

Elaboración de una Guía Didáctica para el Desarrollo de la Educación Sexual Integral en Telesecundarias

Nilda Yomara Carrera Martínez¹ y Alma Delia Barbosa Salas²

Resumen—La educación sexual integral en México no es un tema de interés para las autoridades educativas, por lo cual no hay legislación que regule la misma, por lo que solo está incluido en los planes y programas 2017 de manera superficial, siendo esencial que los aprendientes tengan conocimiento para la toma de decisiones responsables, formando ciudadanos libres de decidir sobre su cuerpo y vida.

Palabras clave—educación, integral, sexualidad, decisiones, aprendientes.

Introducción

La sexualidad es un tema complicado de abordar ante la sociedad, debido a que se prefiere no hablar del mismo por la ideología que se tiene en el país al escuchar este término, asociándolo simplemente con el acto de tener relaciones sexuales, siendo erróneo este concepto.

Los aspectos relacionados con la sexualidad han dependido de la articulación de aportaciones históricas, sociales, religiosas y culturales de cada localidad, creando en el individuo patrones que consideran normales y otros como prejuicios, moldeando así sus ideas sobre las relaciones (afectivas) sentimentales y reproductivas de manera errada. Si la experiencia, información, oportunidades y guía son escasos o incompletos, podrían dar como resultado una deficiente toma de decisiones.

Frecuentemente los jóvenes llegan a compartir experiencias con sus pares y dialogan sobre lo que les ha funcionado, siendo esta la relación más cercana que tienen. Por otro lado, los docentes suelen orientar a los educandos en este tema con base a lo que consideran correcto, ya que no se cuentan con materiales que ayuden a clarificar dudas que surjan en los adolescentes.

El trabajo de investigación propuesto se realizó en el nivel de Telesecundarias, en una zona rural y una zona urbana para comparar las reflexiones que surgieron de la aplicación de la misma y el impacto en la sociedad, por esta razón se estableció el objetivo de Elaborar una Guía Didáctica de Educación Sexual Integral para la toma de decisiones responsables, lo que permitió contestar la pregunta planteada durante el trabajo de investigación, la cual es ¿La elaboración de una guía didáctica de educación sexual integral permitirá a los adolescentes tomar decisiones responsables?, aunque los conceptos son amplios, a lo largo del trabajo se observó y comprobó la respuesta a esta cuestión.

Descripción del Método

Reseña de las dificultades de la búsqueda

En 1932, el secretario de educación Narciso Bassols fue uno de los precursores en analizar la implementación de un plan de educación sexual que se pretendía establecer en las escuelas primarias de la ciudad de México, esto procedente de una celebración del Consejo Panamericano del Niño en la ciudad de Lima realizado en 1930, en dicho congreso, se recomendaba a los gobiernos latinoamericanos que implementaran un plan con la necesidad de informar de manera oportuna acerca de estos temas. (Del Castillo Troncoso, 2000)

Sin embargo, los padres de familia y profesores representados por la Unión Nacional de Padres de Familia (UNPF) con ideología religiosa católica y la Asociación de Padres de Familia, la cual fue creada por el gobierno, fueron los que se opusieron al análisis e implementación de la educación sexual en dicho nivel, logrando que el secretario en turno renunciara y por ende se cancelara el proyecto que se pretendía poner en marcha.

Posteriormente, en los años setenta la educación sexual se consideró en la agenda de las políticas educativas, esto por lo que acontecía en la época, como lo era la revolución sexual, el cambio de las crianzas o los modelos familiares, por lo que en Estados Unidos se incorporó dentro de su currículo educativo, de la misma forma, Europa comenzó a aplicar programas de educación sexual en las escuelas, no obstante en países latinoamericanos se

¹ Nilda Yomara Carrera Martínez es estudiante de la Maestría en Educación, en la Universidad Popular Autónoma de México, Tehuacán, Puebla. yoma_.21@hotmail.com

² Alma Delia Barbosa Salas es estudiante de la Maestría en Educación, en la Universidad Popular Autónoma de México, Tehuacán, Puebla. alma_1989_9@hotmail.com

produjeron transformaciones así como obstáculos que dificultaron la implementación del mismo, siendo grupos sociales pertenecientes a diferentes clases sociales, culturales y étnicos con los que hubo discrepancias.

En 1971, la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO) reunió a algunos especialistas de Latinoamérica para discutir acerca de la educación sexual, ya que se veía como una necesidad que debía ser enseñada en la escuela, esto porque los padres de familia no tenían la información correcta o no sabían cómo explicar los temas referentes a la sexualidad, esto por las creencias y costumbres heredadas, sin embargo, los países latinoamericanos no tenían experiencia en materia educativa sexual (Wainerman, 2008, 25-28).

La educación sexual en México se incluyó en los programas de educación básica desde 1974, siendo este acontecimiento pionero en América Latina. Los temas de pubertad y la reproducción humana se comenzaron a discutir en quinto de primaria, mientras en secundaria se abordaron temas como la prevención de embarazos e ITS. Sin embargo, este evento no quedó exento del rechazo, puesto que desde ese entonces generó polémica en los padres de familia, provocando que se quemaran los libros de texto gratuito, no obstante, esto no frenó a las políticas (Escamilla Gutiérrez & Guzmán Saldaña, n.d.).

Posteriormente a este suceso en el año de 1982, el tema se enfocó en la prevención mediante la promoción del uso del condón, ya que en esos tiempos estaba latente la epidemia del virus de la inmunodeficiencia humana (VIH). Siguiendo bajo la misma línea e incluyendo la diversidad sexual, temas de género y los derechos sexuales y reproductivos a partir de 1994 hasta el tiempo actual se ha buscado disminuir la concepción de un embarazo en la adolescencia, ya que a través de este se derivan problemas en la salud como anemia, hemorragias, preeclampsia, eclampsia, malnutrición, hipertensión gestacional e infecciones, porque al ser adolescente el cuerpo y organismo de este mismo no está preparado física y mentalmente para asumir la responsabilidad de la maternidad, poniendo en una situación difícil y de riesgo a la madre y al recién nacido dando origen a una muerte materna o llevar a la práctica del aborto clandestino, además de que la calidad de vida se ve afectada reduciendo sus oportunidades en el ámbito educativo, laboral y económico, así mismo son propensas a sufrir violencia por parte de su pareja y a la dependencia de esta misma, o bien, se pueden enfrentar a problemas emocionales como sentimientos de soledad, rechazo, baja autoestima y depresión. Por esta razón, los expertos recomiendan que la edad apropiada para gestar a un bebé sea entre los 20 y 35 años, reduciendo los riesgos en la madre y el bebé.

Es por esto, que, en el año 2008, México firmó el documento de Declaración Ministerial para prevenir con educación como parte de los objetivos de la UNESCO, de la sociedad civil organizada y los ministerios de Educación y de Salud de América Latina, teniendo como eje la prevención del VIH/SIDA.

En dicho documento, se enfatizó que para el año 2015 se debería reducir en un 75% la brecha en el número de escuelas que no fomentaban la educación integral de la sexualidad bajo lo dicho por los ministerios de educación, por lo que el avance en nuestro país no fue el deseado, esto porque no se incluyó en los programas educativos y los materiales didácticos.

Así mismo, tampoco tuvo un impacto favorable en la inclusión de la perspectiva de género, ni en los temas de las relaciones interpersonales y de placer, teniendo el efecto de ser evaluado negativamente en las campañas de difusión puestas en marcha sobre sexualidad saludable enfocada a la juventud.

En México, de acuerdo al censo 2020 del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), el 17% de mujeres que tienen un parto son menores de 20 años, y en 2015 se registraron 8 mil 500 nacimientos, estos fueron concebidos por adolescentes de 15 años y 239 mil 539 por mujeres entre 15 y 19 años, es por esto, que las autoridades al referirse a la educación sexual solo le dan un enfoque de embarazos a temprana edad, siendo nuestro país quien ocupa el primer lugar en este rubro, entre los países de la Organización para la Cooperación y el desarrollo Económico y el segundo lugar a nivel mundial. (6131 - *Plantean Reformas Para Que La Educación Sexual Y Reproductiva Sea Confiable, Veraz Y Oportuna / 20 / Marzo / 2021 / Boletines / Comunicación / Inicio - Cámara De Diputados*, 2021)

Con base a las estadísticas anteriores, es necesario controlar y erradicar la problemática expuesta, siendo las escuelas los lugares en donde se puede establecer académicamente una educación sexual integral, puesto que la educación como herramienta orienta al educando a prevenir embarazos no deseados, evitar ITS, promueve al cuidado de la salud, refuerza los valores, derechos y obligaciones, sin embargo, como ya se mencionó anteriormente, algunos padres de familia se oponen a dicha educación ya que consideran que es responsabilidad de ellos tratar ese asunto con su hijo y no es algo con lo que se esté en contra, sino que aun los educan bajo sus costumbres y creencias.

La educación sexual integral (ESI) en México se recibe y se transmite mayormente durante el periodo de la educación secundaria, la International Planned Parenthood Federation (IPPF) define la ESI “como una intervención educativa para mejorar conocimientos, actitudes y habilidades en siete ámbitos: el género, la salud sexual y reproductiva, la ciudadanía sexual, el placer, la violencia, la diversidad y las relaciones” (Rojas et al., 2017). Al trabajar con adolescentes de 12 a 14 años, se debe énfasis que es un periodo de transición de la niñez a la etapa adulta en donde surgen cambios físicos, psicológicos y sociales, para Stanley Hall la adolescencia es una edad especialmente dramática

y tormentosa en la que se producen innumerables tensiones, con inestabilidad, entusiasmo y pasión, en la que el joven se encuentra dividido entre tendencias opuestas.

Al analizar los contextos de la Telesecundaria rural “Ramón Calixtro” ubicada en la población de Cuaxuxpa, Ajalpan, Puebla y la Telesecundaria urbana Juan de la Barrera que se encuentra en la meseta del Riego en Tehuacán, ambas escuelas pertenecientes al estado de Puebla, a través de un diagnóstico realizado en ellas, así como la observación que se hace diariamente, se obtuvo como resultado que la mayoría de estudiantes no tienen una comunicación directa con sus padres, así como la confianza en ellos para hablar del tema mencionado.

A pesar de vivir en una era digital, la mayoría de jóvenes no tienen acceso a dispositivos o al internet para disipar sus dudas, dejando a un lado este conocimiento tan importante, por otro lado, hay quienes sí cuentan con tales herramientas, sin embargo recurren a fuentes no confiables apropiándose de información equivocada porque no han formado hábitos y habilidades adecuados en el uso de las herramientas digitales llamadas Tecnologías de la Información y la Comunicación, ejemplo de esto es la facilidad del contenido considerado “chatarra” para volverse viral al ser considerado rápido y divertido, aunque carente de contenido, información fidedigna o manipulada. También, recordar que los adolescentes de hoy en día están acostumbrados a la inmediatez; otro motivo por el cual no indagamos acerca de este tema es por cuestiones morales, de vergüenza o desinterés.

Es necesario que la educación sexual integral se le dé la importancia necesaria para abatir con la ignorancia que nos refiere el artículo tercero de nuestra Carta Magna, cambiar la mentalidad de las personas, en donde los padres de familia consideren necesario que, como primera escuela de los niños, niñas y adolescentes, sean capaces de ayudar a comprender la sexualidad como parte natural de la vida.

Al fomentarlo, da la posibilidad de que desde la etapa inicial se comprenda la función biológica, la responsabilidad, respeto hacia su persona y los demás, así como el ejercicio de la libertad, este último siendo muy importante de la vida de cada ser humano.

Es momento de educar a las generaciones futuras y romper con los paradigmas con los cuales fuimos creciendo, se dice que la primera escuela es el hogar, sin embargo, al preparar a los jóvenes con mejores herramientas, se podrán ver los resultados a corto y largo plazo cuando se logre que los estudiantes sean capaces de reconocer su cuerpo, planear un proyecto de investigación de vida y ser responsables en su vida sexual, a largo plazo cuando sean padres o madres de familia y puedan comunicarse de manera asertiva, con las bases sólidas y fundamentadas al momento de orientar a sus hijos en la educación sexual integral, de esta manera, se transformará a las nuevas generaciones.

Como se ha mencionado, en las escuelas telesecundarias en donde se labora, se comprobó la presencia de estas situaciones que adolecen a los jóvenes, mostrando desde curiosidad, miedo, indiferencia ante lo que viven cotidianamente, sin encontrar algunas ocasiones respuestas a estas inquietudes.

La relación con padres de familia y alumnos, se dificulta más en segundo y tercer grado de secundaria, esto por los cambios psíquicos, emocionales y físicos, sin embargo, en primer grado comienzan con sentimientos de culpabilidad, lo que los obliga a buscar información en fuentes indirectas como el internet o televisión, donde reciben datos incorrectos.

La elaboración de la guía didáctica abarca temas relacionados con la educación sexual integral con la finalidad de brindar un apoyo a los adolescentes para que disipen sus dudas y generen confianza consigo, con sus pares, padres de familia y docentes, es por ello, que este proyecto de investigación se aplicará en el nivel de Telesecundaria en diferentes contextos que permitan valorar el impacto de dicho material.

El hecho de que esta información se brinde desde primer grado, permitirá ampliar el panorama que se tiene para que conozcan más acerca de la educación sexual integral, con la finalidad de que comprendan que lo que están atravesando es algo natural, y cambie la perspectiva de cómo ven la misma, eliminando prejuicios y tabúes impregnados desde el hogar.

Si esta información es utilizada por los docentes, facilitará un cambio actitudinal en los adolescentes, reconociéndose como personas íntegras, capaces de reconocer su cuerpo, identificar y abatir la violencia dentro del seno familiar, así como en el aula, permitiendo que establezcan relaciones armoniosas con sus padres y comprendan por qué es un tema que se cree que es delicado de aprender.

El tema es muy controversial para la población en general, porque predomina el machismo, lo que hace que la gente etiquete sin tener conocimiento de la situación, siendo este también un factor que afecta el desarrollo de la educación sexual integral, así mismo, la religión y algunas asociaciones de padres de familia se oponen a la inclusión de este tema en los contenidos curriculares, influyendo en las autoridades educativas para hacer caso omiso del mismo. Fonllem, M. E. T. (2018). Educación sexual para todas y todos: la asignatura urgente para el logro de la igualdad en México. *El Cotidiano*, 34(212), 23-28.

Este proyecto de investigación está orientado bajo una metodología que es la “descripción, explicación y justificación de los métodos” (Kaplan, 1964). La importancia de la metodología consiste en que se aboca a estudiar los

elementos de cada método relacionados con su génesis, fundamentación, articulación ética, razonabilidad; su capacidad explicativa, su utilidad aplicada, los procedimientos de control que utiliza (Aguilera Hintelholher, 2013). La metodología de investigación que se utilizó fue bajo el método de investigación- acción bajo un enfoque cualitativo. Se considera como referencia los pasos que menciona el autor Pérez Serrano, diagnosticar el problema, construir un plan de acción para posteriormente ponerlo en práctica para hacer una reflexión y planificación con base a los resultados.

El modelo que se adapta al tema abordado, según Fallas es el modelo biográfico y profesional porque de manera explícita permite tener una postura más democrática y abierta a la sexualidad, desde un punto de vista científico, se basa en la idea positiva de la salud, buscando el bienestar y promoción de la calidad de vida tanto de manera individual como en la sociedad. Como se ha mencionado, los prejuicios y creencias religiosas dificultan la aplicación de una ESI, por esta situación, el modelo planteado pretende estar libre de ambigüedades, estereotipos y prejuicios que faciliten el fomento de la actitud crítica para lograr la autonomía y el autoconocimiento como aceptación.

La elaboración e implementación de una guía didáctica de educación sexual integral, titulada “Un cuento con fin” en las telesecundarias “Juan de la Barrera” C.C.T 21ETV0894E ubicada en la meseta del Riego, Tehuacán; Puebla y la telesecundaria “Ramón Calixtro” C.C.T 21DTV0499E localizada en la comunidad de Cuaxuxpa, Ajalpan, Puebla, orienta y educa a los adolescentes que transitan por la educación secundaria para que sean capaces de tomar decisiones responsables con base a información verídica que le permita romper paradigmas y planificar un proyecto de vida para mejorar su estilo de esta misma. Además de que serán futuros portadores de la educación que reciban en este ámbito entre sus pares, familia y comunidad.

El diseño de esta guía didáctica será con la finalidad de cubrir las necesidades que los adolescentes actualmente presentan, haciendo uso de un lenguaje entendible en la información que se maneje, ilustrando cada tema para atraer la atención del lector, de tal manera que se interese por seguir leyendo y aprendiendo. Será un material que el docente pueda aplicar con sus estudiantes en el momento que este lo determine, aunado a ello, se incluirán actividades para incorporar a los padres de familia que son parte fundamental para la realización de una transformación educativa.

