridad, por lo tanto “superioridad”... el poder es un factor egocéntrico... que al sexo femenino se le ha considerado como sexo débil e incapaz de ser líder y gracias al Poder existe la violencia de género, ... fundado en estereotipias del lado de los hombres... ... al tener el estatus...se sintió con la libertad de asesinar a quien quisiera... creen que por tener poder pueden ser superior a los demás y ocasionar violencia de género... por los excesos de poder las personas se vuelven violentos... traer un arma les hacía sentirse poderoso, ... prefieren la vida delincencial que les da estatus y poder, ... al tener poder pierden el respeto por las demás personas.

5.- *Lo que yo haría:*

Resultó muy interesante identificar cómo los estudiantes reconocieron que pueden contribuir a la difusión y tratamiento de ésta temática a través de un sin fin de estrategias, destacando las siguientes: Dar pláticas, proyectar películas, llevar expertos sobre el tema, repartir folletos, realizar foros, proyectar videos, promover actividades recreativas, exposiciones, obras de teatro, carteles, talleres, campañas sobre equidad de género, respetar y no discriminar a nadie, recomendar libros, promover relaciones sanas, juegos y dinámicas, fundamentarme más acerca de éste tema, promover los valores de respeto y tolerancia desde la niñez.

Conclusiones:

La presente investigación sobre “El ciclo de cine como estrategia de sensibilización contra la violencia de género en la Facultad de Pedagogía” a través de la proyección de las películas: La leyenda de las Ballenas, La virgen de los Sicarios y Te doy mis ojos, promovió la reflexión en los alumnos de la Facultad, gracias a la proyección de las mismas , los estudiantes conocieron y analizaron las diversas realidades que existen y que les ayudaron a concientizarse y sensibilizarse sobre la violencia de género, como una situación permanentemente y latente en todo espacio de la sociedad y la Universidad.

Así mismo los resultados de las categorías de análisis permitieron verificar que ciertamente, el estudiante de Pedagogía reflexionó sobre su propia situación personal, social, familiar y escolar, reconociendo la imperante necesidad de contribuir a la difusión y tratamiento sobre la violencia de género, con el fin de erradicarla y promover la equidad así como la eliminación de roles y estereotipos basados en el género.

Con base a lo anterior se hace evidente que el ciclo de cine, favorece la sensibilización contra la violencia de género, de los y las estudiantes de la Facultad de Pedagogía, puesto que muchas veces los propios estudiantes no están conscientes de lo que viven y que puede ser violencia de género, o bien no se concientizan en lo determinante que puede ser su función como pedagogo, para poder ayudar a otras personas que viven este tipo de violencia.

Referencias:

INEGI (2019) Seguridad pública y justicia, Mex. Recuperado de <https://www.inegi.org.mx/temas/victimas/>

Universidad Veracruzana (2015): “Guía para la atención de casos de hostigamiento y acoso sexual”, num12,pp 14-28.Recuperado de <https://www.uv.mx/uge/files/2018/12/Guía-para-la-Atención-de-casos-de-Hostigamiento>

Rusu, C. (2011). Metodología de la Investigación. Recuperado en volumen 19 .

Apéndice

Guión de la entrevista.

1- *¿Qué significa género para ti?*

2- *¿Qué tipo de violencia se ve en esta película?*

3- *Menciona cómo esta película rompe con los estereotipos de género.*

4- *¿En qué aspecto logró sensibilizarte esta película?*

5- *¿Qué relación encuentras entre el poder y la violencia de género?*

6- *¿Qué harías tú como pedagogo en formación para promover la equidad de género?*

7- *¿Crees que en la Facultad de Pedagogía se promueven la eliminación de roles y estereotipos basados en el género?*

Evaluación de la actividad antihipertensiva del extracto de *Hibiscus sabdariffa* L encapsulado con almidón de malanga

QA. Monserrat Hernández Bautista¹, Dra. Reyna Nalley Falfán Cortés²,
Dr. Carlos Alberto Gómez Aldapa³, Dr. Apolonio Vargas Torres⁴ y Dra. Heidi María Palma Rodríguez⁵

Resumen—La alta presión arterial se controla mediante el empleo de fármacos, siendo la aparición de efectos adversos una de sus principales desventajas de uso. Tratamientos basados en plantas han cobrado interés por los pocos efectos secundarios que presentan. *Hibiscus sabdariffa* (HB) ha demostrado tener compuestos bioactivos con potencial para inhibir la actividad antihipertensiva (AAh), sin embargo, estos compuestos pueden degradarse por factores ambientales. En este sentido, la encapsulación es una alternativa de conservación de compuestos bioactivos, siendo el almidón uno de los materiales pared ampliamente utilizado. El objetivo fue evaluar la AAh del extracto de HB encapsulado con almidón de malanga. Se cuantificó el contenido de fenoles totales, flavonoides y antocianinas antes y después de la encapsulación disminuyendo un 6, 18 y 4% respectivamente. El porcentaje de inhibición contra la ECA del extracto y las microcápsulas fue 69 y 57%, respectivamente. La encapsulación es una opción para preservar compuestos bioactivos y su actividad antihipertensiva.

Palabras clave—*Hibiscus sabdariffa*, secado por aspersion, almidón de malanga, actividad antihipertensiva.

Introducción

La Organización Mundial de la Salud señala que la hipertensión arterial sistémica (HTA) se ha convertido en un problema de salud mundial, por su asociación con las enfermedades cardiovasculares. En la actualidad, la alta HTA se controla mediante el empleo de fármacos sintéticos, sin embargo, su uso está vinculado a efectos secundarios. Es por eso por lo que surge la necesidad de buscar nuevas alternativas que nos permitan controlar la alta presión arterial de manera segura (Narro *et al.*, 2018). Los cálices de flor de jamaica han tenido un gran uso en el área farmacológica, su composición fitoquímica está asociada a efectos antioxidantes, hipotensores y antiateroscleróticos. Sin embargo, al ser pigmentos solubles en agua presentan una baja estabilidad, debido a su alta sensibilidad a ciertos factores como, temperatura, variaciones en pH, oxígeno, luz entre otros factores, modificando así su viabilidad para ejercer un efecto benéfico (Vargas-León, *et al.*, 2018). En este sentido, el uso de la microencapsulación ha sido útil para disminuir o eliminar limitaciones cuando se requiere la aplicación de ingredientes y compuestos bioactivos sensibles a ciertas condiciones de almacenamiento (Gibbs *et al.*, 1999; Augustin *et al.*, 2001). Una de las principales ventajas de la microencapsulación es la formación de una barrera entre el compuesto a encapsular y el medio ambiente, esto con la finalidad de proteger el compuesto encapsulado de las variables del medio en el que se encuentre. Además, disminuye o impide el contacto o interacción con otros compuestos. Así mismo, la liberación controlada del compuesto encapsulado, bajo condiciones específicas es una de sus principales ventajas (Madene *et al.*, 2006; Augustin & Hemar, 2009; Zuidam & Shimoni, 2010).

La encapsulación del centro activo se puede llevar a cabo por diferentes métodos. La elección del método o proceso de encapsulación depende de las propiedades del centro activo y el material pared a utilizar, del mecanismo de liberación, del tipo de proceso, así como de la morfología de la microcápsula y del tamaño de partícula deseado (Palma-Rodríguez, 2012). El secado por aspersion es uno de los procesos más empleados en la microencapsulación, en el cual el centro activo es “atrapado” dentro de una matriz protectora formada por el material pared (Dziezak, 1988). Es un proceso económico y flexible, además utiliza equipo fácilmente disponible y produce partículas de buena calidad (Shahidi & Han, 1993). Durante el proceso un producto líquido es atomizado en una corriente de gas caliente para obtener polvo de manera instantánea (Assadpour *et al.*, 2019). Además del método de encapsulación, el material pared juega un papel muy importante en la microencapsulación, debido a que le confiere algunas de sus propiedades a las microcápsulas lo cual influye en la eficiencia de encapsulación y estabilidad de la microcápsula. La selección del material pared se basan principalmente en las

¹ QA. Monserrat Hernández Bautista alumna en curso de la Maestría en Ciencias de los Alimentos en la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo. he297204@uaeh.edu.mx (autor correspondiente)

² La Dra. Reyna Nalley Falfán Cortés es Catedrática CONACYT en el Instituto de Ciencias Básicas e Ingeniería en la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo. nfalfan@hotmail.com

³ El Dr. Carlos Alberto Gómez Aldapa es Profesor Investigador del área académica de Química en la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo. cgomez@uaeh.edu.mx

⁴ El Dr. Apolonio Vargas Torres es Profesor Investigador del área académica de Ing. Agroindustrial y alimentos en la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo. apolovt@hotmail.com

⁵ La Dra. Heidi María Palma Rodríguez es Profesora Investigadora del área académica de Ing. Agroindustrial y alimentos en la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo. heidi_palma9528@uaeh.edu.mx

propiedades fisicoquímicas como solubilidad, peso molecular; transición vítrea; cristalinidad; formación de película y las propiedades emulsionantes (Young *et al.*, 1993). Entre los materiales pared comúnmente empleados se encuentran gomas naturales; proteínas lácteas; ceras y carbohidratos, tales como el almidón. Zhao & Whistler. (1994), observaron la habilidad de los gránulos de tamaño pequeño para formar agregados esféricos porosos con potencial para encapsulación. Dichos agregados tenían apariencia de palomitas de maíz, los cuales pueden transportar el ingrediente a encapsular en los espacios abiertos de la estructura porosa. Por todo lo anterior se propone en esta investigación microencapsular extracto de jamaica mediante secado por aspersión utilizando como material de pared almidón de malanga y evaluar de manera *in vitro* la capacidad inhibitoria de la enzima convertidora de angiotensina (IECA) en las microcápsulas.

Descripción del Método

Materiales

Los cálices de *Hibiscus sabdariffa* (HB) fueron obtenidos del estado de Guerrero, estos fueron deshidratados y almacenados en bolsas herméticas hasta su procesamiento. El almidón de malanga (AM) fue proporcionado por la Universidad del Papaloapan, Tuxtepec, Oaxaca.

Obtención de extractos acuosos a temperatura ambiente (TA) y a ebullición (Eb)

Se pesaron 10, 20 y 30 g de cálices de HB y se pusieron a macerar en 100 mL de agua desionizada. Posteriormente para los extractos a TA la mezcla se dejó en reposo durante 24 horas mientras que para los extractos a TEb estos fueron calentados a ebullición durante 15 min. Una vez transcurrido el tiempo correspondiente se realizó un filtrado utilizando papel Whatman #4 y se recuperó el sobrenadante para efectuar los análisis pertinentes.

Cuantificación de los compuestos bioactivos de los extractos acuosos de HB

La cuantificación de fenoles totales (FT) se realizó con el método del Folin Ciocalteu siguiendo la metodología descrita por Vargas-León *et al.* (2018), las muestras se leyeron a 760 nm en un espectrofotómetro, reportando el contenido en mg equivalentes de ác. gálico por 100 g de cáliz deshidratado (mg EAG/100 g cd). Los flavonoides (FI) se cuantificaron con el método descrito Vargas-León *et al.* (2018), la muestra se leyó a una longitud de onda de 425 nm, la concentración de flavonoides fue expresada como mg de equivalentes de quercetina/100 g de cáliz deshidratado (mg EQ/100 g cd). Finalmente, la determinación de antocianinas monoméricas (AM) se realizó siguiendo la metodología descrita por Del Carpio *et al.* (2009), reportando los resultados como miligramos equivalentes de cianidina-3-glucósido en 100 g de cáliz deshidratado (mg EC-3G/100 g cd).

Actividad inhibitoria de la enzima convertidora de la angiotensina (ECA)

La evaluación de la actividad antihipertensiva se determinó al extracto acuoso que presentó la mayor concentración de compuestos bioactivos midiendo la actividad de la Inhibición de la ECA siguiendo la metodología descrita por Vargas-León *et al.* (2018) utilizando como control el medicamento captopril, el cual tiene un porcentaje de inhibición contra la IECA del 85 al 93%.

Obtención de las microcápsulas mediante secado por aspersión

La microencapsulación del extracto de HB se llevó a cabo de acuerdo al método reportado por Palma-Rodríguez *et al.* (2013). Con el almidón de malanga se realizó una dispersión (15 %P/V) en el extracto de HB. Previo al secado por aspersión la dispersión se homogenizó durante 15 min e inmediatamente fue alimentada al secador (Mini Spray B-290, BUCHI Corporation, New Castle, DE). Las condiciones de secado fueron: temperatura de entrada de 100 y 110 °C mientras que la temperatura de salida fue de 80 °C a una velocidad de alimentación de 7 mL/min. El secado se llevó a cabo con las siguientes condiciones: temperatura de entrada y salida de 160 °C y 100 °C (± 2 °C).

Retención de compuestos bioactivos en las microcápsulas de extracto de HB

La cuantificación de FT se determinó colorimétricamente utilizando el método Folin-Ciocalteu descrito por Vargas-León *et al.* (2018). Para la determinación de AM y FI, se siguió el método por Del Carpio *et al.* (2009) y Vargas-León *et al.* (2018) respectivamente. Posteriormente se determinó su retención con la siguiente ecuación:

$$\text{Retención FT, AM ó FI (\%)} = \frac{\text{Concentración microcápsulas}}{\text{Concentración extracto HB}} \times 100 \text{ (Ramakrishnan et al., 2018)}$$

Actividad inhibitoria de la enzima convertidora de angiotensina en las microcápsulas

Para determinar la actividad antihipertensiva en las microcápsulas obtenidas a 100 y 110 °C se siguió la metodología descrita por Hernández-Ledesma *et al.* (2003) y con modificaciones de Vargas-León *et al.* (2018), utilizando el captopril como control.

Análisis estadístico

Los resultados fueron analizados con un análisis de varianza y observando diferencias significativas ($p < 0.05$) entre los tratamientos se realizó una comparación de medias por el método Tukey.

Resultados y Discusión

Cuantificación de compuestos bioactivos en extracto acuoso de HB

En la Tabla 1 se muestra la concentración de los compuestos bioactivos (FT, Fl y AM) de los extractos acuosos de HB obtenidos a temperatura ambiente y a ebullición. Se puede observar que todos los extractos de HB mostraron diferencias significativas, siendo el extracto al 10 % y ebullición el que presentó un mayor contenido de fenoles (3416.846 ± 3.104 mg EAG/100 g cd) y flavonoides (342.320 ± 1.330 mg EQ/100 g cd) y de antocianinas (200.387 ± 4.338 mg EC-3G 100 g cd) en comparación con los obtenidos a temperatura ambiente. Para las concentraciones de 20 y 30% tratadas con ebullición no se presentan resultados debido a que existió una sobresaturación del concentrado evitando así obtener muestra para dichos análisis.

Haji & Haji, (1999) mencionan que la temperatura es un factor que puede favorecer la liberación de algunos compuestos difíciles de obtener, mientras que un estudio realizado por Ramírez-Rodrigues *et al.* (2011) mencionan que el incremento de la temperatura de extracción da como resultado un aumento significativo en el contenido de fenoles y antocianinas presentes en una muestra. Este mismo comportamiento fue reportado por Vargas-León *et al.* (2018).

Tabla 1. Contenido de compuestos bioactivos de los diferentes extractos de *Hibiscus sabdariffa*

| Temperatura | Concentración | Fenoles totales (mg GAE/ 100 g dc) | Flavonoides (mg CE/ 100 g dc) | Antocianinas (mg C-3-GE/ 100 g dc) |
|-------------|---------------|---------------------------------------|----------------------------------|---------------------------------------|
| Ambiente | 10 % | 2339.785 ± 3.104^a | 220.200 ± 1.330^a | 165.319 ± 2.505^a |
| | 20 % | 2065.054 ± 2.688^b | 160.023 ± 1.152^b | 156.970 ± 0.723^b |
| | 30 % | 1806.810 ± 1.792^c | 141.244 ± 0.768^c | 130.808 ± 1.928^c |
| Ebullición | 10 % | 3416.846 ± 3.104^d | 342.320 ± 1.330^d | 200.387 ± 4.338^d |

Promedio de tres repeticiones \pm error estándar.

Los valores en la misma columna con letras diferentes muestran diferencias significativas ($p < 0.05$)

Retención de compuestos bioactivos en las microcápsulas

Los resultados al evaluar la retención en las microcápsulas obtenidas se describen en la Tabla 2, podemos observar que después del proceso de encapsulación al utilizar una temperatura de entrada (TE) de 100 °C se conserva una mayor concentración de compuestos bioactivos en comparación con los obtenidos al emplear 110°C de TE. Los resultados anteriores pueden atribuirse a que el proceso de secado es un método no destructivo ya que en cuestión de milésimas de segundo puede convertir soluciones líquidas a sólidas sin que se vea afectado su contenido. Por otra parte, Nag, (2011), menciona que los materiales de pared deben cubrir ciertas características para encapsular, entre las cuales se encuentran: estabilización, capacidad para emulsificar, baja higroscopicidad, evitar el aglomeramiento, no reactivo con el material central y ofrecer protección contra condiciones adversas. El AM demostró ofrecer protección a los compuestos bioactivos de HB ya que después del proceso de encapsulación no hubo pérdida considerable de estos mismos, además de ser una fuente no convencional hay estudios que demuestran que este tipo de almidón es excelente material de pared para ser utilizado en diferentes procesos de encapsulación. Ahmed & Khan, (2013) mencionan que, debido al pequeño tamaño de sus gránulos, el almidón de malanga es muy digerible y por lo tanto presentan características físicoquímicas y funcionales con potencial de encapsulación de sustancias. En un estudio realizado por Hoyos-Leyva *et al.* (2018), determinaron que los agregados esféricos de almidón de malanga tienen la capacidad de retener y preservar el ácido L-ascórbico en diferentes condiciones de humedad y temperatura.

Actividad inhibitoria de la enzima convertidora de angiotensina en las microcápsulas

La actividad antihipertensiva (AAh), se reporta en porcentaje de inhibición de la ECA, utilizando como control una solución de captopril, el cual inhibe entre el 85 y 95% de la enzima utilizada para la prueba. El extracto de HB (10% p/v) a Eb presentó un 69.302 ± 0.035 % de inhibición, mientras que los microencapsulados obtenidos mostraron un porcentaje de inhibición del 57.296 ± 0.054 % utilizando una temperatura de entrada de 100 °C y del 53.503 ± 0.101 % para una temperatura de 110 °C teniendo así una reducción del 12 y 18% respectivamente. Diferentes trabajos han demostrado que los extractos de HB reducen la presión sanguínea en seres humanos (Haji & Haji, 1999; Herrera Arellano *et al.*, 2004). Se ha planteado que la acción hipotensora podría ser por efecto vaso relajante o por su capacidad de inhibición de la enzima convertidora de angiotensina (IECA), lo que ha sido demostrado *in vitro* con un extracto crudo hidroetanólico de cálices de HB (Jonadet *et al.*, 1990). Sin embargo, hasta la actualidad no hay artículos ni investigaciones que evalúen la IECA en encapsulados de HB, pero si hay estudios que sustentan que la degradación

de los compuestos bioactivos está relacionada con factores ambientales y tiempos de almacenamiento, causando así una pérdida considerable y por lo tanto reduciendo su actividad biológica (Deladino *et al.*, 2008).

Tabla 2. Contenido total de compuestos bioactivos en el extracto de *H. sabdariffa* microencapsulado

| Temperatura de entrada | Compuestos bioactivos | | | Retención (%) | | |
|------------------------|-----------------------------|----------------------------|----------------------------|---------------|-------|-------|
| | FT (mg GAE/100g dc) | FI (mg CE/100g dc) | AM (mg C-3 GE/100g dc) | FT | FI | AM |
| 100 °C | 3237.63 ± 5.38 ^b | 280.88 ± 2.30 ^a | 192.04 ± 1.45 ^a | 94.76 | 82.05 | 95.83 |
| 110 °C | 2988.53 ± 3.10 ^a | 277.80 ± 1.33 ^a | 187.86 ± 1.45 ^a | 87.46 | 81.15 | 93.75 |

Promedio de tres repeticiones ± error estándar.

Los valores en la misma columna con letras diferentes muestran diferencias significativas (p < 0.05)

Resumen de resultados

En este trabajo se estudió el efecto del secado por aspersión utilizando como material de pared almidón de malanga sobre un extracto acuoso de *Hibiscus sabdariffa* (HB) para preservar su actividad antihipertensiva (AAh) sobre la Inhibición de la enzima Convertidora de Angiotensina (IECA). Se cuantificó el contenido de fenoles totales, flavonoides y antocianinas del extracto de HB (10% p/v) antes y después del proceso de encapsulación y se observó una disminución del 6, 18 y 4% respectivamente, por otra parte, el porcentaje de inhibición contra la ECA del extracto de HB al 10% arrojó una inhibición del 69% y de las microcápsulas obtenidas a 100 y 110 °C fue del 57% y 53%, respectivamente. Estos datos nos indican que el extracto acuoso de (HB) tratado bajo el método de secado por aspersión y utilizando almidón de malanga (AM) como material de pared ayuda a la conservación de dichos compuestos bioactivos y por lo tanto pueden realizar su función biológica sin que estos se vean afectados por factores externos.

Conclusiones

El secado por aspersión es una técnica comprometedoras que demostró preservar los compuestos bioactivos del extracto acuoso de los cálices de (HB), el uso del almidón de malanga como material de pared ofreció protección y retención de dichos compuestos, evitando así su degradación y logrando que cumplan su función en el organismo. Por otro lado, la investigación de nuevos inhibidores de la ECA, basados en productos naturales, podrían beneficiar a un gran número de pacientes hipertensos ya que está demostrado que el uso de fármacos sintéticos trae consigo efectos adversos.

Referencias

- Augustin M. A., Sanguansri L. Margetts, C. & Young B. 2001. Microencapsulation of food ingredients. *Food Australia*, 53, 220–223.
- Augustin M. A. y Hemar, Y. 2009. Nano- and micro-structured assemblies for encapsulation of food ingredients. *Chemical Society Reviews*, 38, 902-912.
- Ahmed, A., & Khan, F. (2013). Extraction of Starch from Taro (*Colocasia esculenta*) and Evaluating it and further using Taro Starch as Disintegrating Agent in Tablet Formulation with Over All Evaluation. *Inventi Rapid: Novel Excipients*, 2013(2), 1-5.
- Assadpour, E., & Jafari, S. M. (2019). Advances in Spray-Drying Encapsulation of Food Bioactive Ingredients: From Microcapsules to Nanocapsules. *Annual Review of Food Science and Technology*, 10, 103-131.
- Bansode, S. S., Banarjee, S. K., Gaikwad, D. D., Jadhav, S. L., & Thorat, R. M. (2010). Microencapsulation: a review. *International Journal of Pharmaceutical Sciences Review and Research*, 1(2), 38-43.
- Deladino, L., Anbinder, P. S., Navarro, A. S., & Martino, M. N. (2008). Encapsulation of natural antioxidants extracted from *Ilex paraguariensis*. *Carbohydrate Polymers.*, 124-134.
- Del Carpio Jiménez, C., Serrano Flores, C. & Giusti, M. (2009). Caracterización de las antocianinas de los frutos de *Berberis boliviana* Lechler. *Revista de la Sociedad Química del Perú*, 75(1), 76-86.
- Dziezak, J. D. 1988. Microencapsulation and encapsulated ingredients. *Food Technology*, 42, 136–151.
- Gibbs, B. F., Kermasha, S., Alli, I., & Mulligan, N. 1999. Encapsulation in the food industry: A review. *International Journal of Food Science and Nutrition*, 50, 213–224
- Haji Faraji, M. & Haji Tarkhani, A. (1999). The effect pf sour tea (*Hibiscus sabdariffa*) on essential hypertension. *Journal Ethnopharmacol*, 65(3), 439-449.
- Hernández-Ledesma, B., Martín-Álvarez, P. J. & Pueyo, E. (2003). Assessment of the Spectrophotometric Method for Determination of Angiotensin-Converting-Enzyme Activity: Influence of the Inhibition Type. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 51, 4175-4179.

- Herrera-Arellano, A., Flores-Romero, S., Chávez-Soto, M. & Tortoriello, J. (2004). Effectiveness and tolerability of a standardized extract from *Hibiscus sabdariffa* in patients with mild to moderate hypertension: a controlled and randomized clinical trial. *Phytomedicine*, 11(5), 375–382.
- Hoyos-Leyva, J. D., Chávez-Salazar, A., Castellanos-Galeano, F., Bello-Pérez, L. A., & Álvarez-Ramírez, J. (2018). Physical and chemical stability of l-ascorbic acid microencapsulated into taro starch spherical aggregates by spray drying. *Food Hydrocolloids*, 83, 143-152.
- Jonadet, M., Bastide, J., Bastide P., Boyer, B., Carnat, A. P. & Lamaison, J. L. (1990). *In vitro* enzyme inhibitory and *in vivo* cardioprotective activities of *Hibiscus* (*Hibiscus sabdariffa* L.). *Journal de Pharmacie de Belgique*, 45(2), 120-124.
- Madene A., Jacquot M., Scher J. & Desobry S. 2006. Flavour encapsulation and controlled release – a review. *International Journal of Food Science and Technology*, 41, 1-21.
- Nag, A. Tesis de maestría (2011). Development of a microencapsulation technique for probiotic bacteria *Lactobacillus casei* 431 using a protein-polysaccharide complex. Massey University.
- Narro Robles, J. R. (2018). Enfermedades No Transmisibles Situación y Propuestas de Acción: Una Perspectiva desde la Experiencia de México, 2018. Primera edición. 1-232. Secretaria de salud, México.
- Palma-Rodríguez, H. M. Tesis doctoral. (2012). Caracterización de almidones de diferentes fuentes tratados con ácido para la encapsulación de vitamina C. Instituto Politécnico Nacional.
- Ramakrishnan, Y., Adzahan, N. M., Yusof, Y. A., & Muhammad, K. (2018). Effect of wall materials on the spray drying efficiency, powder properties and stability of bioactive compounds in tamarillo juice microencapsulation. *Powder Technology*, 328, 406-414.
- Ramirez-Rodrigues, M.M., Plaza, M.L., Azeredo, A., Balaban, M.O. and Marshall, M.R. (2011), Physicochemical and Phytochemical Properties of Cold and Hot Water Extraction from *Hibiscus sabdariffa*. *Journal of Food Science*, 76,428-435.
- Shahidi F. & Han X. Q. 1993. Encapsulation of food ingredients. *Critical Review in Food Science and Nutrition*, 33, 501–547.
- Vargas-León, E. A., Díaz-Batalla, L., González-Cruz, L., Bernardino-Nicanor, A., Castro-Rosas, J., Reynoso-Camacho, R., & Gómez-Aldapa, C. A. (2018). Effects of acid hydrolysis on the free radical scavenging capacity and inhibitory activity of the angiotensin converting enzyme of phenolic compounds of two varieties of jamaica (*Hibiscus sabdariffa*). *Industrial Crops & Products*, 116, 201-208.
- Zhao J. & Whistler R. L. 1994. Spherical aggregates of starch granules as flavor carrier. *Food Technology*, 48, 104–105.
- Zuidam N. J. & Shimoni E. 2010. Overview of Microencapsulates for Use in Food Products or Processes and Methods to Make Them. In: *Encapsulation Technologies for Active Food Ingredients and Food Processing*, Zuidam N. J. y Nedović (eds.) Springer, New York, Chapter 2 pp. 1-27.

DISEÑO DE SEMÁFORO INTELIGENTE PARA BENEFICIO DEL FLUJO VEHICULAR

M.C. Arturo Hernández Hernández¹, Dra. María Blanca Becerra Rodríguez²,
C. Luis Alberto Hernández Calzada³, M.C. José Marcos Zea Pérez⁴ y M.C. Gloria Flor Mata Donjuan⁵

Resumen— El proyecto de semáforo inteligente cumple con el objetivo de beneficiar el flujo vehicular, principalmente. Este inicia simulando un cruce con todos los semáforos en rojo dando preferencia al peatón, cuando un vehículo llegue a la posición del sensor y este sea detectado, da inicio la activación del semáforo en verde por cierto tiempo para la circulación, dando preferencia al orden en la que fueron llegando los vehículos al cruce, si en una avenida no pasa ningún carro este permanecerá en rojo hasta que se detecte la presencia de alguno, ayudando a mejorar el flujo vehicular. Cada semáforo tiene la misma funcionalidad de pasar a verde, parpadear señalando el fin del cruce, amarillo y finalizando con rojo. Sin embargo, existe la posibilidad de que lleguen dos vehículos en distintos semáforos, por ello, se concederá el paso al primer vehículo que llegue al semáforo.

Palabras clave—semáforo inteligente, sensor, flujo vehicular, preferencia al peatón, control.

Introducción

Actualmente las vías de tránsito en el estado de Querétaro, requieren de una mayor fluidez ya que de acuerdo al INEGI de 2018, estimó un aproximado de 498 347 vehículos en el estado de Querétaro; 5,725 574 en la ciudad de México; 1 014 157 en el estado de Hidalgo; 1 883 204 en Guanajuato y 2 078 184 en Michoacán. Estas cifras de automóviles en estos estados vecinos son realmente elevadas, por lo que, indican altas conglomeraciones en las ciudades y, por ende, congestión en avenidas comunes (El Universal, 04/07/2020). Existe una investigación donde utiliza semáforos inteligentes con tecnología arduino, en la cual explica a detalle el por qué es importante considerar los semáforos inteligentes como alternativa para el cambio de los semáforos convencionales en zonas urbanas del Perú (Machaca, 2016). También hay un estudio donde se desarrolló un sistema de simulación de luces de cruce de tráfico basado en lógica difusa para el diseño y el controlador inteligente de luces de tráfico y también para observar su rendimiento. Los resultados del controlador del semáforo de duración constante (convencional) y el controlador de semáforo basado en lógica difusa se compararon, en donde las entradas del vehículo son suministradas por el simulador. Los resultados experimentales estadísticos obtenidos del simulador implementado muestran que el controlador de semáforo de lógica difusa redujo drásticamente el tiempo de espera en las luces rojas, ya que el controlador se adapta así mismo de acuerdo con la densidad del tráfico (Karacuzu, 2010). Otro estudio revela soluciones de semáforos inteligentes propuestos y basados en la red inalámbrica de sensores y la red vehicular que son poco confiables e inflexibles o complejas y costosas. Este enfoque utilizó cámaras inteligentes en las intersecciones junto con la comprensión de la imagen para el monitoreo y la evaluación del tráfico en tiempo real. Los resultados experimentales muestran que el enfoque libre de colisión supera el estado de arte del tiempo de espera promedio del usuario en la cola y mejora la ruta de los vehículos de emergencia en un área de congestión cruzada (Tchuitcheu, 2020). Un estudio propuso un sistema de Control de Señales de Tráfico (TSC) para maximizar el número de vehículos que cruzan una intersección y equilibrar las señales entre las carreteras mediante el uso de Q-learning (QL). El sistema propuesto tiene una estructura flexible que puede modificarse para adaptarse a los cambios en la estructura original de la intersección (Hyunjin, 2020). Hay una investigación que tuvo como objetivo evaluar los impactos ambientales ejercidos por una autopista inteligente en comparación con los de una autopista tradicional. El estudio tiene implicaciones de política global: tiene en cuenta los impactos debidos a la construcción y el mantenimiento de la infraestructura y los efectos ambientales producidos por las emisiones del tráfico, teniendo en cuenta las tecnologías inteligentes y la regulación de transporte de camiones (Guerrieri, 2020). Otra investigación

¹ M.C. Arturo Hernández Hernández es Profesor-Investigador de Ingeniería Mecatrónica de la Universidad Politécnica de Querétaro, Querétaro, México. arturo.hernandez@upq.mx (autor correspondiente)

² Dra. María Blanca Becerra Rodríguez es Profesora-Investigadora de Ingeniería Industrial del Tecnológico Nacional de México-Campus Querétaro, Querétaro, México mbecerra@mail.itq.edu.mx

³ C. Luis Alberto Hernández Calzada es estudiante de Ingeniería Mecatrónica del Instituto de la Universidad Politécnica de Querétaro, Querétaro, México 017022562@upq.edu.mx

⁴ M.C. José Marcos Zea Pérez es Profesora-Investigador de Ingeniería Mecatrónica de la Universidad Politécnica de Querétaro, Querétaro, México. marcos.zea@upq.mx

⁵ M.C. Gloria Flor Mata Donjuan es Profesora-Investigadora de Ingeniería Mecatrónica de la Universidad Politécnica de Querétaro, Querétaro, México. gloria.mata@upq.mx

realizada por investigadores, administradores de la ciudad y empresarios han mostrado un gran interés en la movilidad inteligente, y se han propuesto varios enfoques para reducir estos efectos no deseados. Este trabajo, se enfocó en usar la infraestructura existente (semáforos) para abordar estos problemas negativos, en lugar de invertir en un nuevo y costoso. La planificación adecuada de los semáforos (la configuración de los ciclos rojo-amarillo-verde) mejora el flujo del vehículo (reduciendo tráfico, emisiones, pérdidas económicas, etc.) y, al mismo tiempo, esta mejora se obtiene sin ningún costo adicional y sin que requieren el uso de aplicaciones especializadas por parte de los conductores (Villagra, 2020). En las ciudades inteligentes ofrecen nuevas aplicaciones basadas en la tecnología de Internet de las cosas. Uno de los principales problemas que surgen cuando ocurre una emergencia es minimizar el tiempo de demora en el envío de recursos de emergencia para reducir los daños humanos y materiales. Este sistema de control actúa cuando ocurre una emergencia y modifica dinámicamente las rutas del tráfico urbano normal y de emergencia para reducir el tiempo que los recursos de emergencia necesitan para llegar al área de emergencia (Rego, 2018). Finalmente, este trabajo del semáforo inteligente tiene como objetivo beneficiar el flujo vehicular en el Estado de Querétaro, iniciando con los semáforos en rojo esperando a que los vehículos lleguen a la posición de los sensores ultrasónicos para poder detectarlos e iniciar un conteo de 5 segundos, al paso de este tiempo permitirá accionar el semáforo correspondiente a verde. Cada semáforo tendrá la misma funcionalidad de pasar a verde, parpadear señalando el fin del cruce, amarillo y finalizando con rojo. Sin embargo, existe la posibilidad de que lleguen dos vehículos en distintos semáforos, por ello, se concederá el paso al primero que haya llegado.

Descripción del Método

Metodología

Fase 1. Plantear la problemática con claridad.

El tráfico de vehículos está aumentando continuamente en todo el mundo. La congestión resultante se ha convertido en una preocupación importante para los especialistas en transporte y toma de decisiones. Los métodos existentes para la gestión del tráfico, la vigilancia y el control no son suficientemente eficientes en términos de rendimiento, costo, mantenimiento y apoyo. La densidad del tráfico en las carreteras en las grandes ciudades hoy en día llega a ser tan alta que requiere una gran cantidad de planificación para el mejor flujo de tráfico en las carreteras. Los semáforos usualmente ayudan mucho en la gestión del tráfico en las ciudades, pero el patrón de cambio de los semáforos convencionales es una tarea repetitiva que no toma en cuenta el tiempo real de la intensidad del tráfico, por lo que surge la necesidad del uso de semáforos inteligentes que permitan tener una mejor fluidez en el tráfico vehicular.

Fase 2.- Diseño del algoritmo de la secuencia

La Figura 1 muestra el diagrama de flujo del funcionamiento del conjunto de semáforos ubicados en un cruce vehicular. Primeramente, todos los semáforos inician en rojo esperando a que los vehículos lleguen a la posición de los sensores ultrasónicos para poder detectarlos e iniciar un conteo de 5 segundos, al paso de este tiempo permitirá accionar el semáforo correspondiente a verde. Cada semáforo tendrá la misma funcionalidad de pasar a verde, parpadear señalando el fin del cruce, amarillo y finalizando con rojo. Sin embargo, existe la posibilidad de que lleguen vehículos al mismo tiempo a más de un semáforo, por ello, se concederá el paso primero al semáforo con mayor flujo vehicular. La cantidad de flujo vehicular está establecida por el número de semáforo dado en la programación, donde el semáforo 1 es la avenida de mayor flujo y el semáforo 4 es la de menor.

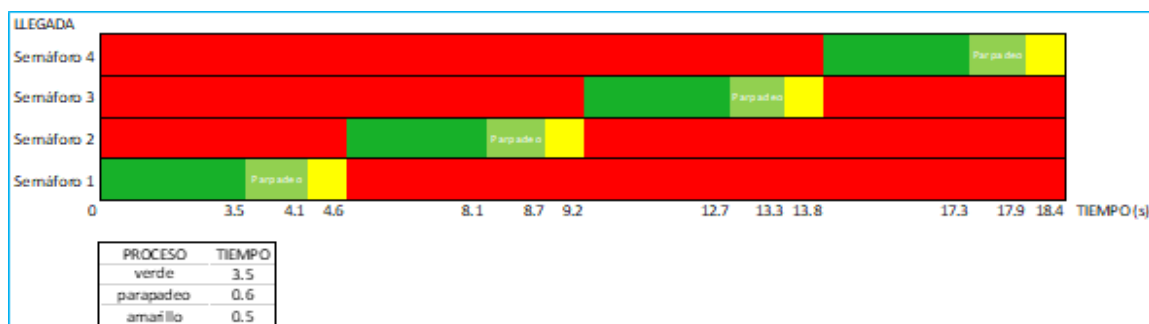


Figura 1. Diagrama de tiempos.

Fase 3. Materiales a utilizar en el prototipo.

El dispositivo principal de control utilizado fue un Arduino Mega 2560 el cual está conformado por placa de desarrollo basada en el microcontrolador ATmega2560. Tiene 54 entradas/salidas digitales (de las cuales 15 pueden ser usadas como salidas PWM), 16 entradas analógicas, 4 UARTs, un cristal de 16Mhz, conexión USB, jack para alimentación DC, conector ICSP, y un botón de reseteo. Como dispositivos de entrada se utilizaron sensores

ultrasonicos HC-SR04 compatibles con el arduino, los cuales cuentan con una distancia de sensado entre 20 y 400 cm. Los dispositivos de salida utilizados para la representación de los semáforos fueron leds rojos, verdes y amarillos. Finalmente, se utilizaron los siguientes accesorios para la funcionalidad total del prototipo como: protoboard, cables jumper y resistencias de 120 y 220 Ω.

Fase 4. Programación de secuencia para la activación de un sólo semáforo.

En la Figura 2, Se puede observar la primera prueba que permitió encender un semáforo dependiendo de la distancia en la que el sensor detectaba un vehículo. Una vez que el sensor detectó el automóvil a una distancia menor de “6 centímetros”, el temporizador realiza un conteo y si este conteo llega a 5 segundos enciende la luz verde, parpadea, cambia a amarillo y reinicia el sistema.

```
void loop() {
    dist1 = semaforol.Ranging(CM); //Inicio de Sistema
    apagadol(); //Almacena el valor de sensor en centímetros
    Serial.print(" la cuenta es: "); //Acciona el método apagadol
    Serial.println(contador1); //Impresión de texto "la cuenta es: "
    Serial.println(" la distancia es: "); //Imprime la cuenta de vehiculos
    Serial.println(dist1); //Impresión de texto " la distancia es: "
    //Imprime la distancia detectada
    if (dist1<6){ //Si la distancia es menor a 6 cm
        contador1++; //Entonces incrementa la cuenta en 1 a 1
    }
    if (contador1 ==5){ //Si el contador llega 5
        encender1(); //Acciona el método encender1
        parpadeol(); //Acciona el método parpadeol
        contador1 = -1; //Regresa la cuenta a -1 para que se establezca el conteo
    }
    delay(1000); //Espera 1 segundo para estabilizar el sistema
} //Fin de Sistema
```

Figura 2. Programa para 1 sólo semáforo

Fase 5. Desarrollo de la programación para la integración de la secuencia del cruce con cuatro semáforos.

En los siguientes puntos se muestran el desarrollo de la programación realizada, mostrando la secuencia de los cruces de los cuatro semáforos.

Fase 5.1 Declaración de librerías, variables de entrada y de salida

La Figura 3 muestra las librerías, objetos y variables declaradas. Se declaró la librería Ultrasoni.h para hacer uso del sensor HC-RS04 y también para declarar un objeto del tipo ultrasonic con el fin de asignar los pines Trigger y Echo. Se declararon 12 variables de tipo entero, una para cada uno de los leds del semáforo y se le asignó su respectivo pin de salida. También se necesitaron 4 variables de tipo entero para almacenar la distancia que entrega el sensor en centímetros. Además de esto, se declaró una variable para el delay o retardo entre cambios de secuencia. Por último, se declararon 4 variables de tipo entero para almacenar la cuenta de vehículos.

```
#include <Ultrasonic.h> // Libreria para Sensor HC-RS04
Ultrasonic semaforol(25, 26); // Pines de sensor 1, Trig=25 Echo=26
Ultrasonic semaforo2(30, 31); // Pines de sensor 2, Trig=30 Echo=31
Ultrasonic semaforo3(35, 36); // Pines de sensor 3, Trig=35 Echo=36
Ultrasonic semaforo4(40, 41); // Pines de sensor 4, Trig=40 Echo=41
int LSR1 = 23; // variable y pin para "Led Semáforo Rojo 1"
int LSV1 = 23; // variable y pin para "Led Semáforo Verde 1"
int LSA1 = 24; // variable y pin para "Led Semáforo Amarillo 1"
int LSR2 = 27; // variable y pin para "Led Semáforo Rojo 2"
int LSV2 = 28; // variable y pin para "Led Semáforo Verde 2"
int LSA2 = 29; // variable y pin para "Led Semáforo Amarillo 2"
int LSR3 = 32; // variable y pin para "Led Semáforo Rojo 3"
int LSV3 = 33; // variable y pin para "Led Semáforo Verde 3"
int LSA3 = 34; // variable y pin para "Led Semáforo Amarillo 3"
int LSR4 = 37; // variable y pin para "Led Semáforo Rojo 4"
int LSV4 = 38; // variable y pin para "Led Semáforo Verde 4"
int LSA4 = 39; // variable y pin para "Led Semáforo Amarillo 4"
int dis1; // variable para almacenar la distancia 1
int dis2; // variable para almacenar la distancia 2
int dis3; // variable para almacenar la distancia 3
int dis4; // variable para almacenar la distancia 4
int p = 200; // delay del parpadeo
int contador1 = 0; // conteo de vehiculos en semaforo 1
int contador2 = 0; // conteo de vehiculos en semaforo 2
int contador3 = 0; // conteo de vehiculos en semaforo 3
int contador4 = 0; // conteo de vehiculos en semaforo 4
```

Figura 3. Librerías, objetos y variables declaradas

Fase 5.2 Desarrollo de la programación

El ciclo comienza colocando en bajo o apagado los leds rojo y amarillo, colocando en alto o encendido el led verde del semáforo 1 y esperando 1 segundo como se puede ver en la Figura 4.

```
void loop() {
    digitalWrite(LSR1, LOW); // Inicio de sistema
    digitalWrite(LSA1, LOW); // Apaga el led rojo 1
    digitalWrite(LSV1, HIGH); // Apaga el led amarillo 1
    delay(1000); // Enciende el led verde 1
    // Espera 1 segundo
```

Figura 4. Inicio de Void loop

En la Figura 5, se muestra la asignación del valor recibido por cada uno de los sensores en su respectiva variable de distancia y por medio del Serial se imprimen los valores de las distancias y los contadores de cada semáforo.

```

dis1 = semaforo1.Ranging(CM); // Almacena el valor de sensor 1 en centímetros
apagado1(); // Acciona método de apagado 1
dis2 = semaforo2.Ranging(CM); // Almacena el valor de sensor 2 en centímetros
apagado2(); // Acciona método de apagado 2
dis3 = semaforo3.Ranging(CM); // Almacena el valor de sensor 3 en centímetros
apagado3(); // Acciona método de apagado 3
dis4 = semaforo4.Ranging(CM); // Almacena el valor de sensor 4 en centímetros
apagado4(); // Acciona método de apagado 3
Serial.print(" la cuenta es: "); // Impresión de texto "la cuenta es: "
Serial.println(contador1); // Imprime la cuenta de vehiculo en semáforo 1
Serial.println(" la distacia es: "); // Impresión de texto " la distacia es: "
Serial.println(dis1); // Imprime la distancia detectada en semáforo 1
Serial.print(" la segunda cuenta es: "); // Impresión de texto " la segunda cuenta es: "
Serial.println(contador2); // Imprime la cuenta de vehiculo en semáforo 2
Serial.println(" la segunda distacia es: "); // Impresión de texto " la segunda distacia es: "
Serial.println(dis2); // Imprime la distancia detectada en semáforo 2
Serial.print(" la tercera cuenta es: "); // Impresión de texto " la tercera cuenta es: "
Serial.println(contador3); // Imprime la cuenta de vehiculo en semáforo 3
Serial.println(" la tercera distacia es: "); // Impresión de texto " la tercera distacia es: "
Serial.println(dis3); // Imprime la distancia detectada en semáforo 3
Serial.print(" la cuarta cuenta es: "); // Impresión de texto " la cuarta cuenta es: "
Serial.println(contador4); // Imprime la cuenta de vehiculo en semáforo 4
Serial.println(" la cuarta distacia es: "); // Impresión de texto " la cuarta distacia es: "
Serial.println(dis4); // Imprime la distancia detectada en semáforo 4
    
```

Figura 5. Almacenamiento de distancias e impresión en el Serial

El valor asignado a las variables de distancia de cada sensor es evaluado en un parámetro menor a 6 centímetros, si esta distancia entra en esta condición aumentará el contador una vez. En el caso de que este contador llegue a 5 cuentas, se accionarán los métodos para encender y para parpadeo del semáforo y los demás contadores reiniciarán la cuenta a -1 para estabilizar las posiciones de llegada. Esto se puede observar en la Figura 6. Las condiciones se aplican para los 4 sensores y los 4 contadores.

| | |
|--|--|
| <pre> if (dis1 < 6) { // Si la distancia es en el semáforo 1 es menor a 6 cm contador1 ++; // Entonces incrementa en 1 la cuenta #1 } if (contador1 == 5) { // Si el contador #1 llega 5 encender1(); // Acciona el método encender1 parpadeo1(); // Acciona el método parpadeo1 contador1 = -1; // Regresa la cuenta #1 a -1 para que se establezca el conteo contador2 = -1; // Regresa la cuenta #2 a -1 para que se establezca el conteo contador3 = -1; // Regresa la cuenta #3 a -1 para que se establezca el conteo contador4 = -1; // Regresa la cuenta #4 a -1 para que se establezca el conteo } if (dis2 < 6) { // Si la distancia es en el semáforo 2 es menor a 6 cm contador2 ++; // Entonces incrementa en 1 la cuenta #2 } if (contador2 == 5) { // Si el contador #2 llega 5 encender2(); // Acciona el método encender2 parpadeo2(); // Acciona el método parpadeo2 contador2 = -1; // Regresa la cuenta #1 a -1 para que se establezca el conteo contador3 = -1; // Regresa la cuenta #2 a -1 para que se establezca el conteo contador4 = -1; // Regresa la cuenta #3 a -1 para que se establezca el conteo } </pre> | <pre> if (dis3 < 6) { // Si la distancia es en el semáforo 3 es menor a 6 cm contador3 ++; // Entonces incrementa en 1 la cuenta #3 } if (contador3 == 5) { // Si el contador #3 llega 5 encender3(); // Acciona el método encender3 parpadeo3(); // Acciona el método parpadeo3 contador1 = -1; // Regresa la cuenta #1 a -1 para que se establezca el conteo contador2 = -1; // Regresa la cuenta #2 a -1 para que se establezca el conteo contador3 = -1; // Regresa la cuenta #3 a -1 para que se establezca el conteo } if (dis4 < 6) { // Si la distancia es en el semáforo 4 es menor a 6 cm contador4 ++; // Entonces incrementa en 1 la cuenta #4 } if (contador4 == 5) { // Si el contador #4 llega 5 encender4(); // Acciona el método encender4 parpadeo4(); // Acciona el método parpadeo4 contador4 = -1; // Regresa la cuenta #4 a -1 para que se establezca el conteo } </pre> |
|--|--|

Figura 6. Condiciones de distancia y conteo para semáforo 1, 2, 3 y 4

En la Figura 7, se muestran las precauciones que se condicionaron para la jerarquía de llegada en cada semáforo. Si la cuenta en un semáforo llega a 5 y las demás cuentas son diferentes de 0, los contadores se reiniciarán a -1 ya que de esta forma se controla en qué semáforo llegó el primer vehículo. Estas precauciones se asignan para cada uno de los contadores. Después se asigna un retardo de 1 segundo y se finaliza el void loop.

```

// PRECAUCIONES
if (contador1 == 5 && contador2 != 0 && contador3 != 0 && contador4 != 0) { // Si el contador1 es igual a 5 y los contadores 2,3 y 4 son diferentes de 0
  contador2 = -1; // Regresa la cuenta #2 a -1 para que se establezca el conteo
  contador3 = -1; // Regresa la cuenta #3 a -1 para que se establezca el conteo
  contador4 = -1; // Regresa la cuenta #4 a -1 para que se establezca el conteo
}
if (contador2 == 5 && contador1 != 0 && contador3 != 0 && contador4 != 0) { //----- prioridad al 2
  contador1 = -1; // Regresa la cuenta #2 a -1 para que se establezca el conteo
  contador3 = -1; // Regresa la cuenta #3 a -1 para que se establezca el conteo
  contador4 = -1; // Regresa la cuenta #4 a -1 para que se establezca el conteo
}
if (contador3 == 5 && contador2 != 0 && contador1 != 0 && contador4 != 0) { //----- prioridad al 3
  contador1 = -1; // Regresa la cuenta #1 a -1 para que se establezca el conteo
  contador2 = -1; // Regresa la cuenta #2 a -1 para que se establezca el conteo
  contador4 = -1; // Regresa la cuenta #4 a -1 para que se establezca el conteo
}
if (contador4 == 5 && contador2 != 0 && contador1 != 0 && contador3 != 0) { //----- prioridad al 4
  contador1 = -1; // Regresa la cuenta #1 a -1 para que se establezca el conteo
  contador2 = -1; // Regresa la cuenta #2 a -1 para que se establezca el conteo
  contador3 = -1; // Regresa la cuenta #3 a -1 para que se establezca el conteo
}
delay(1000); // Espera 1 segundo para estabilizar el sistema
} // Fin de Sistema
    
```

Figura 7. Precauciones de conteo

Fase 6. Simulación de programación

En la Figura 8 se muestran las conexiones entre Arduino, los 12 leds con sus respectivas resistencias y los sensores con sus pines Trigger y Echo. Para la simulación en Proteus se incorpora la librería Ultrasonic, la cual sirve para que los sensores HC-SR04 realicen las lecturas de manera correcta. Esta librería se incorpora al hacer doble clic sobre el sensor e introducir el archivo. HEX de la librería. Se incorpora un potenciómetro como regulador de voltaje y que sirve como detector de distancia, siendo 0 cm igual a 0 v y 51 cm igual a 5 v.