Los temas que se abordarán serán los primordiales para introducir al adolescente a una educación sexual integral, como lo es la autoestima, las partes sexuales masculinas y femeninas, términos relacionados al tema, métodos anticonceptivos, ETS, plan de vida, entre otros. Estos se determinaron a través de un cuestionario aplicado a compañeros docentes de ambas escuelas, ya que son quienes trabajan con los adolescentes han detectado las deficiencias que permea en sus contextos en relación a la educación sexual.

Así mismo, la opinión de los estudiantes es fundamental, debido a que es un material dirigido a ellos, siendo nuestros principales lectores, por ello, mediante un cuestionario se determinó cómo sería el diseño y la organización de dicho material. Además de practicar un análisis FODA para la realización de la misma.

La guía didáctica tendrá como título “Un cuento con fin” y se divide en 5 apartados, con su respectivo tema y subtemas, la información que se brinda en dicha guía se retomó de la investigación realizada para ofrecer un contenido verídico y de calidad, incluyendo imágenes relacionadas dependiendo del tema a tratar para ejemplificar mejor la información, aunado a ello se proponen algunas actividades para realizar, ya sea dentro o fuera del aula de clase, siendo algunas individuales o bien, son dirigidas por el docente para llevarlas a cabo en el aula o por el padre de familia para trabajar en conjunto con su hijo o hija, el conjunto de todos estos elementos permitirá el logro de nuestros objetivos.

A continuación, mostramos en el cuadro 1 un ejemplo de los temas que conforman la guía didáctica de sexualidad integral.

Apartado	Tema	Subtema
1. ¿Qué conozco de mí?	1.1 ¿Cuáles son mis órganos sexuales?	1.1.1 Órganos sexuales internos y externos femeninos. 1.1.2 Órganos sexuales masculinos. 1.1.3 Hablemos de higiene y cuidado
2. Pubertad y adolescencia	2.1 Pubertad y adolescencia	2.2.1 Adolescencia temprana. 2.2.2 Adolescencia media. 2.2.3 Adolescencia tardía.
3. ¿Y esto por qué me pasó?	3.1 ¿Qué entiendo por sexualidad?	3.3.1 No solo es coito.

		3.3.2 ¿Qué son los vínculos afectivos? 3.3.3 ¿Por qué siento atracción? 3.3.4 Ciclo menstrual- sueños húmedos, ¿qué es eso? 3.3.5 ¿Por qué me siento así? 3.3.6 ¿Qué piensan de mí? 3.3.7 Mis intereses. 3.3.8 El noviazgo.
4. Tomo decisiones sobre mi sexualidad	4.1 ¿Qué sé de mi sexualidad?	4.4.1 ¿Cómo decir sobre mi sexualidad? 4.4.2 ¿Son útiles los métodos anticonceptivos? 4.4.3 Embarazo adolescente.
5. Mi familia	5.1 Confianza y seguridad.	5.5.1 Confianza y seguridad. 5.5.2 ¿De qué debemos hablar?

Cuadro 1. Distribución de temas y subtemas que conforman la guía didáctica para el desarrollo de la educación sexual integral.

Comentarios Finales

Resumen de resultados

El resultado más importante que se logró, al aplicar la guía “Un cuento con fin” e interactuar con los aprendientes, fue la orientación y aclaración de dudas que tenían por la nula o poca comunicación con sus padres de familia y poca investigación, así mismo, los llevó a la reflexión de lo que querían para su futuro y que decisiones podían tomar para conseguir sus metas, aunque es evidente que sólo conocimos los resultados a corto plazo, con esta información se puede constatar que de la población de 42 aprendientes, todos continuaron con sus estudios de educación básica y media superior, viéndose un avance significativo en cuestión de cada generación, ya que como se mencionó anteriormente, en ambas Telesecundarias, y con base en los datos obtenidos, los adolescentes deciden formar familias a temprana edad, tener hijos al egresar de la secundaria sin tener planes a futuro.

Conclusiones

La guía se aplicó durante un mes en ambas telesecundarias, ya que los periodos para su elaboración fueron de corto plazo. Al aplicar la guía “Un cuento con fin” e interactuar con los aprendientes, se obtuvo el primer impacto que tuvo en los mismos, como la orientación y aclaración de dudas que tenían por la nula o poca comunicación con sus padres de familia y poca investigación, también los llevó a la reflexión de lo que querían para su futuro y que decisiones podían tomar para conseguir sus metas, aunque es evidente que sólo conocimos los resultados a corto plazo, podemos constatar que de la población de 42 aprendientes, todos continuaron con sus estudios de educación básica y media superior, viéndose un avance significativo en cuestión de cada generación, ya que como se mencionó, en ambas Telesecundarias, los adolescentes deciden formar familias a temprana edad, tener hijos al egresar de la secundaria sin tener planes a futuro.

Así mismo, hubo mucha participación y disposición de los estudiantes ante los temas de la guía, sobre todo, la confianza y la comunicación entre estudiante-docente se reforzó aún más, provocando que el adolescente transmitiera lo aprendido con su círculo de amigos.

Por otro lado, el trabajar con los padres de familia de los diferentes contextos fue una actividad que conllevó mucha comunicación y disposición por parte de los antes ya mencionados, de los 29 padres de los jóvenes de la comunidad rural al principio pusieron resistencia al hablar sobre el tema, pensando que debía ser socializados desde casa, esto porque las costumbres inculcadas y más en el tema de educación sexual, siendo reservados por pena, así que hubo algunas reacciones de antipatía e incluso molestia, sin embargo, en las consiguientes reuniones con ellos, la disposición y actitud hacia al trabajo fue mejorando gradualmente, en especial por las madres de familia, así mismo también hubo 10 padres de familia que siguieron mostrando muy poca participación y disposición, por lo que aún hay que seguir reforzando la comunicación con ellos.

En el caso de la telesecundaria urbana, fue complicado abordar los temas, porque los padres mostraron oposición al tema, mostrando molestia y cerrándose ante las actividades propuestas hacia ellos, no obstante, fue útil para los jóvenes de tercer grado, porque los orientó y les permitió establecer metas a corto plazo, como lo es el ingreso a la educación media superior.

Recomendaciones

Este proyecto tuvo éxito en una Telesecundaria por parte de los padres de familia, lo que fortaleció la relación familiar, en el caso de los jóvenes, les ayudó a continuar con sus estudios, teniendo una mejor visión de su futuro, no obstante, el tiempo fue un factor que no permitió que se pudiera abordar de manera detallada cada tema, eligiendo actividades que se consideraron importantes para los adolescentes, por esta situación, como seguimiento al trabajo, se considera que debe aplicarse desde el inicio del ciclo escolar como material del aula, y trabajarse en conjunto docentes, aprendientes y padres de familia para tener un mejor resultado.

Así mismo, realizar valoraciones periódicas que permitan medir el impacto de las mismas e identificar áreas de oportunidad que se puedan mejorar durante la aplicación de la guía, así como el uso de otras actividades que complementen a la misma.

Otro factor que podría considerarse, es la impresión de la guía didáctica para el uso de cada joven y la interacción con la misma en cada grado y grupo de la escuela, para posteriormente proponerse como un material necesario dentro del nivel y como lo marca nuestro plan y programa 2022.

Referencias

Aguilera Hintelholher, R. M. (2013). Identidad y diferenciación entre Método y Metodología. SciELO México. Retrieved May 13, 2022, from http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0185-16162013000100005

Del Castillo Troncoso, A. (2000). La polémica en torno a la educación sexual en la ciudad de México durante la década de los años treinta: conceptos y representaciones de la infancia. *Estudios sociológicos*, 203-226.

Escamilla Gutiérrez, M., & Guzmán Saldaña. (n.d.). Educación Sexual en México ¿Misión de la casa o de la escuela? Sex Education in Mexico. Mission from home or school? UAEH. Retrieved May 11, 2022, from <https://www.uaeh.edu.mx/scige/boletin/icsa/n10/e1.html>

Fallas Vargas, M. A., Artavia Aguilar, C., & Gamboa Jiménez, A. (2012). Educación sexual: Orientadores y orientadoras desde el modelo biográfico y profesional. *Revista Electrónica Educare*, 16, 53-71. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=194124704004>

Rojas, R., de Castro, F., Villalobos, A., Allen-Leigh, B., Romero, M., Braverman-Bronstein, A., & Uribe, P. (2017). Educación sexual integral: cobertura, homogeneidad, integralidad y continuidad en escuelas de México Educación sexual integral: cobertura, homogeneidad, integralidad y continuidad en escuelas de México. SciELO - Saúde Pública. Retrieved May 13, 2022, from <https://www.scielosp.org/article/spm/2017.v59n1/19-27/es/>

6131 - Plantean reformas para que la educación sexual y reproductiva sea confiable, veraz y oportuna / 20 / Marzo / 2021 / Boletines / Comunicación / Inicio - Cámara de Diputados. (2021, March 20). Cámara de Diputados. Retrieved April 26, 2022, from <http://www5.diputados.gob.mx/index.php/esl/Comunicacion/Boletines/2021/Marzo/20/6131-Plantean-reformas-para-que-la-educacion-sexual-y-reproductiva-sea-confiable-veraz-y-oportuna>.

El cotidiano, 34(212), 26. https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/63005238/Cotidiano_21220200418-36040-13sa3hj-with-cover-page-v2.pdf?Expires=1651726063&Signature=Pm8hP9RTVBDxx22Oq8-e-N2R8meoHkrkZGY1wWzVz0wQrpQYHHZre8sAQI8fr8-NpChvkjVFXGzIwiuyIfynG4zOBd8IBM1oA4UqVpG6YYpwsYyPUHqnxFX

Wainerman, C. (2008). Escuela y la educación sexual, la. Manantial.

Susceptibilidad de Población Estudiantil Universitaria a Desarrollar Infección de Vías Urinarias

Q.F.B. Priscila Alejandra Carrillo Escobedo¹, Dra. Claudia Araceli Reyes Estrada²,
Dr. Jorge Eduardo Castañeda Bañuelos³ y M. en C. Rubén Octavio Méndez Márquez⁴

Resumen— Las IVU se consideran como una de las principales causas de morbilidad en el mundo y la bacteria *Escherichia coli* uropatogénica como el principal agente causal asociado a estas infecciones. La alta morbilidad generada por las IVU y la limitación de tratamientos debido al aumento de la resistencia bacteriana a los diversos antibióticos induce la búsqueda de nuevas alternativas contra estas infecciones. Se pudieron identificar las características sociodemográficas de la población en estudio, lo cual fue de importancia, ya que se pueden identificar factores que predisponen la presentación de la IVU en los estudiantes universitarios. Se encontró que la edad predominante fue de 17-20 años, grupo de edad que de acuerdo con boletines epidemiológicos de años anteriores se reportan más IVU, con predominio en el sexo femenino, lo que se atribuye a la anatomía femenina, haciéndolas más propensas a padecer estas afecciones.

Palabras clave— Infecciones de vías urinarias, alumnos universitarios, estilos de vida, susceptibilidad.

Introducción

Las infecciones de vías urinarias (IVU) se consideran como una de las principales causas de morbilidad, y la bacteria *Escherichia coli* uropatogénica (UPEC, por sus siglas en inglés) es el principal agente causal asociado a estas infecciones. La alta morbilidad generada por las IVU y la limitación de tratamientos debido al aumento de la resistencia bacteriana a los diversos antibióticos induce la búsqueda de nuevas alternativas contra estas infecciones (Luna-Pineda et al., 2018).

A nivel internacional, en Estados Unidos las IVU justifican el 15% de la prescripción antibiótica ambulatoria, además representan aproximadamente siete millones de visitas anuales al médico de atención primaria; así mismo, entre el 50-60 % de las mujeres presentan estas afecciones una vez en la vida. Por otro lado, en Europa, 4 millones de personas contraen una infección “evitable” como consecuencia de procedimientos médicos al año, de estas infecciones las IVU son el grupo más numeroso con un 19.6%. La prevalencia de estas infecciones es mayor en mujeres, con un incremento en los rangos de edad de 14-24 años, situación altamente relacionada con la actividad sexual, además en esta población, también es más frecuente la recurrencia de dichas afecciones; después de un primer episodio de IVU sintomática el 27% presentan una recurrencia confirmada posterior a los 6 meses (Delgado Mallen & Ortega González, 2022).

En el caso de México, el Anuario de Morbilidad 2020 muestra que en el país las IVU se ubicaron como la segunda causa de enfermedad nacional, con una notificación de 2'831,957 casos por año, equivalentes a una incidencia general nacional de 2,520 por cada 100,000 habitantes. En el Estado de Zacatecas se reportaron un total de 73,524 casos por año, lo que equivale a una incidencia de 4,412.08 por cada 100,000 habitantes; 57,149 casos de esta enfermedad para las mujeres y 16,375 casos en hombres (Secretaría de Salud, 2020). Según datos del Boletín Epidemiológico, hasta la semana epidemiológica 38 en el Estado de Zacatecas se han registrado 12,795 casos de IVU en hombres, y 47,059 en mujeres (Secretaría de Salud, 2022).

Así mismo, la administración indiscriminada de antibióticos en infecciones que no requieren fármacos, las terapias antibióticas inadecuadas, falta de adherencia por parte del paciente y la venta no autorizada de antibióticos, ha generado la aparición de cepas con resistencia a los antibióticos más utilizados; por lo tanto el conocimiento que se ha generado acerca de la respuesta inmunitaria en el tracto urinario (TU) es importante para el desarrollo de

¹Q.F.B. Priscila Alejandra Carrillo Escobedo es Actualmente Pasante de la Maestría en Ciencias de la Salud con Especialidad en Salud Pública de la Unidad Académica de Medicina Humana y Ciencias de la Salud de la Universidad Autónoma de Zacatecas. priscila.carrillo141218@gmail.com (autor correspondiente)

² La Dra. Claudia Araceli Reyes Estrada es Docente-Investigadora de la Maestría en Salud Pública de la Unidad Académica de Medicina Humana y Ciencias de la Salud de la Universidad Autónoma de Zacatecas, México. c_reyes13@uaz.edu.mx

³ El Dr. Jorge Eduardo Castañeda Bañuelos es Médico Cirujano Partero y Maestro en Ciencias de la Salud con especialidad en Salud Pública, egresado de la Universidad Autónoma de Zacatecas. casta49@yahoo.com

⁴ El M. en C. Rubén Octavio Méndez Márquez es Docente-Investigador, responsable del Laboratorio de Microbiología de la Unidad Académica de Ciencias Químicas, Programa Académico de Químico Farmacéutico Biólogo de la Universidad Autónoma de Zacatecas, México. rubenmendez@uaz.edu.mx

estrategias efectivas en la prevención, el tratamiento y el control de esta patología (Garza et al., 2018). Por este motivo, es de suma importancia estudiar estas afecciones en aquellas poblaciones cuyas características las hacen más propensas a padecerlas, siendo que, dentro de los grupos de edad con mayor prevalencia se encuentran los adultos jóvenes.

Descripción del Método

Metodología

El presente estudio es de tipo observacional, analítico y transversal, se llevó a cabo en estudiantes pertenecientes al Programa Académico de Químico Farmacéutico Biólogo de la Unidad Académica de Ciencias Químicas que forma parte de la Universidad Autónoma de Zacatecas. Se utilizó un cuestionario de elaboración propia, el cual contó con un apartado referente a las características sociodemográficas; uno más para estilo de vida y finalmente se incluyeron características de las infecciones de vías urinarias.

Para la recolección de los datos se solicitó autorización a la responsable del Programa Académico de Químico Farmacéutico Biólogo, posteriormente se solicitó el listado del total de alumnos pertenecientes a este programa. Se hizo llegar el cuestionario al mayor número de estudiantes que de manera voluntaria decidieron participar, por medio de formularios Google, en el cual se les explicó la finalidad del estudio, así como solicitud y aceptación de participación de forma voluntaria, respaldando la confidencialidad y anonimato en el manejo de los datos recabados en este estudio tratados solamente con fines académicos.

La captura de los datos se realizó en la plataforma de formularios Google, posteriormente la información se transfirió al programa de Microsoft Excel®. Una vez recopilada la información se procedió a revisar los resultados obtenidos, el análisis de los mismos a través del programa IBM® SPSS Estadístico versión 26 para Windows. Los datos se procesaron de acuerdo a parámetros estadísticos descriptivos de distribución de frecuencia y asociación de variables, con la comparación de medias y proporciones.

Resultados

Características sociodemográficas

La evaluación de las características sociodemográficas de la población para el desarrollo de las infecciones de vías urinarias cobra importancia debido a que factores como vivir fuera de casa, bajo ingreso económico pueden ser determinantes para el estilo de vida que lleven y que a su vez los haga más susceptibles a padecer este tipo de infecciones. Para la población de estudio (estudiantes universitarios), se encontró que la edad predominante fue de 17-20 años, de ellos el 66.3 % pertenecen al sexo femenino; solteros (as) en el 95% de los casos. En cuanto al tipo de vivienda se encontró mayor porcentaje de tipo urbano, además la mayoría refirió vivir en casa propia, destacando que el 19.8% de los estudiantes radican en el Municipio de Zacatecas; en cuanto al ingreso mensual familiar se señaló que correspondía de 1- 2 salarios mínimos, en el 52.5% de los estudiantes encuestados.