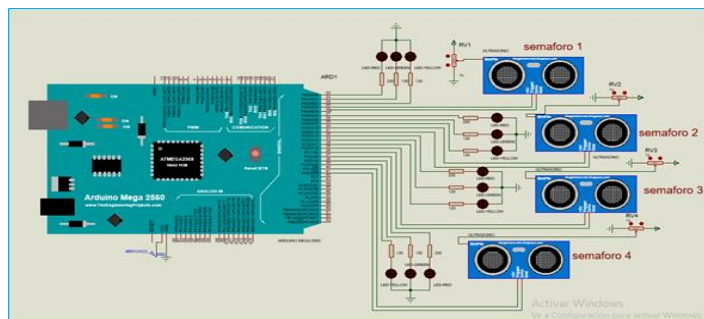


Figura 8. Conexiones y Simulación

Fase 7. Fabricación del prototipo.

Después de finalizar la programación en Arduino, se comenzó a trabajar con el prototipo, realizando las perforaciones para las salidas de los sensores y semáforos, como se muestra en la Figura 9.

Fase 8. Integración de la parte electrónica al prototipo

Se instaló la protoboard, como se muestra en la Figura 9, en la parte inferior del prototipo para facilitar las conexiones del circuito.

Fase 9. Etapa Pruebas y ajustes finales

Uno de los problemas que se presentaron a lo largo de este proyecto fue la detección correcta de los vehículos, puesto que los sensores solo detectaban la distancia y no se tenía consideración respecto al tiempo que debía ser detectado el vehículo para que se le otorgara el paso. Esto se solucionó gracias a los contadores implementados en cada uno de los semáforos puesto que estos llevan la cuenta de las veces que se detecta un vehículo en la misma posición, se muestra en la Figura 9, el prototipo final.

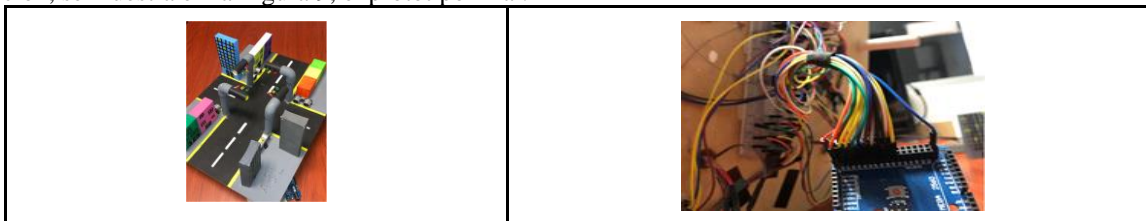


Figura 9. Prototipo final

Resultados

De acuerdo a los resultados se puede decir que en comparación del semáforo convencional al semáforo inteligente es el siguiente: Semáforo convencional: Tiempo de espera fijo, su función es en base a una secuencia, por lo cual las luces siempre se encuentran en funcionamiento sin tomar en cuenta el tráfico en tiempo real y no detecta si hay autos o no en espera. Semáforo inteligente: El tiempo de espera puede variar dependiendo el caso ya que el tiempo puede reducirse, ya que actúa en función de la cantidad de autos en espera, Cuando no detecta la presencia de vehículos las luces siempre permanecerán en rojo, si se detecta presencia de autos el semáforo funcionara de acuerdo al tráfico existente y detecta y realiza el conteo de los vehículos que transitan en cada una de las vialidades.

Conclusiones

Los resultados demuestran la necesidad de utilizar los semáforos inteligentes, que solucionan parte de los problemas de congestamiento vehicular en las grandes ciudades, ya que con ellos es posible controlar el tráfico de manera más eficiente, así como minimizar los riesgos de accidentes. Tomando en cuenta que sigue creciendo en forma masiva la cantidad de vehículos en las ciudades, es indispensable ya dejar este tipo de problemas en manos de la tecnología, y así seguir buscando otras alternativas que combinen con los semáforos inteligentes. Con este tipo de tecnología se pretende que los vehículos pasen el menor tiempo posible detenidos en los altos de los semáforos convencionales y lleguen los conductores a sus destinos con mayor rapidez y seguridad. Esto podría mejorar de una mejor manera el tráfico vehicular. El usar los semáforos inteligentes traerán muchos beneficios. Los semáforos inteligentes no requieren de instalaciones de maquinaria compleja ni costosa para controlar la densidad del tráfico.

Recomendaciones

Los investigadores están interesados en continuar esta investigación y algunas de las actividades que se recomendarían seguir serían:

- 1) Modernizar el sistema de semáforos convencionales por el propuesto para mejorar la movilidad vehicular en las ciudades.
- 2) Mejorar y hacer pruebas durante el tráfico de la noche.
- 3) Usar este trabajo para futuras investigaciones.

Comentarios Finales

El presente trabajo se centra en realizar un prototipo de un semáforo inteligente para el control vehicular en la ciudad de Querétaro, basado en la tecnología Arduino, dicha tecnología es enfocada al público en general para la vida cotidiana en la ciudad.

Referencias

- El Universal, Sitio web: https://www.unionqueretaro.mx/articulo/2018/07/04/transporte/parque-vehicular-de-queretaro-crece-6783-en-una-decada_14/07/2020.
- Guerrieri, M., Maini Lo, B., Peri, G. y Rizzo, G. "Smart vs conventional motorways: environment impact assesment under realistic traffic conditions", *Science of The Total Enviroment*, Vol. 727. 2020.
- Hyunjin, J., Hassan, S. y Yujin, L., "Traffic signal control for Smart cities using reinforcement learning", *Computer Communications*, Vol. 154, 2020. pp. 324-330.
- Karakuzu, C. y Demirci O. "Fuzzy logic based Smart traffic light simulator design and hardware implementation", *Applied Soft Computing*, Vol. 10, No. 1, 2010, pp. 66-73.
- Machaca Ninacansaya, A., "Análisis y diseño de un sistema de control de tráfico vehicular utilizando semáforos inteligentes con tecnología Arduino", *Universidad Nacional del Altiplano Puno, Facultad de Ingeniería Mecánica Eléctrica*, Puno, Perú, 2016, pp. 1-79.
- Rego, A., García, L., Sendra, S. y Lloret, J. "Software defined network-based control System for a efficient traffic management for emergency situations in Smart cities". *Future Generation Computer Systems*, Vol. 88, 2018. pp.243-253.
- Tchuitcheu, W., Bobda, C., y Hossain, J. "Internet of Smart-cameras for traffic lights optimization in Smart cities", *Internet of Things*, Vol. 11 2020.
- Villagra, A., Alba, E. y Luque, G. "A better understanding on traffic light scheduling: new celular GAS and new in-depth analysis of solutions", *Journal of Computational Science*, Vol. 41. 2020.

Notas Biográficas

M.C. Arturo Hernández Hernández. Es Profesor-Investigador de Ingeniería Mecatrónica de la Universidad Politécnica de Querétaro, México. Actualmente cursa el Doctorado en Ingeniería. Ha trabajado en proyectos de investigación con empresas e instituciones de educación superior. Ha publicado artículos en las revistas JCR y revistas de divulgación científica. Su línea de investigación es en Sistemas Inteligentes.

Dra. María Blanca Becerra Rodríguez. Es profesora-investigadora en el Tecnológico Nacional de México-Campus Querétaro, México. Termino sus estudios de Doctorado en Ciencia y Tecnología en Ingeniería Industrial y de Manufactura, en el CIATEC de León, Guanajuato. Ha publicado artículos en las revistas JCR y revistas de divulgación científica. Su línea de investigación es en Optimización estadística de procesos de manufactura.

C. Luis Alberto Hernández Calzada. Es estudiante de Ingeniería Mecatrónica de la Universidad Politécnica de Querétaro, México.

M.C. José Marcos Zea Pérez. Es Profesor-Investigador de Ingeniería Mecatrónica de la Universidad Politécnica de Querétaro, México. Actualmente Doctorado en Ingeniería en Manufactura Avanzada. Además, ha publicado artículos en las revistas de divulgación científica y también ha trabajado como responsable técnico en proyectos de investigación y desarrollo tecnológico en conjunto con el sector industrial e instituciones de educación superior.

M.C. Gloria Flor Mata Donjuan. Es Profesor-Investigador de Ingeniería Mecatrónica de la Universidad Politécnica de Querétaro, México. Terminó sus estudios de posgrado como Ingeniera en computación con una Maestría en Ciencias de Ingeniería en Biosistemas. Ha publicado artículos revistas de divulgación científica y también ha trabajado como responsable técnico en proyectos de investigación y desarrollo tecnológico en conjunto con el sector industrial e instituciones de educación superior.

Apéndice

1. ¿Qué es congestión vehicular? Se refiere a la condición de un flujo vehicular que se ve saturado debido al exceso de demanda de las vías, produciendo incremento en los tiempos de viaje y atascamiento.
2. ¿Qué efectos tiene el congestionamiento vehicular? Pérdida de tiempo de los conductores y pasajeros. Retrasos a empleos y reuniones, a la educación de los niños y jóvenes. Incapacidad de predecir con exactitud el tiempo de viaje.
3. ¿Qué es la tecnología LED? Son las siglas Light Emitting Diode (emisor de luz). El diodo es un pequeño dispositivo recubierto de plástico, que lleva un hilo semiconductor dentro y que, al aplicarle corriente eléctrica, emite luz de un color predeterminado.
4. ¿Qué es Arduino? Es una compañía de hardware y software compuesta respectivamente por circuitos impresos que integran un microcontrolador.

EVALUACIÓN DEL DESEMPEÑO DE UN DOSIFICADOR DE SEMILLA

Víctor Alfonso Hernández Hernández¹, Antonio de Jesús Bustos Gaytán²,
Noé Saldaña Robles³ y Alberto Saldaña Robles⁴

Resumen—Un elemento esencial para la siembra en las sembradoras neumáticas de precisión es el dispositivo dosificador, que al ser importado en algunos modelos de sembradoras representa hasta un 25.0 % del costo por módulo de siembra de la sembradora. Por lo anterior, en esta investigación se presenta la evaluación del desempeño de un dosificador neumático comercial de semilla considerado de alta eficiencia por agricultores de la región, dicha evaluación servirá de referencia para el diseño innovador de un dosificador neumático que permita disminuir su alto costo de adquisición. La evaluación se realizó usando un prototipo de banco que se diseñó, manufacturó y automatizó a nivel laboratorio. Se evaluó el desempeño del dosificador a diferentes velocidades de siembra y presiones de vacío sobre parámetros de desempeño de sembradoras neumáticas establecidos en la norma ISO 7256/1, la media de espaciamiento entre semillas, el índice de faltantes y el índice de dobles.

Palabras clave—Sembradora neumática, banco de pruebas, presión de vacío, velocidad de avance, rasador.

Introducción

En México existen pocas empresas dedicadas al diseño y construcción de maquinaria agrícola. De acuerdo con Negrete (2006) la rama de bienes de capital con menos desarrollo es la de equipo y maquinaria no eléctrica, esto incluye al sector dedicado a la manufactura de máquinas agrícolas. Se considera la modernización de la explotación agrícola como una prioridad para lograr el mejoramiento del estatus económico y social de las poblaciones de zonas rurales, aumentando la productividad mediante la mecanización agrícola (Negrete, 2011).

En nuestro país existen 55 empresas dedicadas a fabricar maquinaria agrícola, de las cuales en el estado de Guanajuato se encuentran 9 de ellas (Huesca, 2010). De éstas, algunas empresas se dedican a la construcción y a la venta de sembradoras neumáticas de grano, las cuales son funcionales y eficaces en su labor de siembra, además de ingeniosamente ideadas con base en experiencia e investigación empírica. Sin embargo, algunos de sus componentes no se encuentran optimizados estructuralmente, son comprados con terceros o inclusive importados incrementando considerablemente el costo de la sembradora neumática y el costo de venta final del equipo al consumidor.

El dosificador es un componente esencial para lograr una buena uniformidad de siembra en las sembradoras neumáticas de precisión (Cay et al., 2018). Este componente al ser comprado con terceros o importado para diversos modelos de sembradoras neumáticas, representa hasta un 25.0 % del costo por módulo de siembra, las cuales se fabrican regularmente de 4, 6 y 8 módulos. Diseñar un prototipo innovador para la dosificación neumática de semilla desarrollado en México, con un desempeño igual o mejor a los dosificadores neumáticos comerciales de semilla, permitirá reducir el alto costo de adquisición del elemento dosificador de semilla y el costo final de adquisición para el agricultor.

Por lo anterior, en este estudio se evaluó el desempeño de un dosificador neumático comercial de semilla, el cual es considerado con un alto desempeño en la precisión de la dosificación de semilla por agricultores de la región del bajo guanajuatense. Los resultados de esta evaluación permitirán la caracterización de su desempeño, lo que servirá de referencia para diseñar un prototipo de dosificador innovador con un costo menor y un desempeño similar o mejor a los dosificadores importados.

La investigación se realizó en un prototipo de banco de pruebas, el cual se diseñó, manufacturó y automatizó para evaluar el desempeño de dosificadores neumáticos comerciales de semilla a nivel laboratorio. En el estudio se evaluaron 3 velocidades de siembra (4, 5 y 6 km·h⁻¹) con 3 presiones de vacío (26.3, 32.3 y 40.3 mbar). El desempeño del dosificador se evaluó registrando parámetros como la media de espaciamiento entre semillas, el índice de faltantes y el índice de múltiples de acuerdo con la norma ISO 7256/1 (ISO, 1984), similar a otros estudios (Singh et al., 2005;

¹ Víctor Alfonso Hernández es alumno del Doctorado en Biociencias de la Universidad de Guanajuato y Profesor de Tiempo Parcial en la DICIVA de la Universidad de Guanajuato, Irapuato, Gto. va.hernandez@ugto.mx (autor correspondiente).

² Antonio Bustos es alumno de la Maestría en Biociencias de la Universidad de Guanajuato, Irapuato, Gto. adj.bustosgaytan@ugto.mx

³ Noé Saldaña es Profesor-Investigador de la DICIVA de la Universidad de Guanajuato, Irapuato, Gto. saldanar@ugto.mx

⁴ Alberto Saldaña es Profesor-Investigador de la DICIVA de la Universidad de Guanajuato, Irapuato, Gto. alberto.saldana@ugto.mx

Önal et al., 2012).

Descripción del Método

Banco de pruebas para evaluar el desempeño de dosificadores neumáticos de semilla

En la Figura 1 se muestra el prototipo del banco para evaluar el desempeño de dosificadores neumáticos de semilla a nivel laboratorio. Para la investigación el banco se diseñó con un largo de 6.0 m, lo que provee una longitud lineal de banda de 12.0 m. En un extremo del banco, se tiene un motor eléctrico con una transmisión de catarinas a la banda que permite activar la banda (simular la velocidad de siembra o velocidad de avance del tractor), el cual varía su velocidad mediante una caja de control por perillas, permitiendo calibrar la velocidad de la banda alcanzando una velocidad lineal máxima de $10 \text{ km}\cdot\text{h}^{-1}$. La calibración y ajuste de la velocidad de la banda se realiza por medio de un tacómetro de efecto hall que permite monitorear la velocidad de la banda. En el otro extremo, se tiene una estructura ajustable para el montaje de dosificadores comerciales de semilla. Un motorreductor con transmisión por catarinas es el encargado de activar la rotación del plato de siembra del dosificador, el cual se controla por medio de la misma caja de control y la velocidad es monitoreada por medio de un tacómetro óptico, este sistema permite lograr una velocidad de rotación máxima de 72 rpm. La distancia de siembra se puede obtener mediante la combinación entre la velocidad de la banda y la velocidad del dosificador. Para suministrar la presión de vacío, se fabricó un dispositivo de PVC con orificios que permite variar la presión de vacío, el dispositivo se acopla a la entrada de succión del dosificador en un extremo y a la manguera de una aspiradora eléctrica en el otro. Para generar la succión adecuada en el dosificador se seleccionó una aspiradora de 34.0 L (9 galones). La succión se monitorea empleando un sensor de presión barométrica.

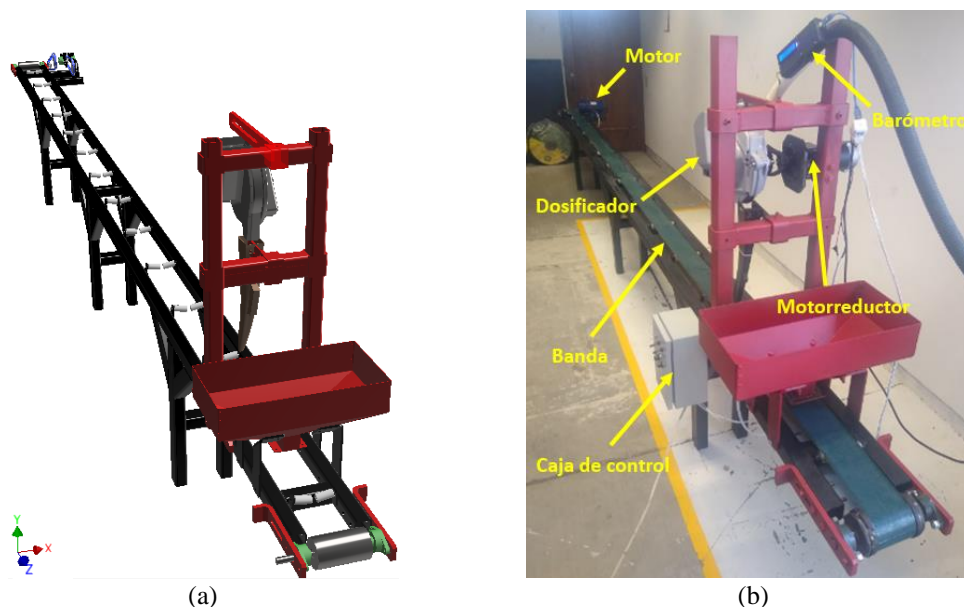


Figura 1. Banco para evaluar el desempeño de dosificadores comerciales de semilla, (a) modelo 3D y (b) fabricado.

Estudio experimental para evaluar el desempeño del dosificador neumático de semilla

Para evaluar el desempeño del dosificador comercial de semilla se llevó a cabo un estudio experimental registrando tres de los parámetros establecidos en la norma ISO 7256/1 para evaluar el desempeño de sembradoras neumáticas, los cuales son: el índice de faltantes (% de vacíos), el índice de múltiples (% de dobles en este estudio) y la precisión de espaciamento entre semillas (la media de espaciamento). Para el análisis de los datos obtenidos se utilizó el programa estadístico Design Expert 12.

El estudio experimental se realizó empleando un diseño de experimentos (DOE, por sus siglas en inglés), Factorial 3^2 , considerando dos de los principales factores que afectan la uniformidad de la distribución de la semilla: la velocidad de siembra (velocidad de avance del tractor) y la presión de vacío (presión en la cámara del dosificador), cada factor con tres niveles. Las velocidades de siembra fueron 4, 5 y 6 $\text{km}\cdot\text{h}^{-1}$, simuladas por la banda del banco. Estas velocidades de operación se seleccionaron tomando $\pm 1 \text{ km}\cdot\text{h}^{-1}$ de la velocidad de operación del tractor (5 $\text{km}\cdot\text{h}^{-1}$) sugerida por agricultores, proveedores y cercana a la usada en la literatura (Singh et al., 2005). Las presiones de vacío consideradas en el estudio (26.3, 32.3 y 40.3 mbar), resultaron de ensayos preliminares de sujeción de semilla en el dosificador. Para el estudio se trabajó con semilla de maíz y la posición del rasador en 2, la cual es recomendada

para maíz. El cuadro 1 muestra los factores y niveles del diseño, compuesto de 18 pruebas experimentales, 9 puntos experimentales que se realizaron por duplicada y aleatoriamente.

| Factores | Notación | Código | Niveles | | |
|--|-----------------------|--------|---------|------|------|
| | | | -1 | 0 | 1 |
| Velocidad de siembra [V _s] | (km·h ⁻¹) | A | 4.0 | 5.0 | 6.0 |
| Presión de vacío [P _v] | mbar | B | 26.3 | 32.3 | 40.3 |

Cuadro 1. Factores y niveles del diseño factorial.

El cultivo de maíz requiere de una alta precisión de siembra, se recomienda una distancia entre semillas de 0.13 m. Para establecer esta distancia recomendada de siembra a las velocidades de operación de la banda (4, 5 y 6 km·h⁻¹), fue necesario calibrar la velocidad de rotación del plato dosificador. Las velocidades lineales de operación de la banda en el estudio fueron: 1.11, 1.39 y 1.67 m·s⁻¹, si se desea colocar una semilla de maíz cada 0.13 m, el número de semillas a depositar en 1.0 metro para cada velocidad corresponde a: 8.55, 10.64 y 12.82 semillas. El plato del dosificador para semilla de maíz cuenta con 24 orificios. Por lo tanto, para depositar en la banda el número de semillas calculado anteriormente el plato de semilla debe girar: 0.36, 0.44 y 0.53 rev·s⁻¹. Finalmente, para lograr la distancia entre semillas de 0.13 m, la relación entre las velocidades lineales de operación de la banda y las velocidades de rotación del plato de siembra son: 4 km·h⁻¹ – 21 rpm, 5 km·h⁻¹ – 27 rpm y 6 km·h⁻¹ – 32 rpm.

La metodología del estudio experimental para cada prueba fue la siguiente: (a) se utilizó el tacómetro de efecto hall, el tacómetro óptico y el sensor de presión para ajustar la velocidad de avance del tractor, la velocidad de dosificación y la presión de vacío según el número de prueba experimental correspondiente al DOE, (b) la banda se cubrió con grasa para eliminar el efecto de rebote de la semilla y permitir su adherencia y (c) se realizó el arranque de los componentes del banco de prueba (banda, dosificador y vacío), ejecutando la prueba correspondiente según el diseño experimental, el sistema se apagó una vez que el dosificador depositó semilla en los 12.0 m de longitud de la banda. En todos los ensayos, una vez iniciada la prueba, la dosificación de la semilla se permitió después de 5 vueltas del plato dosificador, con el objetivo de permitir que tanto la velocidad de operación de la banda, la velocidad del dosificador y la presión de vacío fueran constantes, eliminado el efecto del arranque de los dispositivos.

En el extremo opuesto al dosificador se colocó un sistema de sujeción para una cámara (Figura 2a). En el área que abarca la cámara se colocaron sobre el banco varias cintillas de 15.0 cm (Figura 2b). En cada prueba se tomó video, el cual posteriormente se analizó para determinar: la precisión de espaciamiento de la semilla (media más desviación estándar), porcentaje de vacíos (faltantes) y porcentaje de dobles (múltiples).

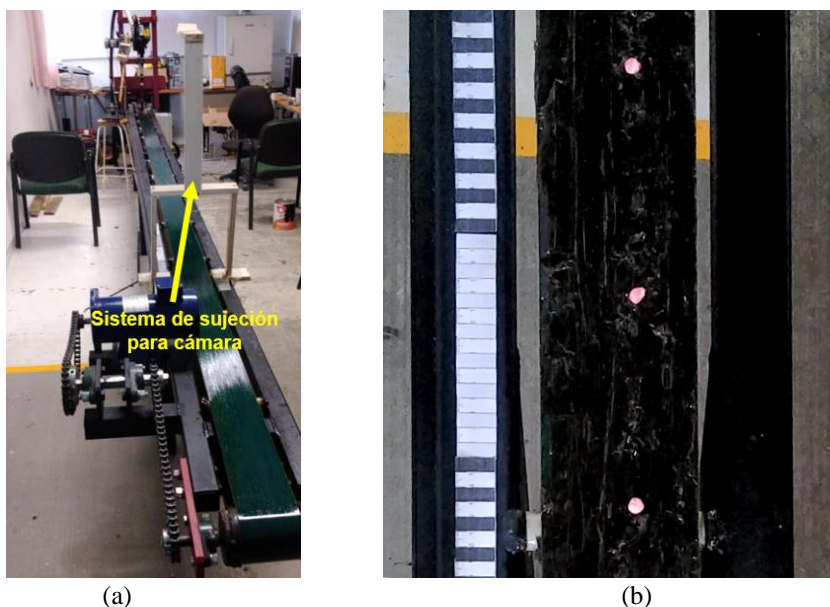


Figura 2. (a) Dispositivo para sujeción de cámara y (b) cintas de medición para conteo.

Para determinar en cada prueba la media de espaciamiento entre semillas, se registraron las distancias entre semillas en la longitud de 12.0 m de la banda, las cuales se emplearon para calcular su media y desviación estándar. Acorde a la norma ISO 7256/1, si una distancia entre semillas (d_s) es menor o igual al 50% de la distancia base se

considera un doble, mientras que si es mayor o igual al 150% se considera un vacío. Por lo anterior, para una distancia de siembra entre semillas de 13.0 cm, se contabilizó como un doble aquellas semillas con $d_s \leq 6.5$ cm y como un vacío para semillas con $d_s \geq 19.5$ cm. Las semillas con la relación $19.5 \text{ cm} > d_s > 6.5$ cm se consideraron como semillas depositadas satisfactoriamente. Finalmente, el porcentaje de vacíos (% vacíos) y el porcentaje de dobles (% dobles) se calculó a partir del número de vacíos y dobles con respecto al número de semillas que debieron depositarse en la longitud evaluada en cada prueba (aproximadamente 92 semillas por prueba).

Resumen de resultados

En el cuadro 2 se muestran los resultados del estudio experimental para evaluar y caracterizar el desempeño del dosificador de semilla, la media de espaciamiento entre semillas (\bar{X}) y su desviación estándar (σ), el porcentaje de vacíos (% vacíos) y el porcentaje de dobles (% dobles).

Cuadro 2. Resultados del desempeño del dosificador bajo diferentes combinaciones de operación.

| No. P. | Factor 1 A:V _t km·h ⁻¹ | Factor 2 B:P _v (mbar) | % vacíos | % dobles | \bar{X} (cm) | σ (cm) |
|--------|--|--|-------------|-------------|-------------------|------------------|
| 4 | 6 | 40.3 | 2.1 | 2.1 | 13.39 | 3.05 |
| 15 | 6 | 40.3 | 5.3 | 7.5 | 13.52 | 4.60 |
| 8 | 6 | 32.3 | 1.1 | 3.2 | 14.14 | 3.54 |
| 17 | 6 | 32.3 | 2.0 | 4.0 | 13.72 | 2.99 |
| 5 | 6 | 26.3 | 6.5 | 2.1 | 14.52 | 4.94 |
| 11 | 6 | 26.3 | 5.3 | 2.1 | 13.95 | 4.31 |
| 1 | 5 | 40.3 | 2.0 | 1.0 | 13.52 | 3.65 |
| 3 | 5 | 40.3 | 1.0 | 1.0 | 13.73 | 2.01 |
| 7 | 5 | 32.3 | 2.0 | 2.0 | 13.35 | 2.94 |
| 16 | 5 | 32.3 | 3.0 | 2.0 | 13.76 | 3.11 |
| 6 | 5 | 26.3 | 4.1 | 2.0 | 14.02 | 3.61 |
| 12 | 5 | 26.3 | 3.0 | 2.0 | 13.94 | 3.24 |
| 10 | 4 | 40.3 | 3.0 | 4.0 | 13.36 | 3.41 |
| 13 | 4 | 40.3 | 4.8 | 2.9 | 13.47 | 2.84 |
| 2 | 4 | 32.3 | 4.8 | 4.8 | 13.36 | 4.04 |
| 18 | 4 | 32.3 | 4.9 | 3.9 | 13.52 | 3.68 |
| 9 | 4 | 26.3 | 9.3 | 5.6 | 13.80 | 4.61 |
| 14 | 4 | 26.3 | 10.2 | 7.4 | 13.64 | 4.77 |

Las muestras de % vacíos, % dobles y la media de espaciamiento entre semilla están compuesta por menos de 50 datos, por lo que se utilizó la prueba de Shapiro-Wilk para contrastar normalidad. Al no presentar normalidad las dos primeras, se transformaron mediante logaritmo natural para ajustarlas a la distribución. Los análisis de varianza (ANOVA, por sus siglas en inglés) para % vacíos, % dobles y media de espaciamiento se presentan en los Cuadros 3, 4 y 5. Los análisis se realizaron a un nivel de significancia del 0.05, esto es, para un nivel de confianza del 95 %.

Los valores de p menores a 0.05 indican que términos son significativos. En el Cuadro 3 se observa que los factores principales de velocidad de siembra (V_t) y presión de vacío (P_v) tienen un efecto significativo en la variación del % vacíos, presentando ambos factores contribuciones similares (34.3 % y 35.6 %). La interacción de ambos factores (AB) no presentó diferencia significativa. El efecto de la velocidad de siembra y la presión de vacío sobre % vacíos se muestra en la Figura 3a. Se observa que para una velocidad de 5.0 km·h⁻¹ y una presión de vacío de 40.3 mbar, se obtiene el menor % vacíos de 2.0 %. Es decir, 2 faltantes de cada 100 semillas dosificadas por el sistema.

En el Cuadro 4 se presentan los resultados del ANOVA para % dobles, en la cual se observa que los factores de la velocidad de siembra (V_t), presión de vacío (P_v) y su interacción tienen un efecto insignificante en la variación de % dobles. El efecto de la velocidad de siembra y la presión de vacío sobre % dobles se muestra en la Figura 3b. El % dobles refleja una variabilidad grande en las pruebas experimentales sin una tendencia, por lo que los factores no reflejan significancia. El menor % dobles se obtiene para 5.0 km·h⁻¹ y 40.3 mbar, a estos parámetros de operación se presentará 1 semilla doble de cada 100 semillas dosificadas por el sistema.

Los resultados del ANOVA para la media de espaciamiento entre semillas se muestran en el Cuadro 5. La presión de vacío es el único factor que afecta de manera significativa, con una contribución en porcentaje del 42.7 %. El efecto de la presión de vacío sobre la media de espaciamiento entre semillas se presenta en la Figura 3c, en la cual

se muestra que independientemente de la velocidad de siembra, la presión de vacío de 40.3 mbar proporciona las medias de espaciamiento entre semillas (alrededor de 13.5 cm) más cercanas al valor establecido deseado (13.0 cm).

| Fuente | SS | DF | MS | F-valor | p-valor | % C |
|----------|------|----|--------|---------|---------|-------|
| A- V_t | 2.51 | 2 | 1.2600 | 10.16 | 0.0049 | 34.3 |
| B- P_v | 2.61 | 2 | 1.3100 | 10.55 | 0.0044 | 35.6 |
| AB | 1.09 | 4 | 0.2737 | 2.21 | 0.1485 | 14.9 |
| Residual | 1.11 | 9 | 0.1238 | | | 15.1 |
| Total | 7.33 | 17 | | | | 100.0 |

Cuadro 3. Resultados del ANOVA para % vacíos.

| Fuente | SS | DF | MS | F-valor | p-valor | % C |
|----------|------|----|--------|---------|---------|--------|
| A- V_t | 0.60 | 2 | 0.2989 | 1.28 | 0.3236 | 10.19 |
| B- P_v | 1.66 | 2 | 0.8305 | 3.56 | 0.0725 | 28.18 |
| AB | 1.53 | 4 | 0.3833 | 1.64 | 0.2456 | 25.98 |
| Residual | 2.10 | 9 | 0.2331 | | | 35.65 |
| Total | 5.89 | 17 | | | | 100.00 |

Cuadro 4. Resultados del ANOVA para % dobles.

| Fuente | SS | DF | MS | F-valor | p-valor | % C |
|----------|------|----|--------|---------|---------|--------|
| A- V_t | 0.37 | 2 | 0.1829 | 4.11 | 0.0538 | 21.64 |
| B- P_v | 0.73 | 2 | 0.3643 | 8.20 | 0.0094 | 42.69 |
| AB | 0.21 | 4 | 0.0530 | 1.19 | 0.3779 | 12.28 |
| Residual | 0.40 | 9 | 0.0444 | | | 23.39 |
| Total | 1.71 | 17 | | | | 100.00 |

Cuadro 5. Resultados del ANOVA para la de espaciamiento entre semillas.

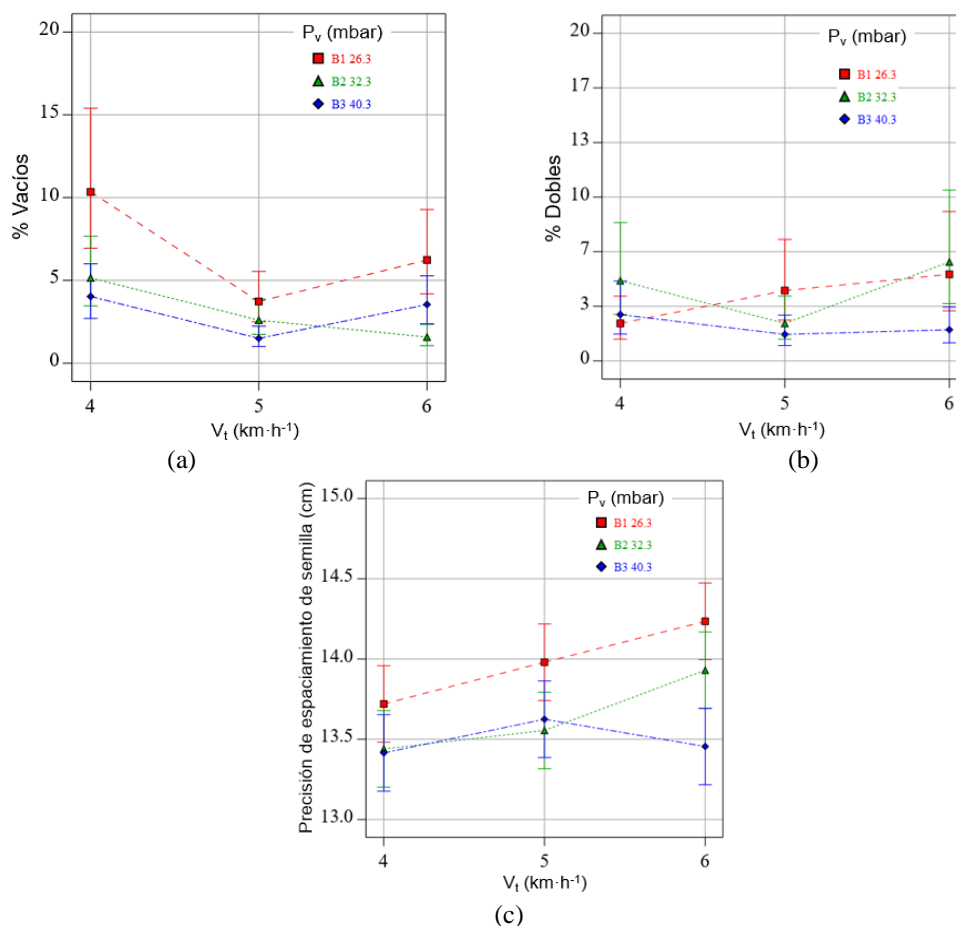


Figura 3. Gráficas de interacción entre la velocidad de siembra (V_t) y la presión de vacío para, (a) % vacíos, (b) % dobles y (c) media de distanciamiento entre semillas.

Finalmente, un resumen de resultados que caracteriza el desempeño satisfactorio del dosificador se muestra en el Cuadro 6. Estos resultados serán utilizados en un futuro para evaluar el desempeño del diseño innovador de un sistema de dosificación neumático de semilla, dicho dosificador contará con un desempeño de siembra igual o mejor que el dispositivo comercial actualmente recomendado y utilizado por los agricultores de la región.

| Parámetros de operación | Valores |
|---|-------------|
| Rango de presión de vacío interna (mbar). | 26.3 – 40.3 |
| Rango de velocidad de operación de siembra ($\text{km}\cdot\text{h}^{-1}$). | 4.0 – 6.0 |
| Rango de % vacíos en el rango experimental de estudio. | 1.0 – 10.2 |
| Rango de % dobles en el rango experimental de estudio. | 1.0 – 7.5 |
| Rango de precisión de espaciamiento entre semillas (cm). | 13.4 – 14.5 |
| Mejor combinación de parámetros de operación $V_t - P_v$. | 5.0 – 40.3 |
| Menor cantidad de % vacíos en la mejor combinación. | 1.50 |
| Menor cantidad de % dobles en la mejor combinación. | 1.50 |
| Mejor media de espaciamiento entre semillas (cm) con el mínimo número de dobles y vacíos. | 13.63 |

Conclusión

El prototipo de banco que se diseñó, manufacturó y automatizó para evaluar experimentalmente el desempeño de dosificadores comerciales de semilla, se desempeñó satisfactoriamente, permitiendo simular dos de los principales factores que afectan la uniformidad de la distribución de la semilla, la velocidad de avance en la siembra y la presión de vacío del dosificador de semilla.

Se logró la evaluación y caracterización del desempeño de un dosificador comercial de semilla utilizado y recomendado ampliamente por agricultores de la región. La evaluación muestra que el dosificador comercial tiene un desempeño satisfactorio en las condiciones de operación evaluadas en este estudio, presentando un bajo porcentaje de faltantes, porcentaje de dobles y una media en el distanciamiento entre semillas cercana a la referencia establecida, para las mejores condiciones de operación. Los resultados obtenidos serán la referencia de desempeño, para diseñar en un futuro, un dosificador de semilla con igual o mejor desempeño al dosificador comercial evaluado.

Agradecimientos

Los autores de este trabajo de investigación agradecen a la Secretaría de Innovación, Ciencia y Educación Superior del Estado de Guanajuato (SICES), por el financiamiento recibido para el proyecto con número de convenio 237/2019, a través de la modalidad de Jóvenes Investigadores 2019.

Referencias

- Cay, A., Kocabiyik, H., & May, S. (2018). Development of an electro-mechanic control system for seed-metering unit of single seed corn planters Part II: Field performance. *Computers and Electronics in Agriculture*, 145, 11-17.
- Huesca, R. M. A. (2010). Implementos que se fabrican en la zona norte del país. Tesis de Licenciatura. Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro. Buenavista, Saltillo, Coahuila, México.
- ISO 7256/1-1984(E) Standard, 1984. Sowing Equipment-Test Methods E Part One, Single Seed Drills (Precision Drills), 7256/1. International Organization for Standardization, Geneva, Switzerland.
- Negrete, R. J. C. (2006). *Mecanización Agrícola en México*. México, D.F. Edición propia. 123p.
- Negrete, R. J. C. (2011). Políticas de mecanización agrícola en México. *Revista Iberoamericana de Ciencia, Tecnología y Sociedad-CTS*.
- Önal, İ., Değirmencioğlu, A., & Yazgi, A. (2012). An evaluation of seed spacing accuracy of a vacuum type precision metering unit based on theoretical considerations and experiments. *Turkish Journal of Agriculture and Forestry*, 36(2), 133-144.
- Singh, R. C., Singh, G., & Saraswat, D. C. (2005). Optimization of design and operational parameters of a pneumatic seed metering device for planting cottonseeds. *Biosystems engineering*, 92(4), 429-438.

Interfaz en LabVIEW para el control de una máquina de tres ejes para el movimiento automático de un espectoradiómetro

Rubén Hernández Netzahuatl¹, Dr. Luis Carlos Méndez González²,
Dr. Luis Alberto Rodríguez Picón³ y MC. Abel Eduardo Quezada Carreón⁴

Resumen—Se propone una máquina de tres ejes comandada por control numérico para mejorar la calidad de pruebas de luminosidad empleando un espectoradiómetro dentro de un laboratorio de validación mecánica. La máquina consiste en una base móvil que sostiene un espectoradiómetro con la finalidad de posicionarla sobre ciertos productos y realizar las pruebas de luminosidad. Inicialmente se presenta la dificultad para realizar pruebas manualmente debido a que no se realizan movimientos precisos y perjudica la calidad y veracidad de las pruebas. Esto se debe a que la falta de precisión en la posición de la base de la máquina afecta en la cantidad de luminosidad que es percibida por el espectoradiómetro. Se propone el diseño, construcción y validación de una máquina de tres ejes controlada mediante un microcontrolador que ejecuta las instrucciones ingresadas a través de una interfaz desarrollada en LabVIEW. El movimiento de los ejes de la máquina se produce con motores paso a paso. Dichos motores son controlados desde el microcontrolador al interpretar las instrucciones que el usuario ingresa a la interfaz. Para fines industriales, la máquina se fabrica a base de aluminio. Finalmente, se realiza la validación de la máquina empleando un producto para su verificación de luminosidad.

Palabras clave—CNC, LabVIEW, Arduino Motor paso a paso, Espectoradiómetro.

Introducción

Las máquinas de tres ejes (x, y, z) son ampliamente utilizadas en la industria para sustituir a un recurso humano en una determinada tarea que requiere de una amplia precisión o debido a que existe un peligro constante para ser realizada por un operario. Este tipo de máquinas pueden funcionar automáticamente mediante la implementación de un Control Numérico Computarizado (CNC), para ello es común usar actuadores que son controlados por un sistema que procesa datos alfanuméricos codificados en código G. En el caso de una máquina de tres ejes, generalmente se utilizan servomotores para realizar el movimiento de los ejes de la máquina y un microcontrolador para realizar el procesamiento del código G y enviar las señales de control para los servomotores. En el trabajo realizado por Am Haidar et al [10], se logró el control de cinco servomotores controlados con una GUI (Graphical User Interface) desarrollada en Matlab. Inicialmente, se realizó la simulación de los servomotores en el software Proteus con la finalidad de evaluar el funcionamiento del sistema. Por otra parte, en UL Manepalli et al [14] se analiza el uso de motores paso a paso para ser utilizadas en aplicaciones que requieran de un alto torque a bajas velocidades. Para ello se desarrolló un controlador empleando Labview para la interpretación del código CNC. En [17], se desarrolló la manipulación de un brazo robótico utilizando una tarjeta de desarrollo Arduino y el algoritmo de control en LabVIEW, mientras que los movimientos del brazo robótico fueron mediante servomotores. En el presente proyecto se plantea desarrollar un sistema CNC que incluye el uso de motores paso a paso para controlar el movimiento de una máquina de tres ejes controlada con un algoritmo desarrollado en LabVIEW mediante la interpretación de código G. El objetivo del presente proyecto es mejorar las mediciones de iluminación realizadas manualmente en un cuarto oscuro dentro de un laboratorio de pruebas mecánicas.

Diseño de la máquina de tres ejes

Interfaz USB

OL 770-DMS, es el sistema de medición y visualización OL 770-DMS de Gooch y Housego es el más versátil, capaz de realizar todas las mediciones críticas, proporciona una solución completa para los requisitos. Las características de diseño único del sistema es la alta precisión, la sensibilidad, además de ser adaptable para hacer mediciones en una amplia gama de tipos de pantalla.

¹ Rubén Hernández Netzahuatl es estudiante de la carrera de ingeniería en Mecatrónica de la Universidad Autónoma de Ciudad Juárez, Ciudad Juárez, Chihuahua al114638@alumnos.uacj.mx

² El Dr. Luis Carlos Méndez González es profesor del departamento de Ingeniería Industrial y manufactura por la Universidad Autónoma de Ciudad Juárez luis.mendez@uacj.mx

³ El Dr. Luis Alberto Rodríguez Picón, es profesor del departamento de Ingeniería Industrial y manufactura por la Universidad Autónoma de Ciudad Juárez luis.picon@uacj.mx

⁴ El MC. Abel Eduardo Quezada Carreón, es profesor del departamento de Ingeniería Eléctrica y computación por la Universidad Autónoma de Ciudad Juárez abquezad@uacj.mx

Máquina de tres ejes

Máquina que emplea componentes móviles que se traslada a lo largo de guías con recorridos ortogonales en los ejes de coordenadas X, Y y Z. Específicamente las máquinas de medición por coordenadas son instrumentos que realizan mediciones dimensionales y de desviaciones de regularidad geométrica de objetos con forma simple o compleja. En las aplicaciones industriales es común el uso de máquinas de tres o más ejes para desarrollar complicadas tareas.

Sistemas de coordenadas y control de movimientos en el control numérico

Los sistemas de control numérico computarizado utilizan el sistema de coordenadas cartesianas, además de tres ejes rotatorios que permiten que la pieza de trabajo de la máquina se desplace en una trayectoria no lineal. Las máquinas más sencillas de control numérico computarizado son aquellas que realizan traslaciones únicamente en el plano X-Y, como son las graficadoras, las máquinas para procesar materia prima en prensa como láminas metálicas plantas y las máquinas de inserción de componentes.

Sistemas de posicionamiento de ciclo abierto

Los sistemas de posicionamiento de control numérico de ciclo abierto comúnmente consisten en un motor que acciona un sistema de engranes a partir de una serie de pulsos generados por la unidad de control de la máquina. Cada pulso generado provoca que el motor gire una fracción de una revolución completa, lo cual se llama ángulo de paso α que se define en la ecuación 1.

$$\alpha = \frac{360}{ns}$$

donde ns es la cantidad de ángulos de paso necesarios para realizar una revolución completa.

Sistemas de posicionamiento de ciclo cerrado.

Son sistemas de control numérico que utilizan normalmente servomotores acompañados de sensores que retroalimentan la posición de la pieza de traslación, donde los más comúnmente utilizados son los codificadores ópticos.

Aplicaciones del Control Numérico Computarizado

En muchos procesos industriales es fundamental el control de la posición de un cabezal de sujeción con relación a la parte o producto en la que se desea trabajar. De acuerdo con las aplicaciones que se pueden realizar con las máquinas de control numérico se tienen dos categorías: 1) aplicaciones de máquinas herramientas y 2) aplicaciones que no son de máquinas herramientas. Debido al propósito del presente proyecto nos enfocaremos en las aplicaciones que no son de máquinas herramientas. Ejemplo de este tipo de máquinas son: 1) máquinas de colocación de cinta y de devanado de filamentos, 2) máquinas para soldar, 3) máquinas para la inserción de componentes en ensamblajes electrónicos, 4) máquinas para cobertura de alambre eléctrico, 5) máquinas de dibujo y 6) máquinas de medición de coordenadas para inspección.

Los beneficios de aplicar el control numérico en comparación de las máquinas que son operados manualmente son múltiples, entre los que se encuentran: 1) menor tiempo muerto, 2) tiempos de procesos más cortos, 3) reparaciones y mantenimiento que en ocasiones pueden ser más sencillos, 4) mayor flexibilidad para el cambio de procesos, 5) mayor exactitud en las operaciones y 6) menores índices de errores humanos.

Robótica industrial

Los robots industriales son sistemas programables de estructura antropomórfica de propósito general. Generalmente, para la unidad de procesamiento y control del robot industrial se utiliza una computadora que ejecuta el algoritmo con las instrucciones de las tareas del robot.

Anatomía de un robot.

Motor paso a paso

Un motor paso a paso es un actuador electromecánico rotatorio que convierte entradas de pulsos eléctricos digitales a movimiento rotatorio incremental de la flecha. La rotación no solo tiene una relación directa al número de pulsos de entrada, sino que la velocidad está relacionada con la frecuencia de los pulsos. El número de grados (resolución) puede ser entre 0.70 a 90 grados. Los motores paso a paso de propósito general tienen una resolución de entre 15 y 30 grados por paso.

Control de los motores paso a paso

Para realizar un correcto control de motores paso a paso, es necesario generar una secuencia determinada de impulsos eléctricos. Además, es indispensable que estos impulsos sean capaces de entregar la corriente necesaria para que las bobinas del motor se exciten.

En la figura 1 se presenta el diagrama de conexión de un motor paso a paso desde la parte lógica hasta la parte de carga mecánica.

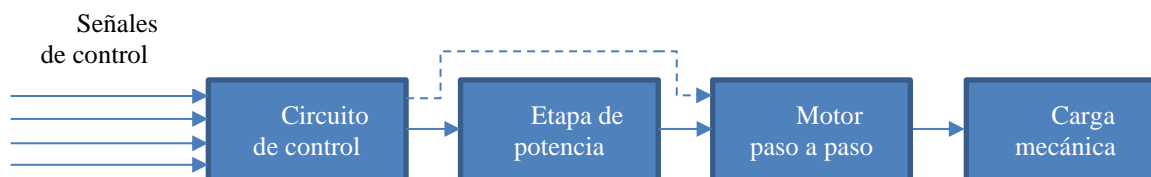


Figura 1 Control de motores paso a paso

Secuencia de control de motores paso a paso

Existen dos formas básicas para operar los motores paso a paso:

- 1) Paso completo: en esta configuración el rotor avanza un paso completo cada que recibe un pulso eléctrico.
- 2) Medio paso: en esta configuración el rotor avanza medio paso, logrando una mayor resolución de paso debido a que se disminuye el avance angular.

Arduino UNO

La placa de desarrollo Arduino UNO tiene integrado un microcontrolador atmega328p de 8 bits y una velocidad de reloj de 16 MHz. En la tabla 1 se detallan sus características de operación del microcontrolador.

Tabla 1. Características del microcontrolador ATmega328p.

| Componente | Característica |
|---------------------------------------|---|
| Voltaje de operación | 5V |
| Voltaje de entrada (recomendado) | 7-12V |
| Voltaje de entrada (máximo) | 6-20V |
| Pines de entradas – salidas digitales | 14 (6 pines pueden usarse como salida de PWM) |
| Pines de entrada analógica | 6 |
| Corriente continua por pin IO | 40 mA |
| Corriente continua en el pin 3.3V | 50 mA |
| Memoria Flash | 32 KB (0.5KB ocupados por el bootloader) |
| SRAM | 2 KB |
| EEPROM | 1 KB |
| Frecuencia de reloj | 16 MHz |

Las ventajas de utilizar Arduino Uno son su simplicidad de programación, tienen la característica de ser multiplataforma y simplifica el proceso de configuración de los microcontroladores.