Estilos de vida

Una de las variables independientes de este trabajo son los estilos de vida, ya que es importante conocer cuáles de ellos conllevan a desarrollar las IVU. El estilo de vida que las personas llevan puede participar como agente que favorece el desarrollo de las IVU, tal es el caso del consumo de alimentos y bebidas ricas en azúcar, al respecto en la población de estudio se encontró que el 73.3% de los estudiantes encuestados refiere consumir alimentos preparados en sus hogares, con tiempo suficiente para ingerirlos, además 36.6% consumió agua, frutas y verduras de manera balanceada, pero, por otro lado, su ingesta de azúcares y grasas fue de 3 a 4 veces por semana, a su vez su ingesta de alimentos procesados y bebidas azucaradas fue de 1-2 veces a la semana. La actividad física es otra parte importante de los estilos de vida, ya que ayuda a prevenir algunas enfermedades y ser más saludables; en esta población se destaca que el 58.4% realizó actividad física, con una frecuencia de 1-2 veces a la semana en su mayoría, así mismo el mayor tiempo en que realizaron esta actividad fue de 1-2 horas por día, además se encontró que la caminata es en este caso, la actividad física que realizaron con mayor frecuencia.

La higiene personal se considera un proceso fundamental en el autocuidado de la salud corporal, así como otro de los estilos de vida que cobra importancia en este estudio. Los resultados obtenidos al respecto del autocuidado e higiene personal fueron que el 86.1% utiliza ropa de algodón y holgada, además la mayoría se baña diariamente y aseguró tener una buena técnica de higiene después de defecar, así mismo la mayor parte asean sus genitales y realizan una limpieza genital adecuada, pero, por otro lado, la mayor parte refirió haber tenido periodos frecuentes de retención de la micción y solo orinan de 2-3 veces al día en su mayoría. La vida sexual de los estudiantes es importante para este estudio, ya que es un factor que influye en diversos ámbitos de la vida cotidiana de las personas y a su vez en su salud. Con respecto a lo anterior, el 50.5% de los alumnos señaló tener una vida sexual activa y la edad de inicio de esta actividad fue de los 19-20 años como la más frecuente; el 26% indicó haber tenido de 2-3 parejas sexuales. Así mismo, la mayoría señaló no tener relaciones sexuales no seguras, ni con distintas parejas sexuales; el 44.6% refirió

utilizar como método anticonceptivo el uso de preservativos y no el uso de anticonceptivos hormonales, del mismo modo la mayoría ase sus genitales, se baña y realiza la micción después de tener relaciones sexuales; por otro lado, solo el 2% ha tenido embarazos en el último año.

Antecedentes clínicos

Ciertos antecedentes clínicos de la población resultan relevantes como factores de predisposición o en su defecto de prevención de diversas enfermedades. Los antecedentes clínicos como son las IVU previas, su tratamiento y su sintomatología previa, son factores que si no se toman en cuenta pueden llevar a los estudiantes al desarrollo de IVU recurrentes (figura 1). En lo que refiere al conocimiento sobre las IVU, en esta parte se encontró que el 92.1% de los encuestados contaban con cierto conocimiento acerca de las IVU, el 66.3% afirmó que su conocimiento era intermedio, así mismo la mayoría señaló que este lo adquirió en la escuela, de igual manera indicaron tener conocimiento de que existen maneras para prevenir estas afecciones.

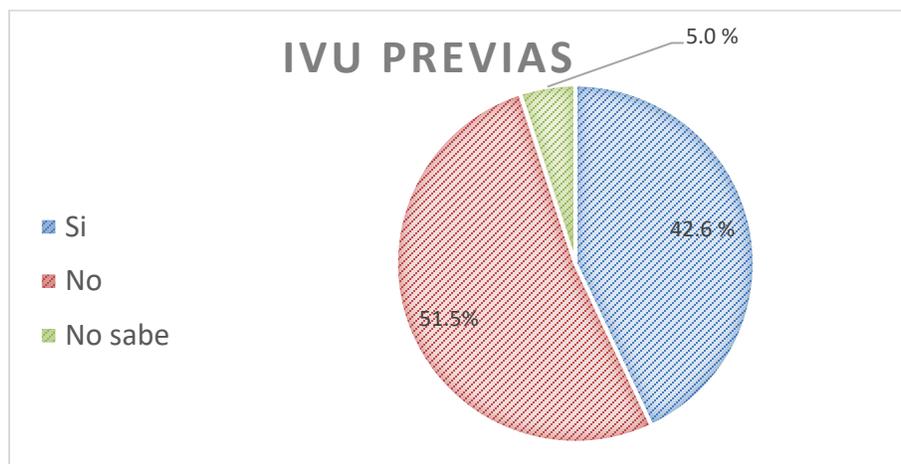


Figura 1. Porcentaje de IVU previas. Fuente: Elaboración propia.

Con respecto a los antecedentes de IVU se observó que la mayor parte de los encuestados no presentaba enfermedades relacionadas con las IVU ni malformaciones genéticas, pero el 42.6% informo que han presentado anteriormente IVU (figura 3); de los que sí han presentado este tipo de afección señalaron que las tuvieron menos de una vez al año y el 90.1% indico que este año no las han presentado; aunado a ello, la mayor parte de los encuestados indico que por la pandemia por COVID-19 su estrés se incrementó. Señalaron que cuando presentaron estas infecciones acudieron al médico, de ellos el 51.5% se ha realizado un EGO, mientras que la mayor parte de los encuestados solo se lo realizan cuando lo indica su médico. Ahora bien, respecto a los principales signos y síntomas se identificó que solo 41.6% nunca ha presentado flujo anormal en la región genital, el 42.6% nunca ha tenido dolor en la región pélvica, no obstante el 53.5% si ha presentado molestias al orinar, de igual manera la mayoría de los encuestados no presento ardor al orinar, incontinencia urinaria, mal olor en la orina, fiebre asociada a estos procesos, ni ninguna otra sintomatología asociada.

Muestreo

El EGO y el urocultivo pueden proporcionar información importante para el diagnóstico de diversas enfermedades, como son las IVU, por este motivo se realizaron determinaciones en algunas muestras proporcionadas por alumnos que de manera voluntaria y bajo firma de consentimiento informaron aceptaron participar. Los resultados de estas determinaciones evidenciaron que solo el 9% de total de la muestra participo; a partir de las muestras analizadas se encontró que el 5.9% presento un EGO con valores fuera de lo normal, así mismo se realizaron urocultivos que mostraron que el 4% fueron positivos y la mitad de estos presentaron farmacoresistencia.

Susceptibilidad

Esta variable se obtuvo con ayuda de algunas de las preguntas más racionadas con la aparición de IVU, las cuales fueron: grupo de edad en que se encuentra, sexo, cantidad de agua potable que consume en el día, frecuencia con la que consume alimentos ricos en azúcares, alimentos procesados, bebidas azucaradas, tipo de ropa que usa, aseo diario, buena técnica de higiene después de defecar, frecuencia en que realiza la micción, abstinencia al orinar, relaciones sexuales no seguras, relaciones sexuales con distintas parejas, aseo de genitales después de tener relaciones

sexuales, micción después de tener relaciones sexuales, conocimiento acerca de: infecciones urinarias, cantidad de agua al día que se recomienda beber para el cuidado adecuado de la salud, infecciones de las vías urinarias previas, frecuencia en que presenta infecciones en las vías urinarias al año, infecciones de vías urinarias en el último año, presencia de flujo vaginal anormal en el pasado, dolor en la región de la pelvis, molestias al orinar, ardor al orinar, incontinencia urinaria, mal olor en la orina, fiebre asociada con alguno de los síntomas anterior, presencia de algún otro síntoma relacionado con la región genital.

Con base en estas preguntas se hizo una escala y quien obtuviera más del 50% de respuestas afirmativas se consideró susceptible a desarrollar IVU; posteriormente, se aplicó la prueba de Chi-cuadrado para comparar la susceptibilidad a infecciones de vías urinarias en la población de estudio en función del sexo, para la cual se mostró como resultado de que no hay relación con respecto a las dos variables, por otro lado, en esta prueba se encontró un 50% de un recuento menor a 5, por lo cual esta prueba no se puede aplicar para estas variables.

Infecciones de vías urinarias previas y salud sexual

Con base en los antecedentes analizados en este trabajo, se aplicó la prueba de Chi-cuadrado para comparar las IVU previas con relación a las variables de salud sexual, para lo cual se mostró como resultado que las IVU previas y la edad de inicio de la actividad sexual tuvo un valor significativo de 0.002; de la misma manera el aseo de los genitales después de tener relaciones sexuales fue de 0.026, por lo tanto, se puede observar que ambas variables tienen una correlación fuerte con las infecciones de vías urinarias previas, debido a la disbiosis y colonización microbiana posterior que puede generarse por el contacto sexual, situación que afecta en diversos individuos su microbiota normal residente.

Comentarios Finales

Las IVU son un importante problema de salud pública, es relevante atender dicho problema por las consecuencias que suelen derivarse de estas infecciones, ya que pueden ir desde infecciones recurrentes, hasta el desarrollo de resistencia bacteriana a los antimicrobianos, lo cual influirá de manera importante en el desarrollo de los estudiantes, siendo esto un factor importante en su desempeño académico, así como en su vida personal.

Resumen de resultados

Las IVU continúan encontrándose dentro de los principales problemas infecciosos que afectan a la población mexicana, así como también a la población mundial, motivo por el cual es relevante conocer el estado que guardan estos padecimientos en poblaciones específicas, particularmente susceptibles. En este trabajo se utilizaron recursos que apoyaron en el conocimiento de los factores sociodemográficos, estilos de vida y antecedentes clínicos de los estudiantes universitarios, encontrándose que el 54.5% de los encuestados refirió haber tenido periodos frecuentes de retención de la micción y que solo orinan de 2-3 veces al día en su mayoría, así mismo, 28.7% afirmó tener relaciones sexuales no seguras, situaciones que propician el desarrollo de procesos infecciosos que pueden llegar a complicarse, debido a la presencia de microorganismos patógenos oportunistas, siendo esto un factor prevenible cuando se conoce más sobre las implicaciones que estos desequilibrios ocasionan en la salud.

En lo que refiere al conocimiento sobre las IVU, se encontró que el 92.1% de los encuestados contaban con cierto conocimiento acerca de las IVU, situación relevante por ser dichos encuestados alumnos del área de ciencias de la salud, lo que es concordante con su proceso formativo. En los antecedentes de IVU se obtuvo que el 42.6% informó que ha presentado anteriormente este tipo de infecciones, porcentajes que concuerdan con los de estudios previos realizados en similares grupos poblacionales, como es el realizado por Mariona & Mata en el 2019; en lo referente a algunas de las principales sintomatologías que se presentan en las IVU, gran parte de los alumnos señalaron tener alguna de estas, lo cual puede indicar la presencia de cuadros leves a moderados de colonización microbiana disbiótica, lo que implica posibles complicaciones a corto y mediano plazo de no resolverse este desequilibrio, pudiendo ser un problema para la persona y sus parejas sexuales.

Al realizar el análisis de muestras de estudiantes que decidieron participar de manera voluntaria, se obtuvieron un total de 9 muestras, este número fue reducido, ya que por la pandemia por COVID-19 los estudiantes no se encontraban en disposición para la recolección de sus muestras; del total de las muestras obtenidas el 44.4% fueron positivas para urocultivo y el 22.2% presentó farmacoresistencia; aún y cuando el número de muestras fue muy pequeño, y en el instrumento utilizado no se vieron reflejadas de manera significativa las IVU como un problema para los estudiantes universitarios, los resultados de la prueba experimental indican que los estudiantes pueden presentar IVU asintomáticas.

Al igual que Hernández y Salazar, (2008) en los resultados de este estudio se pudo observar que el sexo femenino es más propenso a padecer las IVU, principalmente por los hábitos higiénicos y la anatomía propia del género; de igual manera se encontraron portadores asintomáticos, de suma importancia ya que esta evidencia puede

utilizarse como referencia para aumentar las medidas de prevención de estas afecciones cuando son detectadas de manera oportuna haciendo uso del laboratorio clínico. Así mismo, en las muestras analizadas se logró aislar e identificar a uno de los principales microorganismos uropatógenos, como lo es la bacteria Gram negativa *Escherichia coli*, bacteria cuya farmacorresistencia ha sido reportada por la OMS como de prioridad crítica por su resistencia a los carbapenémicos, así como ser productora de β -lactamasas de espectro extendido (BLEE).

Al realizar la prueba de Chi-cuadrado de Pearson para IVU previas, se pudo encontrar que la edad de inicio de la actividad sexual al igual que el aseo de los genitales después de tener relaciones sexuales tienen una correlación fuerte con las IVU previas, lo que coincide con reportes anteriores como es el de García, Ramírez, & Tenorio del 2017 quienes señalan que el poco aseo genital está altamente relacionado con las IVU, situación que facilita los procesos de colonización microbiana por patógenos potenciales y patógenos oportunistas a ese nivel anatómico, así mismo las laceraciones por fricción y variaciones en el pH del área genital son factores que favorecen los procesos disbióticos y predisponen a poder adquirir con mayor facilidad el proceso infeccioso, aunado al poco o nulo aseo del área genital posterior a la relación sexual.

Conclusiones

En esta investigación se pudieron identificar las características sociodemográficas de la población en estudio, observando que la edad predominante fue de 17-20 años, con predominio del sexo femenino. En cuanto al tipo de vivienda se encontró mayor porcentaje de tipo urbano, además la mayoría refirió vivir en casa propia, además el mayor porcentaje de alumnos radican en el Municipio de Zacatecas, con un ingreso mensual familiar de 1- 2 salarios mínimos en su mayoría.

Entre los estilos de vida que incrementan el riesgo de padecer infecciones de vías urinarias en esta población de estudio se encontró que la cantidad de agua potable que se consume en el día es menor, lo que favorece la proliferación de microbiota bacteriana potencialmente patógena; así mismo el consumo de algunos alimentos ricos en azúcares y alimentos procesados; y el tipo de ropa que usan fue ropa ajustada y sintética, como principales factores de riesgo identificados.

Los antecedentes clínicos de la población de estudio que favorecerían un mayor riesgo de presentar IVU, la mayor parte de los estudiantes refieren tener conocimiento sobre las IVU, el cual es concordante con el nivel de estudios en el que estos se encuentran; así mismo indicaron tener conocimiento de que existen maneras para prevenir estas afecciones gracias a lo cual pueden tener herramientas que los ayuden a la reducción de estas infecciones, sin embargo su relación con malos hábitos en estilos de vida, demeritan y favorece la aparición de IVU a pesar de tener buen conocimiento de su prevención.

Al respecto de la susceptibilidad a IVU en la población de estudio en función del sexo se concluye que aunque los datos de otros estudios sobre esta problemática resaltan que el sexo femenino es más propenso al desarrollo de IVU, en esta investigación los datos obtenidos no son significativos, esto probablemente por el número de encuestados y la veracidad de sus respuestas; lo cual podría cambiar al realizar urocultivos en la población de estudio para poder confirmar la ausencia o presencia de estas. Cabe destacar como se mencionó anteriormente, que la compilación de los datos arrojados por la aplicación de la encuesta se obtuvieron durante periodo pandémico por COVID-19, situación que de manera mundial modificó una gran diversidad de fenómenos a varios niveles, tanto de carácter económico, social, cultural, psicosocial y claro, a nivel de salud pública entre muchos otros, motivo por el cual las investigaciones relacionadas con dicho periodo de la historia humana en temas de salud se modificaron al respecto de posibles proyecciones de salud pública con base en lo que en años anteriores se sabía. Así pues, las IVU también mostraron ser una de las afecciones del ser humano que vieron modificados sus valores y estimaciones anuales particularmente en el grupo poblacional estudiado durante dicho periodo histórico.

Recomendaciones

Con la finalidad de dar continuidad a futuros estudios de esta naturaleza, se recomienda realizar los estudios de laboratorio correspondientes para la cuantificación e identificación de los agentes causales de las IVU, con un número mayor de muestras biológicas obtenidas a partir de la población estudiantil universitaria, para poder obtener datos estadísticamente significativos, además de realizarlas en un periodo de tiempo en el que los estudiantes se encuentren en actividades escolares presenciales. Vale la pena destacar que el conocimiento de los resultados de las pruebas de susceptibilidad a fármacos será una evidencia de suma importancia desde el punto de vista de la salud pública, por el potencial riesgo epidemiológico que a mediano plazo conlleva el surgimiento de nuevas y diversas resistencias microbianas a los antimicrobianos.

Es de particular importancia la educación, prevención y detección precoz de las IVU, de tal manera que el implementar campañas de detección en los Campus, seguimiento y acompañamiento de estudiantes para responder a sus inquietudes pudiese ser una medida adecuada en la prevención de dichas infecciones y de diversas problemáticas

en salud que afectan particularmente a este sector de la población. En este tema, el trabajo conjunto de la comunidad universitaria es de gran importancia, por lo que la implementación de programas de prevención y atención pudiese apoyar en subsanar las mencionadas problemáticas.

Referencias

Delgado Mallen, P., & Ortega González, Y. (2022). Infecciones de la Vías Urinarias y de Trasmisión Sexual. Nefrología Al Dia, Sociedad Española de Nefrología. <https://www.nefrologiaaldia.org/es-articulo-infecciones-vias-urinarias-trasmision-sexual-462>.

Garza, M. E., Treviño, P. D., & De la Garza, L. H. (2018). Resistencia bacteriana y comorbilidades presentes en pacientes urológicos ambulatorios con urocultivos positivos. Revista Médica Del Instituto Mexicano Del Seguro Social, 56, n. <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=457758020006>.

Luna-Pineda, V. M., Ochoa, S., Cruz-Córdova, A., Cázares-Domínguez, V., Vélez-González, F., Hernández-Castro, R., & Xicohtencatl-Cortes, J. (2018). Infecciones del tracto urinario, inmunidad y vacunación. In Boletín médico del Hospital Infantil de México (Vol. 75, Issue 2, pp. 67–78). NLM (Medline). <https://doi.org/10.24875/BMHIM.M1800011>,

Secretaría de Salud (2022). Veinte principales causas de enfermedad en Zacatecas, por grupos de edad Estados Unidos Mexicanos 2020. Gobierno de México, Recuperado de: <https://epidemiologia.salud.gob.mx/anuario/html/index.html>.

Secretaría de Salud (2022) Boletín epidemiológico hasta la semana epidemiológica 38, 2022. Gobierno de México, Recuperado de <https://www.gob.mx/salud/acciones-y-programas/direccion-general-de-epidemiologia-boletin-epidemiologico>.

Notas Biográficas

La **QFB. Priscila Alejandra Carrillo Escobedo** es Químico Farmacéutico Biólogo por la Universidad Autónoma de Zacatecas. Actualmente Pasante de la Maestría en Ciencias de la Salud con Especialidad en Salud Pública de la Unidad Académica de Medicina Humana y Ciencias de la Salud de la Universidad Autónoma de Zacatecas. Química adscrita al Laboratorio del Hospital General del ISSSTE de Zacatecas, Zac.

La **Dra. en C. Claudia Araceli Reyes Estrada** es Médico Cirujano por la Universidad Juárez del Estado de Durango, con Doctorado en Ciencias en la Especialidad de Farmacología Médica y Molecular por la Universidad Autónoma de Zacatecas, Docente en la Unidad Académica de Medicina Humana y Unidad Académica de Enfermería de la Universidad Autónoma de Zacatecas, Zacatecas, México. Es perfil PRODEP por la secretaria de Educación Pública. Integrante del Cuerpo Académico Consolidado CA-UAZ-175 “Farmacología en Biomedicina Molecular” y candidata al Sistema Nacional de Investigadores.

El **M. en C. Jorge Eduardo Castañeda Bañuelos** es Médico Cirujano Partero y Maestro en Ciencias de la Salud con especialidad en Salud Pública, egresado de la Universidad Autónoma de Zacatecas, Docente Investigador de la Maestría en Ciencias de la Salud de la Universidad Autónoma de Zacatecas y Epidemiólogo en los Servicios de Salud de Zacatecas.

El **M. en C. Rubén Octavio Méndez Márquez** es Químico Farmacéutico Biólogo por la Universidad Autónoma de Zacatecas (mención honorífica, 2003), Maestro en Ciencias por la Universidad de Guanajuato (2005), actualmente Responsable del Laboratorio de Microbiología del Programa Académico de Químico Farmacéutico Biólogo y Docente Investigador de la Unidad Académica de Ciencias Químicas de la Universidad Autónoma de Zacatecas, México. Es perfil PRODEP por la secretaria de Educación Pública. Integrante del Cuerpo Académico Consolidado CA-UAZ-175 “Farmacología en Biomedicina Molecular”.

Caja de Lectura una Aproximación al Diseño de Bibliotecas Móviles para Espacios Urbanos

Mtro. Daniel Casarrubias Castrejón

Resumen— El objetivo original de esta biblioteca móvil es ofrecer a la comunidad un espacio de convivencia social y cultural en áreas urbanas.

Palabras clave— Biblioteca pública, comunidad, convivencia, diseño, contenedores

Introducción

Este proyecto tiene como objetivo original, el utilizar elementos y equipos ya existentes para darles un nuevo uso para prolongar su vida útil. Para ello se seleccionó como unidad el contenedor marítimo de 40 pies, su tiempo de uso es de alrededor de siete años. Cada uno de ellos ofrece veinticinco metros cuadrados de superficie útil.

Con la llegada del virus COVID-19 al país los objetivos personales, grupales e institucionales sufrieron cambios de fondo. Hoy en el país la pandemia ha disminuido al grado que se han reincorporado actividades laborales, educativas lo que permite que el tejido social se reconstruya. Por lo anterior se requiere ofrecer espacios de esparcimiento y convivencia. Es ahí donde las bibliotecas públicas son una alternativa que puede dar respuesta a dichos espacios.

Es importante que la sociedad pueda reconstruirse de forma pronta y sostenible, con esta propuesta de diseño se ofrece una alternativa que, en conjunto con otras acciones, se logre de una manera sana que requiere el país.

Descripción del Método

La investigación tuvo en su primera etapa el carácter de exploratoria. En un primer momento se investigó los antecedentes de la biblioteca pública a nivel mundial, regional y nacional. En esta etapa se identificaron los factores que permitieron el desarrollo y crecimiento de las principales instituciones, así como las herramientas administrativas que se incorporaron a lo largo del tiempo para incrementar su acervo y ofrecer un servicio adecuado a sus usuarios.

En una segunda etapa se realizó un recorrido por la demarcación seleccionada -Alcaldía Azcapotzalco en la Ciudad de México- donde se identificaron el número de instalaciones, su ubicación, así como el estado en que se encontraban. Cabe señalar que estas visitas se realizaron durante la pandemia, lo que dificultó el tener información al detalle ya que en muchas ocasiones las instalaciones estaban cerradas.

En tercer etapa se realizó el diseño de interiores tomando como base el espacio que brinda un contenedor marítimo. En este proceso se incluyó el diseño de mobiliario, tanto para uso del usuario como del personal que laborará en él.

A continuación se presenta con mayor detalle los factores que fueron considerados para el poder llevar a cabo el proyecto, caba hacer mención que en ocasiones el investigador puede incidir en ellos, pero en otros solamente puede ser testigo de las circunstancias que impiden o limitan el tener una buena llegada a puerto.

Económico

En una participación anterior, se presentaron los grandes contrastes que existen en nuestro país. Por un lado existen regiones con un retraso económico sustantivo, semejante a principios del siglo XX. En cambio hay zonas del país con un nivel económico comparable con cualquier ciudad de primer mundo. Por lo anterior se estableció que este proyecto debería ser lo suficientemente económico, pero sin sacrificar la calidad en el tipo de material, proceso y presentación que permitiera utilizarse en diferentes partes del país que lo demandara.

Normativo

El proyecto tiene como punto de partida la Ley de Fomento para la Lectura y el Libro, así como su reglamento. Esta Ley le da un carácter normativo a la generación de espacios orientados a la conservación y difusión de la cultura a través de la lectura. Un segundo factor referente a la normatividad es la Red Nacional de Bibliotecas (RNB) que tiene como antecedente el Programa Nacional de Bibliotecas Públicas de 1983. De este esfuerzo se logró que para la primera década del presente siglo, el país contara con 7,463 bibliotecas públicas en más de 2000 municipios. Con base a la Ley General de Bibliotecas, la Dirección General de Bibliotecas debe proporcionar la norma técnica para el funcionamiento, acervo catalogado y clasificado, así como el entrenamiento y capacitación al

personal que labora en la red. Sumado a lo anterior los gobiernos locales se comprometen a proporcionar las instalaciones para su funcionamiento, así como la asignación y remuneración del personal a cargo de las bibliotecas. En la Ciudad de México, cada Alcaldía cuenta con su propia red de bibliotecas; Una Coordinación de Alcaldía, una Biblioteca Central – en la Alcaldía de Azcapotzalco se encuentra la Biblioteca Central Delegacional Fernando Montes de Oca, inaugurada en septiembre de 1986- y las demás que se vayan integrando a su red, se puede observar en la figura 1

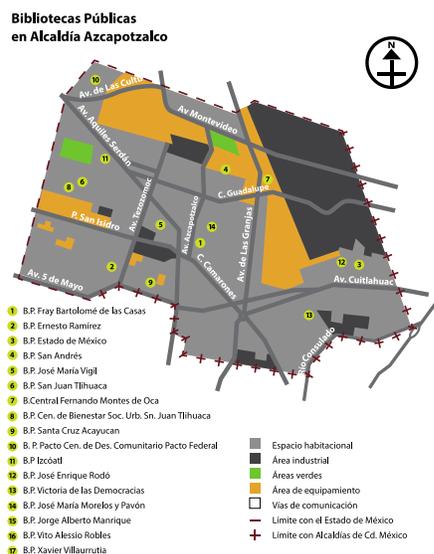


Figura 1

Un tercer factor referente a la normatividad es el sistema para la conservación y clasificación del material bibliográfico, el Sistema de Clasificación Decimal Dewey (CDD) fue seleccionado debido a su funcionalidad y actualización, además que es el utilizado en la Red Nacional de Bibliotecas.

Ambiental

Cuando se inició el proyecto se tenía como el factor más importante, en este campo, el reuso de contenedores marítimos para reducir la huella de carbono, el bajar el consumo de nuevos materiales y procesos que generaran mayor contaminación. Sin embargo con la llegada del COVID-19 toda nuestra forma de estudiar el factor ambiental se trastocó. Actualmente la sociedad demanda espacios públicos donde se puedan generar puntos de convivencia para reconstruir el tejido social que se ha perdido. Una respuesta a esta demanda son las bibliotecas públicas.

Tecnológico

Este factor sigue siendo un gran imán para la sociedad actual, en muchas ocasiones éste sobrepasa de los demás que están relacionados con los programas o proyectos. La velocidad con que evoluciona es sorprendente, cada día nos ofrece nuevas formas y medios para obtener información, comunicación y almacenamiento de datos. Hoy tenemos al alcance información por medio de diversos dispositivos que facilitan nuestra vida diaria. El ser humano se puede aislar de la sociedad y encontrar en los medios tecnológicos una salida a su aislamiento, pero si algo nos ha enseñado este periodo de aislamiento es que necesitamos de la convivencia con nuestros pares, la urgencia de mantener las relaciones humanas para un sano desarrollo emocional y físico. Por lo anterior se debe utilizar la tecnología en nuestro beneficio para potenciar esos espacios de sana convivencia.

Con base a estos cuatro aspectos se tomó como base la metodología de la proyectación de Gui Bonsieppe (2012), en ella se establece que al inicio del proceso proyectual, los requisitos de uso se formulan como características necesarias y, según su grado de prioridad se subdividen en tres requisitos: taxativos, deseables y opcionales.

Con base a esa premisa se determinó que el diseño de la biblioteca estaría basado a partir del uso de contenedores marítimos ya que ofrecen las siguientes ventajas: Reuso de equipo existente, lo que reduce el factor

contaminación; posibilidad de reubicación de las instalaciones si en la zona seleccionada no hay una demanda alta de los vecinos; bajo costo de construcción; rapidez en la construcción de espacios.

Con base en lo anterior el proyecto ofrece espacios y ambientes adecuados para la comunidad para realizar lectura de consulta y esparcimiento, con una inversión mínima en su construcción, implementación y mantenimiento. Para ello se propuso un sistema modular con dos contenedores mínimos, uno para el área de atención a los lectores, almacenamiento y clasificación del material de lectura. El segundo contenedor tiene como función, ofrecer un espacio para la lectura con un ambiente con ventilación e iluminación natural. En el se tiene capacidad para 20 lectores distribuidos a lo largo del contenedor, contando con un mobiliario diseñado ergonómicamente para jornadas de lectura amplia, área de guardado, conexión eléctrica y de comunicación (Wi-Fi, Bluetooth). Para realizar un diseño acorde a las necesidades de las acciones a cubrir se creó la siguiente matriz. (figura 2)

Acciones	Descripciones						
Lectura	Actividad que puede realizarse en diferentes lugares y momentos del día. Puede ser por encomienda escolar o por el placer de aprender o esparcimiento	Libros	Revistas	Mesa	Silla	Cubierta	Iluminación
Atención al público	Dentro de una biblioteca un factor fundamental es la atención al visitante, esta actividad tiene un alto valor cualitativo para generar un ambiente positivo de servicio	Mesa	Área de contacto	Computadora	Silla	Catálogos	Pantalla
Consulta de fuentes	Es una acción con un determinado fin, que es obtener información sobre la existencia de un documento o referencias sobre fuentes alternas sobre un tema	Banco de datos	Computadora	Libreta	Pantalla	Cubierta	Tarjetero
Estudio	Actividad que realizan las personas que están dentro de un programa de estudios, el grupo poblacional se incrementa notoriamente con personas en edad básica, media y media superior	Libros	Libreta	Mesa	Silla	Área de lectura	Iluminación
Esparcimiento	Para esta actividad existen diferentes posibilidades para llevarlas a cabo. En particular las que están relacionadas al disfrute: Lectura, escucha de música o narración de historias	Sillas	Pantalla	Audífonos	Mesas	Tarima	Calendario
Clasificación	Si bien la capacidad de la biblioteca es limitada, se necesita de un sistema de clasificación adecuado para el control, conservación, préstamo y recuperación de material	Computadora	Lector de códigos	Software de control y administración	Anaqueles	Papelería especial	Fichero
Control	Al ser un espacio público, se requiere de un control de ciertas áreas como; Biblioteca, espacio de lectura, solicitud de material. Lo anterior ayuda a reducir momentos de conflictos	Iluminación	Computadora	Teléfono de emergencia	Cámara de vigilancia	Sistemas de protección	Equipo de sonido
Guardado	Es el complemento de una correcta clasificación, ya que no sirve un sistema de clasificación correcto, sino se realiza el almacenamiento del material en forma adecuada	Catálogo	Computadora	Carro de transporte	Anaqueles	Mesa	Charolas de transporte

Figura 2

A partir de las necesidades y requerimientos observados en las bibliotecas de la alcaldía, así como las referencias de otras instituciones a nivel nacional se establecieron subsistemas que cubran los requerimientos para un buen funcionamiento.

Subsistema de Comunicación con Usuarios

A partir de la incorporación de este subsistema se integran nuevas formas de comunicación entre el personal de la biblioteca y los visitantes. Éstos últimos pueden ser concurrentes o esporádicos, para los primeros se diseñó un banco de información que permite llevar un registro de visitas, promover lecturas afines a sus gustos o tendencias de temas. A partir de ello generar un programa de lector frecuente; creación de reglamento interno, así como crear espacios visuales para que los lectores tengan la posibilidad de conocer las nuevas adquisiciones y servicios que ofrece la biblioteca.

Subsistema de Almacenamiento de Publicaciones

Como se explicó anteriormente el sistema de clasificación Dewey es el que se utilizará de acuerdo a lo establecido en la Red Nacional de Bibliotecas. Esto permite que se puedan generar en un futuro cercano el intercambio de material entre bibliotecas en el área metropolitana y así brindar un servicio más completo al lector. Estos dos subsistemas están contemplados para utilizarse en el área del primer contenedor.

Subsistema en Área de Lectura

Esta actividad se realizará en dos espacios dentro del área de la biblioteca. El primero está ubicado en un segundo contenedor que se ubica en un primer nivel, colocado de forma perpendicular al contenedor donde está ubicado el área de atención al lector. En su diseño se consideraron aspectos que están enunciados en la matriz (figura 2) Contar con una iluminación natural eficiente, para ello se diseñaron grandes ventanales en los costados del contenedor, que ofrecen además una ventilación cruzada para mantener una temperatura agradable. Se diseñaron muebles especiales para que la estancia de los lectores sea confortable, considerando aspectos ergonómicos y antropométricos de la población mexicana. Este espacio brinda la posibilidad de realizar una lectura personal o bien poder trabajar en equipos pequeños, para ello se cuenta con mesas abatibles que permiten colocar un equipo portátil de cómputo a la altura adecuada. La segunda área de lectura propuesta se ubica en el espacio abierto frente al primer contenedor. Este espacio se propone para realizar actividades como cuenta cuentos, presentación de nuevas publicaciones, entre otros.