LabVIEW

Es un entorno de desarrollo gráfico con funciones integradas para realizar adquisiciones de datos, control de instrumentos, análisis de medidas y presentación de datos. A diferencia de los lenguajes de propósito general, LabVIEW tiene funciones específicas para acelerar el desarrollo de aplicaciones de medición, control y automatización. [8]

Interfaz LabVIEW para Arduino de NI - Toolkit

La interfaz de LabVIEW para Arduino provee una metodología sencilla para utilizar el microcontrolador Arduino. Esta interfaz permite crear interfaces gráficas de usuario fácil y rápidamente. Los VI que conforman la interfaz son de

uso libre y están hechos para ser modificados por los usuarios con la finalidad de crear drivers personalizados para los distintos sensores y actuadores que pueden ser conectados a la placa de desarrollo.

Metodología

Control de los motores paso a paso y circuito de potencia

La elaboración de los controladores para los motores a pasos es más simple que para los motores de corriente continua. El controlador del motor a pasos se encarga de especificar cuantos pasos son los que debe hacer el motor y la velocidad a los cuales se deben realizar. Para realizar el imán permanente y el eje del motor, se energizan las bobinas del motor en diferentes patrones para atraer el imán permanente.

La secuencia de activación de las bobinas del motor se muestra en la tabla 2.

Tabla 2. Secuencia de activación de bobinas de un motor paso a paso.

| Paso | Angulo | Bobina A | Bobina B |
|------|--------|----------|----------|
| 1 | 0 | S | |
| 2 | 90 | | N |
| 3 | 180 | N | |
| 4 | 270 | | S |
| 5 | 360/0 | S | |

Para el control de los motores paso a paso se empleó un circuito integrado L293D que tiene dos puentes H. Cada puente H tiene la capacidad de controlar una de las bobinas electromagnéticas de cada motor paso a paso.

Para el motor paso a paso se energizaron las bobinas electromagnéticas en una secuencia específica, como se describe en el cuadro 2. La velocidad de rotación del eje de cada motor quedó determinada por la frecuencia de activación de cada una de las bobinas de cada motor.

Cada circuito integrado L293D fue conectado a una fuente de alimentación fija de 12V por el pin VCC2 y el pin VCC1 a la salida de 5V de la placa Arduino, al igual que los pines ENA y ENB permanecen siempre conectados a 5V para habilitar el control de los motores. Los pines IN1, IN2, IN3 e IN4 se conectaron a una salida digital de la placa Arduino las cuales reciben las señales para la secuencia de activación de las salidas OUT1, OUT2, OUT3 y OUT4 para energizar las bobinas de cada motor. Dado que se utilizaron 3 motores paso a paso, se utilizaron 12 de las 13 salidas digitales de la placa Arduino.

Desarrollo de la interfaz

Dado que no es posible que un microcontrolador pueda ejecutar las instrucciones creadas desde un lenguaje de alto nivel, se utilizó un compilador encargado de traducir el programa en lenguaje máquina. Para realizar la interfaz entre LabVIEW y Arduino se utilizó el programa LabVIEWInterface y LIFA_Base.

La lógica del programa consiste en establecer una comunicación serial desde LabVIEW con Arduino mediante comunicación serial, habilitando alguno de los puertos de un ordenador. Utilizando la librería de LabVIEW *Interface for Arduino*, se utilizó la función Init para inicializar la comunicación serial con la tarjeta Arduino a un baudrate de 9600. Consecuentemente se utilizó la librería de Stepper Motor para configurar el método de control de cada uno de los motores utilizados.

Para configurar el movimiento del rotor del motor se utilizó el VI de Stepper Write, para lo cual se crearon tres variables de escritura las cuales indican el número de pasos que avanzara el motor, el número de pasos que se realizaran por segundo y finalmente la última variable que indica si el motor se acciona o permanece desactivado. Seguidamente, para accionar los pines del microcontrolador se utilizó el VI Stepper ToGo para verificar que el microcontrolador no tiene ninguna tarea pendiente o ejecutándose para realizar la siguiente instrucción. Finalmente, se ponen todos los pines a bajo nivel con la finalidad de evitar un malfuncionamiento mientras espera para ejecutar la siguiente instrucción.

Luego de realizar la lógica de la programación, ordenó la interfaz del programa con la finalidad de tener una interfaz amigable y pueda ser utilizada por cualquier usuario.

Mecánica de la máquina

Se optó por emplear aluminio para la construcción de máquina debido a su precisión, resistencia y durabilidad. En la parte de la movilidad de la máquina, los recorridos de la herramienta se originan por la acción combinada de los desplazamientos en cada uno de sus ejes principales. Los sistemas de transmisión producen traslaciones rectilíneas en los ejes principales a partir del giro básico generado por el grupo del motor. Adicionalmente, la transmisión debe producir movimientos suaves y estables para al mismo tiempo ser capaz de reaccionar.

Movimiento del espectoradiómetro

Se monta el espectoradiómetro sobre la máquina en donde se le da un movimiento lineal sobre el eje Y con la finalidad de enfocar la cámara y realizar las mediciones en el punto que se especifica en los mapas de medición. Sobre el eje Z está situada la base de la máquina, con la cual se realiza el movimiento que sirve para subir o bajar el objeto que se encuentra en medición.

Resultados

Interfaz de control en LabVIEW

La interfaz de LabVIEW cuenta con un panel de control principal (Figura 1) con la cual se pueden seleccionar dos paneles independientes, uno de ellos para la prueba de funcionamiento de los motores paso a paso, la cual debe realizarse antes de realizar alguna prueba automática.



Figura 2 Panel de control principal

El panel de prueba de motores consiste en una interfaz con la cual se puede variar la velocidad de giro de cada uno de los motores paso a paso. Cada uno de los motores tiene la función activar uno de los ejes coordenados, por lo que para probar cada uno de los motores, el panel de control tiene dos botones para cada uno de los ejes coordenados. Los botones del eje X accionan el motor 1, los botones del eje Y accionan el motor 2 y los botones accionan el motor 3.

El tercer panel consiste en la interfaz de control de pruebas, con la cual se realiza el movimiento de cada uno de los motores a pasos automáticamente después de seleccionar el motor que realizará el movimiento de acuerdo con el eje en el cual se deba mover el espectoradiómetro.

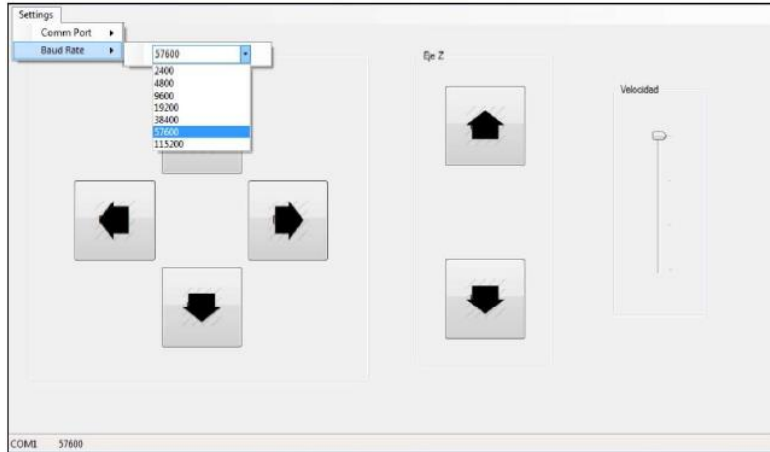


Figura 3 Panel de prueba de motores

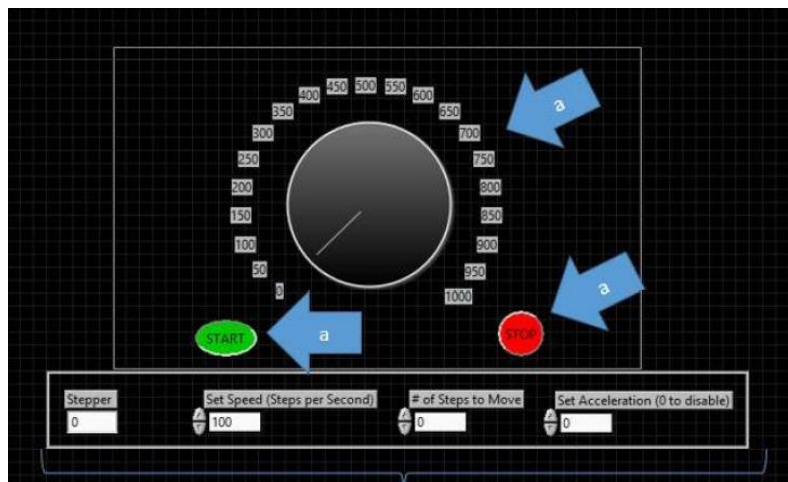


Figura 4 Panel de control para pruebas automáticas

Conclusiones

Con la nueva interfaz se creó la oportunidad de mejorar la medición en la iluminación de diferentes áreas de las unidades de prueba, existen varios objetos a medir desde espacios con amplio rango de luz hasta espacios que solo llegan a tener una pequeña área, con esta interfaz se puede llegar a las áreas sin ningún problema y tener una exactitud en los movimientos sin afectar los ejes como sucedía anteriormente con esta interfaz se eliminó la variante de desenfoque del espectoradiómetro.

Referencias

- [1] T. Booth and S. Stumpf, "End-user experiences of visual and textual programming environments for arduino," *International Symposium on End User Development*, Springer, pp. 25-39, 2013.
- [2] D. Calinoiu, R. Ionel, M. Lascu and A. Cioabla, "Arduino and labview in educational remote monitoring applications," *Frontiers in Education Conference (FIE), IEEE*, pp. 1-5, 2014.
- [3] P. A. S. Da Rocha, R. D. d. S. Souza and M. E. De Lima Tostes, "Prototype cnc machine design," *IEEE Transactions on Components, Packaging, and Manufacturing Technology: Part A 18*, vol. 2, pp. 1-5, 1995.
- [4] D. Milanes Hermosilla and A. Castilla Pérez, "Generación de trayectorias para el brazo robótico (armx)," *Ingeniería Electrónica, Automática y Comunicaciones*, vol. 37, pp. 58-71, 2016.

Análisis de la respuesta transitoria de un circuito eléctrico RLC modelado por ecuaciones diferenciales

Marcia Lorena Hernández Nieto MC¹, Heydi Giselle Romay Arroyave²,
Dr. José de Jesús Moreno Vásquez³, Dr. Aldo Rafael Sartorius Castellanos⁴,
y MC María Elena Reyes Castellanos⁵

Resumen— Dentro del desarrollo de planes de estudio de la carrera de ingeniería electrónica, se plantea el aprendizaje casi simultáneo, pero independiente, de las materias que engloban las ecuaciones diferenciales y los primeros acercamientos a circuitos eléctricos. Ante el desafío que representa para los estudiantes la comprensión de ambas asignaturas, el presente artículo propone una metodología basada en las tres fases del aprendizaje significativo –desafío y exploración de conocimientos previos; puentes cognitivos y nuevos aprendizajes; e integración de los aprendizajes y evaluación–, que plantea el análisis de los circuitos eléctricos desde el punto de vista matemático, interpretando el comportamiento de las variables eléctricas en los circuitos mixtos RLC por medio de ecuaciones diferenciales.

Palabras clave—Análisis de circuitos, circuitos RLC, ecuaciones diferenciales, aprendizaje significativo.

Introducción

En los últimos años, los planes de estudio de las distintas instituciones tecnológicas orientadas a las ingenierías eléctrica y electrónica, emplean diversos métodos o técnicas para el análisis de los elementos que conforman los circuitos eléctricos. A partir de ello, el docente busca desarrollar su material de estudio basado en la literatura disciplinar que ofrecen esos determinados campos; sin embargo, se ha observado que dicha literatura, en su mayoría, se centra en la comprensión de los circuitos RLC de acuerdo a la teoría electromagnética. Asimismo, para el estudiante en el área matemática, se presenta como principal problemática la cátedra de las asignaturas con conceptos fundamentales de forma abstracta y memorística, lo que dificulta el entendimiento y el aprendizaje de estos conocimientos.

Aprendizaje significativo

Reiterativamente se ha observado que la asimilación de conocimientos resulta más sencilla cuando se asocia a una situación o aplicación determinada, ya que el alumno es capaz de visualizar los distintos conceptos como algo real y menos subjetivo. Ausubel (1963) describe que el aprendizaje significativo tiene el objetivo de asociar conocimientos ya adquiridos con información nueva, para consecuentemente reconstruir y reajustar ambas informaciones. Dicha estrategia permite que el estudiante sea capaz de realizar el proceso de retroalimentación de ambos conceptos de manera efectiva.

Esto se lleva a cabo a través de tres fases, donde se plantea el problema a resolver, se presentan los conocimientos previos que pueden ser enlazados, se establece el punto de asociación de ambos para dar paso a su análisis y finalmente, se resuelve el problema propuesto.

Por lo anterior, el Tecnológico Nacional de México campus Minatitlán, de acuerdo al plan de Estudios presentados en el año 2016 de la carrera de Ingeniería Electrónica, propone una metodología inspirada en el análisis de ED de Stewart (2012), que vincula la teoría de resolución de ecuaciones de segundo orden y las leyes fundamentales de circuitos eléctricos para encontrar las ecuaciones diferenciales que correspondan a las variables eléctricas –voltaje y corriente– de los elementos que conforman un circuito RLC, además de definir el tipo de respuesta que tendrá el sistema, tanto en CC como en CA.

¹ MC Marcia Lorena Hernández Nieto es profesor de la carrera y posgrado de ingeniería Electrónica del Tecnológico Nacional de México Campus Minatitlán. marcia.hn@minatitlan.tecnm.mx.

² Heydi Giselle Romay Arroyave es estudiante del quinto semestre en Ingeniería Electrónica del Tecnológico Nacional de México Campus Minatitlán. heydi.giselle@gmail.com (autor correspondiente).

³ El Dr. José de Jesús Moreno Vásquez es profesor de la carrera y posgrado de ingeniería Electrónica del Tecnológico Nacional de México Campus Minatitlán. jose.mv@minatitlan.tecnm.mx.

⁴ El Dr. Aldo Rafael Sartorius Castellanos es profesor de la carrera y posgrado de ingeniería Electrónica del Tecnológico Nacional de México Campus Minatitlán. aldo.sc@minatitlan.tecnm.mx.

⁵ MC María Elena Reyes Castellanos es profesora de Ciencias Básicas del Tecnológico Nacional de México Campus Minatitlán. maria.rc@minatitlan.tecnm.mx.

Descripción del Método

Para llevar a cabo el análisis de circuitos RLC según las condiciones propuestas, se empleó la metodología mostrada en la Figura 1.

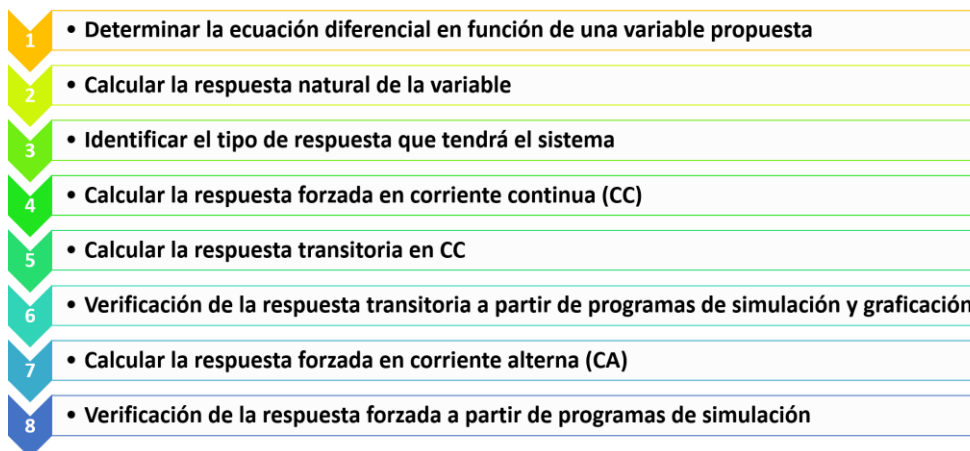


Figura 1. Metodología para el análisis de circuitos RLC por ED

Con el fin de ilustrar detalladamente cada uno de los pasos del método, se presentará el ejercicio mostrado en la Figura 2, con sus respectivos incisos a resolver.

Determinar:

- La ecuación diferencial en función de la corriente en el inductor L.
- Las respuestas naturales y forzadas cuando las fuentes de voltaje son de corriente directa y alterna

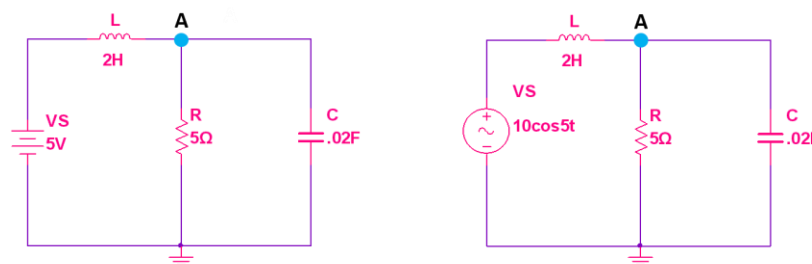


Figura 2. Circuito RLC a analizar

Paso 1: Determinar la ecuación diferencial en función de la corriente en la bobina I_L

Para encontrar la ecuación diferencial que describe el comportamiento de la corriente en el circuito de la Figura 2, es necesario la exploración de conocimientos previos –leyes eléctricas básicas– que representa la primera fase del aprendizaje significativo. Este primer paso se inicia analizando todas las posibles variables eléctricas que comprenda la conexión, siempre y cuando se puedan relacionar en función de la corriente en el inductor I_L .

Según lo estudiado por Dorf y Svoboda (2011), ya que se analiza un circuito con tres elementos distintos (RLC), la ecuación que se espera encontrar será de la forma:

$$a \frac{d^2 I_L}{dt^2} + b \frac{d I_L}{dt} + c I_L = d V_S \tag{1}$$

donde a, b, c y d son los coeficientes a determinar. Además, consideraremos las siguientes dos ecuaciones:

$$I_C = C \frac{dV_C}{dt} \tag{2} \qquad V_L = L \frac{dI_L}{dt} \tag{3}$$

A partir de todo lo anterior, partiremos del análisis de las Leyes de Kirchhoff de voltaje y corriente cuyas ecuaciones son presentadas en el Cuadro 1.

| Malla 1 | Malla 2 | Nodo A |
|--------------------------|--------------------|--------------------------|
| (4) $V_S = V_L + V_R$ | (5) $V_R = V_C$ | (6) $I_L = I_R + I_C$ |

Cuadro 1. Ecuaciones del circuito basadas en Leyes de Kirchhoff

De esta forma, se estudiarán detalladamente cada una de las tres ecuaciones anteriores para encontrar la ecuación diferencial a resolver en función al parámetro I_L . Este análisis se muestra en el Cuadro 2.

| | |
|---|---|
| <p>En primer lugar, analizaremos la ecuación del Nodo A (6). Sustituiremos entonces, los valores de corriente de acuerdo a la Ley de Ohm y a la ecuación (2):</p> $I_L = I_R + I_C \quad I_L = \frac{V_R}{R} + C \frac{dV_C}{dt} \quad (7)$ <p>Considerando la ecuación (5), sustituiremos el valor de V_C, en la ecuación (7):</p> $I_L = \frac{V_R}{R} + C \frac{dV_R}{dt} \quad (8)$ <p>Ahora encontraremos el valor de V_R para sustituirlo en la ecuación (8). Para ello, sustituiremos el valor de V_L de la ecuación (3), en la ecuación (4):</p> $V_S = V_L + V_R \quad V_S = L \frac{dI_L}{dt} + V_R \quad (9)$ <p>Y al despejar el valor de V_R en la ecuación (9):</p> $V_R = V_S - L \frac{dI_L}{dt} \quad (10)$ | <p>Entonces, al sustituir el valor de V_R de la ecuación (10) en la ecuación (8), tendremos:</p> $I_L = \frac{(V_S - L \frac{dI_L}{dt})}{R} + C \frac{d}{dt} (V_S - L \frac{dI_L}{dt})$ $I_L = \frac{V_S}{R} - \frac{L}{R} \left(\frac{dI_L}{dt} \right) + C \frac{dV_S}{dt} - LC \frac{d^2 I_L}{dt^2}$ $LC \frac{d^2 I_L}{dt^2} + \frac{L}{R} \left(\frac{dI_L}{dt} \right) + I_L = \frac{V_S}{R} + C \frac{dV_S}{dt}$ <p>Simplificando aún más la ecuación obtendremos:</p> $\frac{1}{LC} \left(LC \frac{d^2 I_L}{dt^2} + \frac{L}{R} \left(\frac{dI_L}{dt} \right) + I_L \right) = \frac{V_S}{R} + C \frac{dV_S}{dt}$ $\frac{d^2 I_L}{dt^2} + \frac{1}{RC} \left(\frac{dI_L}{dt} \right) + \frac{1}{LC} (I_L) = \frac{V_S}{RLC} + \frac{1}{L} \left(\frac{dV_S}{dt} \right) \quad (11)$ |
| <p>Finalmente, se sustituyen los valores de los componentes del circuito en la ecuación (11):</p> $\frac{d^2 I_L}{dt^2} + \frac{1}{(5)(0.02)} \left(\frac{dI_L}{dt} \right) + \frac{1}{(2)(0.02)} (I_L) = \frac{1}{(5)(2)(0.02)} V_S + \frac{1}{2} \left(\frac{dV_S}{dt} \right)$ $\frac{d^2 I_L}{dt^2} + 10 \left(\frac{dI_L}{dt} \right) + 25(I_L) = 5V_S + \frac{1}{2} \left(\frac{dV_S}{dt} \right) \quad (12)$ <p>La ecuación (12) representa la ED que vamos a utilizar para calcular la corriente en el inductor.</p> | |

Cuadro 2. Planteamiento de la ecuación diferencial a estudiar (ED de corriente I_L)

Paso 2: Calcular la respuesta natural de la corriente I_L

Los pasos 2, 3 y 4 permiten al estudiante establecer relaciones entre sus conocimientos y experiencias previas –paso 1–, con los nuevos aprendizajes. Determinar la respuesta natural permite que el alumno pueda analizar el comportamiento del circuito. Esto se explicará más adelante en conjunto con el cuadro 4.

La respuesta natural de un circuito, corresponde a la respuesta homogénea de una ecuación diferencial –cuando la ED está igualada a cero–; el proceso de cálculo de la respuesta se muestra en el Cuadro 3.

| | |
|--|---|
| $\frac{d^2 I_L}{dt^2} + 10 \left(\frac{dI_L}{dt} \right) + 25(I_L) = 0$ $r^2 + 10r + 25 = 0$ <p>Factorizando la ecuación:</p> $(r + 5)(r + 5) = 0 \quad r_{1,2} = -5$ | <p>Como se tienen raíces reales e iguales, entonces la solución de la E.D. será de la forma:</p> $I_L = C_1 e^{r_1 t} + C_2 t e^{r_1 t}$ <p>Por lo tanto, la respuesta natural será:</p> $I_{Lh} = C_1 e^{-5t} + C_2 t e^{-5t} \quad (13)$ |
|--|---|

Cuadro 3. Cálculo de respuesta natural de I_L

Paso 3: Identificar el tipo de respuesta del sistema

Considerando la ecuación (13), podemos deducir cómo se comportará el voltaje y la corriente en el circuito. Los circuitos RLC pueden presentar tres respuestas distintas según las características de sus componentes.

En el Cuadro 4 descrito por McAllister (2016), se especifican los tipos de respuestas.

| Relación | Caso | $r_{1,2}$ |
|---------------------|--------------------------|--------------------|
| $\alpha > \omega_0$ | Sobreamortiguado | 2 raíces reales |
| $\alpha = \omega_0$ | Críticamente amortiguado | 2 raíces repetidas |
| $\alpha < \omega_0$ | Subamortiguado | 2 raíces complejas |

Cuadro 4. Tipos de respuesta en circuitos RLC

Como se puede observar en la respuesta homogénea (13), ambas **raíces son iguales**. Por lo tanto, se considera que su respuesta **críticamente amortiguada**.

Paso 4: Calcular la respuesta forzada de la corriente I_L en CC.

La respuesta forzada corresponderá a la **respuesta no homogénea** de la ecuación diferencial que se calculó inicialmente (12), considerando el valor de la fuente de voltaje de corriente directa, según la Figura 2. El proceso de solución de esta respuesta se puede visualizar en el Cuadro 5.

| | |
|--|--|
| <p>Partiendo de la ecuación (12)</p> $\frac{d^2 I_L}{dt^2} + 10 \left(\frac{dI_L}{dt} \right) + 25(I_L) = 5V_S + \frac{1}{2} \left(\frac{dV_S}{dt} \right)$ <p>Se sustituye V_S por el voltaje de la fuentes en CC (5V):</p> $\frac{d^2 I_L}{dt^2} + 10 \left(\frac{dI_L}{dt} \right) + 25(I_L) = 5(5) + \frac{1}{2} \left(\frac{d(5)}{dt} \right)$ $\frac{d^2 I_L}{dt^2} + 10 \left(\frac{dI_L}{dt} \right) + 25(I_L) = 25$ $I_L'' + 10I_L' + 25I_L = 25$ <p>Considerando que $r(x) = 25$, el término $y_p(x)$ será:</p> $I_{Lp} = A$ | <p>Al derivar:</p> $I_{Lp} = A \quad I_{Lp}' = 0 \quad I_{Lp}'' = 0$ <p>Sustituyendo en ecuación original:</p> $I_L'' + 10I_L' + 25I_L = 25 \rightarrow 0 + 10(0) + 25A = 25$ $25A = 25$ <p>Encontrando A:</p> $A = \frac{25}{25} = 1$ <p>Por lo tanto:</p> $I_{Lp} = 1 \tag{14}$ |
|--|--|

Cuadro 5. Cálculo de respuesta forzada en CC de I_L

Paso 5: Calcular la respuesta transitoria de la corriente I_L en CC

Para encontrar la respuesta completa de este sistema en CC, deberemos considerar la siguiente fórmula:

$$I_L = I_{Lh} + I_{Lp} \tag{15}$$

Al sustituir las variables de la ecuación (15) de acuerdo a las ecuaciones (13) y (14) obtendremos:

$$I_L = C_1 e^{-5t} + C_2 t e^{-5t} + 1 \tag{16}$$

Finalmente, para obtener la respuesta transitoria del sistema con sus respectivas constantes, procederemos a calcularlas. Este procedimiento se muestra de manera específica en el Cuadro 6.

| | |
|---|--|
| <p>Para este análisis, consideraremos las siguientes condiciones iniciales:</p> <p>a) Dado que no existe corriente inicial en el inductor:</p> $I_L(0) = 0 \tag{17}$ <p>b) Por otro lado, para calcular $\frac{d}{dt} I_L$ se deberá despejar la fórmula (3), además de considerar que $V_L = V_S$:</p> $V_S = L \frac{d}{dt} I_L \rightarrow \frac{d}{dt} I_L = \frac{V_S}{L}$ <p>Sustituyendo las variables por el valor de los elementos según el circuito:</p> $\frac{d}{dt} I_L(0) = \frac{5}{2} = 2.5 \tag{18}$ <p>Una vez obtenidas las condiciones iniciales, sustituiremos el valor de I_L de la ecuación (17), en la ecuación (16):</p> $I_L = C_1 e^{-5t} + C_2 t e^{-5t} + 1$ $0 = C_1 e^{-5(0)} + C_2(0) e^{-5(0)} + 1$ $0 = C_1(1) + C_2(0)(1) + 1$ $0 = C_1 + 1 \quad \therefore C_1 = -1$ | <p>A partir de lo obtenido, derivaremos la ecuación (16) y sustituiremos el valor de C_1:</p> $I_L = C_1 e^{-5t} + C_2 t e^{-5t} + 1$ $\frac{d}{dt} (I_L) = (-1) e^{-5t} + C_2 t e^{-5t} + 1$ $\frac{d}{dt} I_L = \frac{d}{dt} (-e^{-5t} + C_2 t e^{-5t} + 1)$ $\frac{d}{dt} I_L = 5e^{-5t} - 5C_2 t e^{-5t} + C_2 e^{-5t} \tag{19}$ <p>Por último, sustituyendo las condiciones iniciales de la ecuación (18), en la ecuación (19):</p> $2.5 = 5e^{-5(0)} - 5C_2(0) e^{-5(0)} + C_2 e^{-5(0)}$ $2.5 = 5(1) + C_2(1)$ $2.5 = C_2 + 5$ $2.5 - 5 = C_2$ $\therefore C_2 = -2.5$ |
|---|--|

Cuadro 6. Cálculo de respuesta transitoria de I_L en CC

De esta manera, la respuesta transitoria del circuito con sus respectivas constantes, será:

$$I_L(t) = -e^{-5t} - 2.5t e^{-5t} + 1 \tag{20}$$

Paso 6: Verificación de la respuesta transitoria en CC a partir de programas de simulación y graficación

Los pasos 6 y 8 de esta metodología, están orientados a la evaluación de los conocimientos adquiridos. Al determinar la respuesta completa de la variable propuesta, es necesario finalizar el proceso con el empleo de nuevas herramientas –como lo es el uso de softwares– que pueden resultar desconocidas para el estudiante. Esto les ayudará a comprobar que las ecuaciones diferenciales obtenidas y sus soluciones son correctas.

En este ejercicio, emplearemos los softwares GEOGEBRA –como graficador– y Multisim –como simulador– para comparar los resultados. Por lo tanto, podemos comprobar la respuesta transitoria obtenida (20) a través de la comparación de las gráficas mostradas en Geogebra (Figura 3) y Multisim (Figura 4).

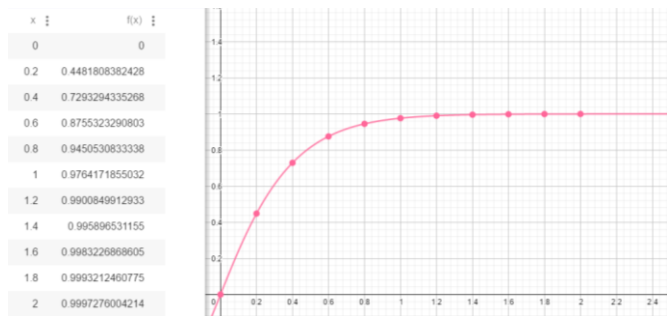


Figura 3. Gráfica de respuesta transitoria de la corriente I_L en Geogebra (CC).

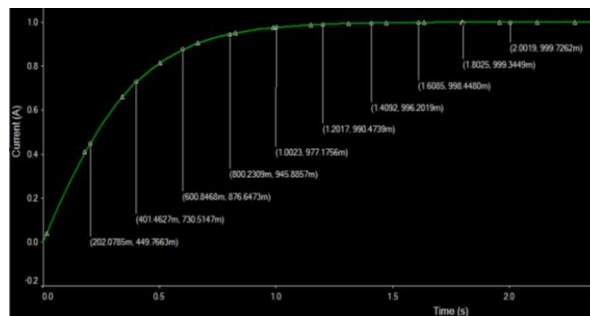


Figura 4. Gráfica de respuesta transitoria de la corriente I_L en Multisim (CC).

Paso 7: Calcular la respuesta forzada de la corriente I_L en CA

El cálculo de la respuesta forzada en CA, corresponde también a la **respuesta no homogénea** de la ecuación diferencial que se calculó inicialmente (12); esta vez se considerará el voltaje de la fuente de corriente alterna según lo presentado en la Figura 2. El proceso de solución de esta respuesta se puede visualizar en el Cuadro 7.

| | |
|---|--|
| <p>En primer lugar, sustituiremos el valor de $V_s = 10 \cos 5t$ en la ecuación (12).</p> $\frac{d^2 I_L}{dt^2} + 10 \left(\frac{dI_L}{dt} \right) + 25(I_L) = 5V_s + \frac{1}{2} \left(\frac{dV_s}{dt} \right)$ $\frac{d^2 I_L}{dt^2} + 10 \left(\frac{dI_L}{dt} \right) + 25(I_L) = 5(10 \cos 5t) + \frac{1}{2} (-50 \sin 5t)$ $I_L'' + 10I_L' + 25I_L = 50 \cos 5t - 25 \sin 5t$ | <p>Considerando que</p> $r(x) = 50 \cos 5t - 25 \sin 5t$ <p>El término $y_p(x)$ será</p> $I_{Lp} = A \cos 5t + B \sin 5t$ <p>Al derivar el término obtenido:</p> $I_{Lp}' = -5A \sin 5t + 5B \cos 5t$ $I_{Lp}'' = -25A \cos 5t - 25B \sin 5t$ |
| <p>Y al sustituirlo en ecuación original, tendremos:</p> $I_L'' + 10I_L' + 25I_L = 50 \cos 5t - 25 \sin 5t$ $(-25A \cos 5t - 25B \sin 5t) + 10(-5A \sin 5t + 5B \cos 5t) + 25(A \cos 5t + B \sin 5t) = 50 \cos 5t - 25 \sin 5t$ $-25A \cos 5t - 25B \sin 5t - 50A \sin 5t + 50B \cos 5t + 25A \cos 5t + 25B \sin 5t = 50 \cos 5t - 25 \sin 5t$ | |
| <p>Encontrando A:</p> $\begin{aligned} -50A \sin 5t &= -25 \sin 5t \\ A &= \frac{-25 \sin 5t}{-50 \sin 5t} \quad A = \frac{1}{2} \end{aligned}$ <p>Encontrando B:</p> $\begin{aligned} 50B \cos 5t &= 50 \cos 5t \\ B &= \frac{50 \cos 5t}{50 \cos 5t} \quad B = 1 \end{aligned}$ <p>Por lo tanto:</p> $I_{Lp} = \frac{1}{2} \cos 5t + \sin 5t \quad (21)$ | <p>Ya que se busca expresar la respuesta forzada (21) en la forma:</p> $I_{Lp} = M \cos(\omega t - \theta)$ <p>Se calculará la magnitud (M):</p> $M = I_{Lp} = \sqrt{A^2 + B^2} \quad M = \sqrt{(1/2)^2 + (1)^2} = 1.1180$ <p>Así como el ángulo (θ):</p> $\theta = \tan^{-1}(B/A) \quad \theta = \tan^{-1}(1/0.5) = \angle 63.4349^\circ$ <p>Por lo tanto:</p> $I_{Lp} = 1.1180 \cos(5t - 63.4349^\circ)A$ <p>Y representándolo en forma polar:</p> $I_{Lp} = 1.1180 \angle -63.4349^\circ A \quad (22)$ |

Cuadro 7. Cálculo de respuesta forzada de I_L en CA

Paso 8: Verificación de la respuesta forzada en CA a partir de programas de simulación

Podemos comprobar la respuesta forzada obtenida (22) a través de su simulación en Multisim. Para ello se deben calcular el voltaje V_{rms} y la frecuencia f . El cálculo de estos parámetros se muestra en el Cuadro 8, mientras que el resultado de la simulación es presentado en la Figura 5B.

| | |
|--|---|
| <p>Cálculo de voltaje V_{rms}</p> $V_{rms} = \frac{V_m}{\sqrt{2}} = \frac{10}{\sqrt{2}} = 7.0710V$ | <p>Cálculo de frecuencia f</p> $\omega = 2\pi f \quad f = \frac{\omega}{2\pi} = \frac{5}{2\pi} = 0.79577$ |
|--|---|

Cuadro 8. Cálculo de los parámetros de la fuente para su simulación

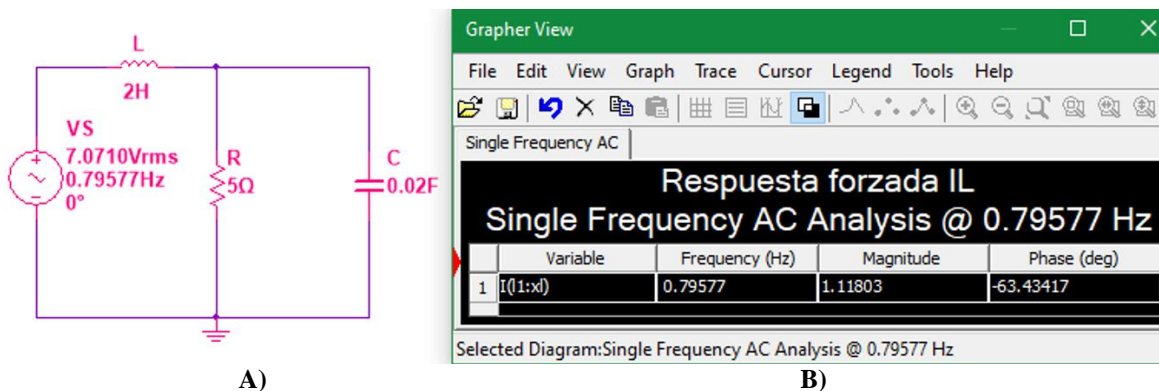


Figura 5. A) Circuito eléctrico mixto, B) Simulación de la respuesta forzada de I_L usando Multisim.

Cálculo de cualquier otra variable

En caso de requerir la respuesta de cualquier otra variable, se podría repetir toda la metodología, partiendo de las ecuaciones obtenidas en el análisis de la primera variable. Por ejemplo, si se quisiera calcular I_R , podríamos partir de la ecuación (10) y realizar el análisis mostrado en el Cuadro 9, para obtener la ED del primer paso.

| | | | |
|---------------------------------|-----------------------|---|--|
| $V_R = V_S - L \frac{dI_L}{dt}$ | $I_R = \frac{V_R}{R}$ | $\frac{V_R}{R} = \frac{V_S - L \frac{dI_L}{dt}}{R}$ | $\therefore I_R = \frac{V_S - L \frac{dI_L}{dt}}{R}$ |
|---------------------------------|-----------------------|---|--|

Cuadro 9. Cálculo ED en función de I_R

Comentarios Finales

Conclusiones

En el presente artículo se planteó una metodología basada en el aprendizaje significativo para estudiar desde el punto de vista matemático, el comportamiento de las variables eléctricas en un circuito RLC. Esto con el objetivo de complementar los conocimientos de las materias de Ecuaciones Diferenciales y Circuitos Eléctricos I, según el plan de estudio mencionado, logrando así una mejor comprensión de los temas que ambas materias. Para los estudiantes del Tecnológico Nacional de México Campus Minatitlán en Ing. Electrónica, este método ha resultado sumamente eficaz para aprender las aplicaciones de las ED en su área de estudio.

Referencias

McAllister, W. (2016). "RLC natural response – variations", de Khan Academy. Consultado por Internet el 10 de septiembre del 2020. Sitio web: <https://en.khanacademy.org/science/electrical-engineering/ee-circuit-analysis-topic/ee-natural-and-forced-response/a/ee-rlc-natural-response-variations>.

Stewart, J. (2012). "Cálculo, transcendentales tempranas". Canadá: Cengage Learning.

Ausubel, D. (1963). "The Psychology of Meaningful Verbal Learning". New York: Grune & Stratton.

Dorf, R. & Svoboda, J. (2011). "Introduction to Electric Circuits". New Jersey, USA.: John Wiley & Sons, Inc.

Diseñando desde dentro: el reconocimiento de prejuicios y el despojo de estos para fomentar el trabajo colaborativo en diseño

Edrei Ibarra Martínez MDI¹

Resumen— El presente trabajo ofrece un recorrido sintético sobre conceptos de uso común en la actualidad como son el diseño y la ética, con la intención de introducir al lector a la comprensión de los ejercicios con los que se ha llevado a alumnos y alumnas de la licenciatura en diseño industrial de la UAM (durante los trimestres 19-O, 20-I y 20-P), a un trabajo colaborativo.

Se presenta el análisis de tres actividades, cuya base teórica es el capítulo *Co-design is being naked* de Naomi Aholou de la publicación *Co-conuts: Fresh Views on Co-design*, y la tesis de maestría publicada por la presente autora.

Los resultados y conclusiones de los estudiantes en cada una de las etapas, así como en su entrega final, contribuye a la construcción de lo que Víctor Margolin propone como el marco de acción detrás de la práctica del diseño. También, se fomenta el acercamiento a conceptos intrínsecos, aunque no siempre visibles o bien comprendidos en la práctica, como son el cuidado y la empatía.

Palabras clave—diseño, diseñador, cuidado, práctica, otredad

Introducción

Con el paradigma de la complejidad (o también conocido como ecológico, holístico o sistémico) que plantea que el mundo real es mucho más complejo y que es mejor comprender un todo, se comenzaron a cuestionar los métodos, las teorías y el papel de la disciplina del Diseño, el diseñador y lo diseñado. Se comenzaron a abordar en el siglo pasado y en el actual, temas cuyo estudio atañen a la filosofía y sobre todo a la ética, tal es el caso del cuidado, la empatía y una serie interminable de virtudes, cuya existencia y comprensión parecía quizá obvia en cualquier proyecto de diseño (simplemente por el hecho de estar relacionado con la solución de necesidades del ser humano) pero que los estudios del diseño, las metodologías y las teorías, no se habían tomado el tiempo de resaltar.

El diseño

Para Víctor Margolin, el diseño es “*un acto de invención; un proceso de concepción y planificación que puede resultar en productos inmateriales o materiales*” (...), “*dentro de un conjunto de circunstancias sociales donde una intervención de diseño material o inmaterial es requerida...*” (Margolin, 2017). El diseño es “*característico de lo que es ser humano*” (Heskett, 2016) y su actividad tanto investigativa como proyectual se enfoca, la mayoría de las veces, a la utilidad que pueda tener ese “algo” para alguien. Este propósito resulta inalcanzable por la imprevisibilidad de la condición humana y también, increíblemente amplio por la actividad misma del ser humano.

La palabra diseño, instaurada en el siglo XIX en Inglaterra, se ha vuelto parte del imaginario colectivo como algo novedoso, elegante, auténtico, etc., y que inclusive puede ser la proyección de un cierto status. Para prueba de ello basta con introducirla en un buscador en la internet y tener como resultado cualquier escrito, fotografía de algún artefacto o de la acción de diseñar, etc., siendo resultado del uso de técnicas o formas de creación específicas y de la actividad creativa o innovadora.

Por lo anterior, se puede afirmar que tanto el diseño como lo diseñado, se encuentran prácticamente en todo lo que nos rodea, lo que vemos, lo que usamos, lo que tiramos, etc., por lo tanto, el potencial y el alcance del diseño y lo diseñado es enorme, al grado que se ha perdido la noción de ese mismo alcance y del dominio que puede llegar a tener.

La ética

Junto a la epistemología, la metafísica y la lógica, la ética es una de las ramas más importantes de la Filosofía. Con regularidad, se enseña en distintos niveles educativos de una forma meramente literaria y en función de conceptos, normas, creencias y valores específicos de una sociedad (sobre todo de una sociedad de Occidente). Su evaluación raramente es comprobable en la vida cotidiana pues depende mucho de lo que el individuo ha aprendido en el seno familiar, social, escolar, laboral, etc.

¹ Edrei Ibarra Martínez MDI es Profesora a tiempo completo en la licenciatura en Diseño Industrial de la Universidad Autónoma Metropolitana Unidad Azcapotzalco, Ciudad de México. edreim@azc.uam.mx

La palabra ética se usa frecuentemente para calificar acciones o modos de ser en si son, o no, “éticos”. También, se usa para referirse a normas o códigos y comúnmente, como sinónimo lingüístico de la palabra moral. La Real Academia Española proporciona en su sitio web una definición con base aristotélica, refiriéndose a la ética como “*Parte de la filosofía que trata del bien y del fundamento de sus valores*” (Española, 2020).

En este escrito se toma en cuenta que la ética “(...) *Se encarga de estudiar la acción humana, el acto moral y los sistemas morales, por medio de la reflexión de criterios o principios generales llevados a cabo por el ser humano en una sociedad*” (Ibarra Martínez, 2018). En relación con la definición anterior y con la intención de establecer las bases que impulsaron el presente artículo, se destaca la importancia del acto moral y del ser humano. El primero, se refiere a un acto específico que supuestamente el ser humano interioriza y del cuál es consciente; no sólo comprende normas y reglas de acción, sino la responsabilidad y las consecuencias que se atribuyen a las acciones de un hacedor. El segundo, se relaciona con lo que Heidegger llama la existencia humana o el Dasein (“existencia” o “ser ahí”)², que finalmente se traduce como “*la manifestación unitaria del ser-en-el-mundo*” (Audi, 2004). El entendimiento, la elección y la reflexión del Ser le pertenece sólo al ser humano.

El diseño y la ética

A lo largo de la historia del diseño, es evidente la relación del diseño con la estética y la lógica, sin embargo, no es sino hasta el presente siglo y debido a los cambios de paradigma en el diseño, que se comenzó a tomar en cuenta no sólo el para quién se diseña, sino también el quién diseña, su quehacer y su pensar.

De acuerdo con el modelo tipológico que proponen Alain Findeli y Rabah Bousbaci (Findeli, 2005), el diseño se ha relacionado en distintas épocas con otras disciplinas, de ahí que pueden identificarse tres tipos de objetivos centrados en los objetos, los procesos y los actores. La interpretación filosófica del modelo lleva a los autores a identificar que cada uno de los objetivos se relaciona indiscutiblemente con la estética, la lógica y la ética.

Finalmente, Stephen Loo expone que el diseño es “ética práctica” (Loo, 2012), es decir que, mediante la práctica del diseño su expresión, desempeño y resultante, todos podríamos ser capaces de “ver” (e incluso tocar) la ética, de manera que, si lográsemos expandir nuestro entendimiento sobre la existencia de la ética en el diseño o incluso entender al diseño como esa “ética práctica”, podríamos dejar de lado el interés propio, el autosacrificio, y lograr ser autocultivados.

Descripción del Método

El cuidado

El diseño ha estado ligado incesantemente al cuidado (aunque no de manera notoria) e incluso, de acuerdo con diversas propuestas actuales guiadas por nuevos paradigmas, podría considerarse al diseño como un acto de cuidado en sí, pues su tarea principal ha sido, además de atender y responder a los requerimientos del ser humano, configurar expresiones cuya intención reside en erradicar necesidades o carencias de las personas o seres vivos, buscando solucionar una problemática.

Con regularidad, el cuidado se plantea como una adquisición que forma parte de la excelencia de un individuo (una virtud) y se relaciona con el deber y la moralidad. Se caracteriza por ser una acción que un ser humano realiza hacia sus semejantes u otro ser vivo, debido a su sentido de responsabilidad o a su compromiso individual o social, por medio de pequeñas acciones que constituyen la gran acción de cuidar. El cuidado “*involucra atención, respuesta empática y un compromiso para responder a necesidades legítimas*” (Noddings, 2013) y existe sólo a través de “*la realización de actos que promueven el bienestar y el florecimiento de los demás y de nosotros mismos basados en el conocimiento y la capacidad de respuesta a la persona a la que se cuida*” (Hamington, 2016).

Debido a que el cuidado existe cuando es demostrado por medio de un acto (que a su vez es la búsqueda de solución a una necesidad no resuelta de otra persona o ser vivo) y se ayuda de objetos (preexistentes o no) para dar soporte a la acción de cuidar, el presente artículo se enfoca en proponer estrategias que complementen el aprendizaje y la enseñanza dentro de la disciplina del diseño.

A modo de síntesis de los temas expuestos con anterioridad, el diseño podría considerarse “ética práctica” o un acto de cuidado en sí. Proponer esta relación directa del diseño con la ética, permite explorar y proponer una práctica que corresponda más con el ser humano y su relación con los demás.

² La intención principal del artículo no es explicar el Ser, por lo que se recomienda consultar: *Ser y Tiempo* de Martin Heidegger.

El diseño desde dentro. Trabajo práctico para estudiantes de diseño.

Se decidió llamar al conjunto de actividades propuestas para los estudiantes como el “diseño desde dentro”, ya que éste implica un trabajo de autoconocimiento y reconocimiento personal del diseñador, para que entonces pueda conectarse de manera más extensa consigo, con los demás, con la actividad proyectual y con el proyecto. El diseñador destaca sus habilidades y aptitudes, reconoce prejuicios hacia su comunidad de diseño y hacia los usuarios para los que se busca diseñar, y logra conclusiones en equipo que le permiten abrirse a un trabajo colaborativo y por ende a un acto de cuidado.

Antes de explicar las actividades realizadas en el “diseño desde dentro”, es importante mencionar que las actividades tuvieron un cambio significativo de un trimestre a otro debido a la situación actual (la llegada de la COVID-19 y por ende las clases virtuales), por lo que la participación, el trabajo en equipo y la expresión de sus ideas se modificó.

La primera actividad es la lectura del capítulo Co-design is being naked escrito por Naomi Aholou y que se encuentra dentro de la publicación Co-conuts. Fresh View son Co-design de la Academia Real de Bellas Artes de Dinamarca. La analogía propuesta por la autora sobre un diseñador cuya praxis se enfoca en el codiseño, se adecúa bastante a la intención principal del “diseño desde dentro”, pues expone a un diseñador cuya actividad se centra en salir de su zona de confort y del papel de diseñador omnisciente, arriesgándose a colaborar así con usuarios, clientes o personas interesadas (stakeholders). Este ejercicio invita a que el diseñador se “desnude” o, dicho de otra forma, se despoje de lo conocido (o lo que cree conocer) sobre el proyecto, los usuarios y la situación en general, para que pueda fluir un trabajo colaborativo y lograr vestirse poco a poco con los conocimientos y experiencias de otros.

Al finalizar la lectura, se invita a los alumnos a compartir sus pensamientos y reflexiones con sus compañeros de grupo. En esta actividad, de manera presencial el alumno leía en casa y debía entregar una infografía que podía incluir dibujos, como la que se muestra en la Figura 1, donde plasmaba lo sustraído de la lectura; la clase siguiente, el alumno tenía la oportunidad de participar frente al grupo compartiendo su aprendizaje. De forma virtual, a los alumnos se les pidió únicamente la participación en un foro de discusión dentro del aula creada en el campus virtual de la UAM Azcapotzalco (CAMVIA) y/o dentro del grupo de Facebook creado específicamente para la Unidad Enseñanza Aprendizaje (UEA), ya que la carga de trabajo es mayor.



Figura 1. Fragmento de infografía de Keyla (alumna del trimestre 19-O)

Se muestran en el Cuadro 1 algunas de las ideas compartidas en los foros (de forma escrita o por medio de dibujos en sus infografías) por algunos alumnos de trimestres diferentes (manteniendo el anonimato de estos, de manera tal que sólo se les ha identificado con un número). En este cuadro se han sustraído algunos comentarios que destacaron debido a que expresaron de manera clara sus ideas o formularon cuestionamientos más complejos alrededor de la lectura.

| ALUMNO | TRIMESTRE | IDEA | MEDIO DE PARTICIPACIÓN |
|--------|-----------|--|------------------------|
| 1 | 19-O | “Estar desnudo significa que el diseñador está listo para recibir información, pero también se encuentra vulnerable a los demás, a sus juicios y al rechazo. Las críticas no deben ser tomadas como algo personal, sino como herramientas para mejorar su trabajo” | Entrega de infografía |

| | | | |
|---|------|---|---|
| 2 | 20-I | “Los prejuicios a la hora de trabajar pueden llegar a perjudicar un proyecto, el creer que el usuario no puede aportar ninguna información es una muestra de que el resultado no será el más adecuado” | Comentario en aula dentro del campus virtual de la UAM-A (CAMVIA) |
| 3 | 20-P | “El desnudarse frente a alguien más es decirle: este soy yo, así soy, estas marcas son las que la vida me ha dejado y de las que he aprendido” | Comentario en Facebook |
| 4 | 20-P | “La analogía del "desnudo" me llama la atención pues considero que es buena, sin embargo, también me gusta la idea de un "desnudo" incompleto, ya que al aportar vía diálogo con quién co-diseñamos ideas nuestras, también lo estamos "Vistiendo”” | Comentario en Facebook |
| 5 | 20-P | “Esta lectura es muy interesante porque describe como han sido tradicionalmente los diseñadores ya que hay veces que un diseñador toma su pensar y su proyección como una verdad única, encerrándose y poniendo barreras alrededor de él” | Comentario en aula dentro del campus virtual de la UAM-A (CAMVIA) |

Cuadro 1. Cuadro de reflexiones por parte de alumnos sobre Co-design is being naked.

La segunda actividad se deriva de lo aprendido en la lectura. Esta actividad es el análisis personal y creación de un autorretrato y tiene como intención hacer al retratado consciente del cómo lo perciben los demás y después ser consciente de cómo se percibe a sí mismo. De manera presencial los alumnos se dibujaban y a sus compañeros en hojas blancas y las pegaban en espacios dentro del aula de clases, para después colocarse al frente y platicar con sus compañeros sobre la actividad, tal como se puede observar en la Figura 2. Esto último, se modificaba en una modalidad virtual pues los alumnos se ponían de acuerdo en equipos y realizaban su actividad por medio de videollamadas y desde su casa.



Figura 2. Actividad de autorretrato en modalidad presencial (alumnos del trimestre 19-O)

Al intercambiar opiniones y experiencias, los estudiantes tienen la libertad de hablar más de sí mismos y de esta forma, quienes fueron los dibujantes en ocasiones modifican o mejoran su opinión sobre su (sus) compañeros de equipo, tal como se muestra en el Cuadro 2. La intención de esta actividad es que el alumno se reconozca como ser humano y diseñador, como persona y miembro de un grupo y de una sociedad. De igual manera, al contar experiencias y gustos, el retratado y el dibujante se permiten quitar el muro que suelen poner (con regularidad) anticipadamente al trabajo colaborativo.

| EQUIPO | TRIMESTRE | REFLEXIÓN | MEDIO DE PARTICIPACIÓN |
|--------|-----------|--|--|
| 1 | 19-O | “La actividad nos sirvió (...) para quitarnos los prejuicios que tuviéramos, tener la mente abierta y así poder conectar mejor con la comunidad” | Reflexión en clase y que se entregó de forma escrita en su bitácora final. |
| 2 | 19-O | “Esto nos ayudó a quitarnos una opinión superficial sobre ellos, para así poder trabajar de manera más fluida y en conjunto en el equipo” | Reflexión en clase y que se entregó de forma escrita en su bitácora final. |

| | | | |
|---|------|---|---|
| 3 | 20-I | “Creo que puedo percibir a ambos de una manera totalmente más empática, a pesar de que tenemos una relación de amistad entre los tres, hay cosas o aspectos que no tenía conocimiento de ellos y que son parte esencial de cómo son en realidad” | Reflexión en clase y que se entregó de forma escrita en su bitácora final. |
| 4 | 20-I | “creo que es mejor entender; que cuando conoces a alguien ves las características de esa persona las buenas y las malas, y crees que (bueno ya) las conoces (ya sabes), pero entender por qué es así es lo que yo creo le da más valor” | Reflexión en clase y que se entregó de forma escrita en su bitácora final. |
| 5 | 20-P | “Creo que mi compañero y yo tenemos intereses similares y con eso creo que nos compaginamos mejor al momento de concebir ideas, además de que coincidimos en muchas otras ideas, creo que sí es importante para saber de qué forma se puede trabajar con la otra persona” | Reflexión en clase y que se entregó de forma escrita en su segunda entrega parcial. |
| 6 | 20-P | “Es mucho mejor ya que conocemos todo de nosotros y como en la metáfora de coconuts estamos dispuestos a no tener juicios hacia la otra persona” | Reflexión en clase y que se entregó de forma escrita en su segunda entrega parcial. |

Cuadro 2. Cuadro de opiniones sobre actividad de análisis personal y de compañeros de equipo.

La tercera actividad se enfoca en el análisis a la profesión del diseño y al diseñador. En esta actividad se pretende que el estudiante se perciba además de como persona, como un diseñador en crecimiento. Ya sea de manera presencial o virtual, los estudiantes deben realizar una lluvia de ideas sobre los prejuicios que existen, tienen o han escuchado hacia la profesión del diseño y hacia los diseñadores. Aunada a esta actividad deben realizar también una lluvia de ideas sobre los prejuicios que ellos tienen hacia el usuario o la comunidad para (o con quienes) quienes desarrollarán el proyecto.

Tener de frente ambos ejercicios sobre los prejuicios, permite al alumno hacer la conexión sobre lo que piensan de ellos como diseñadores y lo que ellos piensan o han llegado a pensar de otros. El ejercicio que sigue a esta actividad es proponer en equipo, tanto en las lluvias de ideas de prejuicios hacia la comunidad del diseño o la comunidad con la que se trabajará, acciones que se pueden llevar a cabo para hacer frente a cinco prejuicios, tal y como se muestra en la Figura 3.

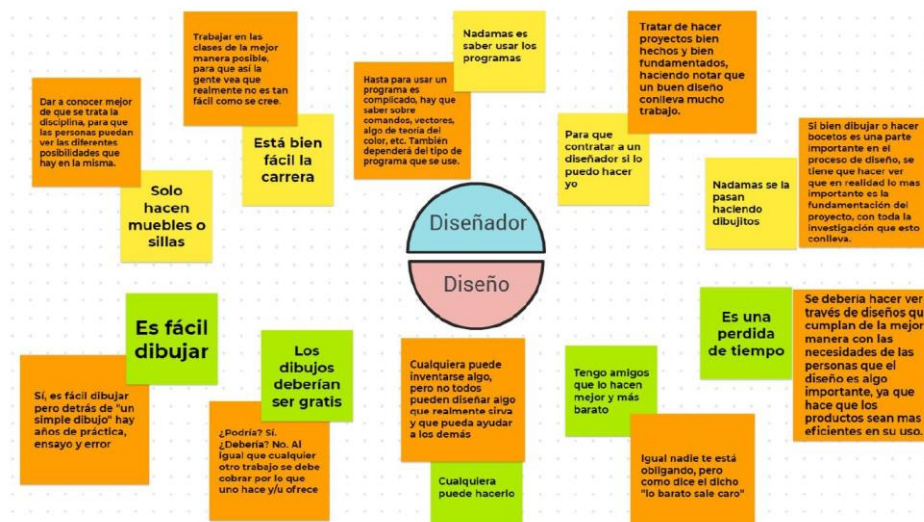


Figura 3. Acciones que pueden hacer frente a prejuicios sobre la disciplina del diseño y el diseñador (alumnos del trimestre 20-P)

Comentarios Finales

Muchas de las actividades realizadas (por causa de fuerza mayor) de forma virtual, tanto en el foro en CAMVIA como en el grupo de Facebook, proporcionan un ambiente más libre y logran que los alumnos no se sientan expuestos frente a sus compañeros al exponer su opinión. Sin embargo, no permite la comprensión completa de la actividad de “desnudarse” propuesta por Aholou, así como tampoco lleva al alumno a un reconocimiento más vívido del otro, pues no se ven inmersos en una situación de convivencia y relación frente a frente con los demás.

A pesar de lo anterior, los resultados en cada una de las actividades (tanto en la discusión como en los entregables) han sido interesantes y han llevado a los estudiantes a entender mejor la conexión entre ellos (como próximos diseñadores) y los demás. Además, el alumno ha logrado acercarse de una manera más práctica a conceptos que se han considerado en muchas ocasiones intrínsecos, aunque no siempre visibles, a la práctica del diseño, tal es el caso del cuidado y de la mano de éste, la empatía.

Con actividades como las expuestas en el presente artículo y otras tantas que se puedan proponer en un futuro, se busca además de contribuir como educadores a la formación de estudiantes y futuros diseñadores para que se interesen en conocer a la gente para la que van a diseñar o el diseñar con la gente (trabajo colaborativo), en lograr que sus proyectos aporten saberes para un marco de acción³ del diseño.

Referencias

- Aholou, N. (2017). Co-design is being naked. En F. y.-d. MA, *Co-conuts: Fresh Views on Co-design* (págs. 94-99). Dinamarca: The Royal Danish Academy of Fine Arts, Schools of Architecture, Design and Conservation.
- Audi, R. (2004). *Diccionario Akal de Filosofía*. (R. Audi, Ed., H. Marrud, & E. Alonso, Trans.) Madrid, España: Ediciones Akal y Cambridge University Press.
- Española, R. A. (03 de 10 de 2020). *Diccionario de la Lengua Española*. Recuperado el 20 de 03 de 2017, de <http://dle.rae.es/>
- Findeli, A. y. (2005). L'eclipse de l'objet dans les theories du projet en design. *The Design Journal*, 8(3), 35-49.
- Hamington, M. (octubre de 2016). Integrating Care Ethics and Design Thinking. *Springer Science+Business*.
- Heskett, J. (2016). *Design, History, Economics*. (C. Dilnot, Ed.) Chennai, India: Bloomsbury Academic.
- Ibarra Martínez, E. (2018). La relación entre la ética y la práctica del diseño: estudio retrospectivo de 1970 a 2017 (Tesis de maestría). (U. N. México, Ed.) Ciudad de México.
- Loo, S. (2012). Design-ing ethics. The good, the bad and the performative. En Z. O. Felton E. (Ed.), *Design and ethics. Reflections on practice* (págs. p. 10-19). Sidney, Australia: Routledge.
- Margolin, V. (2017). *Construir un Mundo Mejor: Diseño y Responsabilidad Social*. Ciudad de México, México: Designio.
- Noddings, N. (2013). *Caring : A Relational Approach to Ethics and Moral Education*. California: University of California Press.
doi:<https://ebookcentral.proquest.com/lib/umontreal-ebooks/detail.action?docID=1342614>.

³ Victor Margolin describe el marco de acción como “el conjunto de hipótesis de cómo podría ser el mundo y cómo podríamos vivir en él para fortalecer nuestra actividad humana” en *Construir un Mundo Mejor. Diseño y Responsabilidad Social*. p. 54

LAS EMPRESAS FAMILIARES DEL MEDIO RURAL Y SU FORTALEZA EN LA RELACIÓN CON SUS EMPLEADOS

Alma Delia Inda DRA.¹, Dra. Gloria Muñoz del Real²,
Dra. Mariana Monserrat Valenzuela Montoya³ y M.C. Santiago Pérez Alcalá.⁴

Resumen—En el Valle de Mexicali, Baja California, México, se ubican ejidos, poblados, colonias y rancherías que han desarrollado empresas familiares dedicadas al comercio y servicio para satisfacer las necesidades de sus comunidades, sin embargo, los índices de mortandad de este tipo de empresa que se presenta a nivel nacional, también se encuentran presentes en el Valle de Mexicali. Este trabajo pretende identificar a través del análisis del modelo de los tres círculos (Tagiuri y Davis, 1982) el grado de influencia que ejercen la convivencia familiar y el conocimiento del patrimonio a través de los registros contables para fortalecer la visión de la empresa. La hipótesis planteada alcanzó un path de 0.427, la cual considera que al fortalecer la visión empresarial de las empresas familiares se podrá mejorar la relación con los empleados.

Palabras clave—Empresa Familiar, Propiedad, Operaciones

Introducción

La importancia de las micro, pequeñas y medianas empresas (MiPyMe's) en México radica principalmente en su esquema productivo, donde representan cerca del 99% de las empresas activas, las cuales emplean a más del 71% de los trabajadores (Dini y Stumpo, 2018). Sin embargo, la tasa de mortandad de las MiPyMe's se encuentra estrechamente relacionada con la estructura económica-administrativa de las mismas (Molina, *et al.* 2016), condición que se adjudica a la irrelevancia que éstas empresas otorgan a la visión empresarial. En el caso de las empresas familiares Kellermans *et. al* (2008) mencionan que éstas tienen como objetivo la construcción de un legado duradero para las futuras generaciones, por ello se abocan a maximizar a largo plazo sus valores. Las empresas familiares cuentan también con índices de mortandad elevados, los cuales afrontan las mismas dificultades que las MiPyMe's y además se le suma los componentes de: falta de profesionalización y trabajo en equipo (Molina, 2013).

Al cuestionar sí, ¿La visión empresarial fortalecida en las empresas familiares influye en las operaciones del negocio?, se abordan los conceptos propuestos por el modelo de los tres círculos de Tagiuri y Davis (1982) el cual considera a la familia, propiedad y empresa como elementos de interacción afectiva y material. Este trabajo plantea la hipótesis que afirma que la visión empresarial bien definida por la empresa familiar permitirá establecer relaciones efectivas con los empleados en relación a las remuneraciones y el trabajo en equipo, éstas condiciones se verán fortalecidas cuando la familia se encuentre armonizada con una mejor convivencia, así como con el control y comunicación de los bienes que son propiedad de la empresa.

Marco Teórico

Teoría de los tres círculos

En este apartado se presenta la teoría del modelo de los tres círculos en empresas familiares, así como las teorías de propiedad en función de los registros contables que se realizan sobre las operaciones que cuenta con el objetivo de informar a la familia; donde se discute la convivencia familiar, la motivación de la familia y la relación con los integrantes de la familia, por último en el área de las operaciones se retoma la importancia de la relación con los empleados en una empresa familiar. Tagiuri y Davis (1982) explican las interrelaciones de carácter afectivo y material que se derivan de los tres grupos involucrados en la empresa familiar (familia-propiedad-empresa), así como las dificultades que enfrentan para evitar la afectación en este tipo de empresas.

Las relaciones de los tres círculos dan lugar a siete grupos distintos con intereses particulares. Si los intereses de estos siete grupos convergen en la misma dirección, la empresa familiar no se vera afectada negativamente, por el contrario, si los intereses son divergentes se generarán tensiones que afectarán inevitablemente y negativamente a la

¹ La Dra. Alma Delia Inda es Profesor Investigador adscrita a la Facultad de Ciencias Administrativas de la Universidad Autónoma de Baja California, Mexicali, Baja California, México. alma.inda@uabc.edu.mx

² La Dra. Gloria Muñoz del Real Profesor Investigador adscrita a la Facultad de Ciencias Administrativas de la Universidad Autónoma de Baja California, Mexicali, Baja California, México. gmuoz@uabc.edu.mx

³ La Dra. Mariana Monserrat Valenzuela Montoya es Profesor Investigador adscrita a la Facultad de Ingeniería y Negocios de Guadalupe Victoria de la Universidad Autónoma de Baja California, Mexicali, Baja California, México. monserrat@uabc.edu.mx

⁴ El M.C. Santiago Pérez Alcalá es Profesor Investigador adscrita a la Facultad de Ingeniería y Negocios de Guadalupe Victoria de la Universidad Autónoma de Baja California, Mexicali, Baja California, México. santiago_perez@uabc.edu.mx

empresa, deteriorando así las relaciones familiares. Los siete grupos del modelo de los tres círculos son los siguientes: (1) son los miembros de la familia que no son propietarios y que no trabajan en la empresa, (2) propietarios de la empresa, quienes no son miembros de la familia y no trabajan en la empresa, (3) empleados de la empresa que no son miembros de la familia y que no son propietarios, (4) miembros de la familia que son propietarios pero no trabajan en la empresa, (5) miembros de la familia que no son propietarios pero que si trabajan en la empresa, (6) propietarios que no son miembros de la familia pero que si trabajan en la empresa y (7) miembros de la familia que son propietarios y que trabajan en la empresa.

Esta investigación desarrolla este modelo debido a que las empresas encuestadas se ubican en su mayoría en el nivel 7 (familiares que son propietarios y empleados) y en menor medida se encontraron empresas en el nivel 4 y 6 (familiares que son propietarios, pero no trabajan en la empresa y propietarios que trabajan en la empresa, pero no son familiares). Bajo esta perspectiva, se discute el núcleo de la propiedad en relación a la empresa familiar y sus operaciones. Nogales *et. al.*, (2007) considera que el equilibrio entre familia-empresa-propiedad radica fundamentalmente en una efectiva comunicación, la cual conlleva a la organización a una toma de decisiones efectiva. Los nuevos retos de la gestión que enfrentan las empresas familiares son diversos, entre los que se encuentran: competencia, mercado, administración, registros contables, entre otros. La propiedad, entendiéndose como los bienes, utilidades, ingresos, entre otros aspectos, debe quedar registrada en libros contables, siendo esto comunicado en tiempo y forma a los miembros de la familia para la toma de decisiones efectivas.

Modelo de Equilibrio entre empresa y familia

El equilibrio entre empresa y familia según Belausteguigoitia (2012) es representado hipotéticamente a través de un barco, donde la proa es la familia y la popa la empresa, los cuales son dirigidas por el capitán, siendo éste quien dirige la empresa, pudiendo ser el propietario o directivo de la empresa familiar. El capitán resulta ser generalmente el padre de familia. La dinámica de esta escenificación refiere que las diferencias entre el capitán y la tripulación sea proa o popa pueden ser solventadas a través de la comunicación efectiva, condición que fortalece la visión empresarial. Las opiniones constructivas vertidas en apoyo a la buena marcha de la nave, consolidan la relación familiar y la perdurabilidad de la empresa. La armonía provocada por una comunicación efectiva mejora las relaciones entre los empleados.

En relación a la comunicación Bowen (1989) propone la teoría del triángulo, la cual declara que la tensión que se provoca en la relación de dos personas se puede solventar con la intervención de un externo, es decir, la relación entre tres personas, es considerado como el sistema de comunicación más pequeño y estable que existe, y se espera que una de las tres personas que integran el triángulo sea externa para lograr así la clarificación de la relación entre las dos personas internas. En las empresas familiares se suelen encontrar una gran variedad de triángulos que mantienen un equilibrio dinámico a través de una comunicación precisa y constructiva, la cual otorga equilibrio para el logro de los objetivos empresariales.

El tratar a la empresa como una empresa y a la familia como una familia es parte esencial en el cumplimiento de los objetivos que la dirección de la empresa debe considerar. El cumplimiento de esta regla en el binomio empresa-familia, permite mantener el equilibrio en una empresa familiar. Es evidente que la relación entre empresa, familia y negocio están muy unidos, de tal forma que resulta imprescindible saber separar las dos esferas (empresa-familia) para evitar tensiones, malentendidos o bien eventos que no beneficien la marcha del negocio familiar (Tàipes, 2016). Para Dorado (2017) el futuro de la empresa familiar será mayormente positivo cuanto mayor capacidad tenga para alcanzar el cumplimiento de sus principales objetivos estratégicos, así como su equilibrio entre empresa-familia-negocio. Las características con las que cuentan las empresas familiares para la concreción de sus objetivos son: el proceso de sucesión, la racionalidad gerencial, el proceso de justicia, la propiedad y gobierno, entre otras. En este sentido resulta importante establecer definiciones específicas de la empresa familiar en relación a la propiedad.

Definiciones centradas en la propiedad de la Empresa familiar

Existen varias definiciones de las empresas familiares, algunas se centran en dirección, en el grado de participación de la familia, en el relevo generacional o las centradas en la propiedad; Vallejo (2005) refiere a Barnes y Hersson (1976) quienes definen a la empresa familiar como aquella en la que el control de la propiedad reside en un individuo o bien en los miembros de una única familia, el autor concreta que este tipo de empresas solo se constituyen por una unidad familiar y no por un conjunto de éstas. Lansberg, *et. al.*, (1988) ha declarado que una empresa familiar es un negocio en donde los miembros de la familia tienen el control legal de la propiedad, esta definición distingue el patrimonio de la empresa en comparación del patrimonio de la familia, situación que se vive en el seno familiar al nombrar ciertos bienes o propiedades de la empresa a nombre de sus hijos.

Donckels y Frohlich (1991) entienden que una empresa familiar es aquella en la que los miembros de una familia poseen al menos el 60% del patrimonio, es decir, los autores distinguen el porcentaje de participación de la familia en

una empresa como el dominio de la propiedad. Para Davis y Harveston (1998) la empresa familiar es considerada como aquella que se diferencia de las empresas tradicionales, por hallarse su propiedad controlada por miembros de una misma familia, lo que a su vez, les permite ejercer una gran influencia en los asuntos específicos de la misma. Por último, Littunen y Hyrsky (2000) consideran a la empresa familiar como aquella en la que el control de la propiedad descansa en manos de un individuo o de los miembros de una familia.

Las definiciones descritas por cada uno de los autores en relación a la propiedad, observan como concepto central el dominio y control que las empresas familiares ejercen sobre los bienes que esta posee, es decir, pueden existir empresas familiares que por su condición y evolución mantienen el 100% del control de la propiedad en su organización, sin embargo, existen aquellas que debido a su necesidad de crecimiento ceden cierta parte de la propiedad de la misma, cuidando mantener el mayor porcentaje de la propiedad dentro de la familia. La clarificación de la visión empresarial de las empresas familiares al definir el rol de la propiedad y de la familia permite el fortalecimiento de sus operaciones, específicamente en la relación que tenga con sus empleados.

Operaciones

No se puede entender una visión empresarial o emprendedora alejada de los procesos de globalización los cuales se encuentran íntimamente ligados al desarrollo económico de una región. Existen dos agentes que intervienen dentro del contexto económico empresarial; el crecimiento y el desarrollo, el primero tiene que ver con el tamaño y número (Ramírez, 2005), y el segundo engloba el proceso donde el individuo aumenta sus capacidades buscando satisfacer sus propios deseos y metas. El crecimiento de capacidades y desarrollo es un proyecto de mediano y largo plazo, las cuales se comprometen a la generación de riquezas a través de la creación de valor. La visión empresarial involucra al equipo de trabajo de la empresa, el cual la fortalecerá, puesto que los trabajadores entrarán a participar con sus visiones personales (sin perder el enfoque de la visión general), con aquellas imágenes que poseen en sus mentes acerca de su futuro y que lograrán materializar sin duda, en importantes aportes a la organización (González, *et. al.*, 2010).

González *et. al.* (2014) refiere a Galbralth (1977) quien considera que la motivación de una persona para realizar una acción es mayor cuanto mayor sea el producto de las expectativas. Este autor, aporta que la relación entre el esfuerzo y el rendimiento depende de dos factores: las habilidades del sujeto y la percepción del puesto. Las organizaciones promueven y remuneran a sus empleados por la variedad, profundidad y tipo de habilidades con las que demuestra su capacidad. Se confirma bajo este enfoque, que las empresas familiares permitirán a través de su visión empresarial la integración de los empleados así como de los equipos de trabajo conformados por éstos. En el caso particular de las empresas familiares del Valle de Mexicali, Baja California, fueron analizadas bajo los preceptos teóricos mencionados, validando que la efectiva comunicación en la familia y el conocimiento real de las propiedades promueve empresas familiares que buscan el desarrollo y permanencia, otorgando así la posibilidad de establecer una relación cercana con los empleados a través de la remuneración por habilidades y productividad, así como el buen desempeño de los equipos de trabajo.

Metodología

El sujeto de estudio en la presente investigación se concentró en empresas familiares del medio rural dedicadas al comercio y servicio, ubicadas en la zona noreste del Valle de Mexicali, Baja California, específicamente en la Delegación de Cd. Morelos. El objetivo consistió en identificar a través del análisis del modelo de los tres círculos (Tagiuri y Davis, 1982) el grado de influencia que ejercen la convivencia familiar y el conocimiento del patrimonio a través de los registros contables en el fortalecimiento de la visión de la empresa, la cual promoverá la relación con sus empleados. La técnica de recolección de datos fue bola de nieve, esto debido a que los datos estadísticos emitidos por el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) en número y ubicación de las empresas rurales no correspondió a la realidad; lo que significa que los índices de mortandad de las MiPyME's presentadas a nivel Nacional, también se manifiestan en el medio rural.

El diseño del instrumento para la recolección de datos partió de la operacionalización de las variables de estudio. Ver Cuadro 1.

| VARIABLES LATENTES | DIMENSIONES | INDICADOR | NÚMERO DE ÍTEM |
|------------------------------------|-------------------|---|----------------|
| Variable dependiente "Operaciones" | Remuneración | ¿Al promover y remunerar a sus empleados usted considera: sus habilidades personales? | RRH87 |
| | | ¿Al promover y remunerar a sus empleados usted considera: la productividad? | RRH88 |
| | Trabajo en equipo | ¿El trabajo en equipo se retribuye en su empresa? | RRH89 |

| | | | |
|------------------------------------|---------------------|--|---------|
| Variable Dual “Empresa familiar” | Visión empresarial | ¿Existe una clara visión del negocio compartida entre familia y empresa? | EMP 40 |
| “Variable Independiente” Propiedad | Ingresos | ¿La empresa conoce la utilidad de cada producto o servicio? | RACF100 |
| | Registros contables | ¿Lleva registros contables de sus operaciones? | RACF95 |
| | | ¿Los registros contables son utilizados para la toma de decisiones? | RACF96 |
| “Variable Independiente” Familia | Convivencia | ¿Le parece importante la convivencia con su familia? ^[SEP] | PP17 |
| | | ¿La convivencia con el personal de su empresa es de integración? | PP20 |
| | | ¿La convivencia con su familia es frecuente? | PP24 |
| | Motivación | ¿Participaría en capacitaciones para mejorar su convivencia? | PP19 |
| | | ¿Su relación con los demás es abierta? | PP21 |
| | | ¿Su motivación hacia la vida es positiva? | PP23 |

Cuadro 1. Operacionalización de las variables de estudio.

La operacionalización integra cuatro variables; la variable dependiente operaciones consta de las dimensiones de remuneración y trabajo en equipo, compuesta por tres ítems; la variable dual empresa familiar presenta la dimensión visión empresarial, misma que considera un ítem global; la variable independiente propiedad se conforma por las dimensiones de ingreso y registro contable observando tres ítems; y por último la variable independiente familia cuenta con las dimensiones de convivencia y motivación, contemplando seis ítems.

El software de análisis utilizado para la comprobación de la hipótesis fue el Smart PLS-SEM, técnica cuantitativa que a través de ecuaciones estructurales fundamentada en el análisis a partir de la varianza, como el de mínimos cuadrados perfectos *Partial Least Squares* (PLS) tiene como finalidad predecir y explorar las variables (Henseler Hugona y Ash Ray 2016). El análisis consideró modelos reflectivos medidos a través de la validez convergente, fiabilidad de consistencia interna y validez discriminante. La capacidad predictiva del modelo estructural se evaluó a través de las pruebas estadísticas de R^2 , Q^2 y SRMR.

Comentarios Finales

Resumen de resultados

El modelo estructural estudia las correlaciones bivariadas entre los indicadores reflectivos, resaltando la correlación entre éstos. La variable dual empresa familiar utiliza un ítem global, misma que se valida por la validez de criterio, la cual es medida por la visión empresarial. De igual manera el modelo estructural se integra por tres modelos de medida reflectivos; propiedad, familia y operaciones. Ver Figura 1.

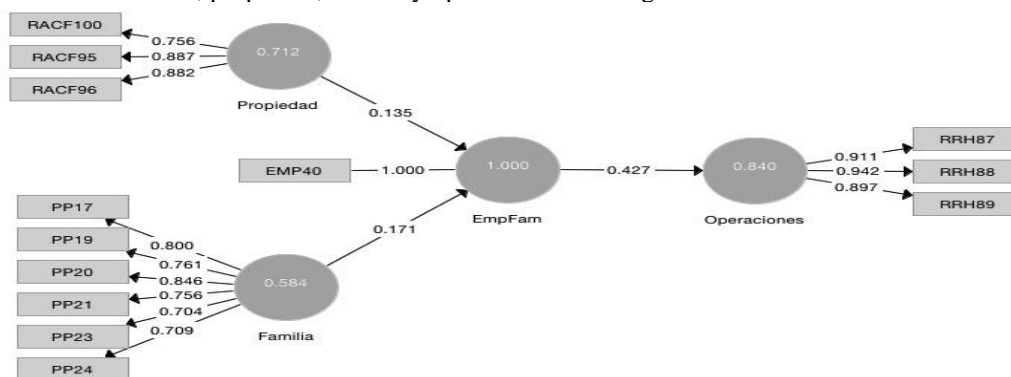


Figura 1. Estimación de Modelo Path.

El cuadro 2 muestra los resultados de las pruebas realizadas en los modelos de medida reflectivos, donde el resultado de las cargas factoriales fue superior a 0.70 (Carmines y Zeller, 1979), lo que indica que mantienen cargas aceptables. La comunalidad de cada indicador arrojó resultados superiores a 0.50, es decir, la carga factorial se validó con el exponente al cuadrado. El Análisis de la Varianza Extraída Media (AVE) confirma la validez convergente, la cual mide la cantidad de varianza que un constructo puede extraer de sus indicadores en relación a la varianza relacionada con el error de medida (Fornell y Lacker 1981), para Hair *et al.* (2011) el AVE debe ser superior a 0.50, condición que se cumple en este análisis. Los resultados de fiabilidad de consistencia interna medidos por la

fiabilidad compuesta y el alfa de cronbach se encontraron dentro de los parámetros establecidos, siendo superiores a 0.60 Nunnally (1978). La validez discriminante se midió a través de los intervalos de confianza HTMT, donde los intervalos no incluyeron la unidad (Gold, Malhotra y Segars, 2001).

| Variable Latente | Indicadores | Validez Convergente | | | Fiabilidad de consistencia interna | | Validez discriminante |
|------------------|-------------|---------------------|---------------------------------|-----------|------------------------------------|----------------------------|---|
| | | Cargas >0.70 | Comunalidad del indicador >0.50 | AVE >0.50 | Fiabilidad compuesta 0.60-0.90 | Alfa de Cronbach 0.60-0.90 | Los intervalos de confianza HTMT no incluyen el valor 1 |
| Propiedad | RACF100 | 0.756 | 0.571 | 0.712 | 0.881 | 0.796 | Sí |
| | RACF95 | 0.887 | 0.786 | | | | |
| | RACF96 | 0.882 | 0.777 | | | | |
| Familia | PP17 | 0.800 | 0.640 | 0.584 | 0.894 | 0.881 | Sí |
| | PP19 | 0.761 | 0.579 | | | | |
| | PP20 | 0.846 | 0.715 | | | | |
| | PP21 | 0.756 | 0.571 | | | | |
| | PP23 | 0.704 | 0.496 | | | | |
| | PP24 | 0.709 | 0.502 | | | | |
| Operaciones | RRH87 | 0.911 | 0.829 | 0.840 | 0.940 | 0.906 | Sí |
| | RRH88 | 0.942 | 0.887 | | | | |
| | RRH89 | 0.897 | 0.804 | | | | |

Cuadro 2. Resumen de los resultados para los modelos de medida reflectivos.

El cuadro 3 presenta la comprobación de la hipótesis la cual propone que la empresa familiar que cuente con una visión empresarial definida influye en sus operaciones, específicamente en la relación con los empleados; la misma fue validada por el coeficiente estandarizado Path (0.427), la *t* de Student (4.284) y el P-Value (0.000), lo que demuestra que la hipótesis es aceptada. En este mismo orden, el tamaño del efecto de f^2 permite valorar la contribución de un constructo exógeno al valor de R^2 de una variable latente endógena, este modelo presento el valor de f^2 de 0.223, lo que demuestra un efecto mediano.

| Relación de Hipótesis | Coefficientes de Path | Estadístico de <i>t</i> Student | Valor P | f^2 | Aceptada/Rechazada |
|---|-----------------------|---------------------------------|---------|-------|--------------------|
| H ₁ : Empresa Familiar → Operaciones | 0.427 | 4.284 | 0.000 | 0.223 | Aceptada |

Cuadro 3. Resultados de la prueba de hipótesis.

Además se calculó el estadístico del ajuste del modelo global (SRMR), la precisión predictiva (R^2) y la relevancia predictiva del modelo (Q^2), las cuales mostraron resultados de 0.091, 0.183 y 0.128 respectivamente, lo que indica que el modelo estructural en su conjunto, cuenta con la capacidad de predicción, así como una correcta especificación global.

Conclusiones y recomendaciones

Los resultados demuestran que las relaciones con los empleados en los términos de remuneración y trabajo en equipo se ven fortalecidas cuando las empresas familiares cuentan con una visión empresarial clara, misma que recibe un impacto positivo cuando las familias se encuentran en una convivencia armónica y una motivación para relacionarse de forma positiva; y cuando la propiedad de la empresa familiar se comunica de forma transparente a través de sus registros contables así como los ingresos de la misma. Debido a los resultados obtenidos se recomienda que las empresas del medio rural, fortalezcan su convivencia familiar así como su comunicación interna (empresa-familia), lo que permitirá el establecimiento de un plan rector que a futuro mejorará la relación con los empleados, otorgando así estabilidad para su crecimiento y desarrollo empresarial, a su vez que establecerá las condiciones idóneas para la transición generacional.

Referencias

Belausteguigoitia, Imanol (2012). “Empresas familiares: su dinámica, equilibrio y consolidación”. Ed. McGraw-Hill – Ira. Ed. México.

- Bowen, M. (1989). *La terapia familiar en la práctica clínica*. Vol. II. Bilbao: Desclee Brouwer.
- Carmines, E. y Zeller, R. (1979). Reliability and validity assessment. N. 07-017, Sage University Paper Series on Quantitative Applications the Social Sciences. Beverly, Estados Unidos: Sage.
- Davis, P. y Harveston, P. (1998): "The Influence of Family on the Family Business Succession Process: A Multigenerational Perspective", *Entrepreneurship: Theory and Practice*, Vol. 22, N° 3, pp. 31-53.
- Dini, M. y Stumpo, G. (2018). MiPyME's en América Latina un frágil desempeño y nuevos desafíos para las políticas de fomento. Naciones Unidas (CEPAL). Consultada por internet el 21 de Agosto 2020. Dirección de internet: https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/44148/1/S1800707_es.pdf
- Donckels y Fröhlich (1991) Donckels, R. y Fröhlich, E. (1991). Are family businesses really different? European experiences from stratos. *Family Business Review*, 4(2), 149-160.
- Dorado, J.M. (2017). "Empresa y familia: Un Binomio en positivo". *Iberoeconomía España en positivo*, (en línea) 28/05/2017. Consultada por internet el 19 de Agosto de 2020. Dirección de internet: <https://iberoeconomia.es/opinion/empresa-familia-binomio-positivo/>
- Fornell, C. y Lacker, D. F. (1981). Evaluating structural equation model with unobservable variables and measurement error, *Journal of Marketing Research*, 18 (1), 39-50.
- Gold, A., Malhotra, A. y Segars, A. (2001). Knowledge management: an organizational capabilities perspective. *Journal of Management Information Systems*, 18 (1), 185-214.
- González, R., Rodríguez, B., Piñeros, G., y Linares, C. (2014). Propuesta para establecer una estrategia de salario emocional en el departamento de sistemas de información de la empresa visión & marketing. Especialización en gerencia del talento humano. Universidad Sergio Arboleda, Alianzas estratégicas, Bogotá, Colombia. Vol. 1, Promoción XLVI, 2013-1. Consultada por internet el 19 de Agosto de 2020. Dirección de internet: <https://repositorio.usergioarboleda.edu.co/bitstream/handle/11232/946/PROUESTA%20PARA%20ESTABLECER%20UNA%20ESTRATEGIA%20DE%20SALARIO.pdf?sequence=3&isAllowed=y>
- González, A., Manríquez, S., y González, B. (2010). La visión gerencial como factor de competitividad. *Revista EAN* No. 69, Julio-Diciembre 2010, Bogotá, Pp.42-59.
- Hair, J.F., Ringle, C. M. y Sarstedt, M. (2011). PLS-SEM: Inded a silver bullet, *Journal of marketing Theory and Practice*, 19 (2), 139-151.
- Henseler, J., Hugona, G., Ash Ray, P. (2016). Using PLS path modeling in new technology y research: updated guidelines. *Industrial Management y Data Sístems*, 116 (1:20).
- Kellermans, F.; Eddleston, K.; Barnett, T.; Pearson, A. (2008). An exploratory study of family member characteristics and involvement: effects on entrepreneurial behavior in the family firm. *Family Business Review*, 21: 1-14.
- Landsberg, et. al., (1988). Managing human resources in family firms: the problem of institutional Overlap. *Organizational Dynamics*, v. 12, n. 1, p. 39-46, 1983.
- Littunen, H. y Hyrsky, K. (2000): "The Early Entrepreneurial Stage in Finnish Family and Non-family Firms", *Family Business Review*, Vol. 13, N° 1, pp. 41-54.
- Molina, López y Schimtt (2016). Factores que influyen en los problemas del emprendimiento de las MiPyME's: Una percepción de los expertos. *Revista Internacional Administración y Finanzas*. Vol. 9, No.1, 2016, pp.95-113.
- Molina, R. (2013). "Los problemas emergentes en las Mipymes familiares: entre el subsistema empresa y el subsistema familiar", en López, A., Contreras, R. y Molina, R., *La Empresa Familiar como objeto de estudio*. México: Ed: Pearson
- Nogales, F., García-Revillo, L., Echagüe, J. A., Poveda, M.I., Vachiano, C., Quijano, J., Peñas, M. J., Sastre, A.J. y Díaz, C. (2007). La empresa familiar y los nuevos retos de gestión. *Fundación EOI*.
- Nunnally, J. C., (1978). *Psychometric theory* (2nd ed.). New York, NY: McGraw-Hill.
- Ramírez H. L. (2005), La competitividad de la nueva visión empresarial en México, artículo publicado en la *Revista Episteme*, No.4, año 1, ISSN: 1665-9317
- Tàipes, J. (2016). "Algunas claves para compaginar empresa y familia en la empresa familiar", *Business School University of Navarra*. Post (en línea) 14/03/2016. Consultada por internet el 19 de Agosto de 2020. Dirección de internet: <https://blog.iese.edu/empresafamiliar/2016/equilibrio-empresa-familia-1/>
- Tagiuri, R. and Davis, J. (1982). Bivalent attributes of the family firms. Working paper, Harvard Business School, Cambridge, MA. Reprinted in *Family Business Review*, 1996, 9: 199-208.
- Vallejo Martos (2005). Cuando definir es una necesidad, una propuesta integrada y operativa del concepto de empresa familiar. España.

La relación del acompañamiento tutorial en educación a distancia: *Contribución a la Formación Integral*

1, Mtro. Hugo Ireta López 2, Mtra. Olga Yeri González López
3, Dra. Gilda María Berttolini Díaz 4, Mtra. Marina Pérez Cano

Resumen. La presente participación es producto de una investigación realizada en la División Académica de Ciencias Económico Administrativas de la UJAT, donde se presentan resultados y aportaciones reflexivas sobre los elementos en que se han incurrido por la falta y aplicación de un sistema de monitoreo, seguimiento y acompañamiento tutorial en el sistema de Educación a Distancia en la formación universitaria. Por lo que se requiere implementar estrategias de mejora relativo al modelo actual, especialmente en cuanto al incremento de habilidades y de servicios institucionales, con la intención de contribuir en los estudiantes de esta modalidad en su incremento instruccional y de favorecer en su formación integral bajo la educación virtual, de la acción tutorial y de su preparación profesional, por lo que se concluyó que esto radica en la trascendencia del acompañamiento tutorial en esta modalidad de estudios.

Palabras clave- Tutoría, Tutor, Formación Integral, Educación a Distancia

Introducción

En los inicios de la educación a distancia esta se caracterizaba por cierto grado de libertad y de iniciativas por los denominados prestadores de servicios educativos, hasta que las instituciones gubernamentales de educación dispusieron incluirse en dichas actividades, pero de manera establecida y con reconocimiento oficial.

En la actualidad en opinión de los diversos especialistas en la materia han afirmado la idea de que el marco teórico conceptual en materia de la educación a distancia es totalmente inestable, variable y diverso. Un referente obligado que se toma como punto de partida, lo es “Seis teóricos de la educación a distancia” elaborada en 1983 por Desmond (Keegan, 2012) quien recoge y agrupa las principales corrientes teóricas existentes hasta ese momento, estudiadas luego por otros educadores y a su vez extendida.

El haber estudiado esta problemática educativa fue por el interés de nuestro cuerpo académico de poder identificar los factores que han incidido por la falta de monitoreo, seguimiento y del acompañamiento tutorial en esta modalidad de estudios y por otra parte de aportar medidas de mejora en las acciones tutoriales actuales en beneficio de la comunidad universitaria.

La Universidad Juárez Autónoma de Tabasco (UJAT) es una de las universidades más importantes del Estado, en el año 2018 se encontraba en la posición número 20 del ranking de universidades de México, publicado por (Sáez, 2018) en la revista de América Economía, actualmente cuenta con 12 Divisiones Académicas distribuidas en los diferentes municipios del Estado. Desde sus inicios 1879, se aplicaba el modelo tradicional en la impartición de clases, “*en donde el docente era el poseedor exclusivo del conocimiento y el estudiante tenía un papel pasivo*” (Suárez,R; López,M ; García,N , 2012, pág. 17). En su Reglamento (UJAT, Reglamento del Programa Institucional de Tutorías , 2011, págs. 9 - 10), se plasma su objetivo encaminado a contribuir a la formación integral, mejorar la calidad del proceso educativo, así como potenciar las capacidades que incidan en el beneficio personal y profesional.

Sin embargo, se ha detectado que la actual normatividad para esta modalidad de estudios presenta inconsistencias que han afectado al adecuado desempeño actual del denominado tutor de seguimiento y considerando la creciente demanda actual de matriculados, por lo que se ha detectado que por la falta de revisión y actualización ha provocado no dar cumplimiento a situaciones que han afectado al sistema y a su funcionamiento con relación al apoyo hacia los estudiantes, docentes y administrativos, lo que ha venido provocando dificultades de desarrollo académico y de índole laboral bajo esta modalidad

¹ El M.D. Hugo Ireta López, es profesor de tiempo completo de la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, en la División Académica de Ciencias Económico Administrativas. Avenida Universidad s/n zona de la cultura, colonia Magisterial, C.P. 86040. lope481@hotmail.com

² La M.A. Olga Yeri González López es profesora de tiempo completo de la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, en la División Académica de Ciencias Económico Administrativas. Avenida Universidad s/n zona de la cultura, colonia Magisterial, C.P. 86040, C.P. 86040. olga_yeri@hotmail.com

³ La Dra. Gilda María Berttolini Díaz es profesora de tiempo completo de la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, en la División Académica de Ciencias Económico Administrativas. Avenida Universidad s/n zona de la cultura, colonia Magisterial, C.P. 86040. gildaberttolini@hotmail.com autor corresponsal.

⁴ La M.A. Marina Pérez Cano, es profesora de tiempo completo de la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, en la División Académica de Ciencias Económico Administrativas. Avenida Universidad s/n zona de la cultura, colonia Magisterial, C.P. 86040. mperez62@hotmail.com

educativa, lo que ha provocado dificultades y de solicitudes de prontas resoluciones a situaciones o de peticiones presentadas en relación al desarrollo académico y de índole laboral. De conformidad con lo expresado por (Molina, 2011, págs. 35-39) la tutoría es referente a: “*la atención personalizada y comprometida del tutor en su relación con el alumno, que consiste en orientar, guiar, informar y formar el alumno en diferentes aspectos y en diferentes momentos de su trayectoria académica, integrando las funciones administrativas, académicas, psicopedagógicas, motivacionales y de apoyo personal*”.

Considerando la situación prevaléctete en dicha Coordinación, se planteó los siguientes cuestionamientos de la investigación:

¿Qué factores han limitado en los alumnos del SEaD DACEA, por la falta de monitoreo, seguimiento y acompañamiento tutorial para el desarrollo de sus actividades académicas?

¿Se cuenta con la normatividad necesaria para guiar las acciones del SEaD DACEA?

Descripción del Método

El estudio realizado se encuadro en la investigación educativa y de forma específica en la búsqueda didáctica dentro de las líneas de la percepción de la realidad y de modificación de los procesos de enseñanza-aprendizaje para poder intervenir con propuestas estratégicas para optimizar el proceso, como bien afirmaron (Medina Rivilla, Antonio; Dominguez Garrido, Ma. Concepción, 2014).

Tomando cuenta que, tiene por objeto, el identificar los modelos tutoriales o de docencia a distancia mediada por TIC, así como los perfiles tutoriales acordes a cada modelo, además de aportar pautas que permitan elegir el modelo que más convenga aplicar en un curso en línea, lo cual, hace necesario explorar los roles, funciones y tareas específicas de cada uno de los docentes que intervienen en el proceso de enseñanza y aprendizaje (p.7)”.

Considerando lo afirmado también por (Bernal Torres, 2010, pág. 304) “*en esta sociedad del conocimiento y de contradicciones, la educación debe desempeñar un papel preponderante en la orientación de la sociedad hacia un desarrollo humano sostenible*”.

El tratamiento de este tipo de investigaciones, que involucra diversas áreas, métodos, variables y líneas de análisis, en donde la alternativa depende no sólo del planteamiento del problema, sino también de lo que puede aportar el investigador con su conocimiento, comprensión y destrezas que contribuyan a lo detectado, para lo cual se sustentó en los enfoques cuantitativo y cualitativo, “los cuales cuando convergen y dan lugar al enfoque integrado o multimodal” como lo señalan los autores (Hernández Sampieri, Fernández y Baptista, 2012). En este último, es el que se aplicó en la investigación, por lo que a continuación abordamos las características de cada enfoque que evidencian el uso del integrado o mixto. Así mismo, con relación al enfoque metodológico este se centró en ser exploratorio y descriptivo, debido a que la temática en cuestión no ha sido estudiada en su totalidad en la UJAT, lo cual nos indicó la necesidad de identificar los factores que inciden en los estudiantes por la falta de un sistema de monitoreo, seguimiento y acompañamiento tutorial hacia estudiantes de la modalidad a distancia.

Se consideró como población objeto de estudio a 50 estudiantes matriculados en la modalidad a distancia en la DACEA-UJAT, quienes son los principales actores afectados por la ausencia del mencionado sistema tutorial, el cual debería brindar apoyo para dar cumplimiento a sus propósitos académicos, al acompañamiento y de su contribución al desarrollo integral. Apoyándonos en el muestreo no probabilístico por cuotas (González, Aurora; Barrios, Maite., 2012), debido a que la muestra es pequeña, esto permitió basarnos en un juicio subjetivo en vez de que hiciéramos la selección al azar. Se obtuvieron 44 cuestionarios debidamente integrados con las respuestas expresadas por los estudiantes, representando el 88 por ciento de consulta, el cuestionario fue operado en línea, en tiempo y en gran medida en la práctica investigativa de los integrantes del cuerpo académico.

La hipótesis, se planteó conforme a los supuestos tentativos del fenómeno estudiado y que se plantearon a manera de proposición:

- a) Con la instauración de un sistema de monitoreo, seguimiento y acompañamiento tutorial en el SEaD-DACEA, el monitoreo de las trayectorias de los estudiantes a distancia se realizará de manera eficiente y
- b) Con la actualización de la normativa que rige al Sistema de Educación a Distancia, mayor serán las acciones enfocadas hacia las tutorías.

Entre los objetivos que se presentaron, se planearon los siguientes:

Identificar desde la perspectiva de los estudiantes en la modalidad a distancia cuales han sido los factores que limitan en la realización de sus actividades académica por la falta del acompañamiento tutorial y si ha repercutido en su formación integral.

Analizar los aspectos normativos regulatorios sobre las acciones enfocadas hacia la tutoría a distancia.

Como instrumentos aplicables, se procedió a la elaboración de un cuestionario con base a la escala de Likert, aplicándose en línea lo que nos permitió obtener la percepción de los estudiantes referente a los apoyos y limitaciones que consideran que le han afectado al no contar con un sistema de apoyo a su trayectoria académica.