Subsistema de Seguridad

Está considerado incorporarse en toda el área de la biblioteca, con la finalidad de brindar al visitante un espacio seguro y en calma, que le permita realizar actividades sociales y personales con la tranquilidad que hoy nos permite una ciudad en nuestro país. Al implementarse el reglamento interno de la biblioteca, el equipo de video vigilancia y contar de manera complementaria con personal de apoyo de vigilancia de las alcaldías, se puede reducir el ambiente de incertidumbre que se presenta en los espacios públicos.

Contenedores

Los contenedores marítimos, desde su lanzamiento, fueron un sistema innovador para el transporte de mercancías por su diseño estandarizado que permitía su traslado por barcos, trenes y camiones de carga. Todo lo anterior permitió que los tiempos de tránsito se redujera, así como ofrecer una mayor protección de las mercancías a lo largo del trayecto. Como se observa un contenedor está diseñado para realizar operaciones de carga para el transporte marítimo o fluvial, transporte terrestre y transporte multimodal. Su construcción está determinada por la normativa ISO-668:2 por ese motivo, se le conoce con el nombre de contenedores ISO. En la actualidad se cuenta con diferentes modelos: *Dry Van*, *Refer*, *Open Top*, *Flat Rack*, *Open Side*, *Tank* (contenedor cisterna) *Flexi-tank*. De ellos se utilizará los primeros que tienen diferentes capacidades, de 20, 40 y 40 pies ampliado, siendo los dos primeros los de mayor uso. Para el proyecto se seleccionó el de 40 pies que ofrece una superficie útil de 25 metros cuadrados aproximadamente.

En su fabricación se utiliza principalmente acero corten, aunque también se fabrican en aluminio. Los primeros presentan la característica de alta resistencia a la oxidación profunda, lo que los hace ideales para la exposición en ambientes salinos. Bajo la normativa de uso, un contenedor tiene un promedio de vida de siete años, al término de ese tiempo es desechado y en su mayoría son almacenados para darles otro tipo de servicio. En el mercado de los contenedores el costo de uno usado puede ser 50% más económico que uno nuevo.

En referencia a los contenedores seleccionados se debe realizar un trabajo de pailería para llevar a cabo una serie de modificaciones en las paredes laterales y en la parte extrema del techo de uno de ellos. Complementado a lo anterior se diseñó una escalera para dar acceso al área de lectura en el segundo contenedor.

Como se puede observar en la figura 3, los contenedores están colocados de manera perpendicular, teniendo en el contenedor inferior el área de atención al público lector, así como el área de almacenamiento y administración de la biblioteca. En el segundo contenedor se encuentra el espacio para lectura y trabajo en equipo. Se tiene contemplado utilizar colores vivos en la parte externa para distinguirla de su entorno. La propuesta de ubicación es

en parques públicos donde la comunidad tiene actividades sociales y lúdicas, sirviendo este espacio como complemento a la oferta actual.

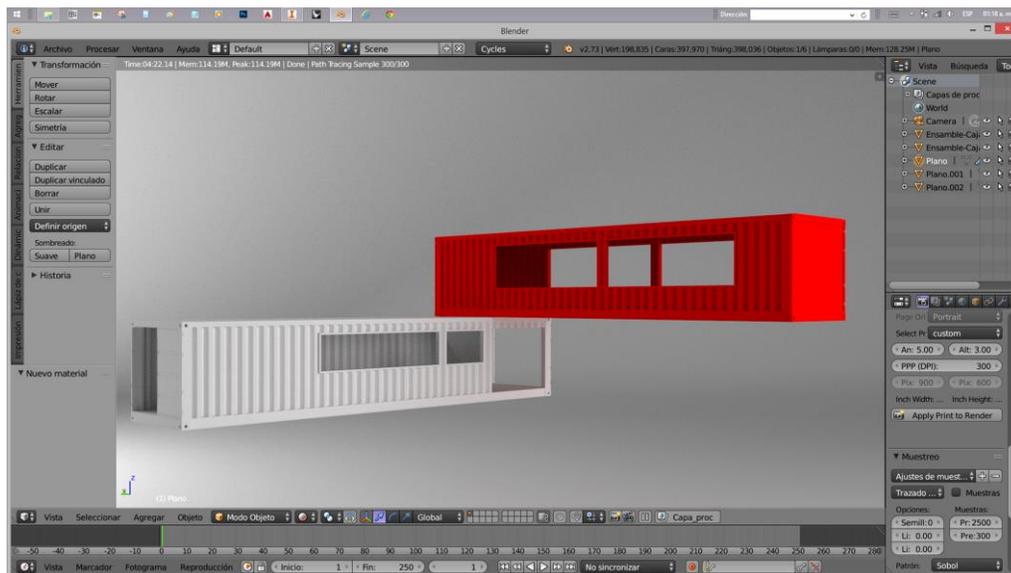


Figura 3

A cada uno de los contenedores se les dará un tratamiento de aislamiento acústico y térmico en las paredes y techo para reducir el efecto acústico que se genera principalmente en época de lluvias, así como generar un ambiente de temperatura adecuado para llevar a cabo las distintas actividades por parte de los usuarios, como del personal de la biblioteca. En el interior se sigue la propuesta de De Ayarra (2015) para utilizar recubrimiento con espuma de poliestireno expandido y laminados para acabado visual. Se debe considerar que este tratamiento representa de 2,5 a 5 centímetros de grosor que se deben tomar en cuenta ya que eso reduce espacio útil, aún cuando ya se tiene espacio restringido.

En relación a la mejora de temperatura se puede utilizar pintura aislante cerámica en las caras externas, esta pintura reduce la transferencia de calor al metal. Para el piso la propuesta es el uso de laminados con dos opciones, el primero tipo linoleum, el segundo con corcho industrial de uso pesado. Éste último es adecuado para reducir el ruido y amortigua el desplazamiento continuo.

Mobiliario

Este apartado es muy amplio, por lo que solamente se presentan los dos más importantes: la sillería y mesas para el trabajo. La silla fue diseñada a partir de factores ergonómicos y antropométricos de los mexicanos, con materiales naturales como son, madera y textiles que ofrezcan un confort al usuario. En relación a las mesas de trabajo ofrece la posibilidad de guardar material de lectura, así también cuenta con un mecanismo para levantar la cubierta que permita una superficie donde colocar una computadora portátil que le permita realizar consultas o escribir sobre una investigación bibliográfica o hemerográfica. Esta etapa fue muy extensa y enriquecedora para el proyecto de la biblioteca móvil.

Comentarios Finales

Durante todas las etapas de la investigación se pudieron explorar diferentes temáticas y líneas de aproximación, en ocasiones se exploraron diferentes caminos que, en principio, mostraban buenas perspectivas pero que con el tiempo no se obtenían los resultados deseados. Otro aspecto importante fue el establecer el contacto con personas que enriquecieron el proyecto, en él están sus aportaciones de manera importante y que lo robustecieron.

Finalmente, con esta presentación, se concluye la investigación para el diseño de una biblioteca móvil, que ofrece una alternativa para ayudar a construir un ambiente social positivo.

Recomendaciones

Al concluir el proyecto cabe destacar la necesidad de integrar a instituciones que lo potencien de manera local y nacional, entre ellos la Alcaldía de Azcapotzalco, Secretaría de Educación Pública federal y local, Escuela de

Biblioteconomía, Casas Editoriales, Empresas propietarias de contenedores marítimos, finalmente y no menos importante a la Comunidad vecinal de la Alcaldía.

Referencias

Aranza Usón, Alfonso. Zabalza Bribián Ignacio. Martínez Gracia Amaya. Valero Delgado Alicia. Scarpellini Sabina. "Análisis de ciclo de vida como herramienta de gestión empresarial," Editorial Fundación Confemetal, Madrid, 2010. ISBN 84-96169-74-X

Bonsiepe, Gui. "Teoría y práctica del diseño industrial: elementos para una manualística crítica" Editorial Gustavo Gili, Barcelona, 2012.

Bustamante, Antonio. "Ergonomía para diseñadores," Editorial Mapfre, Barcelona España, 2005

Carreón Sánchez, Erika Lucia. Hugo Alberto Figueroa Alcántara. "Guía práctica del sistema de clasificación decimal Dewey." UNAM, Facultad de Filosofía y Letras, 2009

Cascio, Joseph. "Guía ISO14000," Mc Graw-Hill, México, 1997

Flores, Cecilia. "Ergonomía para el diseño" Editorial Designio... teoría y práctica, Cd de México, México. 2001

Paquini, Ricardo. Consultado en: Cuidado de temperatura y humedad en la conservación de publicaciones
<https://www.mundohvacr.com.mx/2014/07/climatizacion-en-bibliotecas-y-salas-de-archivo>, 2020

Thackara, John. "In the Bubble, designing in a complex World." Editorial The MIT Press, Cambridge, Massachusetts, EUA. 2005

Consulta en Internet

INEGI consultada en (2020),

http://internet.contenidos.inegi.org.mx/contenidos/productos/prod_serv/contenidos/espanol/bvinegi/productos/historicos/920/702825921354/702825921354.pdf

Historia de biblioteca Fray Bartolomé de las Casas consultada en (2020) https://sic.cultura.gob.mx/ficha.php?table=biblioteca&table_id=6756

De Ayarra, Juan Manuel. Mimbrea.com/como_aislar_una_vivienda_de_contenedores_maritimos (2015)

www.español.denverlibrary.org (Información obtenida de la biblioteca pública de Denver)

www.ecolaingenieria.com (ecodiseño- diseño ecológico)

www.ecoomia-noms.gob.mx (normas mexicanas)

www.lapetus.uchile.cl/lapetus/archivos (eco indicador99)

Historias sobre las bibliotecas de la Alcaldía de Azcapotzalco (2019) consultada en <http://azcapotzalco.cdmx.gob.mx/cultura-y-mas-cultura-en-azcapotzalco/#1594768833410-2ceef2dd-bcaf>

Reglamento para bibliotecas (2020) consultado en: https://www.dgire.unam.mx/contenido_wp/bibliotecas/reglamento-planeacion.html

Ruiza, M., Fernández, T. y Tamaro, E. (2004). Biografía de Xavier Villaurrutia. En Biografías y Vidas. La enciclopedia biográfica en línea.

Barcelona (España). Recuperado de <https://www.biografiasyvidas.com/biografia/v/villaurrutia.htm> el 25 de noviembre de 2020.

<https://www.gob.mx/cultura/acciones-y-programas/red-nacional-de-bibliotecas-publicas>

https://dgb.cultura.gob.mx/mbp/estructuraRed_DGB.php

https://dgb.cultura.gob.mx/info_dgb.php?id=7

Notas Biográficas

El Mtro. **Daniel Casarrubias Castrejón** es profesor investigador en la Universidad Autónoma Metropolitana unidad Azcapotzalco, en el departamento de Procesos y Técnicas de Realización. Su maestría en Artes Visuales es por la Universidad Nacional Autónoma de México y su segunda maestría Docencia Universitaria por la Universidad La Salle, Ciudad de México. Ha participado como docente en universidades del País y colaborado en talleres y congresos a nivel nacional e internacional.

ORCID 0000-0002-1052-679X

Diseño de Simulación CDMA con Secuencias Gold para Entornos 5G

Dra. Josefina Castañeda Camacho¹, Lic. Ralph Saviñon Lopez²,
Dra. María Monserrat Morín Castillo³, M.C. José Francisco Portillo Robledo⁴ y Dr. Ignacio Enrique Zaldívar
Huerta⁵

Resumen— En el presente artículo se realiza la simulación de un sistema de comunicaciones CDMA generando las secuencias pseudoaleatorias bajo el esquema Gold-Like propuesto por Yan Jun y Zhang Xiang-Li. Adicionalmente se analiza el desempeño del sistema en función de la medición de la relación señal a ruido (SIR) y la tasa de bit erróneo (BER) para distintas corridas y valores del exponente de pérdidas por propagación.

Palabras clave— CDMA, Secuencias Pseudoaleatorias, Secuencias New Gold-Like, Secuencias Gold.

Introducción

1.1. Antecedentes

Esquema de acceso: Esquema es una representación que se hace de un sistema de comunicación cuyo principal objetivo es que varios usuarios tengan acceso al mismo canal de comunicación.

CDMA se define con Acceso Múltiple por división de código, en este esquema varios usuarios transmiten al mismo tiempo en la misma frecuencia, codificando cada señal con una secuencia pseudoaleatoria, utilizando varias técnicas como lo es de secuencia directa.

1.2. Secuencias M

Las secuencias que se utilizan en sistemas CDMA son las secuencias M que se generan a partir de registros de corrimiento realimentados o LFSR. La estructura del LFSR está determinada por su polinomio característico [2]. El polinomio característico que genera una secuencia M , está determinado por el polinomio primitivo. Si la secuencia generada por un LFSR tiene un periodo máximo de $T=2^m-1$, entonces se dice que es una secuencia M .

De acuerdo Yan Jun y Zhang Xiang-Li existe un nuevo diseño para resolver los problemas de las secuencias Gold, el cual es construido a partir de la decimación de la secuencia m de orden m a_i con periodo $N = 2^m - 1$, cuyos valores de decimado son [1]:

$$r = 2^{\left(\frac{m}{2}+1\right)} - 1, \text{ para } m \text{ par} \quad (1)$$

$$r = 2^{(m+1)/2} \pm 1, \text{ para } m \text{ impar} \quad (2)$$

Al igual que las secuencias Gold se combina la secuencia base a_i y la secuencia decimada $b_i = a_{ir}$, se obtienen haciendo corrimientos cíclicos de la secuencia decimada $b_i[1]$:

$$S(a,b) = \{a, b, a \oplus b, a \oplus Db, a \oplus D^2b, \dots, a \oplus D^{N-1}b\} \quad (3)$$

donde :

$S(a,b)$ es el conjunto de secuencias New Gold-like

a es la secuencia base

b es la secuencia decimada con valor de decimación r

D son los corrimientos que tomará la secuencia decimada b

El conjunto es de $N + 2$ secuencias.

¹ Dra. Josefina Castañeda Camacho es Profesora en la “Benemérita Universidad Autónoma de Puebla”, México josefinacastaneda@yahoo.com.mx

² Lic. Ralph Saviñon Lopez es Estudiante de la “Maestría en Ingeniería Electrónica” en la “Benemérita Universidad Autónoma de Puebla”, México. ralph.savinonlopez@viep.com.mx.

³ Dra. María Monserrat Morín Castillo es Profesora en la “Benemérita Universidad Autónoma de Puebla”, México. maria.morin@correo.buap.mx.

⁴ M.C. José Francisco Portillo Robledo es Profesor en la “Benemérita Universidad Autónoma de Puebla”, México. francisco.portillo@correo.buap.mx.

⁵ Dr. Ignacio Enrique Zaldívar Huerta es Profesor en el “Departamento de Electrónica Instituto Nacional de Astrofísica, Óptica y Electrónica”, México zaldivar@elca1.inaoep.mx

La correlación cruzada para m par es [1]:

$$R = \left\{ \frac{-1}{N}, \frac{-1-2^{m/2}}{N}, \frac{-1+2^{m/2}}{N}, \frac{-1-2^{(m+2)/2}}{N} \right\} \quad (5)$$

La correlación cruzada para m impar es[1]:

$$R = \left\{ \frac{-1}{N}, \frac{-1-2^{(m+1)/2}}{N}, \frac{-1+2^{(m+1)/2}}{N} \right\} \quad (5)$$

1.3. Procedimiento para obtener la secuencia Gold y New Gold-Like

El procedimiento para la generación de estas secuencias se describe a continuación.

1. Se obtiene una secuencia base a partir de una secuencia M , que es generada mediante un LFSR de grado m con un polinomio primitivo P dado.