Como parte del marco referencial se consideró con lo planteado por las autoras (Deserti,E., & Pérez,P, 2005), la tutoría: “es realizada por un docente quien, de manera flexible, atiende a un discente en cuanto al proceso de aprendizaje de manera presencial o a distancia, con el objetivo de que el alumno optimice el uso de estrategias de aprendizaje, resuelva dudas sobre la asignatura, solucione problemas inherentes al material y minimice la influencia de sus problemas personales

Comentarios Finales

En este trabajo investigativo se orientó a identificar los factores que han incidido por carecer de un sistema enfocado hacia el monitoreo, seguimiento y acompañamiento tutorial, así mismo como de aquellas limitantes que presenta el actual sistema de educación a distancia y lo referente a la normatividad existente encaminada hacia las acciones del SEaD DACEA. La aplicación del cuestionario sobre la percepción de los estudiantes seleccionados se obtuvieron los siguientes resultados, que se presentan en la figura 1:



Figura 1. Percepción del estudiante a distancia
Fuente: Cuestionario aplicado a los estudiantes del SEaD sobre los factores que limitan al sistema de educación a distancia febrero 2020

Los resultados obtenidos de las primeras cinco interrogaciones tienden a lo positivo, destacando en un 97.9% la importancia de contar con un sistema de monitoreo, seguimiento y acompañamiento tutorial, así mismo en un 91.5% afirmaron que requirieron del tutor de seguimiento para aclaraciones y dudas, el 74% expresaron que fueron apoyados para la realización de sus actividades escolares y aclaración de dudas, un 68% manifestaron tener conocimiento de la existencia del tutor de seguimiento y por último un 59.6% sabe de la existencia del sistema de monitoreo

En lo referente a lo negativo registrado, podemos observar que destaca con un 40.4 % de no conocer la existencia del sistema de monitoreo, seguimiento y acompañamiento, así como un 31.9% afirma desconocer la existencia de un tutor de seguimiento, el 26 % aseguran de no haber recibido apoyo de un tutor para la realización de sus actividades y que además de que no lo requerían, el 8.5% manifestaron de que para ellos no es necesario requerir de un tutor de seguimiento y un 2.1% no consideraron de importancia de contar un sistema de monitoreo. Situaciones a las que hay que darle atención a través de implementar estrategias de mejora y difusión.

En este segundo bloque de preguntas dirigidas a conocer la opinión de los estudiantes, sobre la plataforma, su eficacia, sobre el apoyo brindado y de la falta del acompañamiento se obtuvieron los siguientes datos, conforme a la figura 2:

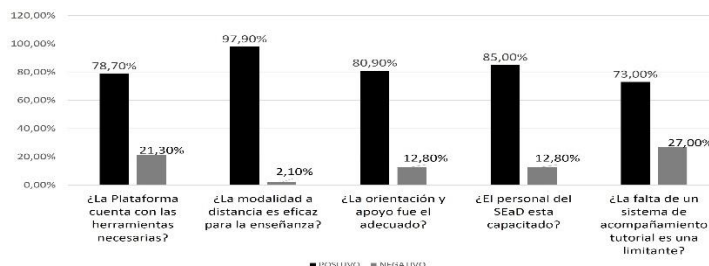


Figura 2 Efectividad de la modalidad a distancia y su contribución

Fuente: Cuestionario aplicado a los estudiantes del SEaD sobre los factores que limitan al sistema de educación a distancia febrero 2020

En lo positivo los cinco cuestionamientos planteados en donde se enfatizó en un 97.9% la efectividad de la modalidad a distancia y que contribuye al proceso de enseñanza de los estudiantes, el 85% dejó externado por la experiencia vivida y contacto que han tenido con el personal del SEaD se encuentran debidamente capacitados para poder ayudarlos y aclararon sus dudas, en un 80.9% señalaron los estudiantes que con respecto a la orientación y apoyo que proporciona el SEaD es el adecuado y les ha servido para el desarrollo de sus actividades académicas, con relación al cuestionarles sobre si la plataforma actual cuentan con las herramientas necesarias para el desarrollo de las actividades de los estudiantes, lo que manifestaron en un 78.7% que la actual plataforma cuenta con las herramientas necesarias para ayudarlos a desarrollar todas sus actividades de aprendizaje, sin embargo dejaron en forma unánime la opinión en un 73% que ha sido una limitante vivida por ellos durante su proceso como estudiantes la carencia de un sistema de acompañamiento real de acompañamiento tutorial enfocado hacia su formación integral y profesional.

En contra parte lo negativo destaca en primer orden de respuesta en un 27% que no les ha sido necesario contar con el acompañamiento de un tutor ya que ellos han podido avanzar sin este tipo de apoyo, el 21.3% opinaron que las herramientas con que cuenta el sistema no son suficientes y se auxilian con páginas de internet, con relación si el personal del SEaD está capacitado, el 15% manifestaron que no lo están ya que cuando ellos han necesitado o requerido de ellos se encuentran saturados y cuando lograron conectarse ya había pasado el tiempo de cumplir con sus actividades de aprendizaje y el 12.8 % y un 2.1% manifestaron que esta modalidad de aprendizaje no es eficaz para el aprendizaje.

A manera de cierre, se pudo constatar que el SEaD-DACEA apoya de manera adecuada a la mayor parte de los estudiantes matriculados bajo esta modalidad, sin embargo, de acuerdo a las respuestas obtenidas a través del cuestionario, se puede tomar en consideración que, existe una cierta cantidad de alumnos que no obtienen el apoyo adecuado, tomando como base que cada persona cuenta con una particularidad en su atención y necesitan un apoyo diferente. Aunado a esto, los estudiantes bajo esta modalidad manifestaron una idea equivocada sobre el tutor de seguimiento, tomando como referencia a que, esta figura no está concebida como tal, si no, que fue sustituida por el área denominada “jefatura de tutorías” que tiene a su cargo dar atención y resolución de asuntos entre profesores y alumnos, sin embargo, esta no se hace presente durante el desarrollo de la asignatura de los estudiantes, si no, hasta que ellos presenten alguna situación y la expresen con esta jefatura para su atención y/o resolución, por lo que se hace evidente la falta de un sistema de monitoreo, seguimiento y acompañamiento tutorial, para dar soporte a los alumnos durante el desarrollo de las asignaturas, sin la necesidad de que ellos lo soliciten.

En relación a los limitantes del sistema, se concluye que la modalidad a distancia satisface la necesidad de enseñanza y desarrollo de aptitudes en la formación profesional de los sujetos inscritos en el sistema a distancia, utilizando una plataforma tecnológica con herramientas necesarias para que los estudiantes desarrollen sus capacidades y obtengan el conocimiento óptimo en el avance de su trayectoria académica, aunque se podría implementar alguna estrategia como videos tutoriales para que los estudiantes refuercen a manejar la plataforma de mejor manera, haciendo uso de todas las herramientas que esta proporciona.

Por otra parte, uno de los factores que podrían limitar este sistema, es el apoyo brindado por el SEaD-DACEA, el cual, ha cumplido en gran parte con sus funciones, sin embargo, han quedado alumnos rezagados en cuanto a la satisfacción de sus necesidades, lo que podría resultar perjudicial para el estudiante, el área encargada de brindar el apoyo y para el Sistema a Distancia a largo plazo, si se continúa desatendiendo las peticiones de algunos alumnos, lo que evidencia, la falta de implementación de un sistema de monitoreo, seguimiento y acompañamiento tutorial en el SEaD-DACEA.

Sintetizando, y observando el propósito planteado de la investigación, el de identificar la percepción de los estudiantes sobre cuales han sido los factores limitantes que consideran dentro del desarrollo de sus actividades académicas y de examinar los aspectos normativos vigentes y regulatorios hacia la tutoría en la modalidad de educación a distancia en nuestra División Académica de Ciencias Económico Administrativas, se identificaron los relacionados con la relación del monitoreo, así como los referentes al seguimiento y del acompañamiento tutorial, así como de las inconsistencias en la normatividad vigente. Dichos factores limitantes, como sus aspectos susceptibles de mejora, el análisis de la normatividad vigente y de las propuestas que se aportan, se presentan en los cuadros 1,2 y 3:

| FACTORES LIMITANTES DETECTADOS | ASPECTOS SUSCEPTIBLES DE MEJORA | SUSTENTO NORMATIVO | PROPUESTA |
|---|---|--|--|
| CON RELACION AL MONITOREO | ESTRATEGIA DE MEJORAS AL SISTEMA | REGLAMENTO GENERAL DE CENTROS DE COMPUTO | |
| <ol style="list-style-type: none"> 1) Se cuenta con la plataforma de seguimiento solo para aclaraciones y dudas. 2) El 40% afirma no conocer de su existencia. 3) Se carece de un sistema hacia el monitoreo, seguimiento y acompañamiento tutorial. | <p>El 97,7% se manifestó por que se implante el Sistema de Monitoreo y de Acompañamiento Tutorial.</p> <p>Creación del Sistema de Monitoreo, Seguimiento y de Acompañamiento Tutorial</p> | <p>La estrategia sería enfocada a la realización del proyecto de mejoras del sistema conjuntamente con la Dirección de Tecnologías de Información e Innovación en cumplimiento al artículo Sbis IX. Coadyuvar en la integración de los proyectos de las TIC de las Áreas y Divisiones Académicas; Con apoyo en la Comisión Institucional de Tutorías</p> <p>Órgano responsable de la actividad y operatividad tutorial</p> | <p>Diseño e implementación del programa estratégico del sistema de monitor y de acompañamiento tutorial., bajo los siguientes parámetros:</p> <p>Decidir para obtener resultados</p> <p>Aprender para cumplir con la educación profesional</p> <p>Convencer bajo un modelo de tutoría para la modalidad a distancia</p> <p>Enseñar como actividad formativa y promover la formación integral</p> <p>Acompañar como estrategia para contribuir a la mejora y el éxito escolar</p> |

Cuadro1. Limitantes manifestadas por los estudiantes con relación al monitoreo
Fuente: Cuestionario aplicado a los estudiantes del SEaD sobre los factores que limitan al sistema de educación a distancia febrero 2020

| FACTORES LIMITANTES DETECTADOS | ASPECTOS SUSCEPTIBLES DE MEJORA | SUSTENTO NORMATIVO | PROPUESTA |
|---|---|--|--|
| REFERENTE AL SEGUIMIENTO | ESTRATEGIA DE MEJORAS AL SISTEMA | REGLAMENTO GENERAL DE CENTROS DE COMPUTO | Continuación del punto anterior que afecta a estos dos apartados |
| <ol style="list-style-type: none"> 1) Se cuenta con la figura del "Tutor de Seguimiento" para la atención estudiantil, pero este se tiene que auxiliar de personal administrativo para la atención y consulta de los estudiantes 2) Un 31,9% desconocen la existencia del Tutor de Seguimiento 3) Han quedado alumnos rezagados en cuanto a la satisfacción de sus necesidades y de apoyos.. | <ol style="list-style-type: none"> 1) Implementación del aula virtual como herramienta de seguimiento, acompañamiento y de apoyo a los estudiantes 2) Dentro del espacio en la plataforma, como una forma de acompañamiento, colocar un espacio de consulta en forma virtual para encontrar información esencial, plan de trabajo, bibliografía adicional, actividades y de asesoría. | <p>Comisión Divisonal de Tutorías</p> <p>Es el organismo responsable de la organización, seguimiento, difusión y evaluación de la actividad tutorial.</p> | <p>Propuesta de Contenido:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ¿Qué es el Sistema de Monitoreo, ¿Seguimiento, Acompañamiento? 2. ¿Qué ofrece este sistema? 3. Monitoreo 4. Seguimiento <p>Registro y seguimiento de la trayectoria de los tutorados</p> <ol style="list-style-type: none"> 5. Acompañamiento <ol style="list-style-type: none"> 5.1 Entrevista 5.2 Formas de atención 5.3 Acompañamiento personal 5.4 Manejo de la tutoría grupal 5.5 Detección de necesidades y conocimiento del alumno 5.6 Estrategias y técnicas para el estudio y motivación |

Cuadro2. Limitantes manifestadas por los estudiantes con relación al seguimiento
Fuente: Cuestionario aplicado a los estudiantes del SEaD sobre los factores que limitan al sistema de educación a distancia febrero 2020

| FACTORES LIMITANTES DETECTADOS | ASPECTOS SUSCEPTIBLES DE MEJORA | SUSTENTO NORMATIVO | PROPUESTA |
|--|---|---|--|
| SOBRE EL ACOMPAÑAMIENTO TUTORIAL | ESTRATEGIA DE REFORMA AL REGLAMENTO | REGLAMENTO DEL PROGRAMA INSTITUCIONAL DE TUTORIAS | SE SUGIERE CONSIDERAR MODIFICACIONES A LOS SIGUIENTES APARADOS: |
| <p>1. Actualmente en el Reglamento de Tutorías de la UJAT no contempla la figura del Tutor para la atención personalizada como se observa en el sistema escolarizado</p> <p>1) Los alumnos manifestaron que no cuentan con retroalimentación y apoyo por parte de un tutor y que este pudiera actuar como mediador entre los profesores</p> <p>2) Afirmaron los estudiantes de requerir reuniones presenciales a través de tutorías grupales</p> | <p>Proponer reformas al Reglamento de Tutorías con relación de que se incorpore el acompañamiento tutorial en esta modalidad de estudios como estrategia de la formación integral del estudiante.</p> <p>El acompañamiento del estudiante en esta modalidad debe enfocarse hacia la tutoría de acompañamiento individual y de la tutoría grupal a través de la plataforma</p> | <p>Dar cumplimiento al objetivo general planteado:</p> <p>General</p> <p>Contribuir a la formación integral del alumno para mejorar la calidad de su proceso educativo, así como potenciar capacidades que incidan en su beneficio personal.</p> | <p>Propuesta de Contenido:</p> <ol style="list-style-type: none"> ¿Qué es el Sistema de Monitoreo, ¿Seguimiento, monitoreo y de Acompañamiento? ¿Qué ofrece este sistema? Monitoreo Seguimiento Registro y seguimiento de la trayectoria de los tutorados Acompañamiento <ol style="list-style-type: none"> Entrevista Formas de atención Acompañamiento personal Manejo de la tutoría grupal Detección de necesidades y conocimiento del alumno Estrategias y técnicas para el estudio y motivación |

Cuadro3. Limitantes manifestadas por los estudiantes sobre el acompañamiento tutorial

Fuente: Cuestionario aplicado a los estudiantes del SEaD sobre los factores que limitan al sistema de educación a distancia febrero 2020

Referencias

Bernal Torres, C. A. (2010). *Metodología de la investigación*. México: Pearson Educación.
https://books.google.com.mx/books?id=h4X_eFai59oC&printsec=frontcover&dq=Bernal+Torres,+Metodologia+de+la+investigaci%C3%B3n+Pearson, fecha de consulta 20 Julio de 2020

Deserti,E., & Pérez,P. (2005). *Relevancia del tutor en los programas a distancia*. Recuperado el 30 de febrero de 2020. México : Instituto Politecnico Nacional ESCA <https://www.redalyc.org/pdf/688/68800202.pdf>

González,Aurora; Barrios,Maite. (2012). *Métodos y técnicas para la investigación del comportamiento informacional*. México: Ediciones Trea..
<https://books.google.com.mx/books?id=SGOwNAEACAAJ&dq=muestreo+no+probabilistico+por+cuotas+de+gonzalez>, fecha de consulta : 7 de agosto de 2020

Hernández Sampieri, Fernández y Baptista. (2012). *Metodología de la investigación*. México: McGraw-Hill. inauthor:"Roberto Hernández Sampieri": <https://books.google.com.mx/books?id=GH1dwAEACAAJ&dq=inauthor:%22> fecha de consulta 7 agosto de 2020

Keegan, D. (2012). *La industrialización de la enseñanza y el aprendizaje*. Nueva York: Routledge.
[https://scholar.google.com.mx/scholar?q=Keegan,+D.++\(2003\)+Foundations+of+Distance+Education,+Nueva+York,+USA](https://scholar.google.com.mx/scholar?q=Keegan,+D.++(2003)+Foundations+of+Distance+Education,+Nueva+York,+USA); consulta el 8 agosto de 2020

Medina Rivilla,Antonio; Dominguez Garrido,Ma.Concepción. (2014). *Fronteras en la investigación de la didáctica*. Madrid: Edición Digital de la Universidad nacional de Educación a Distancia.
[https://books.google.com.mx/books?id=XlpOAwAAQBAJ&pg=PT2&dq=Medina+Rivilla,Antonio;+Dominguez+Garrido,Ma.Concepci%C3%B3n.++\(2014\).+Fronteras+en+la+investigaci%C3%B3n+de+la+did%C3%A1ctica.+Madrid&hl=es&sa=X&ved=2ahUKEwjesL79nrAhUBTawKHUv](https://books.google.com.mx/books?id=XlpOAwAAQBAJ&pg=PT2&dq=Medina+Rivilla,Antonio;+Dominguez+Garrido,Ma.Concepci%C3%B3n.++(2014).+Fronteras+en+la+investigaci%C3%B3n+de+la+did%C3%A1ctica.+Madrid&hl=es&sa=X&ved=2ahUKEwjesL79nrAhUBTawKHUv) fecha de consulta 8 de agosto de 2020

Molina, D. (2011). *Hacia una Educación Integral: Los elementos claves en la escuela de la vida*. Barcelona,España: Erasmus Ediciones.
<https://www.google.com.mx/search?tbm=bks&hl=es&q=Molina%2C+D.+%282011%29,+Hacia+una+Educaci%C3%B3n+Integral%3A+os+elementos+claves+en+la+escuela+de+la+vida>, fecha de consulta 12 agosto de 2020

Sáez. (2018). Ránking de Universidades de México. *América Economía*, 22.
<https://www.google.com.mx/search?hl=es&tbm=bks&sxrf=ALeKk03GIX0-QD98DGyZWdL> fecha de consulta 12 agosto de 2020

Suárez,R; López,M ; García,N . (2012). Facebook y Moodle en la Educación Presencial . *Fomix Campeche Revista*, 17.
<https://www.google.com.mx/search?hl=es&tbm=bks&sxrf=ALeKk03N-pbLDITIErGtepv7sk>, fecha de consulta 14 agosto de 2020

UJAT. (2011). *Reglamento del Programa Institucional de Tutorías* . Villahermosa,Tabasco: Universidad Juárez Autónoma de Tabasco.
http://www.archivos.ujat.mx/oferta_educativa/dacsyh/Lic_Derecho_aDistancia/reglamento_tutorias.pdf, fecha de consulta 16 agosto de 2020

Notas Biográficas

El **M.E. Hugo Ireta López**, es profesor investigador de tiempo completo en la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, División Académica de Ciencias Económico Administrativas, desde hace 35 años, es integrante del Cuerpo Académico Globalización de la Educación Superior y Políticas Públicas. Su maestría en Docencia, la realizó en la UJAT-DAEA, ha publicado artículos y capítulos de libros en revistas indexadas. CVU Conacyt 947616 ORC ID 0000-0002-23R-6429.

La **M.A. Olga Yeri González López**, es profesora investigadora de tiempo completo en la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, División Académica de Ciencias Económico Administrativas, desde hace 50 años, es integrante del Cuerpo Académico Globalización de la Educación Superior y Políticas Públicas. Integrante de la Comisión de Evaluación del programa educativo de la Licenciatura en Contaduría

Pública. Su maestría en Administración, la realizó en la UJAT-DACEA, ha publicado artículos y capítulos de libros en revistas indexadas. CVU Conacyt 336574, ORCID ID 0000-0002-4157-8840.

La **Dra. Gilda María Bertolini Díaz**, es profesora investigadora de tiempo completo en la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, División Académica de Ciencias Económico Administrativas, desde 1980 a la fecha, es Líder del Cuerpo Académico Globalización de la Educación Superior y Políticas Públicas. responsable de la Comisión de Evaluación del programa educativo de la Licenciatura en Contaduría Pública. Su doctorado es en Gestión Estratégica y Políticas de Desarrollo, lo realizó en la Unimayab, ha publicado artículos y capítulos de libros en revistas indexadas. CVU Conacyt 670973, ORCID 0000-0001-5889-4420.

La **M.A. Marina Pérez Cano**, es profesora investigadora de tiempo completo en la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, División Académica de Ciencias Económico Administrativas, desde hace 23 años, es integrante del Cuerpo Académico Globalización de la Educación Superior y Políticas Públicas. Su maestría en Administración, la realizó en la UJAT-DACEA, ha publicado artículos y capítulos de libros en revistas indexadas. CVU Conacyt 544704 ORCID ID 0000-0003-0181-3962.

PLANEACIÓN DE LA CIUDAD Y CIUDADANÍA(S): APROXIMACIONES DESDE LA ZONA METROPOLITANA DE PACHUCA, HIDALGO

Alan Suah Islas Ruiz¹, Edgar Manuel Castillo Flores²

Resumen— A partir del vínculo entre los estudios regionales y los estudios políticos, se arguye acerca de las consecuencias de la planeación urbano-regional de la ciudad en la ciudadanía. La nueva configuración metropolitana ha provocado una dinámica de fragmentación/desintegración, la cual abre el debate sobre si la ciudadanía sigue siendo una categoría universal. En este sentido, se presenta a la ciudadanía en plural, es decir, ciudadanías, relacionadas con las características propias de cada territorio, como en el caso de la Zona Metropolitana de Pachuca (ZMP), donde el proceso de planeación regional debe resolver la deficiente relación sociedad-gobierno, y la creciente complejidad de las expresiones y actitudes políticas, procurando garantizar todos los derechos.

Palabras clave— ciudadanías, planeación urbano-regional, Zona Metropolitana de Pachuca, estudios regionales, fragmentación/desintegración regional.

Introducción

La relación ciudad-ciudadanía en los estudios regionales apareció apenas hace algunos años en América Latina, luego de la crisis del modelo neoliberal en la acción pública a finales de la década de los ochenta³, trayendo al debate el tema sobre la gobernabilidad democrática. Se buscó democratizar a los sistemas de gobierno, pero de manera restringida, pues los limitados aspectos de la democracia procedimental⁴ instaurada y promovida en la vida pública, provocó tensiones ante el auge de la sociedad civil y la creciente complejidad de las ciudades.

Después de la contracción del Estado para mejorar su eficiencia en el gasto público, le fue imposible administrar y resolver los conflictos sociales provocados por la expansión de las ciudades y sus demandas. La lucha por nuevos derechos e identidades se inscriben en una ruta de análisis sobre la gestión política de lo urbano-regional (Sánchez-Mejorada, 2010: 618-620). En este sentido, el retorno a la ciudadanía como objeto de estudio se fue separando de su concepción tradicional: la condición en igualdad jurídico-política de mujeres y hombres para asir lo político. Con el incremento de las desigualdades regionales, la ciudad se convirtió en el *locus* para la renegociación de derechos; se pasó de la ciudadanía formal de *iure*, a una ciudadanía sustantiva de *facto*. Estas dos dimensiones en el estudio de la ciudad-añía⁵, por un lado, cuestionan el papel del Estado en la construcción de un corpus jurídico apropiado para los cambios en su ejercicio a nivel local, y, por otra parte, remiten al reconocimiento “de un proceso de construcción de una ciudadanía posnacional, que conlleva a una ciudadanía local o urbana” (Sassen, 2016:12).

Esta nueva ruta de análisis hacia el ejercicio de una ciudadanía local, irrumpe entonces la escena de la ciudadanía como categoría universal, pues como comenta López: “La ciudadanía es diversa y múltiple en tanto responde a la creación de posibilidades tan variadas como las prácticas políticas de quienes no encuentran cabida en lo universal; es entonces cuando podemos referirnos a ésta como ciudadanías, en plural” (2019: 202).

Dicho rompimiento entre las dos dimensiones de la ciudadanía; de *iure* y de *facto*, implica un reconocimiento a la diversidad de los comportamientos políticos en las ciudades. El ciudadano ideal que moldea la política de cultura cívica en nuestro país⁶, -y en todo el mundo Occidental-, propone una diferenciación entre quienes se encuentran dentro del arquetipo del Estado para participar en la política, y quienes no “encajan” en este modelo. Si las ciudadanías

¹ Alan Suah Islas Ruiz es maestrante del programa de Maestría en Planeación y Desarrollo Regional de El Colegio del Estado de Hidalgo. alansuah.ndna@gmail.com (autor correspondiente).

² Dr. Edgar Manuel Castillo Flores es Director Académico y Profesor Investigador de El Colegio del Estado de Hidalgo. ecastillo@elcolegiodehidalgo.edu.mx.

³ Entre otras cosas, la flexibilización y retiro del Estado para abrirle paso al mercado condujo, a la postre, en una deslegitimación del gobierno y por tanto, en una considerable reducción de sus capacidades institucionales para resolver problemas públicos.

⁴ Por democracia procedimental se entiende, *grosso modo*, al conjunto de reformas políticas que se enfocan primordialmente en la apertura e institucionalización en los sistemas políticos de la oferta electoral. Este proceso deja fuera, por tanto, otros aspectos propios de la democracia como la participación y/o la representación política.

⁵ Se usa la expresión “ciudad-añía”, para denotar la estrecha relación entre ambos conceptos.

⁶ Véase la ENCCÍVICA, primera política pública para la construcción de una cultura cívica en nuestro país que implementó el Instituto Nacional Electoral (INE), junto con los organismos locales electorales de cada estado, la sociedad civil y el gobierno.

son resultado de la confrontación por la búsqueda de nuevos derechos e identidades en las ciudades, ¿es posible hablar de quienes no encajan en tal arquetipo ideal como malos ciudadanos?⁷

En el presente ensayo se explora la relación entre la ciudad y las ciudadanías, a partir de la planeación urbano-regional. La ruta de argumentación será para el primer apartado, el tema de la planeación en la Zona Metropolitana de Pachuca (ZMP). Después, a partir de lo expuesto, se propondrá una lectura que vincule, como ya se ha adelantado hasta aquí, al proceso de planeación de la ciudad, y la formación de ciudadanías. Al término se muestran las conclusiones.

La Zona Metropolitana de Pachuca (ZMP): entre la fragmentación y la desintegración regional

En el estado de Hidalgo se empezó a diseñar un esquema de planeación regional a partir de los años ochenta, y hasta finales de los noventa. Dicha transformación se caracterizó por no identificar las potencialidades reales del territorio, y en general, por ser acciones difusas y desarticuladas (Roldán, 2017). A principios del siglo XXI, la lógica de la planeación pública se institucionalizó plasmándose en los marcos normativos, y se instrumentó para que regionalmente se captaran las necesidades sociales de la población. La planeación regional en esta época se caracterizó precisamente por la sobrerregulación. La más importante consecuencia de esto vendría después en los estudios sobre la planeación regional, dando cuenta de que el territorio es, fundamentalmente, una representación de la cuestión social, política, económica, etc. por lo que no es suficiente la existencia de una arquitectura institucional para comprender la dinámica cambiante de las regiones (Lord y Tewdr-Jones, 2015).

Este tratamiento se tradujo en una creciente incapacidad gubernamental para que la ciudadanía fuese integrada en la toma de decisiones. A la postre, los sistemas de planeación más bien fungieron como modos de reproducción de la dinámica política que cooptaba grandes sectores sociales como insumos de apoyo político-electoral. Aunado a este escenario, la planeación tenía deficiencias en su aplicación técnico-operativa: carecía de análisis de causalidad que dieran cuenta de problemas, y por ello, las agendas se reducían a meros arreglos jurídicos. Paulatinamente esto se convirtió en el profundo deterioro de las condiciones sociales relacionadas con el uso del territorio en la ciudad, intensificándose súbitamente las vulnerabilidades sociales, políticas y económicas.

Los municipios que integran a la ZMP son: Epazoyucan, Mineral del Monte, Pachuca de Soto, Mineral de la Reforma, San Agustín Tlaxiaca, Zapotlán de Juárez y Zempoala, todos ubicados en el sur del estado de Hidalgo. Sus características de integración atienden, para el caso de Pachuca y Mineral de la Reforma a su conurbación física, sólo para el caso de Mineral del Monte al criterio de funcionalidad, y para el resto de municipios debido a las necesidades de política urbana, como es el caso de la movilidad o los servicios públicos. Para 2015 la población del total de la ZMP ascendía a medio millón de habitantes, es decir, cerca del 20% de la población del estado de Hidalgo.

En los últimos años en la ZMP se han producido grandes concentraciones del volumen de inversión -principalmente inmobiliaria- en el sur de la ciudad de Pachuca, pese a la existencia de planes de ordenamiento territorial (González, 2009). Así entonces, la reproducción de las desigualdades económicas, culturales y políticas regionales, se fueron legitimando como parte del proceso mismo de planeación, mientras que iban en aumento las necesidades de vivienda y servicios públicos en la ciudad: el acceso a viviendas dignas y servicios públicos se volvió una cuestión de privilegios, que finalmente dieron paso a la formación de asentamientos irregulares en las periferias, caracterizados por la presencia de grupos migrantes dentro del estado y alrededores, que se fueron desplazando en búsqueda de mejores oportunidades desde la última década del siglo pasado (Granados, 2007; Pérez, 2018).

Esta formación de espacios situados al margen de la ciudad, con prácticas y lugares propios, implicó también formas particulares de vincularse con el poder público y el Estado. El espacio regional, entonces, pudo entenderse como la expresión y el resultado de relaciones sociales históricamente definidas que proveen a los lugares de forma, de función, y de significados (Kuri, 2016:41-42). Como constructos sociales, estas espacialidades están en constante redefinición; son zonas que revelan necesidades, demandas y posturas particulares respecto de lo político, la política y las políticas.

Hacia el estudio de las ciudadanías

Esta dinámica se desarrolla dentro de la ciudadanía. Por ciudadanía se entiende a una suerte de “estatus” que consiste en ejercer derechos políticos inscritos dentro del margen de reconocimiento Estatal. Es una identidad sociopolítica producto de una configuración histórica particular en los países (Heater, 2007). Se considera aquí también como un

⁷ Principalmente en Europa se ha venido desarrollando la visión de una ciudadanía “activa” o “pasiva” en función de la “calidad” de la participación de la ciudadanía en la esfera pública. El voto “razonado” o “informado” es, desde el punto de la ciudadanía activa, la expresión de una especie de arquetipo de ciudadano que moldeó el Estado para encauzar la participación política según sus mismos intereses. La abstención electoral resulta entonces del “desencanto” o insatisfacción de la ciudadanía para con el gobierno. Empero, estudios recientes muestran que no existe aún evidencia empírica que lo demuestre, y, por el contrario, la relación entre una supuesta “buena” o “mala” ciudadanía, con el voto o la abstención electoral es de hecho más compleja (Cf. Gutiérrez, 2017: 141-173).

conjunto de prácticas, actitudes, valoraciones e información específica sobre cómo vincularse con el ejercicio del poder.

Es un “paquete” cultural que forma parte del proyecto democrático que promueve el mundo Occidental (Arbona, 2008). En tal sentido, el discurso de una nueva ciudadanía ha buscado transformar el estado de la ciudadanía social que en México se caracterizó por el protagonismo de asociaciones campesinas, obreras, y partidos políticos que encabezaban las grandes demandas sociales frente a los gobiernos (Tamayo, 2015).⁸

La ciudadanía, desde este enfoque, más allá de una categoría jurídico-política, es una práctica histórica que se fragua en la cotidianidad, que conlleva entre otras cosas, un constante conflicto entre diferentes posturas sobre cómo relacionarse con el poder público y el Estado.

La principal propuesta de esta investigación es entender a la ciudadanía como aquel espacio de intercambio de demandas, intereses y preferencias políticas, ideológicas económicas y culturales, que se llevan a cabo entre la sociedad y el Estado. O sea, se reconoce la capacidad del Estado y sociedad de influirse recíprocamente en la transformación de sus relaciones y vínculos tanto formales como informales, pues, como comenta Bénéi:

“La opinión de que los estados fabrican identidades y una ciudadanía a voluntad es por mucho demasiado monolítica: ofusca la intervención de los actores sociales en la esfera pública en los distintos niveles de mediación, ya sean instituciones estatales, organizaciones de voluntarios o, incluso, unidades de la comunidad” (2011:252-253).

Es el individuo y no el colectivo la base de la gran reforma hacia la ciudadana liberal que en México inició en la década de los noventa con la creación de la Comisión Nacional de Derechos Humanos CNDH, y el Instituto Federal Electoral IFE (ahora Instituto Nacional Electoral INE). El territorio es el lugar donde la pugna entre todas esas formas de participar, y la necesidad del Estado por encauzarlas hacia determinados comportamientos y actitudes se lleva a cabo.

Desde esta perspectiva, la región metropolitana es el espacio donde se desarrolla esta nueva dinámica política, con instituciones pensadas para ello y con los espacios físicos e infraestructura para resolver de alguna forma toda esta complejidad. El fenómeno metropolitano como organización de las grandes ciudades, es resultado, en este sentido, de la necesidad de integrar de forma sistémica la creciente urbanización del país.

La diversidad en las regiones al interior de la ZMP, son entonces, muestra de que un proyecto homogeneizante de cultura cívica desborda el proceso mismo de planeación. Hablar de “ciudadanías” implica entender una inextricable coexistencia entre diferentes formas de vincularse con lo público y el Estado en la arena de las espacialidades, que directa e indirectamente los programas de ordenamiento territorial han generado.

La dinámica de la planeación actual acarrea un problema sobre la pertinencia de quiénes y cómo se participa en la ciudad. Dicha pugna signa el vínculo ciudadanías-gobierno. La búsqueda por el reconocimiento de nuevas identidades políticas y sujetos políticos como los grupos feministas, migrantes, ambientalistas, etc., son ejemplo de que efectivamente la estructura política y económica de las ciudades actuales no mantiene una composición estable en el tiempo, y no es lineal en su desarrollo.

Los modos de obrar del Estado para solucionar la inevitable confrontación de posturas sobre temas y demandas provocada por dicha diversidad, mutaron de un proceso de planeación lineal, a uno donde el panorama de negociación política en el territorio es más complejo. Se puede decir que se pasó de una racionalidad más o menos única en el despliegue de herramientas para el ordenamiento del territorio, a la convergencia de racionalidades cada vez más antagónicas.

Racionalidades que representaron también paradigmas del Estado para hacer del espacio y el territorio un *modus vivendi* específico, y para denotar una nueva dinámica en la acción pública, según las cuales los tomadores de decisiones no son los únicos en la configuración de las regiones, y por el contrario, puede generarse una tensión entre una amplia gama de actores y demandas, principalmente: a) la lógica del mercado inmobiliario: el surgimiento de los fraccionamientos cerrados o comunidades cerradas, y b) el retiro del Estado: la aparición de periferias y los asentamientos irregulares.

Ambas dinámicas coexisten en las regiones metropolitanas del país, y, en ese sentido, la ZMP no es la excepción. Han sido recientes los intentos por generar desde una reforma institucional, soluciones a este problema, como el caso de los organismos intermunicipales y regionales para la planeación que, no obstante, no han adquirido la relevancia necesaria tanto en términos presupuestales como de facultades y atribuciones. Mientras que, por otro lado, los programas de gobernabilidad democrática y cultura cívica, desde esta postura, no sólo aparecen como inconexos, sino como con relaciones poco advertidas.

⁸ Véase por ejemplo la importancia de las Confederaciones; de trabajadores, campesinos y organizaciones populares para el posterior desarrollo del Partido Revolucionario Institucional (PRI) y a la postre, cómo por medio de estos organismos la ciudadanía podía acercarse al gobierno y en general, al mundo de la política.

Comentarios Finales

Notas Finales

La morfología de la Zona Metropolitana de Pachuca, así como el de la mayoría de las Zonas Metropolitanas en América Latina sigue esta lógica de desarticulación/fragmentación, alentada por el ordenamiento territorial, y sus consecuencias sobre el vínculo ciudadanía-gobierno, pues, si bien han sido resultado de la planeación en el contexto de la globalización económica, cada país -y cada región- ha logrado configurar por medio de políticas y procesos únicos, caminos bastante heterogéneos y experiencias disímiles entre unas y otras (Becerril-Tinoco, 2019:23-24). La principal propuesta de este texto tiene que ver con comprender que, a nivel local, este proceso exige una nueva mirada sobre el concepto de ciudadanía, que, como se dijo, se ajusta con mayor determinación al reconocimiento de su pluralidad inherente en el contexto sociohistórico actual y, por tanto, a un rompimiento con su concepción tradicional en la politología clásica.

En la ZMP dicho rompimiento implica repensar en cómo los organismos para la planeación regional reconocen e integran esta diversidad de ciudadanías en el proceso de políticas y programas públicos para la ciudad. La amplia gama en sus demandas implica priorizar unas y dejar fuera otras. En tal caso, será crucial la forma en que el gobierno decida y resuelva garantizando todos los derechos.

Referencias

Arbona, Juan M., "Ciudadanía política callejera: apropiación de espacios y construcción de horizontes políticos", en Ziccardi, Alicia, (comp.), "Procesos de urbanización de la pobreza y nuevas formas de exclusión social. Los retos de las políticas sociales de las ciudades latinoamericanas del siglo XXI", Bogotá, Siglo del Hombre Editores, Clacso-Crop, 395-416, 2008.

Becerril-Tinoco, Citlalli A. "Conceptualización y características de lo metropolitano en América Latina", en Orihuela, Isela, (coord.), "Dinámicas Metropolitanas", Ciudad de México, Instituto de Investigaciones Dr. José María Luis Mora, 17-35, 2019.

Bénéí, Véronique. "Los sentidos modernos. De los seres, los ciudadanos, los nacionales y los sujetos. En Dube, S. & Banerjee, I. (coords.). Otras modernidades: historias, culturas, identidades. México D.F.: El Colegio de México, Centro de Estudios de Asia y África, 2011.

Enríquez, Lucía, (coord.), "Ciudadanía y nuevos actores en grandes ciudades", Ciudad de México, Universidad Nacional Autónoma de México, Universidad Autónoma Metropolitana, Juan Pablos Editor, 2016.

González, Miguel Á., "Crecimiento urbano y reconfiguración territorial de la Ciudad de Pachuca, 1980-2005", Tesis, IPN, Escuela Superior de Ingeniería y Arquitectura, México, 2009.

Granados, José, A., "Las corrientes migratorias en las ciudades contiguas a la Zona Metropolitana de la Ciudad de México: el caso de la aglomeración urbana de Pachuca", en Estudios Demográficos y Urbanos, no. 3, vol. 22, El Colegio de México, pp. 619-649, DOI: <http://dx.doi.org/10.24201/edu.v22i3.1273>.

Gutiérrez, Héctor, "Buenos ciudadanos que no votan. Mecanismos entre desencanto y abstención", en Sociológica, no. 92, vol. 32, UAM, 141-173, 2017.

Heater, Derek, "Ciudadanía. Una breve historia", Madrid, Alianza Editorial, 2007.

Kuri, Patricia, (coord.) "La reinención del espacio público en la ciudad fragmentada", Ciudad de México, UNAM, 41-42, 2016.

Lord, Alex y Tewdr-Jones, Mark. "Regional planning". International Encyclopedia of the Social & Behavioral Sciences, no. 2, vol. 20, 2015, DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/B978-0-08-097086-8.74036-0>.

López, Liliana, Yocelzky, Ricardo y Fernández de Lara, Gerardo (coords.), "Ciudadanías: desigualdad, exclusión e integración", Ciudad de México, Universidad Autónoma Metropolitana, 201-207, 2019.

Pérez, César, R., "Expansión de la ciudad en la zona metropolitana de Pachuca: procesos desiguales y sujetos migrantes e inmobiliarios", en Territorios, no. 38, vol. S.1, Universidad del Rosario, pp. 41-65, DOI: <http://dx.doi.org/10.12804/revistas.urosario.edu.co/territorios/a.5577>.

Roldán, Edgar, I., "La planeación pública regional en Hidalgo", Pachuca de Soto, El Colegio del Estado de Hidalgo, 2017.

Sánchez-Mejorada, Cristina, "La participación ciudadana", en Garza Gustavo y Schteingart Martha (coords.), Los grandes problemas de México II: Desarrollo urbano y Regional, Ciudad de México, El Colegio de México, 617-653, 2010.

Tamayo, Sergio, "Espacios y proyectos de ciudadanía. La disputa por las ciudades", en Espacialidades. Revista de temas contemporáneos sobre lugares, política y cultura", no. 2, vol. 5, UAM, 6-37, 2015.

Notas Biográficas

Alan Suah Islas Ruiz es maestrante del programa de Maestría en Planeación y Desarrollo Regional de El Colegio del Estado de Hidalgo. alansuah.ndna@gmail.com (autor corresponsal).

Dr. Edgar Manuel Castillo Flores es Director Académico y Profesor Investigador de El Colegio del Estado de Hidalgo.
ecastillo@elcolegiodehidalgo.edu.mx.

HERRAMIENTAS PARA MEJORAR LA CALIDAD DE VIDA EN EL MUNICIPIO DE JULIMES A TRAVÉS DE COOPERATIVAS AGRÍCOLAS

Jaime-Talamantes Mónica Arlette¹, Leyva-Chávez Arwell Nathán^{2*},
Ortega-Rodríguez Anabel³, García-Muñoz Silvia Amanda⁴, Piña-Ramírez Francisco Javier⁵.

Resumen—Uno de los principales problemas de las pequeñas unidades agrícolas rurales es establecer e implementar un modelo de gestión e impulsar el desarrollo productivo. Esta investigación plantea la unión de los pequeños productores del Municipio de Julimes, Chihuahua para la formación de una cooperativa agrícola como una herramienta sustentable de desarrollo. Para determinar los factores que inciden en la producción, se crearon mapas, análisis de suelos y caracterización de las unidades agropecuarias. Se definió una muestra de 87 productores y se les aplicó una encuesta. Los resultados señalan, que el producto que se cosecha con mayor regularidad es el chile, siendo éste el que genera más ingresos, los productores opinaron que optarían por pertenecer y participar en una cooperativa agrícola.

Palabras clave— Cooperativa agrícola, productores, desarrollo local, actividades económicas.

Introducción

Con el paso del tiempo en América Latina se ha observado que las políticas económicas y sociales implementadas por los Estados y Municipios, se han centralizado en el desarrollo de lo urbano generando una degradación cada vez más profunda de lo rural. El desarrollo territorial se ha tomado como una alternativa eficaz para dinamizar lo rural, ofreciendo la oportunidad a los habitantes de participar en la búsqueda de soluciones para una mejor calidad de vida. Las cooperativas agropecuarias se consideran una vía exitosa para generar un desarrollo territorial, dado que la estructura incluyente de las cooperativas suma la formación de socios del municipio creando herramientas para ser activos en sus territorios. Éstas cooperativas son empresas sociales que en los territorios dinamizan la economía local y representan a la población rural ante el Estado y las empresas privadas (Favi & Martínez, 2013). El fin de la investigación es analizar y describir la producción y consumo de los recursos existentes, para diseñar una propuesta para la creación de una cooperativa agrícola y contribuir en una mejor calidad de vida de los habitantes del Municipio de Julimes, Chihuahua.

Descripción del Método

Para el análisis de los diferentes entornos, social, económico, y ambiental, del municipio de Julimes, Chihuahua, se realizó una investigación, de la cual se hicieron diferentes descargas de la página del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), y la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). Los datos utilizados fueron los de población, densidad de población, proyecciones de población, actividades económicas y turismo. La investigación incluyó actividades descriptivas, combinando herramientas de investigación, tales como: la recopilación de información secundaria de fuentes como artículos relacionados, revisas, sitios web, tesis, entre otros. Esta investigación se realizó utilizando un estudio descriptivo, puesto que se realiza en la realidad existente.

Población muestra. La población a estudiar son los productores del municipio de Julimes Chihuahua, que desarrollen o pretendan desarrollar algún cultivo en la región. Se debe tomar en cuenta que en el municipio existen 112 productores. Donde n es el tamaño de muestra, N es el total de la población, Z es el valor obtenido mediante la distribución Normal, e es el límite aceptable de error muestral y σ es la desviación estándar.

Datos.

$$N = 112$$

$$e = 0.05$$

$$Z = 95\%$$

$$\sigma = 0.5$$

$$n = \frac{(112)(3.8416)(0.25)}{(112 - 1)(.0025) + (0.25)(3.8416)} = 87$$

Fuentes e instrumentos. Se elaboraron mapas con el sistema de información geográfica (ARCMAP), se obtuvo información del anuario estadístico geográfico 2017 y se descargaron archivos SHP de la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO).

Técnicas de análisis. Se elaboró una encuesta, en la cual se utilizaron dos variables, las cualitativas y las cuantitativas, con diferentes escalas de medición. Se crearon ocho preguntas para la encuesta.

Se realizó el análisis de las encuestas y se condensa la información por medio de tablas y gráficas a través del programa Microsoft Office Excel 2013 para facilitar la comprensión de los datos obtenidos, identificando el número de productores y sus ingresos.

Resumen de resultados

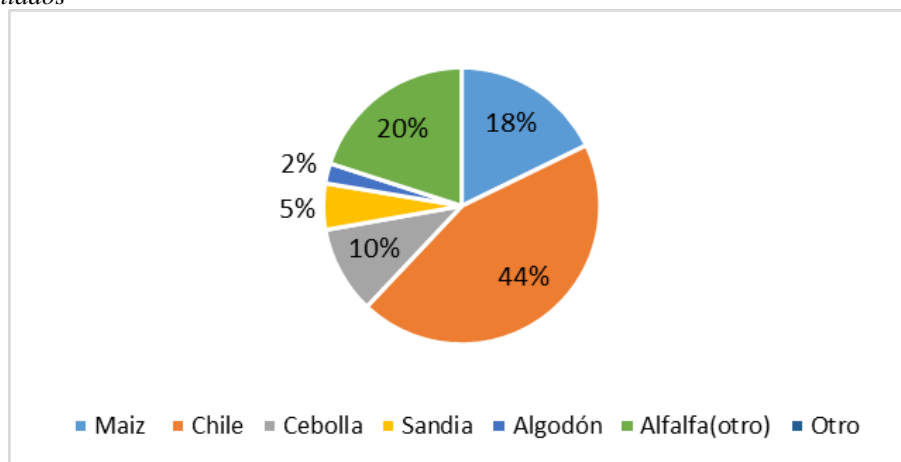


Figura 1. Porcentaje de producto sembrado, Elaboración propia.

La agricultura engloba a un 80% de los terrenos agrícolas en el Municipio de Julimes, esto equivale a 13,066 ha en promedio. El producto con más siembra por año es el chile con un 44%, alfalfa 20%, maíz 18%, cebolla 10% y la sandía con un 5% como lo muestra la Figura 1. En México existen más de 100 variedades de chile de los cuales los más comunes son el chile verde, el habanero, el pimiento morrón, el jalapeño y el chile poblano, los cuales se producen en más de 150 mil hectáreas divididas a lo largo de casi de toda la República, donde estados como Chihuahua, Zacatecas, San Luis Potosí y Michoacán son los principales productores con un total de más de dos millones de toneladas de chile al año, equivalentes al 77 por ciento del volumen total a nivel nacional (El chile poblano, popular en la cocina mexicana, 2018).

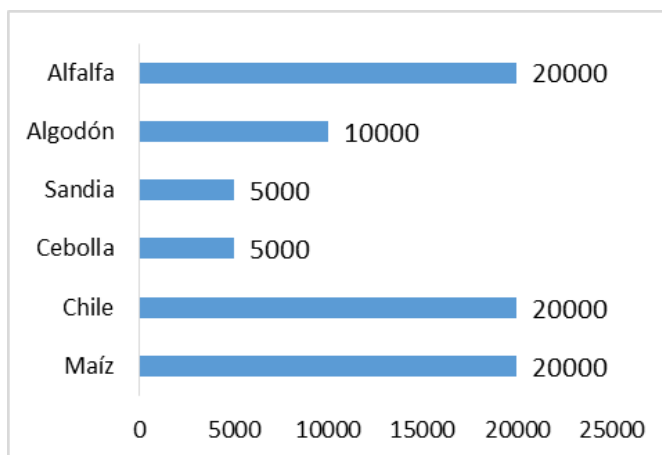


Figura 2. Productos que generan más ingresos, Elaboración propia

La mayoría de los municipios del Estado de Chihuahua dependen de la agricultura y de las actividades conexas para una parte significativa de sus medios de vida. Dentro del Municipio de Julimes, se obtuvo que el maíz, chile y alfalfa, son los productos que generan más ingresos, se encuentran en el rango de 20 mil a más. Los productos subsecuentes que generan ingresos son el algodón con 10 mil, y la sandía y cebolla con 5 mil lo cual se puede apreciar en la Figura 2.

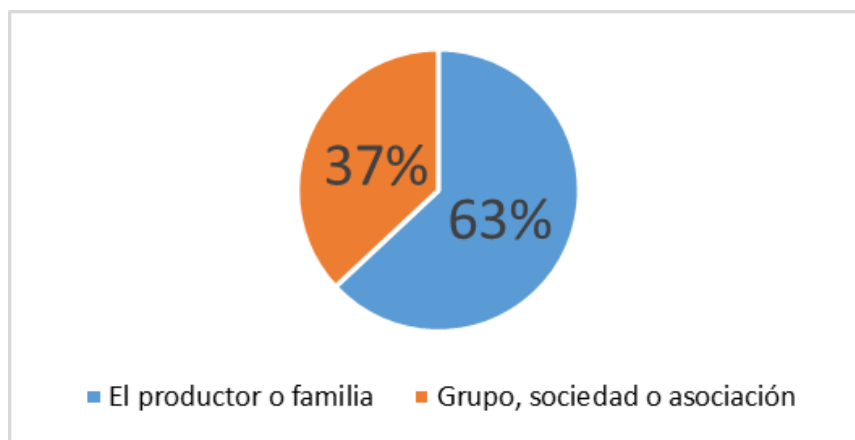


Figura 3. Personas que manejan los terrenos agrícolas, Elaboración propia.

Los terrenos agrícolas familiares son sistemas de producción de alimentos para el autoconsumo que contribuyen a mejorar la seguridad alimentaria y la economía de los pequeños agricultores. De acuerdo a los datos arrojados por la figura 3, el 63% de los terrenos son manejados por la familia, y el 37 % por un grupo, sociedad, o asociación. Lo cual implica que la responsabilidad para el manejo, la implementación y el control de las tierras, se comparte por los miembros de la familia.

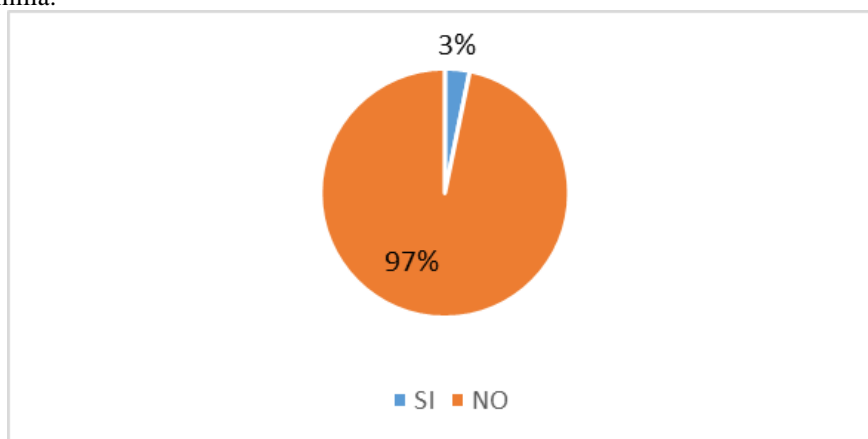


Figura 4. Pertenecer a una organización, Elaboración propia.

Julimes, es un municipio rural, el cual su principal actividad económica es la agricultura, el 97% de los productores que representan esta actividad, mencionaron no pertenecer a ninguna organización, mientras que el 3% menciona que sí, como vemos en la Figura 4. Pertenecer a una organización es importante ya que, mediante la aportación de cada productor dentro de ésta, permitirán elaborar una metodología de trabajo, para lograr un fin específico, el cual es buscar la mejor calidad de vida para los productores del municipio de Julimes.

En el Estado de Santa Catarina los agricultores participan en varias instituciones sociales y están organizados de distintas maneras. Las Comisiones de las Microcuencas. Cada microcuenca forma una Comisión con el objetivo de manejarse autónomamente; está constituida solo por agricultores que representan a las distintas comunidades. Otros objetivos de la Comisión son el de evaluar si los incentivos de los proyectos han sido correctamente aplicados, participar en la elaboración y supervisión de los trabajos de mejoramiento de caminos, coordinar acciones tales como la compra de maquinarias, equipos e insumos para uso comunal y administrar las actividades comunales tales como

la operación de los secadores de granos (De Freitas y Organizació de les Nacions Unides per a l'Agricultura i l'Alimentació, 2000).

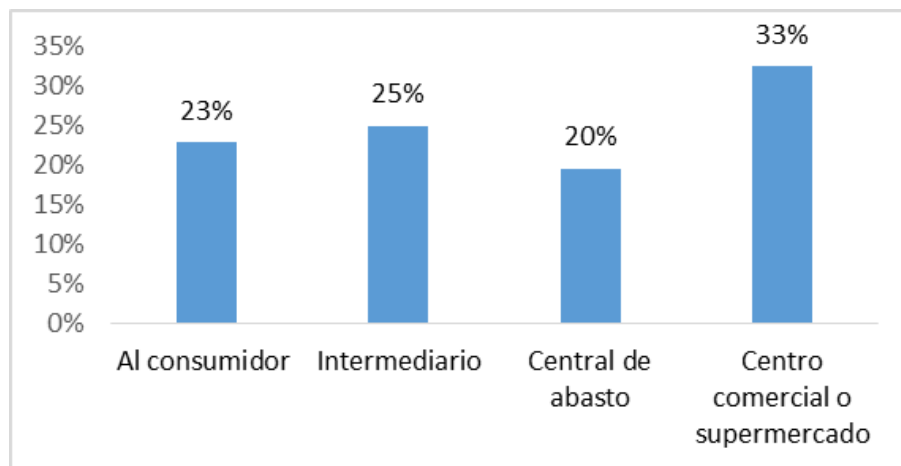


Figura 5. De los cultivos, la producción la vendió, o la espera vender, Elaboración propia.

La comercialización de la mayoría de los productos agropecuarios sigue enfrentada a una larga cadena de intermediarios que, en opinión de los productores, perjudica tanto al agricultor como al consumidor final. A pesar de que las grandes cadenas de supermercados y los expendios especializados han comenzado a entenderse directamente con los agricultores para el suministro de algunos productos, este sistema cubre apenas a unos pocos alimentos. De acuerdo a la encuesta realizada, se obtuvo un 33% que los agricultores esperan vender sus productos a un supermercado o un centro comercial, el 25% a un intermediario, el 23% al consumidor y el 20% a una central de abastos como se ve en la Figura 5, por lo cual, la gente busca un mayor ingreso económico, para así tener una mejor calidad de vida.

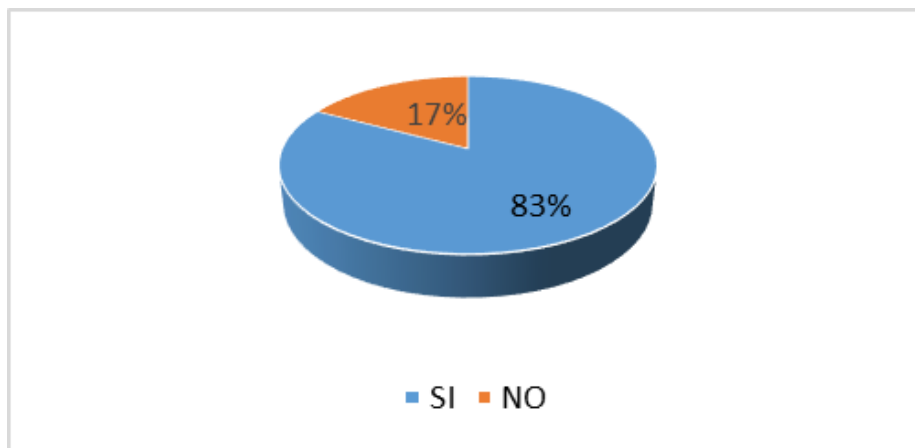


Figura 6. Le gustaría pertenecer a la cooperativa agrícola, Elaboración propia.

Las cooperativas permiten compartir los costos y beneficios de servicios a los que no podrían tener acceso por si solos (De Freitas y Organizació de les Nacions Unides per a l'Agricultura i l'Alimentació, 2000).

El 83% de los pequeños productores opinaron que les gustaría pertenecer a una cooperativa agrícola, mientras que tan solo el 17% opinó que no les gustaría, esto se aprecia en la Figura 6. El tema de una cooperativa es de suma importancia, ya que a través de estas se puede obtener tecnología, información, capacitación, crédito, e incluso una mejor calidad de vida, obteniendo el mayor de los ingresos mediante la venta de sus productos cosechados.



Figura 7. Participación en la Cooperativa Agrícola, Elaboración propia.

Como ya fue mencionado en la figura 7, una cooperativa permite que pequeños, medianos y grandes productores se asocien, acabando con ese modelo en el que pareciera que los pequeños productores solo puedan quedarse en la fase de producción, mientras los beneficios de transformar, comercializar y quedarse con el valor agregado solo pueden hacer los grandes empresarios. De acuerdo a los porcentajes obtenidos en la figura anterior, el cual el 83% de la población participaría dentro de ésta. El 60% de los campesinos vendería sus productos a la cooperativa, el 25% trabajaría dentro de esta, mientras que el 15% respondió que no participaría. De acuerdo a los resultados de la encuesta, este 15% se debe a que los grandes empresarios, tienden a tener la oportunidad de tener gente trabajando sus terrenos, bajo un sueldo, y los productos cosechados, venderlos a grandes empresas, como la Central de Abastos, La Costeña, etc. Un caso de éxito de cooperativas en el sector agrícola es Colanta, que inició con la asociación de 60 campesinos y hoy tiene 7.000 trabajadores asociados y 12.000 productores. Para mantenerse en el tiempo, la compañía ha mantenido la innovación en sus procesos y productos. (Munevar Jaime, 2016).

Conclusiones

La comercialización de la mayoría de los productos agropecuarios sigue enfrentada a una larga cadena de intermediarios que, en opinión de los productores, perjudica tanto al agricultor como al consumidor final. Las cooperativas han surgido como una forma de organización diferente a las formas tradicionales existentes en el mundo, con una finalidad de bien común, y prescindiendo del ánimo de lucro que caracteriza a otras formas organizativas con las que compite en el mercado. La presente investigación desarrolla un análisis que muestra el potencial de implementar una cooperativa agrícola, generando un trabajo digno y sostenible en un ambiente de bienestar, vinculando a los actores localmente activos con el aprovechamiento de sus recursos endógenos, que les permita el logro de los objetivos económicos y sociales. Así mismo, y de acuerdo a la información recabada en nuestras encuestas de campo, observamos que, la importancia que la agricultura tiene, se hace evidente no solo al proporcionar alimentos y materias primas, si no también oportunidades de empleo a una importante cantidad de población.

La agricultura engloba a un 80% de los terrenos agrícolas en el Municipio de Julimes, esto equivale a 13,066 ha en promedio. El producto con más siembra por año es el chile con un 44%, alfalfa 20% y el maíz 18%. Sin embargo, estos son los productos que generan más ingresos, se encuentran en el rango de 20 mil pesos o más.

Dentro de la población, existen tres personas con los mayores ingresos del municipio, estas personas, tienen su empresa, con sus trabajadores, por los cuales, sus productos son vendidos a supermercados o mercados pequeños de los diferentes municipios aledaños.

Por otro lado, el origen de este análisis, nace, en el momento que se encuentra la situación de una persona, destinada a comprar las pequeñas cantidades de diferentes productores, a un bajo precio, y estos productos poder ser comercializados en una central de abastos supermercados o empresas. A esta persona le llaman coyote. Por último, y basados en lo expuesto, podemos concluir que las oportunidades que brinda la cooperativa agrícola como forma alternativa de organización son múltiples, teniendo en cuenta que este tipo de asociación, permitirá integrar diferentes actividades en un amplio espectro operativo, con la finalidad de brindar al productor la posibilidad de comercializar su producción, obteniendo el ingreso deseado. Asimismo, el principio de integración cooperativa y la solidaridad permiten superar restricciones que surgen del modelo económico y social que impera en estos tiempos.

Referencias

De Freitas, V. H., & Organizació de les Nacions Unides per a l'Agricultura i l'Alimentació. (2000). Manejo del suelo en pequeñas fincas: Estrategias y métodos de introducción, tecnologías y equipos: experiencias en el estado de Santa Catarina, Brasil.

El chile poblano, popular en la cocina mexicana. (2018). <https://www.gob.mx/agricultura/articulos/el-chile-poblano-rey-de-los-rellenos>
Favi, F. P., & Martínez, c. R. (2013).

Cooperativismo como herramienta del desarrollo territorial rural: experiencias concretas, desafíos y aprendizajes. 1(2), 15.INEGI. (2005).
Prontuario de Información Geográfica Municipal. 9.

Munevar Jaime. (2016). La importancia de las cooperativas agropecuarias en el desarrollo del campo.
<https://www.larepublica.co/especiales/especial-cooperativismo/la-importancia-de-las-cooperativas-agropecuarias-en-el-desarrollo-del-campo-2753702>

EMPLEADOS SALUDABLES, ORGANIZACIONES SALUDABLES

Erika Jiménez Antúnez¹, Dra. Ma. del Rosario García Velázquez²

Resumen—En este artículo se presentan los resultados de la investigación llevada a cabo en la empresa Ferremateriales Ericos S.A. de C.V, en el que se analizó la importancia de la Resiliencia Organizacional en las empresas que hacen frente a las transformaciones de su entorno y evolucionan al generar ventajas competitivas; teniendo como base el modelo Health and Resilient Organizations (HERO) específicamente en la dimensión de empleados saludables, ya que son el medio para conseguir resultados organizacionales saludables. Es una investigación cuantitativa, no experimental, de corte transversal descriptivo. La muestra está conformada por 28 empleados, del Diagnóstico HERO se analiza la dimensión de empleados saludables. Los resultados muestran que la empresa cuenta con un equipo de trabajo saludable, lo que contribuye para que ésta se convierta en una organización saludable.

Palabras clave—Resiliencia, organizaciones, empleados saludables, transformaciones.

Introducción

Hoy en día las organizaciones se enfrentan a una serie de retos los cuales ponen a prueba su estabilidad económica y éxito alcanzado, por lo que es importante diseñar oportunas estrategias que coadyuven al cumplimiento de sus objetivos con la finalidad de contar con los suficientes elementos para anticiparse o adaptarse ante los cambios. Estas medidas además de determinar su supervivencia en el mercado, son esenciales durante el ciclo de vida de una compañía para lograr que sean resilientes.

La globalización de mercados, el avance tecnológico, los cambios políticos, sociales y económicos del mundo, las tendencias de responsabilidad social, las practicas organizacionales saludables y el bienestar psicosocial de los trabajadores son algunas de las situaciones a las que no todas las empresas pueden adaptarse y sobrevivir. De ahí que surge el interés para estudiar a la Resiliencia organizacional y los factores que intervienen para lograr que una empresa sea resiliente.

Esta investigación tiene la finalidad de analizar la importancia de la Resiliencia organizacional en las compañías que hacen frente a los cambios de su entorno y de evolucionar al generar ventajas competitivas, mediante los factores relacionados con el funcionamiento y desempeño de la empresa; con base en el modelo Health and Resilient Organizations (HERO) específicamente en la dimensión de empleados saludables, que implica el bienestar de los empleados ya que es el medio para conseguir resultados organizacionales saludables. El objetivo de la investigación es identificar el impacto en la resiliencia organizacional de la empresa que considera a sus empleados como un valor estratégico para el logro de sus metas y por tanto se preocupan y cuidan de ellos.

El presente trabajo se basó en un estudio de caso en la empresa Ferremateriales Ericos S.A. de C.V perteneciente al sector comercial al por menor de artículos de ferretería, tlapalería y vidrios, la cual está ubicada en el municipio de Acatlán del estado de Hidalgo.

Desarrollo del Tema

Organizaciones saludables

Salanova, Llorens y Martínez, (2016) definieron a una organización positiva como aquella que no solo se caracteriza por su excelencia organizacional y éxito financiero, sino que también porque posee una fuerza laboral física y psicológicamente “saludable”, que le permite conservar un ambiente de trabajo positivo, ante los cambios sociales y económicos. Estas empresas tienen elementos esenciales que se relacionan entre sí como los recursos y las prácticas saludables; los empleados saludables y los resultados de excelencia organizacional. Por lo que, una organización que es positiva puede transformarse en una organización saludable, debido a que sus factores relacionales y estructurales, tanto internos como externos, gozan de un estado de bienestar.

En las organizaciones saludables, su cultura, clima y prácticas, son promotores de salud y seguridad, a nivel individual y organizacional. La cultura organizacional es muy importante en estas empresas, ya que impacta directamente en el bienestar de los empleados; adicionalmente, esta promueve la salud y seguridad laboral, mediante recursos estructurales y organizacionales de tarea, que generan resultados organizacionales saludables. En otras palabras, la cultura organizacional es considerada un recurso que se relaciona con las prácticas directivas y de gestión

¹ Erika Jiménez Antúnez, estudiante de la Maestría en Administración del Área Académica de Administración en el Instituto de Ciencias Económico Administrativas de la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, México. ji186255@uah.edu.mx

² La Dra. Ma. del Rosario García Velázquez, Profesora Investigadora del Área Académica de Administración en el Instituto de Ciencias Económico Administrativas de la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, México. rosariog@uah.edu.mx

de recursos humanos, para determinar el bienestar de los trabajadores, de los clientes y de la sociedad (Rivera, Carrillo, Forgiony, Nuván y Rozo, 2018).

Salanova, Llorens, Cifre y Martínez, (2012) definen a las organizaciones saludables como aquellas que poseen estrategias sistemáticas, planificadas y proactivas para mejorar la salud de sus colaboradores y la salud financiera de la organización; además de tener prácticas eficaces relacionadas con la mejora de las tareas, el ambiente social de la organización, las cuales generan resultados positivos con el entorno organizacional y la comunidad.

Resiliencia organizacional

Lograr que una empresa sea resiliente no es una tarea fácil, sin embargo, en el actual entorno cambiante e inestable en el que se desenvuelven, es importante mostrar una alta capacidad para reestructurar su modelo de negocios previo a que las circunstancias la obliguen a realizarlo, puesto que se traduce en una valiosa ventaja competitiva sobre sus adversarios. La resiliencia organizacional es la capacidad que tiene una empresa para anticiparse y tomar rápidamente ventaja de las oportunidades o amenazas; en otras palabras, estas oportunidades son aprovechadas debido a que la organización está pendiente y actúa con rapidez (Meneghuel, Salanova y Martínez, 2013).

El término de resiliencia organizacional ha sido definido por distintos autores; sin embargo, en su mayoría coinciden en que es la capacidad dinámica y social que tiene una empresa para adaptarse, responder, crecer y desarrollarse ante los cambios a través del tiempo. También es percibida como una múltiple mezcla de comportamientos, expectativas e interacciones, la cual puede desarrollarse, dirigirse y medirse (Meneghuel et al., 2013).

A partir de los conceptos anteriores, se puede concluir que la resiliencia organizacional es percibida como el resultado de las interacciones en los procesos que permiten a las organizaciones mantenerse flexibles, sostenibles y adaptables en el tiempo, para enfrentar de manera positiva las alteraciones inesperadas.

Empleados saludables

Gómez y Fernández (2019) consideran a los empleados saludables como aquellos que integran las organizaciones saludables y poseen fortalezas como son la autoeficacia, la esperanza, el optimismo, la resiliencia y el engagement. Además, dichas fortalezas tienen una estrecha relación positiva con el liderazgo y la motivación.

Un equipo de empleados saludables cuenta con suficientes recursos psicológicos positivos que les permiten sentirse bien y afectivo en el trabajo (Salanova et al., 2012).

El término de empleados saludables, se refiere a los estados psicológicos positivos de bienestar psicológico generados de acuerdo a las interacciones entre los recursos y demandas laborales de los individuos de la organización, que dan como resultado óptimos estados de bienestar, resiliencia, un alto grado de control; además de impactar positivamente en términos económicos y de calidad del trabajo. El nivel de bienestar psicosocial de los empleados es una pieza clave en una organización saludable, puesto que potencia el aprovechamiento de los recursos y el efecto de las prácticas organizacionales (Salanova et al., 2012).

Modelo HERO

Es un modelo heurístico que estudia a las organizaciones sanas y resilientes de ahí el nombre de HERO (Healthy and Resilient Organizations), el cual señala que el funcionamiento de una empresa depende de la interrelación de los tres distintos niveles: individual, grupal y la organización. Este modelo HERO considera a una organización sana y resiliente, cuando esta logra adaptarse y sobrevivir ante una crisis y resulta fortalecida, sumando esfuerzos sistemáticos y planificados con el fin de obtener una mejora en sus procesos y generar un impacto de mejora en los resultados de sus empleados, equipos de trabajo y la organización en conjunto (Meneghuel et al., 2013).

Estas organizaciones se muestran resilientes a la hora de hacer frente a las crisis económicas y financieras y reaparecen más fortalecidas de las crisis. Es concepto de resiliencia se ha venido aplicando principalmente a las personas, sin embargo, se piensa que las organizaciones también pueden ser resilientes y cuando lo logran, son capaces de diseñar ambientes que incrementan la productividad de la organización y coadyuvan en la salud psicológica y física de los trabajadores (Hernández, Llorens y Rodríguez, 2014).

El modelo sugiere que las tareas y los recursos interpersonales se compartan por los miembros del equipo de trabajo, y las prácticas organizacionales saludables se promuevan entre los empleados, ya que sirven de base para generar fortalezas dentro de la empresa. Además, señala que el objetivo de una organización saludable y resiliente es lograr que exista un retorno de inversión atractivo y una buena productividad que cubra las necesidades de sus consumidores; por eso es que el modelo se muestra como un ciclo, puesto que cada una de las partes juega un rol muy importante para lograr el éxito de la organización (Maldonado, Trujillo y Lámbarry, 2018).

En el modelo HERO, intervienen tres factores que si las organizaciones las implantan en su operación serán saludables y resilientes: recursos y prácticas organizacionales saludables con el fin de organizar y gestionar los

procesos de trabajo; empleados saludables, en los que intervienen factores como la confianza organizacional y engagement; y resultados saludables, tal como el desempeño y la responsabilidad social empresarial (Salanova et al., 2012).

A lo largo de las investigaciones sobre el modelo HERO se ha identificado que cuando se realiza una inversión en los recursos y las prácticas organizacionales saludables colectivas, se incrementa considerablemente el bienestar colectivo de los colaboradores, los niveles de desempeño evaluados por el supervisor, el engagement en el trabajo en equipo y la confianza organizacional (Olvera, LLorens, Acosta y Salanova, 2017).

Metodología

El presente trabajo está basado en un estudio de caso simple, con un enfoque cuantitativo, con base en el modelo Health and Resilient Organizations (HERO) específicamente en la dimensión de empleados saludables. Es una investigación cuantitativa no experimental de corte transversal descriptivo. La población objeto de estudio es la empresa “Ferremateriales Ericos S. A. de C. V.” y está conformada por 28 empleados; en virtud de que la población es pequeña se toma la decisión de realizar un censo. El instrumento utilizado es el Diagnostico HERO, únicamente en la dimensión de empleados saludables.

Resultados

De acuerdo con los resultados obtenidos, se procedió a realizar el procesamiento de datos, del cual obtuvimos los resultados que se muestran en la Tabla 1.

Tabla 1. Medidas de tendencia central de las variables

| Indicador | Eficacia colectiva | Engagement | Confianza vertical | Confianza horizontal | Resiliencia | Burnout |
|--------------|--------------------|------------|--------------------|----------------------|-------------|---------|
| Mediana | 4.5 | 5.00 | 6.00 | 4.00 | 4.00 | 2.00 |
| Media | 4.54 | 5.11 | 5.79 | 4.18 | 4.39 | 1.71 |
| Desv. Típica | 0.87 | 0.77 | 0.41 | 0.85 | 0.94 | 0.96 |
| Moda | 4 | 5 | 6 | 4 | 4 | 2 |

El grado de eficiencia colectiva de los empleados de la empresa que predominó entre los colaboradores fue de “Bastante” que representa un 39% (11 trabajadores). Mientras que otros 10 individuos (36%) coincidieron que con “Frecuencia” creen en las capacidades del grupo para desarrollar con éxito las tareas a pesar de los obstáculos. Por su parte, el 14% (4 trabajadores) dijeron que “Siempre” superan dichos obstáculos; y únicamente 3 colaboradores (11%) señalaron que “Solo algunas” veces salen victoriosos de dichos retos. (Ver Figura 1).

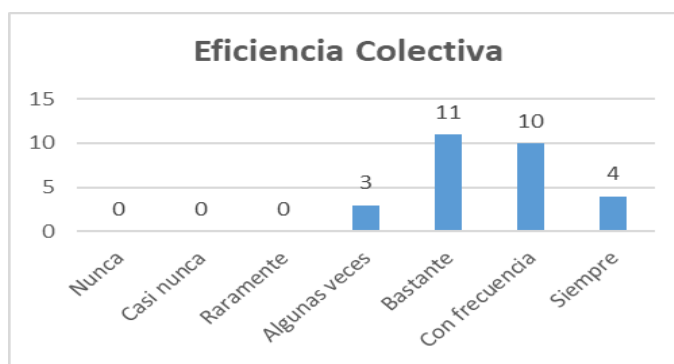


Figura 1. Grado de eficacia colectiva del grupo de trabajo.

La Figura 2 se refiere al grado de engagement colectivo de los trabajadores de la empresa y se observa que el 50% (14) de los empleados consideran que “Con frecuencia” están alegres e inmersos al momento de realizar su trabajo. Mientras que 9 (32%) colaboradores más coincidieron en que “Siempre” trabajan con alegría.

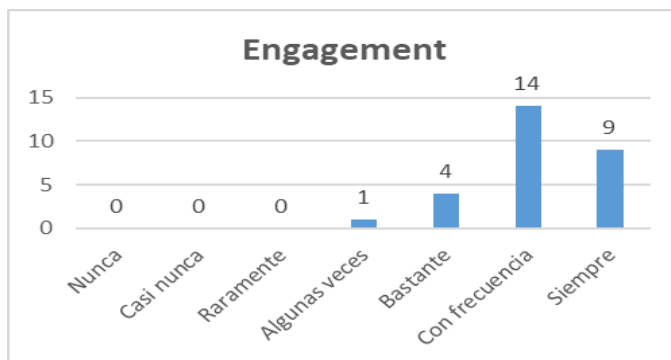


Figura 2. Grado de engagement colectivo del grupo de trabajo.

Al evaluar el grado de confianza vertical que tienen los colaboradores, se encontró que el 79% (22 individuos) del grupo de trabajo “Siempre” confían en las acciones de sus supervisores y de la organización. Mientras que los 6 trabajadores restantes (21%), “Con frecuencia” confían en sus funcionarios, tal y como se muestra en la Figura 3.

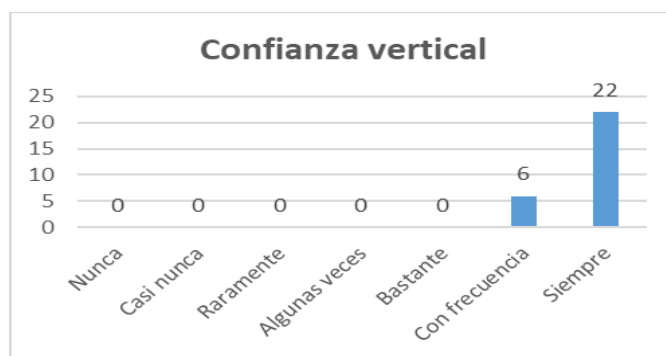


Figura 3. Grado de confianza vertical del grupo de trabajo.

Con respecto al grado de confianza horizontal de los empleados de la empresa y la respuesta que predominó entre los colaboradores fue la de “Bastante” que representa un 46% (13 trabajadores). Mientras que otros 7 individuos (25%) coincidieron que con “Frecuencia” creen en las acciones de su grupo de trabajo. Por su parte, el 21% (6 trabajadores) consideran que “Algunas veces” confían en ellos; y únicamente 2 colaboradores (7%) señalaron que “Siempre” confían en lo que hacen sus compañeros de trabajo. (Ver Figura 4).

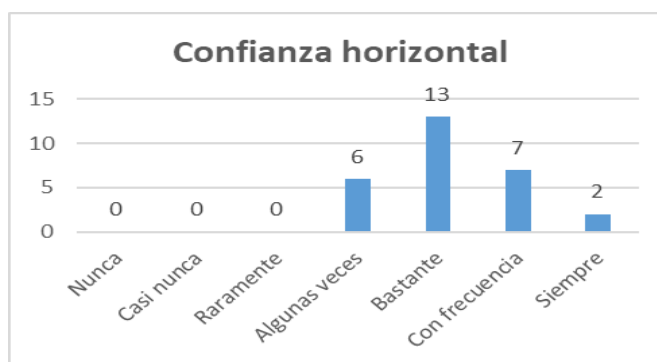


Figura 4. Grado de confianza horizontal del grupo de trabajo.

La Figura 5 muestra el grado de resiliencia individual y colectiva de la empresa y se observa que el 39% (11) de los empleados consideran que tienen “Bastante” resiliencia. Mientras que 8 colaboradores más (29%) coincidieron en que “Con frecuencia” sienten un ambiente resiliente.

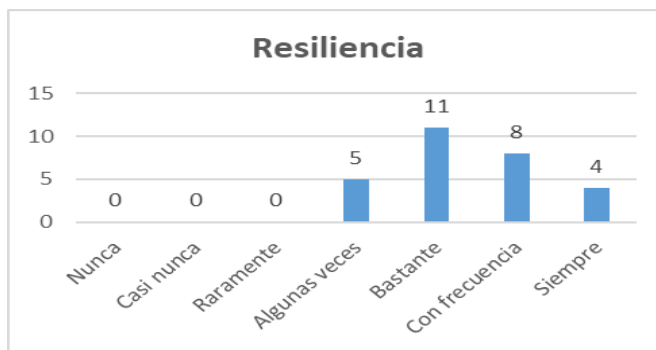


Figura 5. Grado de resiliencia del grupo de trabajo.

Al evaluar el grado de burnout que tienen los colaboradores, se encontró que 13 individuos (46%) del grupo de trabajo “Raramente” se sienten ineficaces en su trabajo. Mientras que 10 trabajadores (36%), “Casi nunca” sienten falta de interés o poco implicados en sus tareas. Solo 1 persona se siente bastante ineficaz y agotada, tal y como se muestra en la Figura 6.

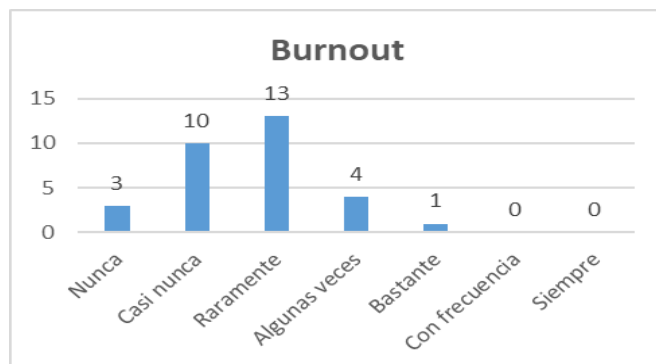


Figura 6. Grado de burnout del grupo de trabajo.

Comentarios Finales

Resumen de resultados

Los resultados demuestran que el equipo de trabajo de la empresa Ferremateriales Ericos S.A. de C.V. se percibe saludable, lo que a su vez genera resultados organizacionales saludables. Los empleados se muestran resilientes y con un alto grado de control, impactando positivamente en el trabajo en términos de resultados económicos y de calidad. De acuerdo a las respuestas de los trabajadores la mayoría de las veces trabajan se apoya para superar los obstáculos que se les presentan. Además, se percibe un alto nivel de confianza entre patrones y empleados; sin embargo, entre ellos es menor. Finalmente, se aprecian emociones positivas entre ellos al momento de realizar sus actividades.

Cabe mencionar que es muy prematuro, afirmar que la empresa tiene un nivel alto de resiliencia organizacional, debido a que únicamente se evaluó una de las tres variables que conforman el Modelo HERO; sin embargo, muestra indicios de que se preocupa por la salud de sus empleados, ya que buscan mejorar su ambiente de trabajo y cuidar física y emocionalmente de sus colaboradores. Todo lo anterior impacta en la salud financiera de la organización.

Conclusiones

En la actualidad la resiliencia organizacional juega un papel muy importante para lograr que las organizaciones sean saludables, capaces de resistir ante la incertidumbre, las crisis y los cambios, tanto internos como externos y transformar esas experiencias en aprendizaje para con el fin de sobrevivir y continuar desarrollándose. Además de superar sus adversidades, logran salir fortalecidas y generan estrategias de defensa para prever situaciones similares en el futuro.

Una de las variables de mayor impacto para conseguir que una empresa sea sana, es que el grupo de trabajo sea saludable. Para esto, es importante que la organización promueva la salud y seguridad individual y colectiva; además de que pongan en marcha estrategias relacionadas con la mejora de las tareas, el ambiente social de la

organización, para incrementar su bienestar psicosocial, que es el capital psicológico de la organización. Cuando un empleado es saludable, se percibe su energía laboral en la aplicación de sus conocimientos y desarrollo de sus actividades, lo cual impacta en el estado de ánimo personal y en la salud financiera de la empresa.

Referencias

- Gómez, R. y Fernández, N. (2019). Organizaciones saludables: práctica de actividad física y empleados saludables. *Sport Business Symposium 2019*. Conferencia llevada a cabo en el L' Hospitalet, Barcelona, España.
- Hernández, C. I., Llorens, S. y Rodríguez, A. M. (2014). Empleados saludables y calidad de servicio en el sector sanitario. *Anales de psicología*, 30(1), 247-258.
- Maldonado, P. J., Trujillo, M. M. y Lámbarry, F. (2018). Instrumento de análisis de los actores involucrados en actividades de planeación del sector restaurantero de la ciudad de México. *Anales Iberoamericanos de Economía Aplicada*, (1), 39-49.
- Meneghuel I., Salanova M. y Martínez I. M. (2013). El camino de la Resiliencia Organizacional, *Revista de Psicología Ciències de l'Eduació i de l'Esport*, 31(2), 13-24.
- Olvera, J., Llorens, S., Acosta, H. y Salanova, M. (2017). El liderazgo transformacional y la confianza como antecedentes del desempeño en equipo en el ámbito sanitario. *Anales de psicología*, 33(2), 365-375.
- Rivera, D. A., Carrillo, S. M., Forgiony, J. O., Nuván, I. L. y Rozo, A. C. (2018). Cultura organizacional, retos y desafíos para las organizaciones saludables. *Revista Espacios*, 39(22), 27-41.
- Salanova, M., Llorens, S., Cifre, E. y Martínez, I. M. (2012). We Need a Hero! Toward a Validation of the Healthy and Resilient Organization (HERO) Model. *Group & Organization Management*, 37(6), 785-822.
- Salanova, M., Llorens, S. y Martínez, I. M. (2016). Aportaciones desde la psicología organizacional positiva para desarrollar organizaciones saludables y resilientes. *Papeles del Psicólogo*, 37(3), 177-184.

Estado nutricional y percepción de la imagen corporal de estudiantes de la secundaria Lic. Querido A. Moheno, Ixtacomitan, Chiapas

Jimenez Asencio Noe¹, Martínez Aguilar Diana Eloísa², García Villamil Aurelio Eduardo³,
Hernández Díaz Nury⁴, García Cordero María Adriana⁵

Resumen—Objetivo: Describir la asociación entre el estado nutricional y percepción de la imagen corporal de estudiantes de la secundaria Lic. Querido. A. Moheno, Ixtacomitan Chiapas. **Métodos.** Estudio descriptivo, transversal con una población de 349 alumnos de los cuales se tomó una muestra de 81 alumnos aplicándoles un cuestionario estructurado en tres apartados: a) Datos personales, b) Imagen corporal: test de Gardner y c) Datos antropométricos. **Resultados.** De acuerdo a la escala de IMC de la OMS se obtuvieron que el 19.57% se encuentran en bajo peso, el 70.37% en normopeso en el caso de sobrepeso y obesidad el 9.87%. De acuerdo al test de Gardner existe un 87.65% de insatisfacción corporal siendo que para los hombres el 92.68% y el 82.5% para las mujeres indicaron no estar ajusto con su cuerpo. **Conclusiones.** El estado nutricional de los adolescentes en dicho estudio no presentó tener una relación con la insatisfacción corporal.

Palabras clave— Adolescentes, imagen corporal, insatisfacción, estado nutricional

Introducción

La imagen corporal tiene como concepto la forma en que uno percibe, imagina, siente y actúa respecto a su propio cuerpo esta imagen corporal está formada por diferentes componentes: el perceptual, el cognitivo, el afectivo y el conductual conforme a esto cada individuo desarrolla diferentes conceptos sobre la propia imagen y forma de su cuerpo. (Flores Borelli et ál., 2016; Peris M et ál., 2016)

Conductas que se reflejan durante la adolescencia debido a que existen muchos cambios físicos y emocionales los cuales contribuyen al desarrollo de la imagen corporal de manera cognitiva y subjetiva. De igual manera dichas conductas se ven influenciadas por diversos factores que inducen a problemas de imagen corporal; cabe mencionar que la influencia familiar, factores de personalidad, nivel socioeconómico, ejercicio físico, hábitos alimentarios, se consideran como los posibles factores que influyen más es la presión del modelo estético corporal que preconiza la sociedad actual. Aunado a esto los mensajes socioculturales de una industria que sobrevalora la delgadez impactan en el comportamiento y pensamiento de la población, pero sobre todo en los jóvenes, partiendo de esto los adolescentes son capaces de tomar cualquier decisión que ponga en riesgo su bienestar físico y psicológico llegando e incluso al punto de desestabilizar su estado nutricional siendo que la insatisfacción corporal es el mejor predictor de trastornos de conducta alimentaria (TCA) en mujeres hidalguenses. (Borda Pérez et ál., 2016; Míguez Bernárdez et ál., 2011; Zaragoza Cortes et ál., 2011)

Cabe mencionar que los estudiantes de la secundaria Querido. A. Moheno, del poblado de Ixtacomitan, Chiapas. A simple vista reflejan delgadez motivo por el cual se estableció el objetivo de describir la asociación entre el estado nutricional y percepción de la imagen corporal de dichos estudiantes.

Descripción del Método

Diseño de estudio:

La presente investigación fue descriptiva, de corte transversal cuantitativo con una población de 349 estudiantes.

Entorno de la investigación:

Se ejecutó en la escuela secundaria del estado Lic. Querido. A. Moheno del municipio de Ixtacomitan, Chiapas durante el mes de enero de 2020.

Criterios de inclusión de los Participantes:

- Ser de ambos sexos
- Tener entre 12 a 16 años
- Estar matriculado en la secundaria del estado Lic. Querido. A. Moheno del municipio de Ixtacomitan Chiapas.
- Que los padres firmaran de consentimiento informado.

¹Noé Jiménez Asencio estudiante de la licenciatura en nutrición de la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, Villahermosa, Tabasco. Asencio10nutri@gmail.com

²Diana Eloísa Martínez Aguilar estudiante de la licenciatura en nutrición de la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, Villahermosa, Tabasco.

³Aurelio Eduardo García Villamil estudiante de la licenciatura en nutrición de la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, Villahermosa, Tabasco.

⁴Nury Hernández Díaz profesora investigadora de la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, Villahermosa, Tabasco.

⁵María Adriana García Cordero profesora investigadora de la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, Villahermosa, Tabasco.

Criterios de exclusión:

- No tener entre 12 a 16 años
- No estar matriculado en la secundaria del estado Lic. Querido. A. Moheno del municipio de Ixtacomitan Chiapas.
- No tener la carta firmada de consentimiento informado por los padres.
- y estar embarazadas.

Quedando la población de 184 adolescentes de los cuales se tomó una muestra de manera probabilística por muestreo aleatorio por conglomerados con afijación proporcional obteniendo una muestra de 81 alumnos de 12 a 16 años de edad ($X=13.19$, $DE=\pm 1.01$) y se aplicó un aleatorio simple con un nivel de confianza de 95% y un error muestra de 5%.

Instrumento de recolección de datos:

- a) Se aplicó un cuestionario de datos personales: edad, género y grado de escolaridad que cursa en la institución actual.
- b) La insatisfacción corporal se midió con una escala de imagen corporal de Gardner formada por treces siluetas, las cuales iban de una figura muy delgada hasta una muy obesa, ordenadas al azar, que representan la silueta de la figura humana sin atributos reconocibles, el paciente realiza dos valoraciones con una X marca su percepción actual de su imagen corporal y con una \checkmark la percepción de su imagen ideal, el evaluador indica con un * la imagen real del paciente. (Rodríguez Campayo et ál., 2003)
- c) Para calcular el índice de masa corporal (IMC), se pesó y midió a cada participante, por personal previamente capacitado y estandarizado. Debe aclararse que se empleó el IMC como evaluador del estado nutricional, debido a que es un indicador antropométrico ampliamente utilizado en estudios poblacionales por su facilidad en el levantamiento de los datos, y su bajo costo, y aunque es un indicador global del estado nutricional, resulta de gran valor ya que indica sobre la forma en que la masa del individuo se distribuye por unidad de área corporal de manera precisa y exacta. Para la determinación del (IMC): se procedió a la medida de peso y de la talla. El peso se determinó con la persona descalza y con ropa ligera, utilizando una balanza modelo (BAME) con rango (1-200kg). La talla se midió con la ayuda de un estadimetro modelo (BAME), con la persona en bipedestación, con la espalda en contacto con el estadimetro y sin calzado. El IMC se calculó a partir de la formula $IMC=PESO(Kg)/TALLA (m^2)$. En base a los datos obtenidos de IMC se clasifico de acuerdo a la Organización Mundial de la Salud que indica: bajo peso ($<18.5 Kg/m^2$), normopeso ($\geq 18.51-24.99 Kg/m^2$), sobrepeso ($\geq 25-29.99 Kg/m^2$) y obesidad ($\geq 30 Kg/m^2$). (S., 2010)

Análisis de los datos

El análisis estadístico de los datos se realizó con el programa PSPP versión 1.0.1 realizando un análisis descriptivo empleando frecuencias absolutas, porcentuales y prueba Chi Cuadrado con un nivel de confianza del 95%.

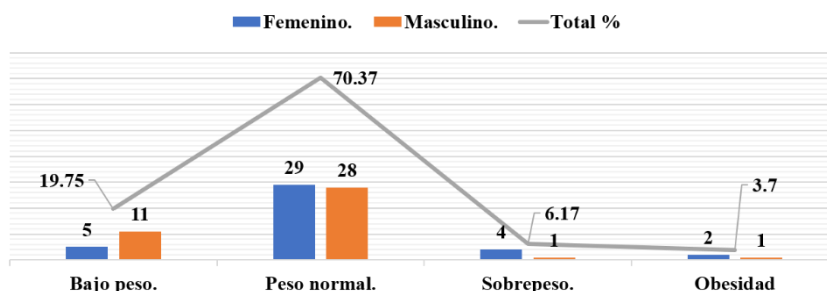
Resultados

De los 81 estudiantes, el 51% está conformado por hombres y el 49% por mujeres.

Estado nutricional

De acuerdo a la escala de IMC de la OMS se obtuvieron que el 19.57% (n° 16) se encuentran en bajo peso, el 70.37% (n° 57) en peso normal en el caso de sobrepeso 6.17% (n° 5) y obesidad un 3.70% (n° 3) **Figura 1.**

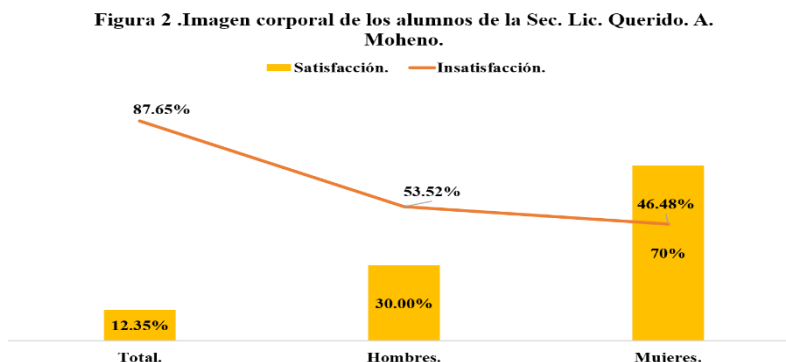
Figura 1. Estado nutricional de los alumnos de la Sec. Lic. Querido. A. Moheno.



Percepción de la imagen corporal

De acuerdo al test de Gardner existe un 87.65% de insatisfacción corporal siendo que para los hombres el 53.52% (n° 38) indicaron no estar ajusto con su cuerpo y el 46.47% (n°33) de las mujeres mostraron una insatisfacción corporal.

El 12.34% de la muestra indicaron estar ajusto con su cuerpo siendo que para las mujeres el 70% (n° 7) y el 30% (n°3) hombres **Figura 2.**



En la distorsión corporal se obtuvieron que el 28.40% (n° 23) no mostraron una distorsión corporal, el 23.46% (n° 19) subestimaron su imagen corporal y el 48.15% (n° 39) sobrestimaron su imagen corporal.

En el resultado de la prueba de Chi cuadrada se identificó que no existe una relación entre el estado nutricional y la distorsión de la imagen corporal en los estudiantes de la Esc. Sec. Lic. Querido. A. Moheno. **Tabla 1.**

Tabla 1. Estado nutricional y distorsión de la imagen corporal en alumnos de la Esc. Sec. Lic. Querido. A. Moheno, Ixtacomitan Chiapas.

| Estado nutricional. | Sin distorsión. | | Subestimación. | | Sobrestimación. | | Total. n° |
|---------------------|-----------------------|-------|----------------|-------|-----------------|-------|--------------|
| | n° | % | n° | % | n° | % | |
| Bajo peso | 4 | 4.94 | 2 | 2.47 | 10 | 12.35 | 16 |
| Peso normal | 15 | 18.52 | 15 | 18.52 | 27 | 33.33 | 57 |
| Sobrepeso | 2 | 2.47 | 1 | 1.23 | 2 | 2.47 | 5 |
| Obesidad | 2 | 2.47 | 1 | 1.23 | 0 | 0.00 | 3 |
| Total. | 23 | 28.40 | 19 | 23.46 | 39 | 48.15 | 81 |
| | X ² = 5.50 | | gl=6 | | p=0.481 | | |

Discusión

La imagen corporal es un concepto definido por la perspectiva personal la cual está relacionado con las conductas sociales. La adolescencia conlleva a muchos cambios físicos y emocionales, por lo tanto, la imagen corporal es una preocupación durante esta etapa de cambios siendo una mayor prevalencia de insatisfacción corporal en los adolescentes poniendo en riesgo el estado de salud nutricional.

Según los resultados obtenidos por esta investigación el 70.37% de la muestra se encuentran en peso normal esto fue inferior a la prevalencia de la investigación realizada por Soto Ruiz et ál., 2015 que presenta un de 76.20%. Por lo contrario, el 19.75% se encuentra en bajo peso mostrando una similitud con el 20.9% encontrada por Castañeda Sánchez et ál., 2016.

De acuerdo a Shamah Levy et ál, 2019 el 34.6% de los adolescentes de 12 a 19 años se encuentra en sobrepeso y obesidad en zonas rurales, dicho estudio mostro un 9.87% en sobrepeso y obesidad mostrando valores inferiores, aunque las mujeres indicaron presentar mayores casos de sobrepeso y obesidad coincidiendo con Sánchez Mata et ál., 2017.

La insatisfacción corporal en los adolescentes evaluados presento un 87.65% anuqué el género masculino indico un 92.68%, porcentaje mayor que las mujeres con un 82.5%. estos resultados son mayores a los reportados por Duno M et ál., 2019.

En el caso de la distorsión corporal se presentó que el 48.15% de los alumnos sobrestimaron su peso aumentando la prevalencia en relación del 47.85% expresado por Flórez Álvarez, 2017. Indicando que los adolescentes, aunque se encuentre en su peso adecuado se miran con peso de más aumentando así las ganas de bajar de peso poniendo así en riesgo su salud.

Conclusión

La adolescencia es una etapa de cambios que se ve influenciada por la sociedad. Por lo que en dicho estudio del total de la muestra el 70.37% reflejaron tener un peso normal, mientras que el 87.65% mostraron una insatisfacción corporal siendo los hombres los de mayor insatisfacción.

El estado nutricional de los adolescentes en dicho estudio no presentó tener una relación con la insatisfacción corporal.

Por tal motivo se deben implementar programas o estrategias de salud en el área de psicología de la nutrición que tengan como objetivo mejorar la percepción de la imagen corporal en adolescentes.

Agradecimientos

Se agradece a la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco y a la escuela secundaria Lic. Querido. A. Moheno, Ixtacomitan, Chiapas por su apoyo durante esta investigación.

Referencias

- Borda Pérez, M., Alonso Santos, M., Martínez Granados, H., Meriño Díaz, E., Sánchez Álvarez, J., & Solano Guerrero, S. (2016). Perception of body image and its relationship to the nutritional and emotional state in schoolchildren 10-13 years of three schools in Barranquilla (Colombia). *Salud Uninorte*, 32(3), 472-482. <https://doi.org/10.14482/sun.32.2.9747>
- Briones Ortiz, N. P., & Cantú Martínez, P. C. (2003). ESTADO NUTRICIONAL DE ADOLESCENTES: RIESGO DE SOBREPESO Y SOBREPESO EN UNA ESCUELA SECUNDARIA PÚBLICA DE GUADALUPE, N.L. MÉXICO. *Revista Salud Publica y Nutrición*, 4(1), 175-178. <https://www.medigraphic.com/cgi-bin/new/resumenI.cgi?IDARTICULO=22981>
- Castañeda Sánchez, O., Lugo Caro, M., & Yepiz Ortega, R. (2016). Nutritional Status in a Group of Adolescents from Pueblo Yaqui, in Sonora, México. *Aten Fam.*, 23(3), 104-108. <https://www.medigraphic.com/pdfs/atefam/af-2016/af163h.pdf>
- Duno, M., & Acosta, E. (2019). Percepción de la imagen corporal en adolescentes universitarios. *Rev Chil Nutr*, 46(4), 545-553. <https://doi.org/10.4067/S0717-75182019000500545>
- Florencia Borelli, M., Mayorga, M., de la Vega, S. M., Contreras, N. B., Tolaba, M. M., & Passamai, M. I. (2016). Estado Nutricional y Percepción de la Imagen Corporal de Embarazadas asistidas en Centros de Salud de Salta Capital, Argentina. *Revista Española de Nutrición Humana y Dietética*, 20(3), 174-179. <https://doi.org/10.14306/renhyd.20.3.207>
- Flórez Álvarez, S. G. (2017). PERCEPCION DE LA IMAGEN CORPORAL DE ADOLESCENTES ESCOLARES DE 12 a 19 AÑOS EN COLEGIOS PUBLICOS DE BUCARAMANGA. Tesis de licenciatura en Enfermería. UNIVERSIDAD DE SANTANDER. <https://repositorio.udes.edu.co/handle/001/96>
- Míguez Bernárdez, M., De la Montaña Miguélez, J., González Camero, J., & González Rodríguez, M. (2011). Concordancia entre la autopercepción de la imagen corporal y el estado nutricional en universitarios de Orense. *Nutr. Hosp.*, 26(3), 472-479. <https://doi.org/10.3305/nh.2011.26.3.4604>
- Peris, M., Maganto, C., & Garaigordobil, M. (2016). Escala de Autoestima Corporal: Datos psicométricos de fiabilidad y validez. *Revista de Psicología Clínica con Niños y Adolescentes*, 3(2), 51-58. <https://www.redalyc.org/pdf/4771/477152554006.pdf>
- Rodríguez Campayo, M. A., Beato Fernández, L., Rodríguez Cano, T., & Martínez Sanchez, F. (2003). Adaptación española de la escala de evaluación de la imagen corporal de Gardner en pacientes con trastornos de la conducta alimentaria. *Actas Españolas de Psiquiatría*, 31(2), 59-64. <https://psycnet.apa.org/record/2003-99362-002>
- S. (2020). *El ABCD De La Evaluación Del Estado De Nutrición* (1.ª ed.). MCGRAW HILL EDUCATION.
- Sánchez Mata, M., Alejandro Morales, S., Bastidas Vaca, C., & Jara Castro, M. (2017). Evaluación del estado nutricional de adolescentes en una Unidad Educativa de Ecuador. *Revista Ciencia UNEMI*, 10(25), 1-12. <http://181.188.214.100/index.php/cienciaunemi/article/view/614/484>
- Shamah Levy, T., Campos Nonato, I., Cuevas Nasu, L., Hernández Barrera, L., Morales Ruán, M. C., Rivera Dommarco, J., & Barquera, S. (2019). Sobre peso y obesidad en población mexicana en condición de vulnerabilidad. Resultados de la Ensanut 100k. *Salud Publica Mex.*, 61, 852-865. <https://doi.org/10.21149/10585>
- Soto Ruiz, M. N., Marín Fernández, B., Aguinaga Ontoso, I., Guillén Grima, F., Serrano Monzó, I., Canga Armayor, N., de Mendoza Cantón, J. H., Stock, C., Kraemer, A., & Annan, J. (2015). Análisis de la percepción de la imagen corporal que tienen los estudiantes universitarios de Navarra. *Nutr Hosp*, 31(5), 2269-2275. <https://doi.org/10.3305/nh.2015.31.5.7418>
- Zaragoza Cortes, J., Saucedo-Molina, T. J., & Fernández Cortés, T. L. (2011). Asociación de impacto entre factores socioculturales, insatisfacción corporal, e índice de masa corporal en estudiantes universitarios de Hidalgo, México. *ARCHIVOS LATINOAMERICANOS DE NUTRICION*, 61(1), 21-27. https://www.researchgate.net/profile/Jessica_Zaragoza_Cortes/publication/51811696_Odds_ratio_between_sociocultural_factors_body_dissatisfaction_and_body_mass_index_in_University_Students_of_Hidalgo_Mexico/links/59132e49aca27200fe4b2eab/Odds-ratio-between-sociocultural-factors-body-dissatisfaction-and-body-mass-index-in-University-Students-of-Hidalgo-Mexico.pdf

LA IMPORTANCIA DEL PASAPORTE ELECTRÓNICO Y SUS IMPLICACIONES

Lic. Saturnina Jiménez García¹, Dra. Luz María García García², Dr. Víctor Alberto Gómez Pérez³, Dr. Jesús Cruz Ahuactzi⁴.