Orden de la secuencia m

Periodo de la secuencia
 $N=2^m-1$

2. Calculando el valor de r en base al orden de la secuencia m

Considerando el caso en el que m es múltiplo de 4, se utiliza la misma expresión de la ecuación (1):

$$r = 2^{\left(\frac{m}{2}+1\right)} - 1, \text{ para } m \text{ par, múltiplo de } 4 \quad (6)$$

Para los demás casos basándose en las fórmulas de [3] se consideran los siguientes valores de r .

$$r = 2^{(m-1)/2} + 1, \text{ para } m \text{ impar} \quad (7)$$

$$r = 2^{\left(\frac{m-1}{2}\right)} + 1, \text{ para } m \text{ par y no múltiplo de } 4 \quad (8)$$

El algoritmo propuesto se ilustra a continuación.

```

if m mod 2 = 0:
    if m mod 4 == 0:
        r_k = 2 ^ ((m / 2) + 1) - 1
    else:
        r_k = 2 ^ ((m / 2) - 1) + 1
else:
    r_k = 2 ^ ((m - 1) / 2) + 1
    
```

Figura 1. Algoritmo para obtener el valor r de la decimación

3. Posteriormente se realiza la decimación de la secuencia base denominada secuencia 1

El Algoritmo de decimación mejorado se detalla a continuación.

```

j ← 1
k ← 2
Max ← N * rk
secdiezmada(1) ← secuencia1(1)
for i=2:Max do
    if j ≥ N then
        j ← 1
    else
        j ← j + 1
    end if
    if (i - 1) mod rk = 0 then
        secdiezmada(k) ← secuencia1(j)
        k ← k + 1
    end if
end for

```

Figura 2. Algoritmo para realizar la decimacion de una secuencia optimizado

4. Mediante operaciones XOR aplicada a la secuencia base con la secuencia decimada y sus respectivos corrimientos de la secuencia decimada se obtienen el conjunto de las secuencias Gold, y New Gold para el caso cuando m sea múltiplo de 4. Es decir, en la figura 3 se detalla el algoritmo.

```

secuencia_gold1 = secuencia1 ⊕ secdiezmada
secuencia_gold1 = secuencia1 ⊕ Corrimiento(secdiezmada,1)
secuencia_gold1 = secuencia1 ⊕ Corrimiento(secdiezmada,2)
secuencia_gold2 = secuencia1 ⊕ Corrimiento(secdiezmada,2)
secuencia_gold3 = secuencia1 ⊕ Corrimiento(secdiezmada,3)
.
.
.
secuencia_gold_(N-1) = secuencia1 ⊕ Corrimiento(secdiezmada,N-1)

```

Figura 3. Algoritmo para obtener las secuencias Gold y New Gold-Like

Descripción del Método

La simulación de un sistema de comunicaciones CDMA compuesto de esta integrado por los siguientes bloques (Fig. 4).

- Generador de secuencias Pseudoaleatoria PN basado en secuencias New Gold-Like y Gold.
- Transmisor: el transmisor está compuesto por un codificador de señal no retorno a cero, multiplicador de señal por la secuencia obtenida en el generador de secuencia pseudoaleatoria, un modulador QPSK.
- Receptor: Modulador de producto, Filtro pasabajas, Multiplicador, Integrador, Detector de signo.

En nuestra simulación se realiza la suma de las señales provenientes de dos usuarios a partir de cada transmisor y se le agrega ruido aditivo gaussiano a la señal resultante, posteriormente en el receptor del usuario correspondiente la se recibe la señal combinada y cada señal es convertida por el receptor al ser decodificada con la misma secuencia pseudoaleatoria que le corresponde para obtener la información adecuada.

La simulación se ejecuta 1500 veces por ser este el intervalo de confianza en una cadena de 50 bits de entrada para cada usuario y obteniendo los bits recibidos de en su respectivo receptor. Finalmente se evalúa la relación señal a ruido SIR y la tasa de bits erróneos.

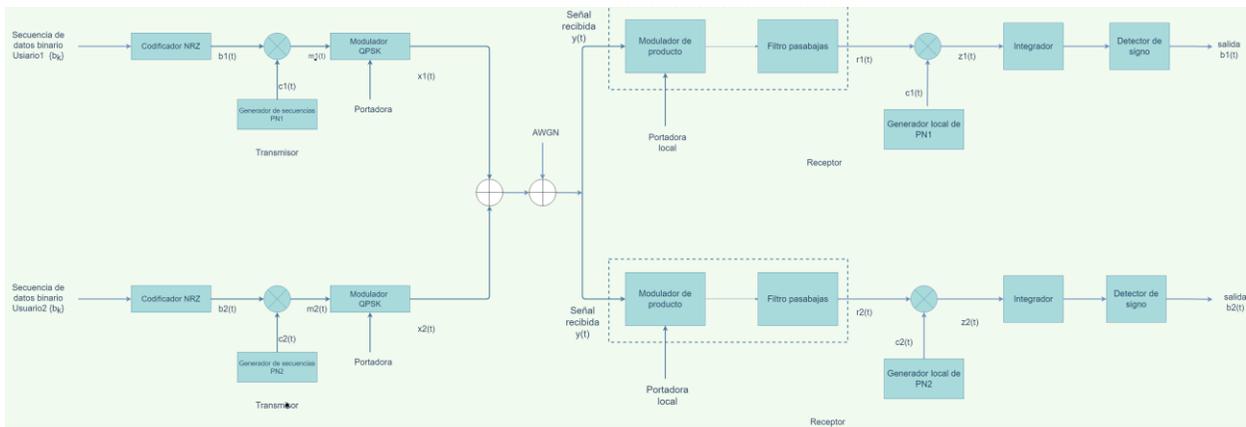


Figura 4. Sistema de comunicación CDMA

Las secuencias Gold y New Gold-Like se generaron con las siguientes características.

Orden:

$m=7$

Polinomio Primitivo:

$a1=137$

Valor Inicial:

inicial=[1,0,0,0,0,0]

Orden:

$m=8$

Polinomio Primitivo:

$a1= 351$

Valor inicial:

inicial=[1,0,0,0,0,0,0]

Adicionalmente se utilizó un equipo Lenovo ThinkCentre M93P Intel Core i7-4770 con una Memoria Ram de 8 GB y Windows 10. La simulación se desarrolló en Python 3.10.7 con las bibliotecas:

Numpy

Scipy

Numba

Komm

Matplotlib

Resultados y Análisis

Al realizarse las simulaciones en cada corrida 1500 veces se obtuvieron los resultados siguientes haciendo variaciones en el caso de μ para los valores de 3, 4 y 5, primero se probó para una secuencia Gold de orden 7 obteniendo los valores de BER del usuario 1 y posteriormente para el usuario 2 dependiendo cada valor que también había sido dado de SNR, en el canal con ruido aditivo Gaussiano.

Tabla 1. Resultados de simulación repetido 1500 veces para una secuencia pseudoaleatoria de tamaño m igual a 7.

Usuario	SNR	Miu 3 BER	Miu 4 BER	Miu 5 VER
USUARIO1	0.0005	0.23686	0.23790	0.24070
USUARIO1	0.005	0.01313	0.01320	0.01342
USUARIO1	0.05	0.00000	0.00000	0.00000
USUARIO1	0.5	0.00000	0.00000	0.00000
USUARIO2	0.0005	0.23888	0.2394	0.23834
USUARIO2	0.005	0.01276	0.01306	0.01380
USUARIO2	0.05	0.00000	0.00000	0.00000
USUARIO2	0.5	0.00000	0.00000	0.00000

Al realizarse las simulaciones en cada corrida 1500 veces se obtuvieron los resultados siguientes haciendo variaciones en el caso de μ para los valores de 3, 4 y 5, se probó para una secuencia New Gold-Like de orden 8 obteniendo los valores de BER del usuario 1 y posteriormente para el usuario 2 dependiendo cada valor que también había sido dado de SNR, en el canal con ruido aditivo Gaussiano.

Tabla 2. Resultados de simulación repetido 1500 veces para una secuencia pseudoaleatoria de tamaño m igual a 8.

Usuario	SNR	Miu 3 BER	Miu 4 BER	Miu 5 BER
USUARIO1	0.0005	0.15628	0.15641	0.15480
USUARIO1	0.005	0.00078	0.00084	0.00073
USUARIO1	0.05	0.00000	0.00000	0.00000
USUARIO1	0.5	0.00000	0.00000	0.00000
USUARIO2	0.0005	0.15529	0.15798	0.15704
USUARIO2	0.005	0.00092	0.00065	0.00070
USUARIO2	0.05	0.00000	0.00000	0.00000
USUARIO2	0.5	0.00000	0.00000	0.00000

Se obtienen los siguientes resultados y se presentan la graficas obtenidas.

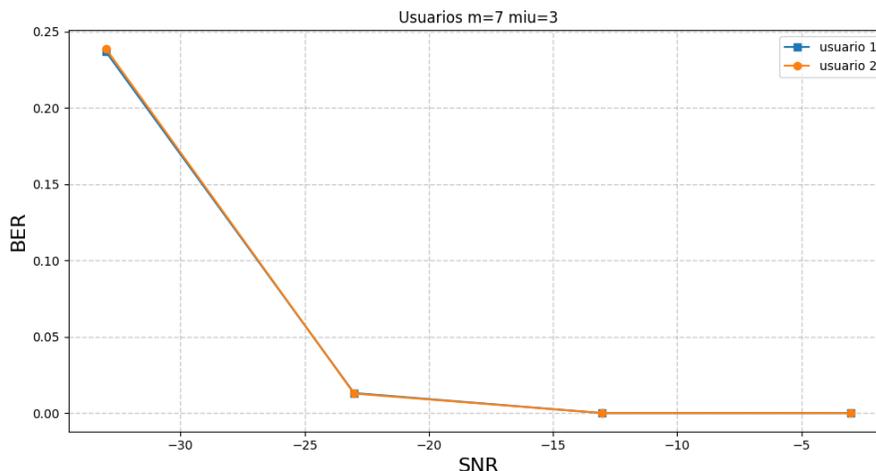


Figura 5. Gráfica SNR vs BER secuencia de orden 7 y $\mu=3$

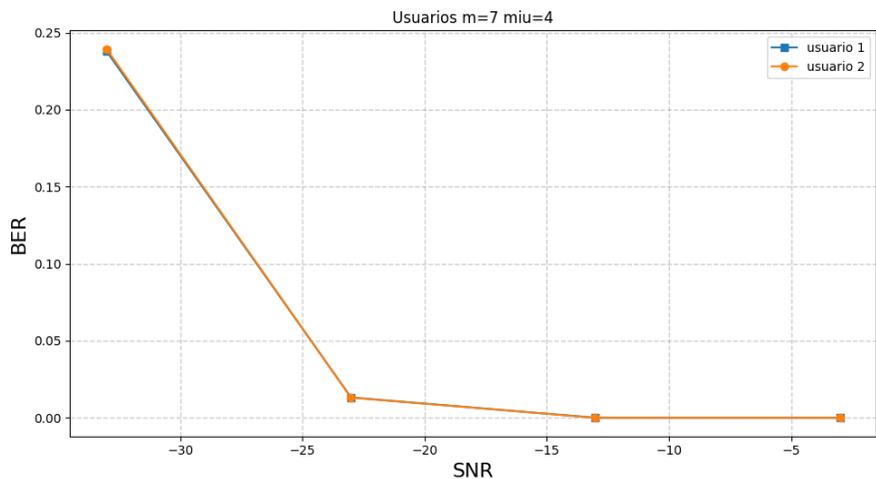


Figura 6. Gráfica SNR vs BER secuencia de orden 7 y $\mu=4$

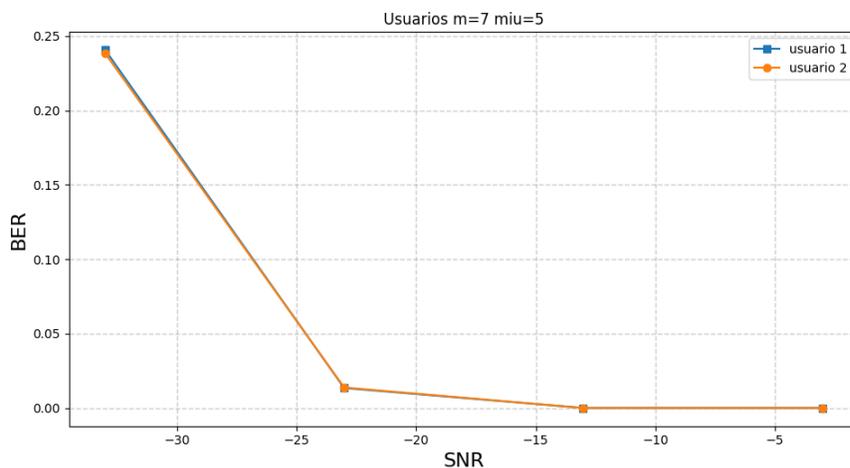


Figura 7. Gráfica SNR vs BER secuencia de orden 7 y miu 5

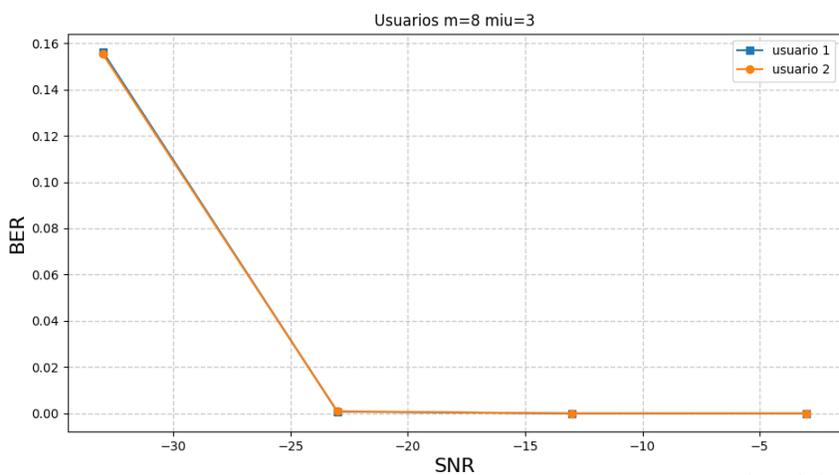


Figura 8. Gráfica SNR vs BER secuencia de orden 8 y miu 3

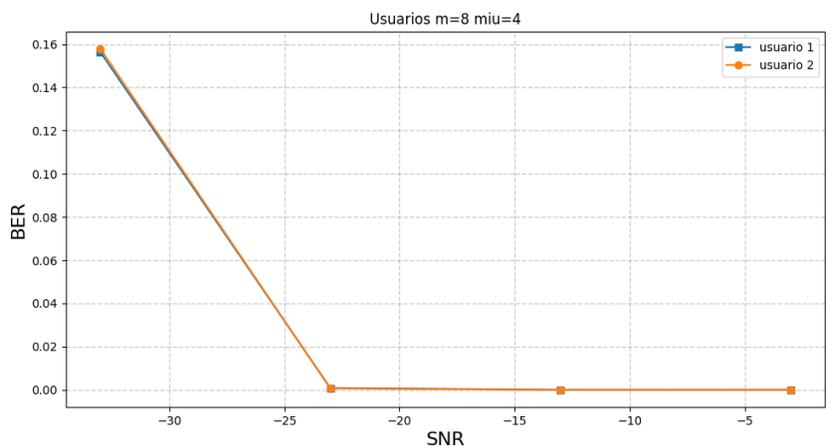


Figura 9. Gráfica SNR vs BER secuencia de orden 8 y miu 4

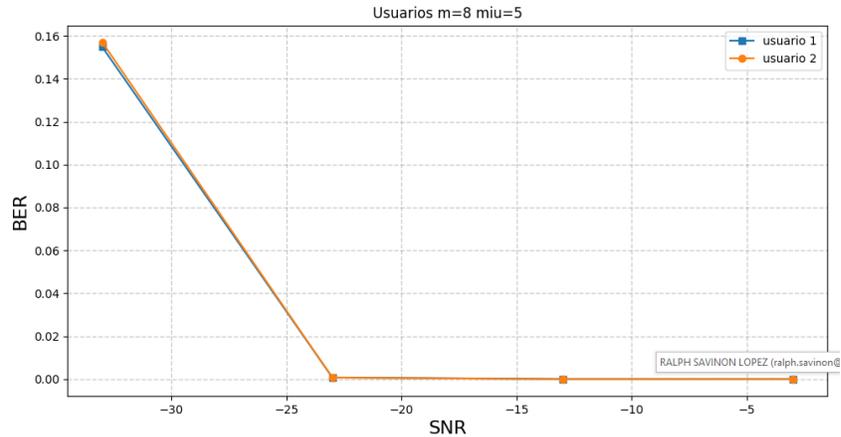


Figura 10. Gráfica SNR vs BER secuencia de orden 8 y miu 5

Conclusiones

Los resultados muestran que las afectaciones en el sistema son mayores cuando las secuencias pseudoaleatorias son de menor tamaño y cuando el valor de la relación señal a ruido es menor a 0.0005.

La velocidad de ejecución dentro de Python, que, aunque es buena, debido a la complejidad del sistema es muy lenta. -Esta situación se puede mejorar utilizando procesamiento paralelo y concurrente para aumentar el número de usuarios y el tamaño de la secuencia pseudoaleatoria.

Referencias

- [1] Y. Jun and Z. Xiang-Li, *A new design of Gold-like binary sequences*, 2017 2nd Asia-Pacific Conference on Intelligent Robot Systems (ACIRS), 2017, pp. 118-124, doi: 10.1109/ACIRS.2017.7986077.
- [2] M. dorian [Ibañez, R. Gonzalo Díaz, *Generación y análisis de secuencias pseudoaleatorias*. España.: Ediciones UPC, 1999.
- [3] M. W. Young, *Design of a Gold Code Generator for Use in Code Division Multiple Access Communication System*. USA: University of Central Florida, 1985, pp.30.
- [4] Zepernick, Hans-Jürgen, Finger, Adolf, *Binary Pseudo Random Sequences*, John Wiley & Sons, pp. 87-125, 7, November, 2005
- [5] S. Haykin, *Sistemas de Comunicación*, Limusa John Wiley & Sons, pp.490-493, ,2006

Tecnología Blockchain: Una Visión al Potencial Disruptivo en las Industrias Productivas

M.E Carlos Martín Castañeda Márquez¹

Resumen—Este artículo se centra en las distintas aplicaciones innovadoras y disruptivas que las industrias han encontrado para el uso del Blockchain, una tecnología que existe como una base de datos compartida llena de entradas encriptadas que deben ser confirmadas por redes “peer-to-peer”(computadora a computadora en este caso). Este tipo de tecnología actualmente es popular debido a que es la que se usa para las criptomonedas y el famoso Bitcoin, una moneda digital que ha tomado gran importancia en los últimos años y que se espera siga tomando fuerza. Aunque el blockchain sea famoso gracias a las criptomonedas la realidad es que tiene una enorme variedad de usos que puede traer grandes beneficios y cambios a toda la industria mundial moderna, mejor conocida como industria 4.0. A lo largo de este artículo abordaremos los puntos más importantes sobre estos importantes cambios y nuevas aplicaciones con un alto potencial de cambio, con un énfasis en lo importante que será para las finanzas descentralizadas.

Palabras clave—Blockchain, cadena de bloques, criptomonedas, Bitcoin, tecnología digital.

Introducción

Actualmente, internet predomina en todos los ámbitos industriales para el almacenamiento de la información; hoy en día la mayoría de empresas utilizan los servicios de almacenamiento digital como una opción para guardar su información, es decir la nube. Esto se debe a que hoy es más fácil acceder a información remota que hace 50 años. Debido a esto el resguardo y la seguridad de la información se ha vuelto extremadamente importante. De esta importancia por el resguardo y la seguridad de la información, surge el Blockchain, con antecedentes en la criptografía informática, es una tecnología que no depende de un organismo central, sino que se distribuye en diferentes servidores como un organismo descentralizado que garantiza la inalterabilidad de la información.

Recientemente varias industrias han mostrado su aceptación de la tecnología, quedando por valorar cuantitativamente algunos aspectos relacionados con la asimilación y uso que de ella haga una sociedad que reclama, cada vez más, transparencia y un entorno más cierto y confiable.

Descripción del Método

En virtud de tratarse de una tecnología relativamente reciente, se realizó una investigación de fuentes secundarias, a fin de revisar los principales fundamentos de la tecnología, así como de antecedentes de implementación y uso en sectores relacionados con el desarrollo humano a nivel global.

Blockchain

La tecnología Blockchain consiste en una base de datos compartida que realiza el seguimiento de una determinada colección de transacciones. Los grupos de transacciones comprenden un bloque, cuyo contenido nunca inmutable ya que queda registrado en diferentes servidores como una cadena secuencial.

Cada bloque tiene una marca de tiempo y se une al bloque completo anterior con otro bloque unido detrás de él cuando se llena de datos, formando lo que se conoce como una cadena de bloques. Estas cadenas funcionan como cajas en donde la información queda guardada de forma permanente y luego se distribuye en diferentes computadoras que tienen la tarea de validar el bloque realizando complejas operaciones matemáticas, una vez que cada usuario haya terminado de validar el bloque este se añade a la cadena y finalmente la transacción se ejecuta para cumplir la orden del usuario.

Por ahora, se dice que el blockchain es inalterable ya que para poder realizar un cambio en toda la cadena de bloques se requiere de un alto poder de cómputo para realizar todas las operaciones matemáticas que serían necesarias para alterar un solo bloque de toda la cadena. Este poder de cómputo no lo tiene una persona o una empresa, sería necesaria la combinación de muchas empresas de tecnología computacional para llevar a cabo algo así, lo cual pierde el sentido pues se requeriría una enorme inversión solo para realizar pequeñas modificaciones en la cadena de bloques. E incluso, aunque fuera posible borrar o alterar la cadena de bloques, al hacerlo, toda la cadena quedaría comprometida, por lo que, si alguien realiza un cambio o borra una de las transacciones, el resto de usuarios que componen la cadena se darán cuenta de inmediato. (Yan Chen, 2020).

¹ Carlos Martín Castañeda es profesor de la cátedra de Economía de la Innovación de la Universidad Autónoma de Chihuahua, ccastaneda@uach.mx

En los sistemas convencionales centralizados toda la información se guarda en un solo lugar, de este modo un usuario puede realizar cambios o alteraciones y buscar la manera de que el resto de usuarios que también tienen acceso a esa información no se enteren de inmediato, ya sea borrando los rastros de los movimientos o directamente bloqueando el acceso a las transacciones, lo cual es imposible de hacer con el blockchain. Esta tecnología fue desarrollada originalmente como parte de la criptomoneda Bitcoin, el cual es un libro mayor distribuido que rastrea las transacciones, conectándolas con otras transacciones cercanas y cifrando la información de forma segura.

Como tecnología de registro, blockchain, ha demostrado ser el mayor valor de las criptomonedas, con implicaciones para casi todas las industrias, no solo para el seguimiento de la moneda digital, sino para el seguimiento y rastreo de datos importantes (Imagen 1).



Imagen 1: Como funciona el Blockchain. Créditos de la imagen: Marvin G. Soto jun 21. 2017

Aplicaciones de Blockchain en la industria mundial

Además de las aplicaciones en las finanzas, que ha sido el primer antecedente, el Blockchain tiene importantes usos en otros sectores que puede traer grandes beneficios a todas las industrias y empresas del mundo:

Gestión de la cadena de suministro

La tecnología Blockchain es capaz de rastrear todos los pasos de una cadena de suministro, un ejemplo: Una persona realiza un pedido de comida, recibió la comida y la encontró asquerosa. El propietario de la empresa a la que lo ordenó podría revisar su libro mayor de blockchain y descubrir en qué parte de la cadena de suministro salió mal el pedido para que eso no vuelva a ocurrir.

En una cadena de suministro los artículos pasan del agricultor al productor, al distribuidor, al minorista y luego a usted, el comprador. En otras palabras, en la gestión de la cadena de suministro, blockchain brinda transparencia permanente y validación de transacciones compartidas por múltiples socios de la cadena de suministro.

Todas las transacciones son permanentes y verificables, lo que facilita que un propietario o un cliente vean cada registro en todo momento. Este registro se puede utilizar para cualquier tipo de verificación, por ejemplo, verificación agroalimentarias de pescados y mariscos, donde puede rastrear desde el océano hasta el mercado en toda la logística.

Salud

Según diversos testimonios de enfermeras durante los picos más altos de la pandemia del COVID-19, uno de los problemas más tediosos que tuvieron fue llevar el registro de salud de todos los pacientes, esto se debe a que en el almacenamiento de los datos de salud de las personas debe hacerse meticulosamente para que en el futuro cuando otra enfermera o médico necesiten revisar el expediente de dicho paciente todo sea claro ¿El problema? El problema es

que, al ser información pública, prácticamente cualquier personal de salud puede acceder a esa información y alterarla sin querer, por lo que todas esas horas de trabajo organizando información se pierden. (Mariano Sánchez-Talanquer, 2021)

Otra preocupación de la atención médica gira en torno a los medicamentos falsificados, caducados o lo que están por caducar y la tecnología blockchain también puede controlar esto. El problema es que, a menudo, los medicamentos falsificados son difíciles de distinguir de los reales. Por otro lado, es común que los medicamentos se caduquen sin que nadie se entere, aunque es un protocolo de salud verificar que los medicamentos que se suministran a un paciente no estén caducados, el problema no es ese, el problema es que en ocasiones se caducan demasiados medicamentos y esto significa pérdidas de dinero para los hospitales.

Con la tecnología Blockchain se pueden resolver todos estos problemas mediante el uso de protocolos de gestión de la cadena de suministro donde se puede rastrear la procedencia del medicamento y el tiempo que le falta para caducar, con el objetivo de prevenir alteraciones dolosas o involuntarias.

Elecciones de Gobierno

En el proceso de votación tradicional, los votantes hacen fila para emitir votos o enviar votos por correo. Posteriormente, los votos se cuentan por una autoridad. La votación en línea también es posible en este escenario, pero como con todas las otras industrias que hemos discutido, debido a que se utiliza una autoridad central, es muy fácil que surjan problemas de fraude. Debido a esto, actualmente varios gobiernos del mundo siguen rechazando las votaciones en línea, aun que servidores y plataformas digitales tienen intervenciones en los procesos finales.

Pero esto podría estar por cambiar gracias a la tecnología blockchain. Con un sistema descentralizado las personas pueden votar en línea fácilmente sin revelar sus identidades y sin riesgo de que alguien más suplante sus identidades para ejercer el voto que les corresponde.

Utilizando Blockchain cada ID se atribuiría a un solo voto, de modo que cada persona podría ejercer un solo voto y un uno más. Con este sistema el fraude no puede ocurrir porque es imposible que alguien modifique la cadena de bloques con la que se realice una elección ya que una vez que se agrega un voto a la cadena de bloques no se puede cambiar ni borrar. (Limanorum, 2020)

Gestión de Registros

Los gobiernos nacionales, estatales y locales son responsables de mantener los registros de las personas, como las fechas de nacimiento y defunción, el estado civil o las transferencias de propiedad. Sin embargo, administrar estos datos puede ser difícil y, hasta el día de hoy, algunos de estos registros solo existen en papel.

En México existe una tasa anormalmente alta de casos en los que las personas sufren cambios en su identidad en el registro civil ya que sus nombres son modificados de manera accidental por personal administrativo. Y a veces, los ciudadanos tienen que ir físicamente a las oficinas de su gobierno local para hacer cambios, lo que consume mucho tiempo, es innecesario y frustrante.

La tecnología Blockchain podría simplificar este mantenimiento de registros y hacer que los datos sean mucho más seguros. En general, blockchain puede aumentar la transparencia y la seguridad en los organismos gubernamentales.

En el 2021, Dubái se convirtió en la primera nación del mundo en adoptar la tecnología Blockchain dentro de los servicios de autenticación ofrecidos por el ministerio de Justicia, de este modo los servicios notariales permitirán a las personas completar transacciones utilizando su identificación digital dentro o fuera de los Emiratos Árabes Unidos. (swissinfo.ch, 2021).

La ventaja de esto es que una vez que la información de las personas quede registrada dentro de la cadena de bloques, sería posible sumarle los datos biométricos de los usuarios, por lo que una persona podría solicitar documentos e incluso pagar servicios únicamente con su huella digital, sin tarjetas ni contraseñas.

Medios de Comunicación

Actualmente las empresas de medios de comunicación ya han comenzado a adoptar la tecnología blockchain para eliminar el fraude, reducir los costos de producción y proteger los derechos de propiedad intelectual (PI) del contenido creado, como los discos de música y las películas.

Algunas empresas y canales de YouTube ya han comenzado a adoptar el sistema Blockchain para proteger su contenido del plagio y se estima que el mercado global de blockchain en medios y entretenimiento alcanzará los 1540 millones de dólares para 2024. (Insiderintelligence, 2022).

Seguros

Los seguros de accidentes tienen un inconveniente que ya muchos conocen y es que, en ocasiones, es complicado para las aseguradoras corroborar la fiabilidad del accidente, es decir, no sabe si el cliente está solicitando el seguro porque en verdad tuvo un accidente o el mismo provocó el accidente para cobrar el seguro.

La mayor aplicación de blockchain para seguros es a través de contratos inteligentes. Estos contratos permiten a clientes y aseguradoras gestionar siniestros de forma transparente y segura ya que los registros se llevan minuciosamente de manera seriada.

Todos los contratos y reclamaciones pueden registrarse en la cadena de bloques y validarse por la red, lo que eliminaría las reclamaciones inválidas, ya que la cadena de bloques rechazaría múltiples reclamaciones en el mismo accidente.

Una empresa que ha comenzado a poner en marcha un sistema como este es IBM, con su sistema openIDL, una red creada en IBM Blockchain Platform, en conjunto con la Asociación Estadounidense de Servicios de Seguros, esta red permite automatizar los informes normativos de seguros agilizando los requisitos de cumplimiento o incumplimiento de los contratos con una alta tasa de acierto.

Finanzas con Blockchain

Hasta ahora, se han presentado algunos ejemplos de cómo diversas industrias están encontrando formas de utilizar la tecnología Blockchain para mejorar y optimizar sus servicios, pero sin lugar a dudas, el sector más beneficiado por la tecnología Blockchain será el financiero.

Esto se debe a que las cadenas de bloques encriptadas proporcionan un sistema análogo al que tenemos en la vida real. Los bancos modernos funcionan con dinero físico que se puede representar de manera virtual.

Es decir, una persona puede tener 1,000 pesos en el banco y usarlo sin necesidad de que este dinero pase nunca por sus manos mediante tarjetas de crédito o débito. Sin embargo, si por alguna razón esta persona necesitará retirar ese dinero de manera física podría hacerlo ya que su dinero está respaldado por una moneda física atada a un banco central que la maneja y la resguarda. Esta moneda que existe físicamente en el banco tiene la peculiaridad de que es única y no es posible que cualquier persona la replique, pues tiene un diseño único.

En el mundo virtual, replicar este sistema era difícil, por no decir imposible, en el pasado ya que un archivo o documento digital si podía ser replicado con extrema facilidad con solo oprimir “copiar” y “pegar”.

A diferencia de una moneda que no se puede replicar con facilidad, los documentos virtuales se podían replicar muy fácilmente y la copia es idéntico del original, pero el blockchain ha venido a cambiar las cosas.

Ahora, el dinero virtual puede tener eso que antes solo tenía el dinero físico, la capacidad de no poder ser replicado con facilidad. Las cadenas de bloques del sistema Blockchain impiden que cualquier persona pueda replicar o duplicar una criptomoneda, debido a esto, el dinero virtual pasa a tener la capacidad de no poder ser copiado al igual que el dinero real. (CONSENSYS, 2022). Es así que el Blockchain no solo nos ha dado una nueva forma de moneda, sino que también está impulsando un nuevo paradigma centrado en la descentralización y la desintermediación del dinero.

Descentralización del Dinero

Un sistema financiero centralizado tradicional consiste en una o varias instituciones financieras que funcionan como los intermediarios y controlan todas las transacciones que se llevan a cabo.

Los intermediarios ayudan a reducir los costos de transacción, lo que permite que las transacciones financieras se realicen de manera eficiente y fluida. Sin embargo, como intermediarios que facilitan las transacciones, las instituciones financieras pueden crecer hasta dominar las actividades económicas por completo. (SHARMA, s.f.). Por ejemplo, cuando una institución financiera centralizada, como BBVA, PayPal o Banamex, alcanza el dominio de una gran cantidad de dinero, puede acumular un poder de mercado y ganancias que les permite manipular a su antojo la economía de millones de personas, como ya lo hemos visto en algunas crisis financieras de los últimos años.

En contraste, si un sistema financiero descentralizado lleva las transacciones financieras el dinero no cae bajo el control de un solo organismo central, sino que queda en redes descentralizadas entre pares. Al reducir la participación de instituciones centralizadas, las redes descentralizadas pueden reducir los costos de transacción y crear efectos de red sin incurrir en costos de monopolio que crea una red centralizada tradicional.

Cambia el Paradigma Financiero

Un sistema financiero descentralizado trae consigo innovación en la manera en la que se realizan las transacciones y se distribuye el dinero, mientras que un sistema centralizado tradicional puede fomentar la innovación y la experimentación abiertas; sin embargo, los propietarios de la plataforma a menudo controlan el acceso y ejercen el control total del sistema delimitando lo que el usuario puede hacer y cobrando tarifas por tener acceso total. Como

resultado, los desarrolladores externos a menudo tienen que correr el riesgo de que se les revoque el acceso a sus plataformas de alojamiento cuando los propietarios de la plataforma realizan cambios unilaterales. (SHARMA, s.f.)

Una plataforma descentralizada no tiene una parte controladora y, por lo tanto, permite el acceso abierto y la innovación sin permiso; es decir, los desarrolladores pueden crear y experimentar libremente con nuevas aplicaciones sin pedir permiso a nadie. De esta forma, al facilitar la innovación sin permiso, las plataformas descentralizadas empoderan a los desarrolladores al garantizar el acceso, lo que les permite evolucionar las finanzas descentralizadas de formas orgánicas e inesperadas.

Las finanzas descentralizadas traen mayor libertad a los usuarios que las usan.

Transparencia sin Límites

Las finanzas centralizadas tienen el inconveniente de estar vinculadas a ubicaciones geográficas específicas con monedas específicas. Como resultado, mover capital y valor a través de las fronteras a menudo encuentra fricciones, demoras y comúnmente pérdidas por costos de administración.