Resumen- La evolución de las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) ha permitido a los gobiernos explorar la importancia del uso de la tecnología para ofrecer servicios de manera eficiente y eficaz a los ciudadanos. Es por ello, que el objetivo principal de esta investigación es la revisión de la literatura para tener un panorama de las implicaciones de la tecnología biométrica en el pasaporte electrónico. Para ello, los conceptos abordados son el gobierno electrónico, los datos biométricos y el pasaporte electrónico. Para alcanzar el objetivo deseado se siguió la metodología cualitativa mediante la revisión documental a través de revistas especializadas. Dentro de las conclusiones se señala que el pasaporte electrónico, presenta deficiencias en los países que lo implementan entre ellas se encuentran los robos de identidad, tecnología ineficiente, la falsificación de documentos o el uso de la información para otros fines.

Palabras clave: Sistemas biométricos, Pasaporte electrónico, Datos biométricos, TIC.

Introducción

El tema del pasaporte electrónico es estudiado en diferentes perfiles entre ellos se encuentran las industrias, los académicos, los ingenieros, los científicos sociales y los gobiernos. El tema que nos ocupa es la parte gubernamental, siendo los gobiernos quienes inviertan recursos de diversas fuentes de financiamiento para mejorar el sistema de control para proporcionar mayor seguridad y vigilancia en sus fronteras conocido como el pasaporte electrónico (Stenum, 2017). Engels, Foley, Waldrop, Sarma y Brock (2001) mencionan que los gobiernos, las empresas industriales y las organizaciones individuales han comenzado a adoptar tecnologías para identificar personas, con la expectativa de mejorar su flexibilidad, eficiencia y productividad que superan para crecer con las tecnologías de identificación, como tarjetas de banda magnética, con códigos de barras, entre otros (p. 3).

Los gobiernos al implementar el uso de la tecnología, buscan ciertos beneficios como la rapidez, la facilidad de compartir información con otros entes gubernamentales, el poder de gestionar tecnología con organismos internacionales, ser un gobierno abierto, que proporciona la relación con sus ciudadanos, transparencia y capacidad de respuesta para atender las necesidades de sus ciudadanos (Yildiz, 2007) no obstante, sucede lo mismo en la implementación del pasaporte electrónico para los gobiernos. Los pasaportes electrónicos incluyen una serie de datos biométricos que quedan en manos de los gobiernos, donde ellos son los responsables en el tratamiento, recolección y el uso de ellos. En este caso los gobiernos deben de tener medidas necesarias para tratarlas con la finalidad de que la información de sus ciudadanos no sea usada para otros fines. No obstante, este artículo revisa la importancia del pasaporte electrónico y sus implicaciones por parte de los gobiernos. El presente artículo se divide en los siguientes apartados: la descripción del método, los sistemas biométricos, el pasaporte electrónico, datos biométricos y finalmente se establecen las conclusiones.

Descripción del método

El pasaporte electrónico es un concepto reciente que no cuenta con un campo teórico propio, sino que se conforma por ideas que incluyen diversos conceptos como los sistemas biométricos y datos biométricos. El enfoque de esta investigación es cualitativa y durante el proceso de la recolección de la información del tema de la importancia del pasaporte electrónico y sus implicaciones, la búsqueda se llevó a cabo en libros y revistas especializadas para posteriormente estructurar los conceptos y dar forma a esta investigación de carácter teórico. Cabe señalar que existe poca literatura del tema, pero se realizó una revisión exhaustiva en las diferentes fuentes bibliográficas como en Google Académico y en fuentes oficiales como en la OACI, además, se buscaron avances principales y estrategias dirigidas al desarrollo de las aplicaciones de los sistemas biométricos en especial del pasaporte electrónico.

¹La Lic. Saturnina Jiménez García es Estudiante de la Maestría en Gobierno Electrónico en la Universidad de la Sierra Sur. Miahuatlán de Porfirio Díaz, Oaxaca. jimenezsaturnina10@gmail.com (autor correspondiente)

²La Dra. Luz María García García es Doctora en Gobierno electrónico, adscrita a la Licenciatura de Administración Pública, Universidad de la Sierra Sur. Miahuatlán de Porfirio Díaz, Oaxaca. luz2g@yahoo.com.mx

³El Dr. Víctor Alberto Gómez es Doctor en Sistemas Computacionales, adscrito a la Licenciatura en Informática, Universidad de la Sierra Sur. Miahuatlán de Porfirio Díaz, Oaxaca. applevig@hotmail.com

⁴El Dr. Jesús Cruz Ahuactzi es Doctor en Sistemas Computacionales, adscrito a la Licenciatura en Informática, Universidad de la Sierra Sur. Miahuatlán de Porfirio Díaz, Oaxaca. ahuactzi@gmail.com

Sistemas biométricos

Obardat, Traore y Woungong (2019) mencionan que “el inicio de las primeras formas de la biometría corresponde al año de 1800, pero hace aproximadamente 30 años, el campo experimentó una lenta evolución, donde solo un conjunto de tecnologías, en su mayoría fisiológicas, estaban disponibles y en uso” (p. 1). Danko y Fernández (2016) definen al sistema biométrico como “métodos automáticos para verificar o reconocer (identificar) a una persona viva mediante el análisis estadístico de sus características fisiológicas o conductuales únicas” (p. 2). Además, los sistemas biométricos tienen tres modos de operación: la primera es la inscripción, donde se crea una plantilla biométrica para el usuario mediante la captura de datos simples y la construcción de una representación matemática de los rasgos biométricos correspondientes. El segundo modo de operación es la verificación, consiste en validar la identidad de la persona comparando los datos biométricos capturados con las plantillas biométricas almacenadas en la base de datos del sistema para la identidad reclamada, la verificación forma la base de los sistemas de autenticación y control de acceso y el tercero es el proceso de identificación que consiste en reconocer a los individuos reales (Obardat, Traore & Woungong, 2019).

Los mismos autores mencionan tres tipos de enfoques de autenticación biométrica: la autenticación estática, la activa y la continua. La autenticación estática consiste en verificar la identidad del individuo una vez, generalmente en el momento del inicio de sesión. La activa consiste en volver a autenticar al individuo; esto ocurre típicamente después de iniciar sesión y la autenticación continua puede ocurrir periódicamente, después de una cierta cantidad de actividad o al vencimiento de un intervalo de tiempo predefinido.

Stenum (2017) menciona los motivos por los cuales han aumentado los mercados de tecnologías biométricas a nivel mundial, es por el aumento del gasto público, los proyectos nacionales de identificación, los pasaportes electrónicos y los visados, la ciberdelincuencia, los aumentos de tasas de criminalidad, el aumento de actividades terroristas y el robo de datos. Lo cual indica, que el mundo se encuentra globalizado con la tecnología donde la sociedad tendrá que adaptarse a los cambios y el control ya que, con solo dejar datos almacenados en un chip, podrá ser identificado aunque no se encuentra presente, tal como en el caso de los pasaportes electrónicos.

Sin embargo, la tecnología biométrica de acuerdo con Obardat, Traore y Woungong, (2019) presenta fallas: la tasa de aceptación falsa (FAR), es un error resultante de confundir las mediciones biométricas de dos personas diferentes con la misma identidad. El siguiente error es la tasa de rechazo falso (FRR) resulta de confundir dos mediciones biométricas de la misma persona con dos personas diferentes. Otro de los errores es la falla en la tasa de captura (FTCR) que consiste en la velocidad a la que el sistema no puede procesar los datos biométricos brutos capturados y extraer características de ellos. Finalmente, la Tasa de falla de inscripción (FTER), donde el sistema no puede inscribir las características biométricas de un usuario. Los mismos autores mencionan que dependiendo del tipo de error de los sistemas biométricos así es el costo, en el caso de un falso rechazo es mucho menos costoso que una falsa aceptación; por lo tanto, un falso rechazo es una fuente de frustración, mientras que una falsa aceptación representa una violación de seguridad.

El desarrollo tecnológico ha permitido perfeccionar y automatizar los procesos de los datos biométricos, que permiten identificar o autenticar la identidad de los seres humanos mediante características fisiológicas o de comportamiento, por ello, los países lo han incorporado en el pasaporte electrónico. La importancia de la tecnología biométrica evolucionó muy rápido siendo medios que regulan diferentes aspectos de la sociedad, entre ellos la seguridad, lo económico, el control migratorio, y lo cultural.

Muller (2011) señala que la aplicación de la tecnología biométrica en los gobiernos contribuye para mejorar los riesgos que existen en la migración, la movilidad y el control fronterizo. Por su parte, Porwick (2009) señala que la biometría se encuentra integrada en licencias de conducir, vigilancia, tarjetas de identidad de salud y los pasaportes electrónicos. En la actualidad, la biometría es una técnica de seguridad elemental, que vincula la identidad de un individuo, utilizando los métodos que se centran en la diversidad entre los miembros de una determinada población.

La evolución de las TIC ha permitido el avance de la población y el gobierno en incluir servicios en línea como la solicitud de permisos y licencias o los pasaportes electrónicos. La biometría se incorpora al campo privado en los sistemas comerciales, asistencia laboral, al sector bancario para ofrecer servicios de seguridad mediante el compartimiento de datos, etc. En el siglo XX la biometría se incorporó en el control migratorio por medio de documentos de viajes conocidos como pasaportes electrónicos (Santi, 2017).

Una de las compañías que provee la tecnología en los pasaportes electrónicos con máxima seguridad es Entrust antes Datacard Group, que proporciona tecnologías a instituciones financieras, gobiernos nacionales, empresas corporativas y otras organizaciones para establecer identidades confiables y realizar transacciones altamente seguras (Entrust, 2014). Es una compañía de los Estados Unidos que provee de tecnología a los gobiernos de otros países, como un método fácil de desplegar para inspeccionar los avanzados documentos electrónicos de viaje de lectura mediante máquina (eMRTD) de la actualidad en los controles de seguridad de las fronteras.

El Pasaporte electrónico y su importancia

Díaz (2014) menciona una breve evolución de los pasaportes, al señalar que los primeros aparecieron en unas tablillas egipcias por la relación entre Egipto y Asia, los funcionarios eran enviados en calidad de mensajeros, por lo regular eran de altos mandos, que además aplicaba a Grecia. En tiempos del Imperio romano, los enviados a alguna misión disponían de documentos que acreditaban su identidad y sus cargos. Sin embargo, en esos tiempos, no había un sistema organizado de documentos para la protección del viajero. La primera aparición de políticas públicas para reglamentar las corrientes migratorias comenzó tras la extinción del feudalismo a finales del siglo XV, tras las guerras que suscitaban en Europa. En cuanto al concepto del pasaporte en términos generales, la OACI (2010) la define como “documentos de viaje oficiales internacionalmente reconocidos que consignan la identidad y ciudadanía de una persona para efectos de facilitar los viajes al exterior” (p. 6). Es decir, los pasaportes son destinados para proteger la frontera, la privacidad y evitar el robo de identidad. Mientras que el pasaporte electrónico es “un pasaporte de lectura mecánica (MRP) con un microprocesador con circuito integrado (CI) sin contacto que almacenan los datos del MRP, medición biométrica del titular del pasaporte y un objeto de seguridad para proteger los datos con tecnología criptográfica” (OACI, 2010, p. 7).

De acuerdo a Foucault (2014) la importancia del uso del pasaporte electrónico para los gobiernos es para fines del control migratorio y el poder del Estado, es decir “los funcionarios encargados del control de las fronteras, son quienes tienen el poder para habilitar o impedir los desplazamientos” (p. 47). En este sentido, la Organización de Aviación Civil Internacional (OACI, 2010) menciona las ventajas de los pasaportes electrónicos “contribuyen en mejorar la seguridad y el control fronterizo, combatir el terrorismo y el delito, así como promover en el mundo de viajes aéreos seguros” (p. 17). Por su parte, Díaz (2014) señala que los pasaportes electrónicos presentan algunas desventajas para los gobiernos en los países que ya lo implementan, tal como el uso de identidades falsas para tramitar documentos de viaje, el robo de identidad, la entrada de terroristas por las fronteras y en las oficinas de inmigración, los problemas de privacidad o el uso de la información para otros fines, entre otros.

Aunado a lo anterior los pasaportes electrónicos surgieron como una estrategia de evitar la inmigración ilegal, el terrorismo y el crimen organizado. Además, los pasaportes de viaje electrónicos permiten una medida de seguridad mayor porque no pueden ser fáciles los fraudes o falsificables, sin embargo eso depende del tipo de tecnología en la que invierten los países. Otro estudio es de Côté-Boucher (2008) menciona que la implementación del pasaporte electrónico se debe a amenazas externas relacionadas con el terrorismo internacional, la delincuencia transnacional y el tráfico de drogas y personas (p.11). Gipp, Beel y Rössling (2007) mencionan que los pasaportes electrónicos contienen un chip RFID (identificación por radiofrecuencia) e Infraestructura por clave pública (PKD) como aspectos que disminuyen el engaño y la protección de la identificación internacional. Un sistema RFID consta de dos componentes: un transpondedor y un lector. En el caso del pasaporte electrónico, el transpondedor es el chip de radiofrecuencia (chip RFID) incrustado en el cuerpo del documento.

Por otra parte, el número de migrantes ha aumentado considerablemente en el mundo, pero con la llegada de la OACI, quien funge como la principal fuente de estándares para el viajero internacional, se ha regularizado gran parte de este fenómeno. En la primera conferencia de este organismo se introdujeron propuestas sobre un pasaporte de lectura mecánica. Estos documentos además de contener papel, tienen un chip que no requiere de baterías lo cual protege la seguridad de los usuarios. La OACI en 1968, estableció un panel asesor encargado de estandarizar los pasaportes para que sean legibles por máquina. Se emitió un estándar resultante en 1978; se centró en el uso del reconocimiento óptico de caracteres para obtener información esencial del viajero mediante el documento del pasaporte (Duran, 2010).

Más tarde el Grupo de trabajo sobre nuevas tecnologías miró a las comparaciones biométricas como un medio más auténtico en documento para comparar datos impresos o datos electrónicos. En febrero de 2002, el NTWG aprobó la característica facial, huella digital e iris tecnologías de reconocimiento aplicables a legibles por máquina documentos de viaje (MRTD). Posteriormente, en Berlín en junio 2002, el NTWG aprobó el "uso del reconocimiento facial como biométrico interoperable a nivel mundial para máquinas asistidas confirmación de identidad con viaje legible por máquina documentos, dejando las tecnologías de iris y huellas digitales como adiciones opcionales” (Ezovski & Watkins, 2007, p. 14).

El pasaporte electrónico ha sido una herramienta principal para el control fronterizo de los países tanto para el país emisor como al receptor. La Oficina de la Patrulla Fronteriza (2004) define el control operativo de la frontera como “la habilidad de detectar, responder e interceptar penetraciones de la frontera en áreas que se consideran de alta prioridad de amenaza potencial u otros objetivos de seguridad nacional” (p. 3).

Datos biométricos

De acuerdo a Porwick (2009) los datos biométricos fueron utilizados desde los faraones en la certificación de sus decretos con huellas digitales y los trabajadores de la construcción de las pirámides se identificaron por nombre, tamaño físico, forma de cara y pie, tez de piel y cicatrices. Por otra parte, Obardat, Traore y Woungong (2019)

mencionan que tradicionalmente la aplicación de la biometría era para el control de acceso físico, como controlar el acceso a instalaciones o edificios seguros utilizando un escáner de huellas digitales o mediante reconocimiento facial, mientras tanto, las aplicaciones recientes en el área de seguridad física incluyen verificación de integridad para pasaportes.

Los datos biométricos que incluyen en el documento del pasaporte electrónico desde el nombre, teléfono, domicilio, fotografía, o huellas dactilares o cualquier otro dato de identificación es un derecho de los ciudadanos para protegerlos, por ende los datos biométricos que se incluyen en el pasaporte electrónico garantiza al Estado y a la persona únicamente el poder del control sobre el tipo de información sobre su uso con el propósito que no se comete uso ilícito de la información (Chen, 2010). Los tipos de biometrías que existen de acuerdo con Obardat, Traore, y Woungong (2019), son fisiológicas, conductuales y cognitivos. Entre las fisiológicas se encuentran la geometría de la mano, minucias de los dedos y rasgos faciales; en los rasgos de comportamiento se incluyen la dinámica de la pulsación del teclado, la dinámica del mouse, la dinámica de los gestos, la dinámica de la firma y la voz; finalmente la biometría cognitiva se encuentra el estado emocional. De acuerdo a Frescura (2019) el término “biometría” proviene del griego “bios” (que significa “vida”) y “metrón” (que significa “medida”). Son rasgos importantes para la identificación de los pasaportes electrónicas como las huellas dactilares, las fotografías, la firma digital, el iris, entre otros.

Gracias al desarrollo de los sistemas biométricos los datos pueden ser leídos en forma automatizada. Los datos actualmente se clasifican en dos: primario y secundario. El primario hace referencia al rostro que almacena el chip siendo el más actual, mientras que los secundarios son las huellas dactilares, el reconocimiento del iris y la huella digital. A continuación se describen los principales datos biométricos que se utilizan en los pasaportes electrónicos:

Reconocimiento facial. “La fotografía fue incorporada en los pasaportes electrónicos en la década de 1920 y recientemente el reconocimiento del escaneo del iris en 1936” (Santi, 2017, p. 22).

De acuerdo con Gipp, Beel y Rössling (2007), la OACI incorpora por primera vez la imagen facial en los pasaportes electrónicos alemanes, no tardó en percibir más ventajas dentro de los demás datos biométricos porque no se trataba de incorporar otro tipo de información, sino simplemente mostrar el rostro al público. De ese modo, las imágenes faciales son aceptadas internacionalmente en los documentos de identificación.

En el reconocimiento facial, el sistema hace uso de los picos, valles y contornos dentro de un rostro y trata a estos como nodos que puedan medirse y compararse contra los que se almacenan en la base de datos del sistema, se incluye el largo de línea de la mandíbula, la profundidad de los ojos, la distancia entre los ojos, la forma del pómulos, la anchura de la nariz, aproximadamente un total de 80 nodos en un rostro. Se usa cada vez más para fines de autenticación el rostro humano como una pista del sistema de seguridad, el usuario se identifica comparando los datos de la imagen capturada y los datos almacenados en la base de datos (Ramya, Sandhya & Gayathri). En cuanto al uso de la tecnología biométrica es importante que los países consideran el color de la piel de su población, para que a través de ello puedan comprar su equipo tecnológico, “porque para las personas negras y asiáticas pueden ser más difíciles de verificar el escaneo facial porque los dispositivos no siempre están optimizados para adquirir caras más oscuras” (Stenum, 2017, p. 12).

Huellas dactilares. De acuerdo con Cortés, Medina y Muriel (2010) en 1980 el Sir Francis Galton utilizó las huellas dactilares como identificadores personales, donde señala que la huella digital “está conformada por una serie de líneas oscuras que representan las crestas y una serie de espacios blancos que representan los valles, bifurcación y fin de la cresta” (p. 100). El reconocimiento de las huellas dactilares en los pasaportes electrónicos para que sean únicas debe de pasar por un proceso de análisis que consiste en una serie de etapas: primero el titular se toma una impresión en las placas metálicas de papel usando un sensor electrónico, después se aplican algoritmos para mejorar la calidad de la imagen, posteriormente se identifica la clasificación de patrones como bucles, arcos, espirales. En la fase de extracción de características se localizan las llamadas minucias, con el fin que sean únicas comparadas con las otras, finalmente se determina el número de minucias encontradas y el grado de correlación (Gipp, Beel & Rössling, 2007).

Ezovski y Watkins (2007) mencionan que de acuerdo a la comunidad científica, el Instituto Nacional de Normas y Tecnología (NIST) desde el 2002 señaló que para una mayor superioridad del reconocimiento de huellas digitales serían de diez dedos en temas de biometría, teniendo mejores resultados las huellas masculinas por los dedos más grandes para los usuarios que son menores de 20 años, mientras los que son mayores de 50 años disminuye el reconocimiento, además el reconocimiento de las huellas dactilares disminuye dependiendo del oficio de las personas por ejemplo, de un campesino en comparación con un empresario, los mismos efectos tiene el reconocimiento del iris no es lo mismo para una persona que se encuentra en buen estado de salud con una persona enferma. Cortés, Medina y Muriel (2010) señala que para el procesamiento de la huella digital se utilizó el One Touch for Windows SDK.NET Edition desarrollado por la empresa digitalpersona. Esta aplicación es una herramienta de desarrollo de software que permite a los programadores integrar la biometría de la huella dactilar a un amplio conjunto de aplicaciones para el sistema operativo Windows.

Reconocimiento del iris. Ramya, Sandhya y Gayathri (2018) señalan que el reconocimiento de iris es un

método de identificación biométrica que implica reconocer el patrón de iris de los ojos. Iris es un músculo delgado en el ojo que define el diámetro del color de los ojos y el tamaño de la pupila.

La incorporación del iris en los pasaportes electrónicos ha sido reciente, que ofrece ventajas por el hecho que en ella se puede identificar 250 características únicas, a comparación de las huellas dactilares que tiene aproximadamente 50 características dependiendo de la calidad de las imágenes. En contraste, a las ventajas que proporciona el reconocimiento del iris, el sistema a utilizar necesita ser de alta calidad para atender las necesidades de los usuarios, como por ejemplo la estatura y el nivel de visión (Gipp, Beel & Rössling, 2007).

Firma digital. De acuerdo con Cortés, Medina y Muriel (2010) la firma digital es otra de las técnicas biométricas menos problemática, siendo un dato muy importante en el mundo, además es muy económica en caso de implementarla. Se necesita un sistema con una tableta de escritura conectada al computador, el escaneo de la firma se analiza desde dos puntos de vista. Los datos almacenados incluyen la velocidad, la presión, la dirección, el largo del trazado y las áreas donde el lápiz se levanta.

La firma digital se integra en los pasaportes electrónicos para garantizar la integridad de los demás datos, además a través de ella se puede verificar si los datos fueron emitidos por una autoridad legítima y si han sido manipulados por otros. Mediante la biometría el reconocimiento de personas es a través de sistemas sensoriales: visión, audición, tacto, gusto y olfato, aunque lo más común es la visión y el tacto en los pasaportes electrónicos o en otras cuestiones. Sin embargo, los datos biométricos tienen alteraciones en algunos aspectos tanto internas como externas: el envejecimiento, los impactos ambientales, la base de datos u impactos sociales. Las ventajas que facilitan los pasaportes electrónicos son la comunicación dentro y fuera del Gobierno, mientras que para los gobiernos influye mayor responsabilidad a las necesidades de los ciudadanos e incrementar la cobertura y la calidad de sus servicios; también mejora los vínculos entre los ciudadanos y el gobierno, puesto que promueve una mayor interacción entre ellos a través del intercambio de información (Vargas, 2011).

Conclusiones

La tecnología biométrica es utilizada con la finalidad de identificar con veracidad la identidad de las personas, mientras que en el caso del pasaporte electrónico los gobiernos utilizan los sistemas biométricos para el control migratorio de su país, que conlleva a una seguridad de los vuelos de sus ciudadanos, es importante mencionar que la biometría cada vez ocupa más espacio en temas de control social, por ejemplo, en la seguridad de las instituciones públicas y en las privadas.

Algunos países cambiaron el pasaporte tradicional al pasaporte electrónico, debido a los robos de identidad o falsificaciones que se presentaban y aplicaron los sistemas biométricos en diferentes áreas como la inmigración, el control de asistencia, los asilos, las guarderías y los centros de atención médica, los programas de beneficencia y los puntos de venta. En el avance de la tecnología es importante que participen de manera conjunta los gobiernos de nivel internacional para que juntos resuelvan el problema mundial y que se vinculen políticas públicas que brindan seguridad nacional e internacional. Los datos biométricos más comunes en los pasaportes electrónicos son el reconocimiento facial, la huella dactilar y el iris. Además, lo indispensable para el manejo de los datos biométricos o de la tecnológica para el reconocimiento de las personas son los conocimientos técnicos, ya que brindan seguridad en las instituciones públicas y privadas, por lo tanto, en el caso del pasaporte electrónico es proporcionar un documento seguro de identidad a sus ciudadanos. Sin embargo, la tecnología biométrica implica inversión para ofrecer servicios eficientes.

En algunos casos los sistemas biométricos o la tecnología que usan los países que implementan los pasaportes electrónicos, presentan fallas que provocan el robo de identidad de las personas. Sin embargo, los países deben de trabajar constantemente en la infraestructura para emitir pasaportes de manera eficiente. Es importante señalar, que las tecnologías biométricas tienen un impacto en la seguridad, pero esto va a depender de la inversión en las tecnologías que realizan los entes gubernamentales. Los principales beneficiarios de la tecnología biométrica eficiente son los usuarios porque ya no tienen que recordar una contraseña o código, además de que les genera mayor seguridad y privacidad en sus datos y también se logra la identificación de terroristas y criminales.

Los pasaportes electrónicos deben de regularse a través de estándares internacionales, es decir documentos confiables con la finalidad que el servicio sea seguro tanto nacional e internacional. No obstante, existen organizaciones emisoras que prestan el servicio sin considerar los efectos de la calidad de servicio como los fraudes de identidad que se han venido mencionando anteriormente. Los actores sociales que integran a las organizaciones encargadas de emitir los pasaportes deben de tener personal especializado o capacitado para involucrarse en la selección, en el diseño, la implementación con base a la normatividad de la organización. Por último, como futuras líneas de investigación sobre este artículo sería abordar con profundidad cada uno de los sistemas biométricos que se utilizan en el pasaporte electrónico tales como las huellas dactilares, la firma digital, el reconocimiento del iris, el reconocimiento facial, etc.

Referencias

- Chen, M. S. (2010). *Privacidad y protección de datos: un análisis de legislación comparada*. Costa Rica: Universidad de Costa Rica. Recuperado de: <http://www.redalyc.org/pdf/439/43915696004.pdf>.
- Cortés, O. J. A. Medina, A. F. A. y Muriel, E. J. A. (2010). Sistema de seguridad basada en biometría. Colombia: UTP. Recuperada de: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=84920977016>.
- Côté-Boucher, K. (2008). The Diffuse Border: Intelligence-Sharing, Control and Confinement along Canada's Smart Border. Canadá: Surveillance Studies Network. Recovered of: <http://www.surveillance-and-society.org>.
- Criado, J. J. y Rojas, M. F. (2013). Social Media and Public Administration in Spain: A comparative Analysis of the Regional Level of Government. United States of America: CIDE. Recovered of: <https://www.igi-global.com/>.
- Danko, A. S. y Fernández, G. C. (2016). My Brain is My Passport. Verify Me. United State. International Conference on Consumer Electronics.
- Díaz, M. G. A. (2014). *Diseño y construcción de un modelo de política pública para implementar el pasaporte electrónico como herramienta para fortalecer la seguridad nacional. Un análisis del caso mexicano y sus retos en la acreditación de identidad*. Monterrey: Tecnológico de Monterrey. Recuperado de: <https://repositorio.tec.mx>.
- Duran, J. (2010). Virtual borders, data aliens, and bare bodies: Culture, securitization, and the biometric state. Journal of Borderlands Studies. DOI: <http://dx.doi.org/10.1080/08865655.2010.9695783>.
- Engels, D., Foley, J., Waldrop, J., Sarma, S., & Brock, D. (2001). The Networked Physical World: An Automated Identification Architecture. Paper presented at the WIAPP - Second IEEE Workshop on Internet Applications.
- Entrust (2014). Soluciones de pasaportes electrónicos de Entrust. Estados Unidos. Recuperado de: https://www.entrust.com/wp-content/uploads/2012/04/DS_Entrust-ePassport-Doc-Inspection_ESP_Sept2014.pdf.
- Ezovski, G. M. y Watkins, S. E. (2007). The Electronic Passport and the Future of Government-Issued RFID-Based Identification. USA: Missouri University of Science and Technology. The definitive version is available.
- Foucault, M (2014). *Seguridad, territorio, población. Curso en el Colegio de Francia 1977-1978*. Buenos Aires: Fondo de Cultura Económica.
- Frescura, T. D. E. (2019). *Debates públicos en torno a la creación del Sistema Federal de Identificación Biométrica (SIBIOS): tensiones entre seguridad y privacidad*. Argentina: Universidad de Buenos Aires. Recuperado de: <https://www.aacademica.org/000-023/410>
- Gipp, B., Beel, J. & Rössling, I. (2007). E-Passport. The world's New Electronic Passport. A Report about ePassport's Benefits, Risks and its Security. Create Space independent Publishing Platform.
- Muller, B. J. (2011). Risking it all at the Biometric Border: Mobility, Limits, and the Persistence of Securitisation. Geopolitics. <http://dx.doi.org/10.1080/14650045.2010.493775>.
- Obardat, M., Traore, I. y Woungong, I. (2019). Biometric-Based Physical and Cybersecurity Systems. Springer.
- Oficina de la Patrulla Fronteriza (2004). *Estrategia Nacional de la Patrulla Fronteriza*. Aduanas y Protección Fronteriza de Estados Unidos. Recuperado de: <http://www.cbp.gov>
- Organización de Aviación Civil Internacional (OACI, 2010). *Guía para evaluar la seguridad en el manejo y emisión de documentos de viaje*. OACI. Recuperado de: <https://www.icao.int>
- Porwick, P. (2009). The biometric passport. The technical requirements and possibilities of using. Poland: University of Silesia. Recuperado de: <https://www.researchgate.net/publication/224584311>.
- Ramya, N., Sandhya, U. y Gayathri, L. (2018). Biometric Authentication to ensure security in ePassports. International Conference on Communication, Computing and Internet of Things (IC3IoT).
- Santi, P. S. E. (2017). *Biometría y vigilancia social en Sudamérica: Argentina como laboratorio regional de control migratorio*. México: UNAM. Recuperado de: www.scielo.org.mx
- Stenum, H. (2017). *The Body-Border. Governing Irregular Migration through Biometric Technology*. Spheres: Philips. Recovered of: <https://doi.org/10.25969/mediarep/3852>
- Vargas, H. J. G. (2011). Teoría Institucional y Neoinstitucional en la Administración Internacional de las Organizaciones. Argentina: UNM. Recuperado de: <https://www.redalyc.org/pdf/3579/357935471005.pdf>.
- Yıldız, M. (2007). *E-government research: Reviewing the literature, limitations, and ways forward*. Turkey: HU.

CUMPLIMIENTO DE INDICADORES DE CALIDAD Y CONDICIONES ALIMENTARIAS EN ESTABLECIMIENTOS SANITARIOS DE COMIDA, FIJOS Y SEMIFIJOS

PLESS. Azucena Shareni Jiménez López¹, MCSP. Anita Madrigal Almeida², MAPS. Juan Mario Naranjo Sánchez³, MPG. Genaro Torres Vázquez⁴, MCE. Janete Marina Hernández García⁵, E.E.P. Jairo David Contrera Madrigal, Dra. Yadira Candelero Juárez⁶, LCE. Hugo Enrique Duran Bautista⁷

Resumen— La filosofía de Enfermería es el cuidado al individuo, familia y comunidad, donde la enseñanza de nivel superior integrada estrechamente con actividades de extensión y compromiso con la comunidad, la clínica y la generación del conocimiento, contribuyen al desarrollo de la sociedad en el marco de la atención integral holística de enfermería. **Objetivo.** Determinar las condiciones alimentarias y factores relacionados en el cumplimiento de indicadores de calidad en establecimientos sanitarios de comida fijos y semifijos en cafetería y periferias de la DAMC-UJAT. **Metodología.** Estudio Prospectivo, Transversal, Descriptivo, Observacional, Cuantitativo, instrumento validado por el autor interesado, 2019. **Resultados.** Desconocimiento de reglamentos de control sanitario y/o normas que rigen establecimientos sanitarios de alimentos; desapego a las Prácticas de Higiene en el Proceso de Alimentos durante el Manejo, Conservación, Preparación y Expedición de Productos de Consumo. **Conclusión.** Población Divisional, consumiendo alimentos insalubres en establecimientos sanitarios de comida fijos y semifijos de la DAMC-UJAT y periferias. **Propuesta:** Realizar Intervenciones Educativa a Proveedores de Alimentos que les permita desarrollar conocimientos, habilidades y destrezas en el manejo, conservación, preparación y expedición de productos de consumo, disminuyendo el riesgo potencial patológico a los consumidores, educando en diversas vertientes.

Palabras clave— Factores relacionados, Cumplimiento, Indicadores de calidad, Establecimientos sanitarios.

Introducción

En cumplimiento de los principios y objetivos fundamentales del Gobierno Federal que permitan garantizar la calidad y seguridad de los alimentos y bebidas para mantener la salud de la población, se han expedido el Reglamento de Control Sanitario de Productos y Servicios (RCSPS última reforma publicada en el DOF el 14 de febrero de 2014) y la Norma Oficial Mexicana NOM-251-SSA1-2009. Prácticas de Higiene, para el Proceso de Alimentos, Bebidas o Suplementos Alimenticios, y le corresponde a la Secretaría de Salud, a través de la Comisión Federal para la Protección contra Riesgos Sanitarios (COFEPRIS), difundir y hacer cumplir dichos instrumentos.

Acorde al Artículo 4 de la constitución política de los estados unidos mexicanos menciona que “Toda persona tiene derecho a la alimentación nutritiva, suficiente y de calidad. El Estado lo garantizará.” (1)

El cumplimiento de los indicadores de calidad en los establecimientos sanitarios de los alimentos son de gran importancia para la secretaria de salud pública, puesto que, si no cumplen con los requisitos de los indicadores, reglamentos de control sanitario y normas que la rigen, la población se ve afectada por diversos factores tales como las enfermedades de transmisión alimentaria e intoxicación, por lo tanto, provocaría una importante crisis de salud pública.

Las enfermedades transmitidas por los alimentos son generalmente de carácter infeccioso o tóxico y son causadas por bacterias, virus, parásitos o sustancias químicas que penetran en el organismo a través del agua o los alimentos contaminados, Los patógenos de transmisión alimentaria pueden causar diarrea grave o infecciones debilitantes, como la meningitis. La contaminación por sustancias químicas puede provocar intoxicaciones agudas o enfermedades de larga duración, como el cáncer. Las enfermedades transmitidas por los alimentos pueden causar discapacidad persistente y muerte.

¹ Azucena Shareni Jiménez López Pasante de la Licenciatura en enfermería jimenez14082010@outlook.com (autor corresponsal)

² MCSP. Anita Madrigal Almeida Profesor Investigador de Tiempo Completo de la DAMC-UJAT ani_madrigal@live.com.mx

³ MAPS. Juan Mario Naranjo Sánchez Profesor Investigador de Tiempo Completo de la DAMC-UJAT mapsjuanmarionaranjo@hotmail.com

⁴ MPSIG. Genaro Torres Vázquez Profesor Investigador de Tiempo Completo de la DACS-UJAT gtv4@hotmail.com

⁵ MCE. Janete Marina Hernández García Profesor Investigador de Tiempo Completo de la DAMC-UJAT marina_1282@hotmail.com

E.E.P. Jairo David Contrera Madrigal Profesor Investigador de Tiempo Completo de la DAMRíos-UJAT jd_madrigal@hotmail.com

⁶ Dra. Yadira Candelero Juárez Profesor Investigador de Tiempo Completo de la DAMC-UJAT yadycan@hotmail.com

⁷ LCE. Hugo Enrique Duran Bautista Oficial Administrativo de Base responsable de Planeación y Evaluación DAMC hdb_1806@hotmail.com

Algunas de las enfermedades transmitidas por los alimentos son salmonella spp, staphylococcus aureus, listeria monocytogenes, escherichia coli, esterococos entre otros. (2)

En el año 2016 se encontró 219,977 casos por padecimiento de Amebiasis intestinal, 4, 454,552 caso por infecciones intestinales por otros organismos, 25,858 casos por intoxicación alimentaria bacteriana (3)

De acuerdo a los datos encontrados surge la pregunta ¿cumplen los indicadores de calidad en los establecimientos sanitarios de alimentos?

De ahí que el presente proyecto tiene el objetivo de conocer si cumplen con los indicadores de calidad en los establecimientos sanitarios de comida, en el cumplimiento a la protección contra riesgos a la salud por el consumo de alimentos y bebidas por parte de la población.

Descripción del Método

Desarrollo

Antecedentes

De acuerdo con el estudio de Bayer, las enfermedades de transmisión alimentaria (ETA) representan 50% de las enfermedades mundiales. A nivel mundial 1 de cada 10 personas enferma al consumir alimentos contaminados y se calcula que unas 420 mil mueren por esta causa. Las plagas contaminan los alimentos con bacterias, virus y parásitos que causan más de 200 enfermedades. (4)

En enero de 2015, la población de México alcanzó los 111 millones de personas, de las cuales poco más de 11 millones corresponden a niños de 5 años o menos y 11.1 millones a adultos de 60 años o más representa casi el 20% de población altamente vulnerable a las Enfermedades Transmitidas por Alimentos (ETA).

Según la organización mundial de la salud (OMS). Se estima que cada año enferman en el mundo unos 600 millones de personas casi 1 de cada 10 habitantes por ingerir alimentos contaminados y que 420 000 mueren por esta misma causa, con la consiguiente pérdida de 33 millones de años de vida ajustados en función de la discapacidad (AVAD). Los niños menores de 5 años soportan un 40% de la carga atribuible a las enfermedades de transmisión alimentaria, que provocan cada año 125 000 defunciones en este grupo de edad.

Las infecciones diarreicas, que son las más comúnmente asociadas al consumo de alimentos contaminados, hacen enfermar cada año a unos 550 millones de personas y provocan 230 000 muertes.

Las enfermedades de transmisión alimentaria en la Región de las Américas. Cada año 77 millones de personas enferman y más de 9.000 mueren en las Américas a causa de enfermedades de transmisión alimentaria. Las enfermedades diarreicas representan el 95% de las enfermedades de transmisión alimentaria en la región. (5)

Cada año mueren en México, 16 mil personas por enfermedades transmitidas por alimentos. Las enfermedades transmitidas por alimentos representan 50% de las afecciones mundiales; se calcula que unas 420 mil personas mueren por esta causa.

Planteamiento del problema

Se realizó la búsqueda de información en el área de laboratorio químico de la división académica multidisciplinaria de Comalcalco, con la aprobación del personal correspondiente para la recolección de información acerca de los índices de reacciones febriles que los estudiantes han presentado durante su estancia universitaria. De acuerdo con los resultados obtenidos en dicha búsqueda se investiga a fondo el origen de las alteraciones de salud en los usuarios. Por medio de evaluaciones diagnósticas, en los establecimientos de alimentos que brinda servicio a la comunidad estudiantil. Se acude a la unidad de salud primaria (jurisdicción sanitaria 05) de Comalcalco Tabasco con el propósito de obtener información/ referente a la búsqueda de información. El acceso a alimentos inocuos y nutritivos en cantidad suficiente es fundamental para mantener la vida y fomentar la buena salud.

Los alimentos insalubres que contienen bacterias, virus, parásitos o sustancias químicas nocivas causan más de 200 enfermedades, que van desde la diarrea, enfermedades de reacciones febriles y hasta el cáncer.

Se estima que cada año enferman en el mundo unos 600 millones de personas casi 1 de cada 10 habitantes por ingerir alimentos contaminados y que 420 000 mueren por esta misma causa.

En este trabajo se observó si cumplían con los indicadores de calidad en los establecimientos sanitarios de alimentos fuera de la división académica multidisciplinaria de Comalcalco, las posibles causas de problemas sanitarios observados durante los procesos de elaboración y oferta de alimentos, que pueden afectar la salud de los consumidores.

La contaminación de los alimentos puede producirse en cualquiera de las etapas del proceso de fabricación o de distribución, aunque la responsabilidad recae principalmente en el productor. Sin embargo, una buena parte de las enfermedades transmitidas por los alimentos son causadas por alimentos que han sido preparados o manipulados de forma incorrecta en el hogar, en establecimientos que sirven comida o en los mercados. No todos los manipuladores y consumidores de alimentos entienden la importancia de adoptar prácticas higiénicas básicas al comprar, vender y preparar alimentos para proteger su salud y la de la población en general.

Objetivo. Determinar las condiciones alimentarias y factores relacionados en el cumplimiento de indicadores de calidad en establecimientos sanitarios de comida fijos y semifijos en cafetería y periferias de la DAMC-UJAT.

Metodología. Estudio Prospectivo, Transversal, Descriptivo, Observacional, Cuantitativo, que permitió evaluar el cumplimiento de las normas, leyes, y acuerdos de salud pública. Estudio aplicado en Locales semifijos/fijos fuera y dentro de la división académica multidisciplinaria de Comalcalco, Tabasco ubicado en la rancharía sur cuarta sección, C.P. 86650. En el periodo comprendido del 25 de marzo al 13 de junio del 2019, aplicando los instrumentos de medición al personal que labora en los establecimientos sanitarios de comida fijos y semifijos de las periferias de la División Académica Multidisciplinaria de Comalcalco (DAMC); durante el mes de mayo 2019 se recolectó la información del personal que labora en los establecimientos sanitarios de comida fijos y semifijos de la cafetería de la DAMC, que cumplieron con los criterios de inclusión y exclusión; los datos se procesaron en el paquete estadístico Statistical Package for Social Sciences (SPSS) versión 20.0, representados en cuadros con su respectiva descripción e interpretación de datos. Se aplicó el cuestionario integrado por la Sociedad Mexicana de Normalización y Certificación S.C. (NORMEX-2016), y la NOM-251-SSA1-2009. Prácticas de Higiene para el Proceso de Alimentos, Bebidas o Suplementos Alimenticios. Los instrumentos de medición para la búsqueda intencionada del cumplimiento o no, de los indicadores de calidad establecidos, fueron los siguientes:

1er. Instrumento: Integrado por 13 ítems que permite indagar los espacios físicos para la Recepción de Alimentos.

2do. Instrumento: Consta de 10 ítems que busca conocer el proceso durante la Preparación de Alimentos.

3er. Instrumento: Constituido por 10 ítems en busca de identificar los Servicios Sanitario para empleados, con que cuenta el establecimiento.

4to. Instrumento: Compuesto por 7 ítems, que permita estimar el Manejo de los Productos Químicos.

5to. Instrumento: Estructurado con 12 ítems, para identificar el mantenimiento de la cadena de red fría, Refrigeración.

6to. Instrumento: Agrupado con 28 ítems para evaluar la infraestructura física del Área de la Cocina.

7mo. Instrumento: Ordenado por 29 ítems que permite evaluar la infraestructura del Área de Cocina, espacio físico donde se preparan los alimentos que consume la comunidad académica de la DAMC-UJAT.

Octavo Instrumento: Integrado por 10 ítems, para Evaluar la infraestructura del Área de Servicio, destinado como espacio físico donde consumen los alimentos la comunidad académica de la DAMC-UJAT.

Con apego a la Ley General de Salud, y a las consideraciones Éticas Legales.

Resultados y discusión

En relación a los datos de acciones que realizan durante la recepción de alimentos, los pisos, paredes y techos del área de recepción de alimentos, no son de fácil limpieza y no se encuentran en buen estado, las coladeras del área de recepción de alimentos, no se encuentran en buen estado, con presencia de estancamientos, y con malos olores. No cuenta con focos o fuentes de luz con protección, no cuenta con báscula completa, limpia y sin presencia de oxidación en la parte de contacto con los alimentos y no se desinfecta antes y después de su uso, los envases de alimentos no se encuentran limpios e íntegros, libres de rupturas, abolladuras, sin señales de insectos o materia extraña, con fecha de caducidad o consumo vigente. No usan el termómetro para medir la temperatura interna de los alimentos, no ajustando todos los días por punto de congelación del agua, cuando se caen o cuando se cambia bruscamente de temperatura, no verifica su funcionamiento, limpieza y no desinfectan antes de su uso, no verifican las temperaturas para cada producto (no llevan registros), se encontró que hay alimentos o recipientes con alimentos colocados sobre el piso. Y los productos perecederos que se reciban enhielados, no están en contacto directo con el hielo obteniendo el 100% que no cumple.

| TA BLA No.1 ACCIONES QUE REALIZAN DURANTE LA RECEPCIÓN DE ALIMENTOS | | | | |
|---|-----------|---|-----------|-----|
| DIMENSIONES | Si Cumple | | No Cumple | |
| | fr | % | fr | % |
| Los pisos, paredes y techos del área de recepción de alimentos, son de fácil limpieza y se encuentran en buen estado. | | | 7 | 100 |

| | | | | |
|---|---|-----|---|-----|
| Las coladeras del área de recepción de alimentos, se encuentran en buen estado, sin estancamientos, sin malos olores. | | | 7 | 100 |
| Cuenta con iluminación, que permite verificar el estado de las materias primas. | 7 | 100 | | |
| Cuenta con focos o fuentes de luz con protección. | | | 7 | 100 |
| Cuenta con báscula completa, limpia y sin presencia de oxidación en la parte de contacto con los alimentos y se desinfecta antes y después de su uso. | | | 7 | 100 |
| Los envases de alimentos se encuentran limpios e íntegros, libres de rupturas, abolladuras, sin señales de insectos o materia extraña, con fecha de caducidad o consumo vigente. | | | 7 | 100 |
| Usa el termómetro para medir la temperatura interna de los alimentos, ajustando todos los días por punto de congelación del agua, cuando se caen o cuando se cambia bruscamente de temperatura, verifica su funcionamiento, limpieza y desinfectan antes de su uso. | | | 7 | 100 |
| Verifican las temperaturas para cada producto (llevan registros): Refrigerados máximo a 4°C/Congelados a -18°C o inferior. | | | 7 | 100 |
| No hay alimentos o recipientes con alimentos colocados sobre el piso. | | | 7 | 100 |
| El área de vehículo del proveedor que está en contacto con los alimentos se mantiene limpia. | 7 | 100 | | |
| Los alimentos congelados se reciben sin signos de descongelación o recongelación | | | 7 | 100 |
| Los productos perecederos que se reciban enhielados, no están en contacto directo con el hielo. | | | 7 | 100 |

Para dar respuesta al objetivo y encausar la meta propuesta, los resultados encontrados al aplicar los 8 instrumentos integrado por la Sociedad Mexicana de Normalización y Certificación S.C. (NORMEX-2016), y bajo la regulación de la NOM-251-SSA1-2009. Prácticas de Higiene para el Proceso de Alimentos, Bebidas o Suplementos Alimenticios.

Se encontró desapego a las Prácticas de Higiene para el Proceso de Alimentos durante el Manejo, Conservación, Preparación y Expedición de Productos de Consumo, ante el incumplimiento de indicadores de calidad, reglamentos de control sanitario y/o normas que rigen a establecimientos sanitarios de alimentos, por lo cual se enumeran los siguientes:

No cuentan con espacios físicos para la Recepción de Alimentos; el proceso durante la Preparación de Alimentos es deficiente, los Servicios Sanitario para los empleados en malas condiciones de higiene, desconocen el Manejo de los Productos Químicos, rompen la Cadena de Red Fría durante la refrigeración de los productos de consumo, la infraestructura física del Área de la Cocina no cumple con los lineamientos establecidos, la infraestructura del Área de Servicio destinado como espacio físico donde consumen los alimentos la comunidad académica y estudiantil es insuficiente, techado pero al aire libre a su alrededor sin protección para los vectores, la basura es recolecta dentro del establecimiento e incluso, donde se preparan los alimentos.

En suma, Población Divisional, consumiendo alimentos insalubres en los establecimientos sanitarios de comida hijos y semifijos de la División Académica Multidisciplinaria de Comalcalco y de las periferias.

Discusión

La Organización Mundial de la Salud (OMS), estima que en el mundo cada año enferman aproximadamente 1 de cada 10 habitantes, por ingerir alimentos contaminados, así mismo, manifiesta que las enfermedades diarreicas representan el 95% de las enfermedades de transmisión alimentaria en la región. (5)

Cabe mencionar, que en virtud de la búsqueda intencionada de alteraciones en la salud de los estudiantes-consumistas a través de las pruebas de Laboratorio, se realizaron tomas de sangre a 125 estudiantes-consumistas para estudiar las Reacciones Febriles (RF), es preocupante que reportes de análisis clínicos de la DAMC refiera que aproximadamente el 40% se encuentren con alteraciones de salud, tales como:

Tífico O (1:80): 47 de la población total con un porcentaje de 37.6 %.

Tífico O (1.160): 21 de la población total con un porcentaje de 16.8%.

Proteus Ox-19. 1:80: 35 de la población total con un porcentaje de 28%.

Proteus Ox-19. 1:160: 3 de la población total con un porcentaje de 2.4%

Tífico H 1:80: 32 de la población total con un porcentaje de 25.6%.

Tífico H 1:160: 3 de la población total con un porcentaje de 2.4%.

Tífico H 1:50: 1 de la población total con un porcentaje de 0.8%.

Nota: en la reacción de "Huddleson" títulos de 1:80 pueden considerarse con significado clínico.

Casi todas las reacciones positivas de WelchStuart, aún a títulos tan sugestivos como 1:160 y 1:320, cuando se confirman con la de Widal resultan negativas. (9)

Considerando que 37.6% de los estudiantes-consumistas, presenta tífico "O" Salmonella Typhi y 25.6% presenta Tífico "H" Salmonella Thyphi.

Conclusión

Con la investigación realizada se pudo confirmar que existe una falta de higiene en la presentación del manipulador y malos hábitos de preparación lo que afecta directamente a la salud del consumidor, ya que el alimento preparado por estas personas se llega a contaminar por microorganismos invisibles al ojo humano y sólo son advertidos en el microscopio.

Es importante destacar que una contaminación alimentaria que deriva en una enfermedad alimenticia, podría haber sido evitada con la correcta manipulación de los alimentos y bebidas.

Se sabe que los factores que pueden ocasionar el fracaso de un establecimiento de alimentos y bebidas, están la falta de conocimiento de los dueños hacia el negocio, la falta de estrategias y la falta de conocimientos, mal uso de las técnicas de preparación y producción de los alimentos, errores en el proceso de compra y abastecimiento, técnicas de servicio como la forma de cobrar a los clientes.

El servido de los alimentos se vio deficiente debido a que las personas que tienen contacto con la manipulación de estos no usan guantes o bolsas para cubrir las manos y así no transmitir bacterias ya que no cumplen con un buen lavado de manos y limpieza de uñas a lo cual es más prevalente a que los estudiantes contraigan enfermedades transmitidos por alimentos

Recomendaciones

En base a los hallazgos, es preciso realizar Intervención Educativa a Proveedores de Alimentos: Manejo, Conservación, Preparación y Expedición de Productos de Consumo, en las siguientes vertientes:

Presentación del Marco Legal para la Expedición de Alimentos.

Uso de medidas Universales de Seguridad: Baño, ropa, recogida del cabello y bellos, uso de gorro, googles, cubre boca, mandil, guantes y zapatos, secado de sudor y estornudo.

Limpieza profunda, de Áreas de Conservación y Preparación de Alimentos.

Lavado, Desinfección y Conservación de Alimentos.

Diluciones Cloradas para Limpieza y Desinfección de Áreas Inanimadas.

Conceptos de Alimentación y Nutrición.

Elementos del Plato del Bien comer y Jarra del Buen Beber.

Leyes de la Alimentación.

Taller de Combinación de Alimentos.

Fundamentación Científica para el correcto Lavado de Manos con agua, jabón y Soluciones alcoholada.

Taller demostrativo del Procedimiento para el Lavado de Manos con agua, jabón y Soluciones alcoholada.

Conferencia Magistral: "La Psicología en tu Alimentación"

Muestra Gastronómica: Grupos de Alimentos y sus Propiedades

Muestra Gastronómica: Alimentos que Mejoran tu Salud Mental

Referencias bibliográficas

Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos. . (s.f.). Obtenido de Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos. Recuperado: <http://www.gobernacion.gob.mx>.

Corona, D. M. (mayo de 2018). Enfermedades Trasmítidas por alimentos. Recuperado el 26 de abril de 2019, de Enfermedades Trasmítidas por alimentos. Recuperado:https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/334653/11_ETAS-Ma_Eugenia_Jim_nez-DGE.pdf

Empleo correcto de las Reacciones Febriles. Obtenido de REVISTA MEDICA HONDUREÑA - VOL 64 - No. 1 - 1996: www.wiener-lab.com ar anyigens febriles salud, O. m. (20 de junio de 2019).

Epidemiología de personas que mueren por enfermedad de transmisión por los alimentos. [Online]; 2017. Acceso 31 de Marzo de 2019. Disponible en: <https://www.publimetro.com.mx/mx/estilo-vida/2017/08/29/ano-mueren-mexico-16-mil-personas-enfermedades-transmitidas-alimentos.html>.

Estella FD. Temario Dº Mercantil I – C. U. Villanueva – Curso. [Online].; 2018.. Disponible en: http://www.fernandodiezestella.com/derecho_mercantil_1/tema_08.pdf.

Gálvez González, Q., & Zúñiga Estrada, D. (septiembre de 2016). red pulse net su impacto en su salud. Ciencia e innovación, revista cofepris.salud.gob.mx (24 -25).

Giraldo k. cumplimiento; 2019. Disponible en: <https://www.katgegiraldo.com/cumplimiento/>

Organización Mundial de la Salud. (s.f.). Recuperado el 31 de marzo de 2019, de [https://www.who.int/foodsafety/areas_work/foodborne-diseases/ferg_infographics/es/Poujol", D. E. \(12 de Mayo de 2019\).](https://www.who.int/foodsafety/areas_work/foodborne-diseases/ferg_infographics/es/Poujol)

Poujol' DER. REVISTA MEDICA HONDUREÑA - VOL 64 - No. 1 - 1996. [Online].; 2019. Disponible en: [www.wiener-lab.com ar anyigens febriles](http://www.wiener-lab.com/ar/anyigens-febriles)

OMS. Obtenido de Inocuidad de los alimentos World Health Organization: <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/food-safety>

Poujol' DER. REVISTA MEDICA HONDUREÑA - VOL 64 - No. 1 - 1996. 2019.. Disponible en: [www.wiener-lab.com ar anyigens febriles](http://www.wiener-lab.com/ar/anyigens-febriles)

Ruth Zavaleta Salgado, Santiago, Jacinto Gomez Pasillas , Renán Cleominio Zoreda. Ley general de salud; 09. Disponible en: http://www.salud.gob.mx/cnts/pdfs/LEY_GENERAL_DE_SALUD.pdf

salud sd. código de ética para las enfermeras y enfermeros en México. [Online].; 2001. Disponible en: <http://hmasqueretaro.mx/pdf/codigo-etica-enfermeros.pdf>

salud sd. 58dd46e15b507007060713.pdf. [Online].; 2008.. Disponible en: <https://www.aps.cdmx.gob.mx/storage/app/uploads/public/58d/d46/e15/58dd46e15b507007060713.pdf>

SEGOB. Diario oficial de la federacion. [Online].; 2015.. Disponible en: http://dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5420977&fecha=22/12/2015

ANÁLISIS CINEMÁTICO DE UN ROBOT PARALELO PLANAR REDUNDANTE CONTROLADO POR CABLES

Jesus Joaquín Salas¹, Dr. Sergio Javier Torres Mandes²,
Dr. José Rafael Mendoza Vázquez³, Mtro. Vicente Ramírez Palacios⁴ y Dr. Irma Delia Rojas Cuevas⁵

Resumen— El uso de elementos flexibles (cables) en lugar de elementos rígidos ha permitido que los robots paralelos puedan ser utilizados en tareas industriales donde su efector final (porta-herramientas) debe realizar movimientos precisos a altas velocidades en grandes espacios de trabajo. Muchas de estas operaciones (soldadura, corte y pintura) requieren de movimientos de traslación puros sobre un plano, reduciendo a dos el número de grados de libertad del sistema robótico propuesto. Sin embargo, los cables solo pueden ejercer tensión positiva, obligando a considerar la redundancia (inclusión de cables adicionales) en todo estudio. Este artículo presenta los resultados del análisis cinemático de la propuesta de un robot paralelo activado por cuatro cables de dos grados de libertad. Primeramente, se establecen las consideraciones necesarias para el diseño preliminar de la propuesta. Posteriormente, se realiza un análisis cinemático directo e inverso aplicado al movimiento del efector final debido al cambio simultáneo de la longitud de sus cuatro cables. Finalmente, se efectúa una comparación de los resultados respecto al funcionamiento de un modelo simulado realizado en el entorno virtual de Matlab-Simulink.

Palabras clave— Robot paralelo cableado, Análisis Cinemático, Modelo virtual.

Introducción

Los robots controlados por cables son robots manipuladores que entran en la clasificación de robot paralelo donde el efector final se encuentra suspendido por varios cables, los cuales toman el lugar de los elementos rígidos con los que tradicionalmente cuentan los robots paralelos. Comparado con los tradicionales robots paralelos, los robots cableados cuentan con una amplia área de trabajo, menos inercia y soportan un mayor peso de carga, lo cual provee una mayor velocidad y aceleración al efector final (Qian, 2018). Por otra parte, los robots controlados por cables también sufren de algunas desventajas, el límite de tensión en los cables, posible interferencia entre cables y vibraciones (Khakpour, 2014), que deben ser incluidas en su estudio.

La investigación correspondiente a los robot paralelos cableados es muy amplia y entre algunos ejemplos de ellos se encuentran el Robocrane, desarrollado por el NIST (National Institute of Standards and Technology) durante los años 80, (Albus, 1993) así como el exoesqueleto controlado por cables enfocado a la rehabilitación neural de los brazos (Mao, 2015); sin embargo, la aplicación de estos robot cableados en el área industrial aún sigue siendo escasa, siendo ésta enfocada hasta el momento en el manejo de grandes cargas y el ensamble de estructuras (Pott, 2013).

Este artículo tiene como objetivo el análisis cinemático de un robot paralelo planar controlado por cables enfocado en aplicaciones industriales estableciendo las consideraciones necesarias para su aplicación en tareas industriales como son pintura, soldadura y corte, aprovechando las ya mencionadas características principales que este tipo de robot tienen (alta velocidad, gran peso de carga y menor inercia).

Descripción del Método

Para realizar el análisis del sistema propuesto, inicialmente es necesario establecer las condiciones y características que actualmente tienen los sistemas manipuladores de cadena abierta utilizados en los procesos de soldadura, corte y pintura, posteriormente se procederá a realizar el análisis cinemático para concluir con una comparación entre las ecuaciones cinemáticas y el modelo virtual realizado en el entorno de Matlab-Simulink.

Consideraciones iniciales

Los robots manipuladores industriales dedicados a las tareas de soldadura, corte y pintura generalmente usan una herramienta diseñada con apariencia de lápiz en el cual la punta es la que emite ya sea la pintura, el rayo láser o el arco eléctrico, y al generar dicha acción la realizan con una alta precisión y velocidad.

¹ El Ing. Jesus Joaquín Salas es estudiante de M.I. Electrónica del Tecnológico Nacional de México - ITPuebla jesus.j.salas@outlook.com (autor corresponsal)

² El Dr. Sergio Javier Torres Méndez es profesor del Tecnológico Nacional de México - ITPuebla serm7007@gmail.com

³ El Dr. José Rafael Mendoza Vázquez es profesor del Tecnológico Nacional de México - ITPuebla mendozainaoe@hotmail.com

⁴ El M.C. Vicente Ramírez Palacios es profesor del Tecnológico Nacional de México - ITPuebla vramirez07@hotmail.com

⁵ La Dr. Irma Delia Rojas Cuevas es profesora del Tecnológico Nacional de México - ITPuebla rojascid@yahoo.com

Dicho lo anterior, las consideraciones que son necesarias para el diseño de un robot cableado es la herramienta en forma de lápiz, por lo cual, en base a esta característica se considera un efector final de masa puntual, acciones sobre el plano (2gd1) con cables siempre en tensión. Al tener la herramienta sobre la pieza a trabajar también se considera despreciar la fuerza de gravedad aplicada al efector final.

Análisis de grados de libertad

El análisis de grados de libertad nos permite determinar la cantidad de variables necesarias a controlar para obtener los movimientos deseados en el espacio de trabajo, dicho análisis puede ser realizado al aplicar el criterio de Grüber que es expresado como:

$$n = \lambda L - \sum_{i=1}^J (\lambda - f_i) \quad (1)$$

Donde:

n =Número de grados de libertad

λ =Numero de grados de libertad máximos: 3 planar y 6 espacial

L =Numero de eslabones móviles

J =Numero de articulaciones

f_i =Numero de grados de libertad de la articulación i

En el análisis realizado se han considerado a los hilos como elementos rígidos, y dado el movimiento que se genera en ellos, se ha determinado el uso de una articulación lineal en el modelo virtual, así como articulaciones rotacionales en los extremos de cada hilo, estas consideraciones nos permiten obtener un total de 9 eslabones móviles, así como 12 articulaciones, cada una con 1 grado de libertad.

Realizando las sustituciones correspondientes la relación queda como se muestra abajo:

$$n = 3(9) - 12(3 - 1) = 3 \quad (2)$$

El resultado nos muestra que el sistema cuenta con 3 grados de libertad, esto indica los dos movimientos puros de translación y un movimiento de rotación; sin embargo, debido a que se ha considerado al efector final como masa puntual, el grado de libertad de rotación se ha de despreciar. Por lo tanto, únicamente se consideran los dos movimientos de translación pura.

Análisis cinemático

El análisis cinemático relaciona los movimientos articulares respecto a la posición del efector final, así como el análisis DE la posición del efector con relación a los movimientos articulares. Estas relaciones antes mencionadas se conocen como cinemática directa e inversa. (Xavier Aguas, 2019). En el caso de los robots cableados los movimientos articulares se enfocan en la relación que existe entre las longitudes de los cables y la posición del efector final y viceversa. Para realizar el análisis del robot paralelo planar activado por cables, como se ha mencionado antes, los cuatro cables con los que cuenta se consideran siempre en tensión. En la figura 1 se muestra el modelo cinemático en el cual el origen se encuentra en el centroide de la figura, las posiciones de los motores se encuentran identificadas por $M_i = [M_{ix} \ M_{iy}]$, las longitudes de los cables por L_i y los ángulos por θ_i donde $i=1,2..4$ y la posición del efector final está dado por $P=[P_x \ P_y]$.

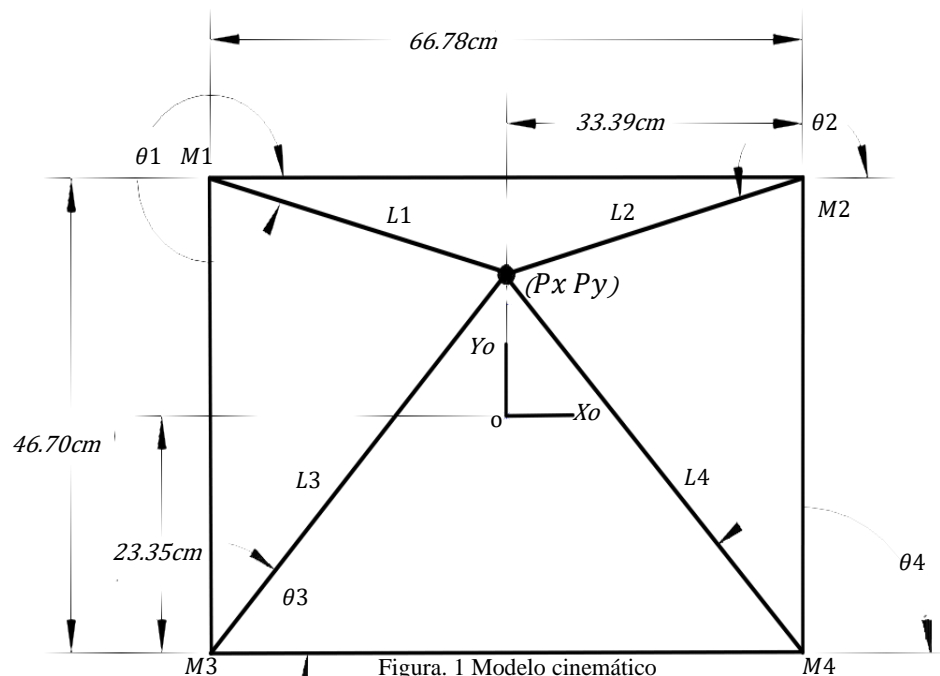


Figura. 1 Modelo cinemático

Análisis cinemático de posición

Considerando la distancia entre el punto de referencia, la longitud de cada uno de los cables, la distancia a la cual se encuentran cada uno de los motores y el ángulo generado por los cables, las ecuaciones cinemáticas de movimiento directo se muestran en la ecuación (3).

$$\begin{bmatrix} Mix + Li \cos(\theta i) \\ Miy + Li \sin(\theta i) \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} Px \\ Py \end{bmatrix} \text{ con } i=1, 2...4 \tag{3}$$

Para las ecuaciones cinemáticas de movimiento inverso es necesario mencionar que la posición del efector final depende de la longitud de los cables, por lo cual es necesario calcular la longitud necesaria de los cables, así como el ángulo para determinar la posición del efector final, quedando las ecuaciones de la cinemática inversa representadas como:

$$Li = \sqrt{(Px - Mix)^2 + (Py - Miy)^2} \tag{4}$$

$$\theta i = \tan^{-1} \left(\frac{Py - Miy}{Px - Mix} \right) \tag{5}$$

Análisis cinemático de velocidad

El análisis cinemático de velocidad establece las relaciones entre las velocidades articulares y las velocidades del efector final, dichas ecuaciones se obtienen aplicando la ecuación 6.

$$\dot{P} = J(q)\dot{q} \tag{6}$$

De esta manera las ecuaciones cinemáticas de velocidad directa quedan como se encuentra en la ecuación 7.

$$\begin{bmatrix} \cos(\theta i) & -Li \sin(\theta i) \\ \sin(\theta i) & Li \cos(\theta i) \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \dot{Li} \\ \dot{\theta i} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \dot{x} \\ \dot{y} \end{bmatrix} \text{ con } i=1, 2...4 \tag{7}$$

Una vez obtenidas las ecuaciones cinemáticas de velocidad directa (7), es necesario aplicar la siguiente relación (8) para determinar las ecuaciones cinemáticas de velocidad inversa.

$$\dot{q} = J(q)^{-1}\dot{p} \tag{8}$$

Dando como resultado las siguientes ecuaciones de velocidad inversa (9).

$$\begin{bmatrix} \cos(\theta_i) & \sin(\theta_i) \\ -\sin(\theta_i) & \cos(\theta_i) \end{bmatrix} \frac{1}{L_i} \begin{bmatrix} \dot{x} \\ \dot{y} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \dot{L}_i \\ \dot{\theta}_i \end{bmatrix} \tag{9}$$

A pesar de que la velocidad esta determinada por la longitud de los cables y el ángulo que se forma entre ellos y el efector final, los valores articulares necesarios para el control del sistema cableado son únicamente los valores de longitud del cable y el ángulo resultante entre los cables y el efector final se considera parasito. Dicho esto, las ecuaciones cinemáticas de velocidad inversa quedan como se muestra a continuación en (10).

$$[\cos(\theta_i) \quad \sin(\theta_i)] \begin{bmatrix} \dot{x} \\ \dot{y} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \dot{L}_i \end{bmatrix} \tag{10}$$

Modelo Virtual del sistema

Para realizar la comprobación de las ecuaciones cinemáticas de posición y velocidad se realiza un modelo virtual en el entorno Matlab-Simulink, en dicho modelo virtual se tomaron en cuenta las consideraciones que se establecieron inicialmente, así como únicamente los valores articulares de velocidad de los hilos dando como resultado el siguiente diagrama en la Figura 2.

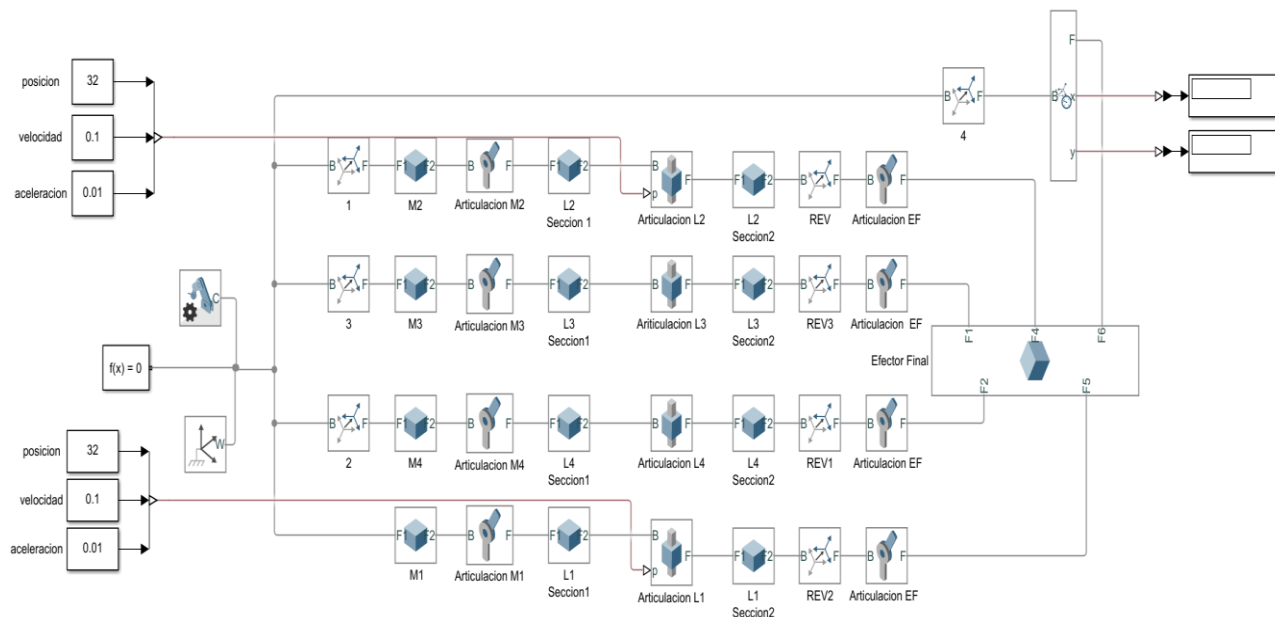


Figura. 2 Modelo Virtual a bloques

El modelo realizado en diagrama de bloques da como resultado el siguiente modelo virtual del sistema propuesto mostrado en la Figura 3.

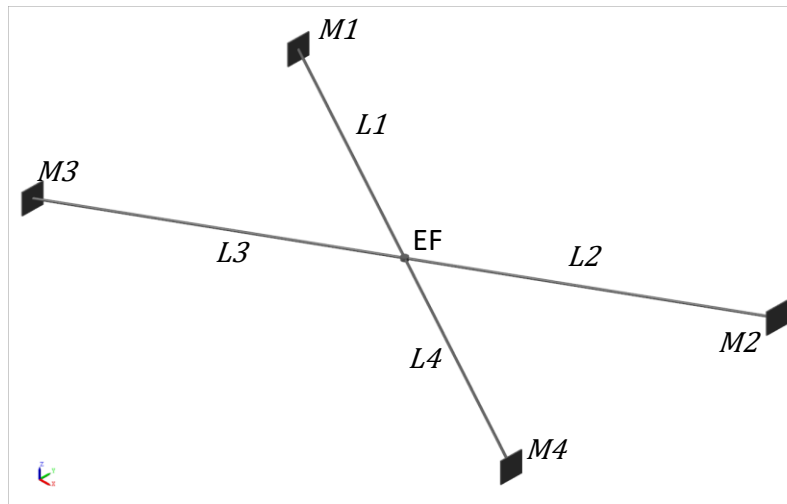


Figura. 3 Modelo Virtual del Sistema

Simulación Numérica

La simulación numérica consiste en llevar las ecuaciones obtenidas durante el análisis cinemático de posición y velocidad directo dentro del entorno de Matlab, utilizando datos obtenidos a través de la simulación del modelo virtual para posteriormente realizar una comprobación entre los resultados obtenidos.

Para llevar a cabo la simulación numérica primero es necesario determinar a través del modelo virtual, la longitud de los cables (L_i), los ángulos resultantes (θ_i) obtenidos a partir de la variación de la longitud y las posiciones en las cuales se encuentran los motores con respecto del sistema de referencia ubicado en el centroide del modelo, los datos obtenidos son entonces concentrados en el Cuadro 1.

| PARAMETRO | VALOR |
|------------|------------------|
| θ_1 | 354.479 |
| θ_2 | 185.421 |
| θ_3 | 52.51 |
| θ_4 | 127.49 |
| L_1 | 33.54 |
| L_2 | 33.54 |
| L_3 | 54.86 |
| L_4 | 54.86 |
| M_1 | [-33.39, 23.35] |
| M_2 | [33.39, 23.35] |
| M_3 | [-33.39, -23.35] |
| M_4 | [33.39, -23.35] |

Cuadro 1 Concentrado de parámetros

Los resultados obtenidos de las ecuaciones cinemáticas de posición sustituyendo los datos anteriores otorgan los siguientes resultados mostrados en las siguientes ecuaciones (11)

$$\begin{bmatrix} -33.39 + 33.54\cos(354.479) \\ 23.35 + 33.54\sin(354.479) \\ 33.39 + 33.54\cos(185.421) \\ 23.35 + 33.54\sin(185.421) \\ -33.39 + 54.86\cos(52.51) \\ -23.35 + 54.86\sin(52.51) \\ 33.39 + 54.86\cos(127.49) \\ -23.35 + 54.86\sin(127.49) \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0 \\ 20.18 \end{bmatrix} \quad (11)$$

El análisis se realiza de igual manera con las ecuaciones de velocidad y de aceleración para tener un mejor punto de comparación entre el modelo virtual y las ecuaciones obtenidas.

Comparación de Resultado

Una vez obtenidos los resultados del modelo virtual, se realiza la comparación con los resultados del análisis numérico, lo obtenido de dicha comparación entre ambos métodos muestra que los resultados son consistentes entre sí.

Conclusiones

Los resultados obtenidos han demostrado que las consideraciones iniciales, así como el modelo virtual propuesto son correctos y congruentes, dicho esto, se continuará con la siguiente etapa en el desarrollo del sistema propuesto.

Recomendaciones

Existe cierta variación entre los resultados realizados a través del método analítico y el método virtual, esta variación ocurre principalmente debido a la configuración del entorno, así como el manejo de los sistemas de referencia que se utilizan en el modelo virtual. Es necesario tomar en cuenta estas diferencias respecto al análisis numérico para poder realizar un análisis correcto.

Referencias bibliográficas

- Albus, J. B. (1993). The NIST robocrane. *Journal of Robotic Systems*, 709-724.
- Khakpour, H. B.-A. (2014). Synthesis of Differentially Driven Planar Cable Parallel Manipulators. *IEEE TRANSACTIONS ON ROBOTICS*, 619-630.
- Mao, Y. J. (2015). Human Movement Training With a Cable Driven ARm EXoskeleton (CAREX). *IEEE Transactions on Neural Systems and Rehabilitation Engineering*, 84-92.
- Pott, A. M. (2013). Cable-driven parallel robots for industrial applications: The IPAnema system family. *IEEE ISR*.
- Qian, S. Z.-W.-S. (2018). A Review on Cable-driven Parallel Robots. *Chinese Journal of Mechanical Engineering*, 31:66.
- Xavier Aguas, M. H. (2019). Prototipo de robot paralelo accionado por cuatro cables: resultados experimentales. *Enfoque UTE*, 13-25.

¿QUÉ CONSUMEN LOS UNIVERSITARIOS? Gustos y preferencias en el consumo de bienes y servicios

Jonguitud Alvarez Juana Montserrat¹, Mary Cruz Ortiz Ríos² y
Hernández García Leonel Javier³

Resumen— El ambiente universitario conlleva un entorno en cuanto a hábitos de sueño, alimenticios y de compra, entre otros. Se analiza mediante un panel de consumidor los hábitos de compra de los Universitarios en la ciudad de Tulancingo, Hgo., México en un periodo determinado. El presente estudio se realiza con la finalidad de identificar todos aquellos productos que compran con lo asignado como mesada y cuyo dinero deciden de manera libre como gastarlo. Se identifican principalmente siete categorías de gasto, distinguiéndose principalmente dos con un porcentaje mayoritario de la asignación de sus preferencias de consumo: transporte y comida.

Palabras clave— Panel del consumidor, Hábitos de consumo, Universitarios.

Introducción

El presente trabajo pretende identificar y clasificar los productos que adquieren los universitarios y que deciden, de manera libre, en que invertir el dinero recibido en su mayoría de sus padres o tutores o algún pariente que les brinda su ayuda y/o porque los estudiantes trabajan en su tiempo libre o en su mayoría los fines de semana. Detectar los gustos y preferencias de los universitarios nos permite crear las bases de la segmentación de mercado a la cual pertenecen identificando sus satisfactores diarios.

La presente investigación lleva a cabo la recolección de datos a través de un panel de consumidor donde de manera diaria se lleva a cabo el registro de los productos adquiridos por cada uno de los involucrados, creando así una base de datos, la cual posteriormente se analizó dando paso a la creación de categorías e identificación de la distribución del dinero asignado como mesada.

Con la finalidad de cumplir el objetivo mencionado anteriormente la estructura de este documento incluye una descripción de la metodología utilizada a lo largo del estudio donde se señalan los objetivos (general y específicos), se señala la muestra, el alcance y el instrumento de medición. Posterior a ello se numeran los hallazgos sobre los gustos y preferencias en el consumo de bienes y servicios de los universitarios en la ciudad de Tulancingo, Hidalgo.

Marco Teórico

De acuerdo a Schiffman (2015) en su libro titulado “Comportamiento del consumidor” entendemos éste término como “el comportamiento que los consumidores muestran al buscar, comprar, utilizar, evaluar y desechar los productos y servicios que, consideran, satisfarán sus necesidades” Describe dos tipos de entidades, el consumidor personal que es aquel que adquiere bienes y servicios para su disfrute personal o el de su familia y el consumidor organizacional quien compra todos aquellos productos o servicios para el funcionamiento de su empresa y la transformación del producto que finalmente entregará a su público objetivo. (Schiffman, 2015)

Jaime Rivera Camino *et al.*(2009), que no sólo es el comportamiento físico sino que involucra igualmente “el proceso de decisión que los individuos realizan cuando buscan, evalúan, adquiere y usan o consumen, bienes y servicios para satisfacer sus necesidades”. El comportamiento del consumidor menciona el autor no sólo es una cuestión individual, sino refleja una serie de situaciones donde el influye al grupo de referencia y se ve influido por el mismo. Inicia con la identificación de la necesidad, la búsqueda del satisfactor, la evaluación y adquisición del mismo para posteriormente hacer uso y disfrute del producto o servicio, todas estas etapas podrán sucederse una tras otra o suceder algunas, dependiendo de la información que tenga el consumidor acerca del producto. (Jaime Rivera Camino, 2009)

¹ Juana Montserrat Jonguitud Alvarez es Profesora de Tiempo Completo de la Universidad Tecnológica de Tulancingo, Hidalgo.
montserrat.jonguitud@utectulancingo.edu.mx

² Mary Cruz Ortiz Ríos es Profesora de Tiempo Completo de la Universidad Tecnológica de Tulancingo, Hidalgo.
mary.cruz@utectulancingo.edu.mx

³ Hernández García Leonel Javier es Profesor de Tiempo Completo de la Universidad Tecnológica de Tulancingo, Hidalgo.
leonel.hernandez@utectulancingo.edu.mx

En cuanto a los hábitos de consumo de los adolescentes se ha identificado que prefieren acompañarse regularmente de amigas o amigos y/o familiares. Sin embargo, la realidad es que su principal acompañante suelen ser sus madres. Los productos que eligen son ropa, colonia y productos de aseo, comida para momentos de ocio, música, deportivas y calzado, accesorios para la escuela. (Acedo, 2008)

En estudios anteriores realizados en la Universidad de Armenia se han identificado diferentes atracciones de los estudiantes, mencionan como los principales la música, la rumba, el cine y salir a comer, otros de menor importancia son ver videos, entretenimiento virtual y juegos de azar. En cuanto a la comida prefieren la rápida y la típica. El 42% prefieren visitar restaurantes y el 18% consumen en puestos de comida ambulante. (Bermúdez et al., 2013)

De acuerdo al Estudio de hábitos alimentarios y estilos de vida de los Universitarios Españoles menciona que el 86% de los estudiantes encuestados consume agua como bebida, toman entre 1 y 1.5 litros dependiendo de la zona en que se encuentren, en cuanto a las bebidas fermentadas el 56% beben menos de una caña al día de cerveza, por lo que se considera un consumo moderado, los hombres toman más que las mujeres, otros consumen vino (20%), sidra y caba (11%) y cerveza sin alcohol. Con respecto a la cerveza regularmente se acompañan de los amigos y el 87.8% lo hacen en bares y cafeterías. El 26.9% de los hombres la toman acompañados de compañeros de clase o de trabajo y 23.3% con familiares, contrario a las mujeres que el 95% toman acompañadas de sus amigos.

En cuanto al tabaquismo, fuman un promedio de 8.2 cigarrillos al día, el 24-6% de los universitarios son fumadores, teniendo un mayor porcentaje las mujeres. 26.5% y los hombres un 22.4%. (Emma Ruiz Moreno, 2012)

Gil Mateus (2016), realiza la precisión en cuanto a que los estudiantes que tienen ingresos por debajo de los 2 millones de pesos colombianos (\$11,696.86 pesos mexicanos al 15 de agosto, 2020) el grupo de bienes alimenticios tienen una mayor importancia en la realización de su presupuesto, sin embargo, aquellos que su ingreso es mayor prefieren “prendas de vestir, restaurantes y hoteles y bienes y servicios diversos”. (Edwin Oswaldo Gil Mateus, 2016)

En el caso de México durante la estancia universitaria reportan que el 45% consumen “en mayor cantidad alimentos como tortas, tacos, pizzas, quesadillas, etc.” declarando que consumen éste tipo de alimentos porque son lo que más les gusta y consumen “chuchulucos” para tener mayor energía. Los estudiantes de todos los niveles conocen el programa #5 pasos por tu salud, para vivir mejor” donde se les dio a conocer como llevar una dieta de manera adecuada, sin embargo, sus grupos de referencia y cultura familiar les llevan a tener ciertos hábitos alimenticios que los llevan a la obesidad. (Contreras Landgrave Georgina, 2013)

Descripción del Método

Objetivo general: Identificar los hábitos de consumo de los estudiantes universitarios de la UTEC Tulancingo de la carrera de Desarrollo de Negocios y los productos que adquieren con la mesada asignada por sus padres o tutores y la cual administran de manera libre.

Objetivos específicos:

1. Identificar los productos que compran con mayor frecuencia los estudiantes de la UTEC Tulancingo
2. Identificar las 3 principales categorías de productos en las que gastan los universitarios

Descripción de la muestra: Estudiantes universitarios con edades que oscilan entre los 18 y los 25 años de edad, registraron sus hábitos de consumo. Población no probabilística de 55 alumnos de un total de 167, de la carrera de Desarrollo de Negocios de la Universidad Tecnológica de Tulancingo.

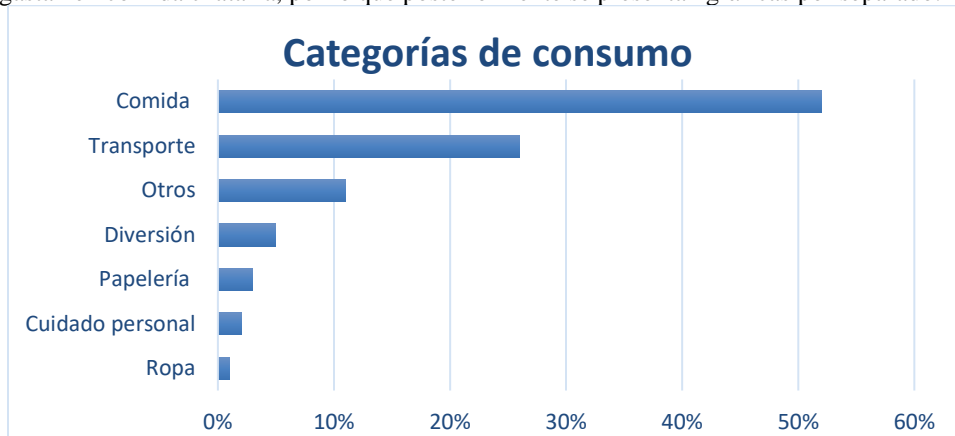
Alcance de la investigación: Estudio transversal, cualitativo en el que fue utilizada la técnica de panel del consumidor, se levanta la información en el periodo del 1 al 20 de octubre del 2019 mediante un instrumento de recolección diario donde los estudiantes registran las compras realizadas.

Instrumento de medición: Se elaboró un instrumento semiestructurado con 7 items que contemplan las variables de cantidad, producto, marca, lugar de compra, medio de pago, costo, obtención de ticket y fecha. Los productos consumidos y registrados diariamente se agruparon en 6 categorías: Transporte, diversión, comida, papelería, productos de uso personal y otros. Los alumnos seleccionados fueron capacitados para llevar a cabo el llenado diario del instrumento de recolección, igualmente fueron concientizados acerca de la importancia del llenado honesto y metódico del instrumento y de los resultados del mismo. La información se recolectó durante las fechas marcadas dentro del periodo 3/2019.

Hallazgos: Los estudiantes en la UTEC Tulancingo se dividen en dos grandes grupos, el 1° son alumnos que aún viven con sus familias y el 2° grupo viven solos ya que son foráneas y sus hábitos difieren de los primeros, sin embargo, en el presente estudio se agrupan. Los datos recabados de los Universitarios de la ciudad de Tulancingo, Hidalgo que participaron en un panel del consumidor con duración de 20 días se clasificaron en las categorías de: Transporte, diversión, comida, ropa, productos de uso personal y otros. En el presente artículo, desmenuzaremos las tres categorías

donde se adquirieron la mayoría de los productos: Alimentos (1116), transporte (557) y diversión (113); de un total de 2153

Se realizó una gráfica general en la que se pueden apreciar los productos que compran de manera preferente los Universitarios. El 52% de los productos que consumen y deciden de manera libre y como parte de su mesada lo gastan en comida, seguido de un 26% en transporte. Las categorías con un menor porcentaje son 5% diversión, 3% papelería, 2% cuidado personal, 1% ropa y 11% otros. De acuerdo a lo anterior, en la categoría de comida donde obtienen el mayor número de productos, se realizó un análisis minucioso de la distribución de este apartado y se pudo encontrar que el 20% lo gastan en comida chatarra, por lo que posteriormente se presentan gráficas por separado. Ver gráfica 1.



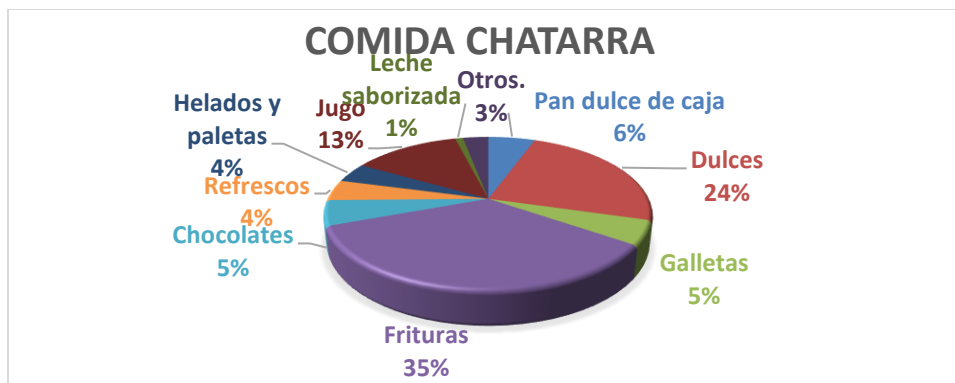
Gráfica 1. Categorías de consumo de los universitarios.

La categoría en la que más se adquieren productos es en la de comida. Al llevar a cabo la investigación se nota que dicho apartado debido a la cantidad de productos adquiridos (1220) es muy amplia y para su mejor estudio y representación se divide en dos grandes grupos: Alimentos (786) y comida chatarra (434). En cuanto a alimentos entendiendo estos como el alimento principal del día. Se observa que el 50% de los productos adquiridos son tacos, enchiladas y/o sopes (En este se agrupan los tacos dorados, de canasta y de guisado, envueltos, enchiladas, quesadillas, sopes y chilaquiles) . Los universitarios, principalmente las mujeres consumen agua embotellada (Marca Skarch, Epura, Ciel y Vie. El 65% de sus adquisiciones son de la marca Bonafont). Las provisiones que más demandan después del medio día con un 8% cada uno son: Comida corrida y Guajolotes (comida regional que consiste en una bolillo con frijolesy con dos enchiladas y algún otro ingrediente como por ejemplo queso, jamón, huevo hervido, etc.). El 7% son tortas: de tamal y de carnitas, Yoghurt (Vaca Blanca, Alpura, Danone, Yoplet y Rivero). En otros se agrupan productos como: hamburguesas y hotdogs, ordenes de alitas y café. Ver gráfica 2



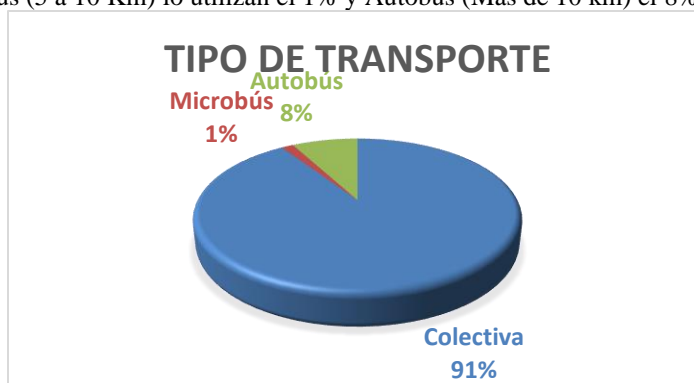
Gráfica 2. Alimentos

En lo que respecta a la comida chatarra, los productos que se destacan son las frituras con un 35% principalmente los de la marca Sabritas (Papas Sabritas, Rancheritos, Cheetos, Doritos,) y Barcel (Chips, Takis, Runers, Pop Karamel, Big Mix,) entre otros, Adquieren en segundo lugar dulces (Aciditos, bombones cubiertos de chocolate, cacahuates, chicles, gomitas, mazapán, paletas, trufas, skwinkles,) y jugos (Boing) y pan dulce de caja (Bimbo, Tía Rosa y Marinela). En otros se agrupan las sopas Maruchan, pizza, papas fritas y plátanos fritos. Ver gráfica 3.



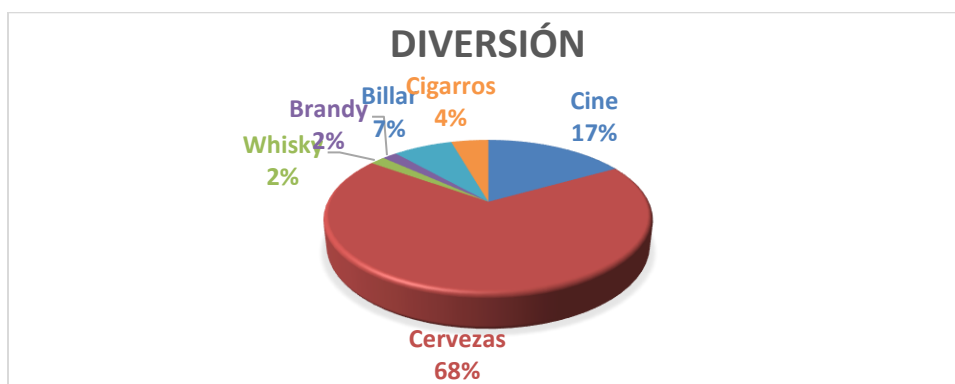
Gráfica 3. Comida chatarra

El 26% de los productos adquiridos son pasajes o boletos de transporte. El total anteriormente mencionado se divide de la siguiente manera, principalmente ocupan 3 tipos de transporte: Colectiva (Viajes de 1 a 5 km de recorrido) el 91%, Microbús (5 a 10 Km) lo utilizan el 1% y Autobús (Más de 10 km) el 8%.



Gráfica 4. Tipo de transporte

La categoría de diversión tiene la mayor compra de productos en la división de cervezas consumiendo principalmente las marcas de Corona, Coronita y Tecate, seguido de la asistencia al Cine 4% y al Billar con un 7% donde rentan el servicio por hora, la compra de cigarros se representa con el número de cajetillas compradas, aunque es de destacar que los adquieren de manera individual. Compran principalmente brandy Presidente en presentación de 940 ml y whisky Red Label.



Gráfica 5. Diversión

Comentarios Finales

A continuación, se realizan algunos comentarios finales en forma de resumen de los resultados, conclusiones y recomendaciones.

Resumen de resultados

En el presente artículo se identificaron los productos que disponen comprar los universitarios con el dinero que les es asignado por sus padres y/o tutores o que devengan de su trabajo y que son reflejo de los gustos y preferencias de los estudiantes de la Universidad Tecnológica de Tulancingo y se categorizaron tomando en cuenta la relación que existen entre ellos en: Transporte, diversión, comida, ropa, productos de uso personal y otros. Se presentan las tres categorías en donde se adquirieron la mayoría de los productos: alimentos (1220), transporte (557) y diversión (113), encontrando que el 52% de lo consumido son alimentos. Dicha categoría se divide en comida chatarra y alimentos (Entendiendo estos últimos como la comida principal del día). Del total de alimentos el 35.57% en comida chatarra; los productos que se destacan son las frituras con un 35% los de la marca Sabritas (Papas Sabritas, Rancheritos, Cheetos, Doritos,) y Barcel (Chips, Takis, Runers, Pop Karamel, Big Mix,) entre otros, Los Universitarios consumen como alimento principal a la hora de la comida tacos, enchiladas y sopes (50%). Su diversión principal se encuentra en el consumo de cerveza y cigarrillos y la asistencia al billar y al cine.

Conclusiones

Los productos adquiridos y reportados son únicamente los que adquieren con lo asignado como mesada o lo devengado con su trabajo, por lo que no se toman en cuenta los artículos que les compraron o regalaron sus padres, tutores o parientes, mucho menos los regalados por sus amigos, novios o parejas.

Los resultados de la investigación incluyen los puntos de venta en los que los universitarios adquieren principalmente productos, destacándose con un 62% las tiendas de conveniencia y con un 99% la compra en efectivo. Por lo que se concluye que hacen uso mínimo de la tarjeta de crédito

Debido a que el estudio se realiza en estudiantes universitarios es inesperado el hallazgo de que no compran ningún tipo de preservativos y/o anticonceptivos u otros productos para el cuidado de la salud sexual

Es relevante poder identificar lo que consumen los universitarios ya que se identifican comportamientos similares, por ejemplo, los universitarios colombianos quienes en sus preferencias tienen el cine y salir a comer con los amigos y cuando el ingreso familiar es por debajo de los 12,696.86 pesos mexicanos su gasto primordial es en alimentos, como lo es el presente caso y los españoles quienes gustan de consumir cerveza y tabaco en compañía de los amigos.

Recomendaciones

Se recomienda realizar un panel de consumidor con un mayor número de alumnos y más días de los cuales se reporten los productos consumidos, además de mover las fechas de aplicación, por ejemplo, a vacaciones o navidad para poder observar los cambios de consumo e identificar las constantes. Hay un gran campo de investigación en cuanto a los gustos y preferencias de los Universitarios y los estudiantes en general.

Referencias:

- Acedo, S. O. (2008). *Publicidad y consumo en la adolescencia: La educación de la ciudadanía*. Barcelona: Icaria/Antrazyt.
- Bermúdez, C., Parra, V., Inés, G., & Ceballos, O. (2013). *Comportamiento de compra de estudiantes universitarios de la ciudad de Armenia [recurso electrónico]*.
- Contreras Landgrave Georgina, C. R. (1 de Octubre de 2013). *Los hábitos alimentarios de estudiantes universitarios*. Obtenido de RDU Revista Digital Universitaria UNAM: <http://www.revista.unam.mx/vol.14/num11/art48/#>
- Edwin Oswaldo Gil Mateus, H. F. (2016). Hábitos y preferencias de consumo. Consumo en estudiantes universitarios. *Dimensión Empresarial* 14(2), 55-72.
- Emma Ruiz Moreno, S. d. (2012). *Estudio de hábitos alimentarios y estilos de vida de los universitarios españoles. Patrón de consumo de bebidas fermentadas*. Obtenido de FEN Fundación Española de la Nutrición: <https://www.fen.org.es/storage/app/media/imgPublicaciones/30092014131915.pdf>
- Jaime Rivera Camino, R. A. (2009). *Conducta del consumidor. Estrategias y políticas aplicadas al marketing*. Madria: ESIC.
- Parra, G. I. (s.f.). *Comportamiento de compra de Estudiantes Universitarios de la Ciudad de Armenia*.
- Schiffman, L. G. (2015). *Comportamiento del consumidor*. España: Prentice Hall.

Notas Biográficas

Juana Montserrat Jonguitud Alvarez, profesora investigadora en la carrera de Desarrollo e Innovación empresarial, Área Económico Administrativa en la Universidad Tecnológica de Tulancingo, Terminó sus estudios en Administración de Empresas Turísticas en la Universidad del Valle de México y estudió una Maestría en Desarrollo Organizacional. Ha publicado artículos en Academia Journals, Acacia y Red Acinnet.

Mary Cruz Ortiz Rios, Licenciada en Ciencias de la Comunicación y Maestra en Periodismo Político, profesora investigadora en la Universidad Tecnológica de Tulancingo, colaboró como jefa de departamento de Prensa y Difusión, además trabajó como locutora de radio. Ha publicado artículos en Academia Journals.

Leonel Javier Hernández García profesor investigador en la carrera de Contaduría, Área Económico Administrativa en la Universidad Tecnológica de Tulancingo. Terminó sus estudios en Contaduría y Derecho. Proporciona servicios de consultoría en el área contable y fiscal.