En contraste, las finanzas descentralizadas no tienen fronteras por su propia naturaleza intangible y, por lo tanto, permiten las finanzas sin fronteras, ya que no están vinculadas a ubicaciones geográficas o monedas y puede ser utilizada por cualquier persona en todo el mundo.

Además, un sistema descentralizado no depende de ningún banco central o gobierno específico, por lo tanto, la transferencia de valor, a nivel global, se hace al eliminar las barreras a estas operaciones que, bajo esquemas centralizados, son tediosas y lentas. (SHARMA, s.f.)

Las finanzas descentralizadas también pueden mejorar la transparencia en el sistema financiero al asegurar que sus libros de contabilidad sean públicos a través de un consenso distribuido y una transparencia radical. El registro de transacciones en libros puede ser fácilmente visto y verificado por todos los usuarios. De esta manera, se genera confianza distribuida, por lo que las partes que realizan transacciones pueden realizarlas entre sí, sin relaciones preexistentes o intermediarios de confianza, lo que amplía la escala y el alcance de las transacciones potenciales.

Las finanzas descentralizadas traen consigo una inmensa variedad de aplicaciones para las industrias, a continuación, se presentan algunas de las que se consideran más importantes hasta la fecha.

Monedas Digitales

La moneda ha existido desde hace miles de años, ya en el año 500 a.c. los egipcios comenzaron a usar monedas. Hace unas décadas, las monedas nacionales estaban respaldadas por metales preciosos como el oro, y se confiaba en las instituciones centrales para administrar el respaldo de las monedas con ese material. Sin embargo, en épocas más recientes, las monedas han dejado de estar respaldadas por oro. (Billin.net, s.f.)

Actualmente, el valor de una moneda está puramente ligado a la confianza que las personas tienen en el desempeño de su economía, el gobierno y las acciones de política monetaria del banco central de un país específico.

El Bitcoin es la primera criptomoneda descentralizada que no es emitida por ningún país sino a través de una tecnología descentralizada. A diferencia de las monedas tradicionales emitidas por los bancos centrales, el cronograma de suministro de Bitcoin es fijo y no se puede cambiar a voluntad, lo que lo hace antiinflacionario. Dada su descentralización, Bitcoin se ha convertido en la principal reserva de valor en la industria de la cadena de bloques; al igual que el oro, Bitcoin es inherentemente sin fronteras y puede almacenarse y transferirse sin la participación de ninguna entidad central.

Pagos Internacionales

Blockchain proporciona una forma de crear de manera segura y eficiente un registro de actividad confidencial a prueba de manipulaciones. Esto lo hace excelente para pagos internacionales y transferencias de dinero. En África durante el COVID-19, la remesas en criptomonedas tuvieron un crecimiento exponencial, debido a su descentralización, rapidez y transparencia en medio de una paralización en ciertos aspectos de las instituciones tradicionales, como los bancos.

Al automatizar todo el proceso en blockchain, es posible reducir la cantidad de intermediarios que normalmente se requieren en estas transacciones, lo que hace que el proceso sea más eficiente, barato y rápido.

Mercado de Capital

De acuerdo con un informe de la compañía McKinsey. (McKinsey y Company), las finanzas descentralizadas también tienen el potencial de mejorar los mercados de capital, algunos de los beneficios que el blockchain podría traer a los mercados de capital son: compensación y liquidación más rápidas y eficientes, pista de auditoría consolidada y mejoras operativas en todos los sistemas.

Comentarios finales

Resumen de Resultados

La revisión de casos indica que la tecnología Blockchain no es solo una cadena de bloques contables encriptados que sirven como moneda, sino que en realidad se trata de un complejo sistema digital que permite llevar a cabo gestiones y conteos perfectamente monitoreados que pueden usarse en infinidad de aplicaciones en la industria más allá de las finanzas.

La diversidad de usos en el ámbito económico y social de la cadena de bloques permite mejorar uno de los elementos más importantes en el proceso de desarrollo de la humanidad: la transparencia.

Asimismo, la tecnología Blockchain permite cambiar por completo los sistemas financieros que habían predominado por tantos años y brinda la oportunidad de crecer e innovar en otros sectores mucho más prometedores y llamativos para los usuarios finales, a través de finanzas descentralizadas.

Conclusiones

Por los resultados encontrados, se puede establecer que esta tecnología garantiza unas finanzas seguras, sin inflación monetaria, como la economía clásica, sin límites y totalmente transparentes, lo que brinda mucha confianza a las personas y permite abrir nuevas oportunidades en sectores que anteriormente solo las empresas más grandes podían experimentar.

Queda por ver la aceptación que esta tecnología pueda tener por parte de la población en general, así como la respuesta de los gobiernos para abrirse a una des-centralización, mediante esta tecnología, al escrutinio completo de una sociedad que reclama transparencia y un entorno más cierto y confiable.

Recomendaciones

Conforme se vaya consolidando el uso de esta tecnología, se recomienda realizar análisis cuantitativos sobre aspectos tales como la velocidad de adopción por parte de la población, empresas y gobiernos, los esquemas regulatorios a todos los niveles, la reducción de costos de transacción para usuarios de toda clase de servicios, así como de los niveles de confianza generados a partir de la transparencia de las operaciones que esta tecnología les permitirá realizar en un futuro cada vez más cercano a muchos sectores productivos.

Referencias

1. Billin.net. (s.f.). *¿Qué es Petrodólar?* Obtenido de <https://www.billin.net/glosario/definicion-petrodolar/#:~:text=El%20Petrod%C3%B3lar%20es%20el%20d%C3%B3lar,internacional%20basado%20en%20el%20Petroyuan.>
2. CONSENSYS. (2022). *consensus.net*. Obtenido de *¿Qué son las finanzas descentralizadas (DeFi)?*: <https://consensus.net/blockchain-use-cases/decentralized-finance/>
3. Insiderintelligence. (2022). *Insiderintelligence*. Obtenido de *La creciente lista de aplicaciones y casos de uso de la tecnología blockchain en los negocios y la vida*: <https://www.insiderintelligence.com/insights/blockchain-technology-applications-use-cases/>
4. Limanorum. (2020). *Tecnología Gobierno de México*. Obtenido de *IMPACTO DEL USO DE BLOCKCHAIN EN MATERIA ELECTORAL*: <https://www.te.gob.mx/transparencia/media/files/b7156d608ecac4d.pdf>
5. Mariano Sánchez-Talanquer, P. (2021). *globalhealthsciences.ucsf.edu*. Obtenido de *La respuesta de México*: https://globalhealthsciences.ucsf.edu/sites/globalhealthsciences.ucsf.edu/files/la_respuesta_de_mexico_al_covid_esp.pdf
6. McKinsey y Company. (s.f.). *Más allá de la exageración: Blockchains en los mercados de capitales*. Obtenido de [mckinsey.com](https://www.mckinsey.com/industries/financial-services/our-insights/beyond-the-hype-blockchains-in-capital-markets): <https://www.mckinsey.com/industries/financial-services/our-insights/beyond-the-hype-blockchains-in-capital-markets>
7. SHARMA, R. (s.f.). *Investopedia*. Obtenido de *Definición de finanzas descentralizadas (DeFi)*: <https://www.investopedia.com/decentralized-finance-defi-5113835>
8. swissinfo.ch. (19 de abril de 2021). *Emiratos adopta la tecnología blockchain para servicios de autenticación*. Obtenido de [swissinfo.ch](https://www.swissinfo.ch/spa/emiratos-tecnolog%C3%ADa_emiratos-adopta-la-tecnolog%C3%ADa-blockchain-para-servicios-de-autenticaci%C3%B3n/46548098): https://www.swissinfo.ch/spa/emiratos-tecnolog%C3%ADa_emiratos-adopta-la-tecnolog%C3%ADa-blockchain-para-servicios-de-autenticaci%C3%B3n/46548098
9. Yan Chen, c. b. (2020). *Blockchain disruption and decentralized finance: The rise of decentralized business models*. *Journal of Business Venturing Insights*, 8.

Intensidad Migratoria en el Estado de Hidalgo: Un breve recuento, 2000- 2020

Dr. Edgar Manuel Castillo Flores¹

Resumen— A partir de 1980, Hidalgo empezó a experimentar un aumento en la intensidad migratoria de su población. Este fenómeno se produjo debido los múltiples cambios en la esfera productiva del país, que trajo consigo profundas diferencias interregionales entre los estados y sobre todo, un impacto negativo en sus sectores agrícola y ganadero. A su vez, también acarrearón menores oportunidades de empleo. El desajuste socioeconómico local se yuxtapuso a otros factores como las diversas crisis económicas, la atracción del mercado estadounidense, el contexto de la globalización, y la existencia de redes sociales. Todo esto ocasionó que la migración hacia el exterior, en especial a Estados Unidos, se convirtieran en una opción viable, cuando no la única para la supervivencia de la población hidalguense. El propósito de este texto es presentar de manera general, el comportamiento de la intensidad migratoria de hidalguenses con rumbo Estados Unidos durante los últimos 30 años.

Palabras clave— Migración, Hidalgo, Estados Unidos, migrante, población.

Introducción

Durante las últimas décadas, una amplia bibliografía se ha enfocado en el estudio y análisis de la importante corriente migratoria de mexicanos que ha salido con rumbo a Estados Unidos. En este sentido, desde finales de los noventa y hasta la actualidad, la migración desde el centro del país ha sido un hecho emergente que modificó la estructura social y demográfica de las poblaciones de esas entidades. El objetivo general de este escrito es presentar, las recientes características de la migración de hidalguenses con rumbo Estados Unidos, en especial, durante los últimos 30 años. Esto, debido a que el fenómeno migratorio que se ha presentado en Hidalgo, en gran medida, ha influido en los diversos ámbitos de la palestra social del estado y del país. La presente investigación es principalmente bibliográfica, por lo cual se eligió una metodología cuantitativa con la finalidad de dar cuenta no sólo la intensidad migratoria de la región centro y del estado de Hidalgo, sino también interpretar la información analizada para construir comportamientos entorno a la causalidad. Mediante esta metodología se busca optimizar los resultados de una manera concreta, pero a su vez de forma limitada. Así, la investigación gira en torno a un paradigma de tipo explicativo, tratando de establecer conclusiones en términos de causalidad. La información para conformar el texto se tomó de literatura clásica y fuentes originales del estado del arte relacionado con la migración de hidalguenses a Estados Unidos. Además de los datos primarios provienen de las estadísticas de intensidad migratoria del Consejo Nacional de Población de los años 2000 a 2020 (CONAPO, 2014 y 2022).

Origen de la migración hidalguense

Desde su creación y hasta principios de 1980, generalmente la población del estado de Hidalgo se había caracterizado por solo desplazarse solamente en el territorio nacional. En un principio, sus necesidades de movilidad respondían a la búsqueda de mejores oportunidades de trabajo. Razón por la cual, se desplazaron hacia los estados vecinos con un mayor desarrollo económico como Puebla, Querétaro o Veracruz. O bien, se dirigieron hacia los grandes núcleos urbanos del país como el Estado de México o la Ciudad de México. Estos lugares se fueron consolidando como los destinos preferidos de los hidalguenses (Ángeles, 1995). A partir de inicios de los años ochenta, los múltiples cambios implementados en la esfera productiva del país, caracterizados por una desigual subvención estatal en la industria y el campo. En cierto modo, produjeron profundas diferencias interregionales entre los estados y sobre todo, un impacto negativo en sus sectores agrícola y ganadero. A su vez, también acarrearón menores oportunidades de empleo y subempleo en el estado de Hidalgo (Escala, 2006). El desajuste socioeconómico local se yuxtapuso a otros factores estructurales nacionales como las diversas crisis económicas, la fuerte atracción del mercado estadounidense, el contexto de la ya creciente globalización, y especialmente, la existencia de redes sociales fuera del estado (Leite, et al., 2003). Todo esto ocasionó que la migración hacia los estados fronterizos del país y, en especial, con dirección a Estados Unidos, se convirtieran en una opción viable, cuando no la única para la supervivencia de una considerable parte de la población hidalguense.

La migración internacional de hidalguenses experimentada a principios de 1980, no fue un fenómeno del todo novedoso. En los años treinta, habitantes del Valle del Mezquital experimentaron el fenómeno migratorio hacia Estados Unidos (Álvarez, 1995; Serrano, 2008; Pizarro, 2010, Cortes, et al., 2020). También, existe evidencia sobre

¹EL Dr. Edgar Manuel Castillo Flores es Profesor Investigador y Director Académico de El Colegio del Estado de Hidalgo, San Agustín Tlaxiaca, Hidalgo. ecastillo@elcolegiodehidalgo.edu.mx.

hidalguenses que fueron contratados en el marco del Programa Bracero (Serrano, 2008). Y, del mismo modo, Vargas (2007) reseñó una serie de testimonios sobre migrantes hidalguenses que residían en Maine mucho antes de 1980. Sin embargo, todas estas corrientes migratorias iniciales fueron en cierto modo esporádicas, siendo interrumpidas constantemente hasta desaparecer por completo en muchos casos. No fue sino hasta principios de 1980, en que inició un importante flujo de migrantes hidalguenses hacia Estados Unidos (Serrano, 2008; Escala, 2006; Schmidt y Crummett, 2004). Los hidalguenses de esta corriente migratoria se insertaron en los sectores agrícola, de servicios y de la construcción (Díaz, 2006). Para 1990, continuó el aumento en la intensidad migratoria y, a mediados de esta década, los registros nacionales la situaron como una de las principales corrientes migratorias del país (INEGI, 2002). Lo anterior, incluyó al estado de Hidalgo en la región migratoria centro, pues era un flujo de reciente aparición, ya que casi el 90% de los migrantes hidalguenses se dirigió a Estados Unidos (Durand y Massey, 2003).

Durante el periodo de 1990 a 1995, Hidalgo ocupó el 9° lugar la región migratoria centro al registrar una salida de 35,414 migrantes. En el siguiente quinquenio de 1995 a 2000, subió tres posiciones ubicándose en el 6° lugar con 62,629 migrantes, con lo que promedió una salida anual de 10,783 hidalguenses. En el año 2000, Hidalgo comenzó a colocarse entre los principales estados emisores de migrantes internacionales en México (CONAPO, 2014). Para 2010, el estado encabezó al grupo de estados de la región migratoria Centro, al presentar un grado de intensidad migratoria “Alto”. Incluso igualado el número de migrantes de estados con mayor tradición migratoria como Zacatecas o Guanajuato (CONAPO, 2014). Finalmente, para 2020, el estado de Hidalgo se ubica en la posición número 10° de intensidad migratoria en México al registrar un grado “Alto” de migración internacional (CONAPO, 2022).

Por lo regular, funcionarios públicos e instituciones estatales aportan cifras sobre el número de migrantes hidalguenses en Estados Unidos. Sin embargo, las cantidades proporcionadas varían considerablemente. Por ejemplo, en 2009, un Diputado Federal por Hidalgo, que fue encargado nacionalmente de la Comisión de Migración señaló que había unos 380 mil hidalguenses en Estados Unidos (Castillo, 2017). El gobierno del estado, por su parte a través del CAHIDEE, señaló de forma oficial que, hasta 2008, había más de 250 mil hidalguenses residiendo en la Unión Americana (CAHIDEE, 2008; Castillo, 2017). Para finales de 2012, la cifra no tuvo variación, pues el entonces gobernador del estado señaló el mismo número de migrantes que en 2008. Lo cual, representa aproximadamente el 10,7% del total de la población estatal registrada del Censo de Población del 2010 (CONAPO, 2014). Dichas estimaciones, evidentemente varían en más de 100 mil personas, aunque la cifra del CAHIDEE es frecuentemente utilizada de forma oficial. Según los datos del Censo de 2010 (INEGI, 2011), en cuanto a la Población hidalguense que se fue a vivir a Estados Unidos entre 2005 y 2010, se encontró que Hidalgo presentó un total de 40,153 migrantes, es decir, el 4.1 % del total nacional durante este periodo; de estos, 12,105 fueron migrantes circulares y 28,048 migrantes que no retornaron de Estados Unidos. También, en ese periodo se registraron 33,288 migrantes de retorno de Estados Unidos (CONAPO, 2014). Para 2014, según Cortes (et al., 2020), en la Encuesta Nacional de la Dinámica Demográfica, el número de migrantes internacionales hidalguenses fue de 22,580 personas, un número muy por debajo de lo observado en las décadas anteriores (INEGI, 2011). El declive se explica debido a diversas causas de carácter económico y político a nivel internacional. Así como también a aspectos sociales y demográficos que se han dado en la entidad y sobre todo en los municipios con muy alta y alta intensidad migratoria. Finalmente, el dato más cercano proviene del Censo del año 2020 (INEGI, 2021), en donde se advierte que, al año 2020, un total de 654,244 hidalguenses radican en el exterior. También, se señala que, ese mismo año salieron 26,206 personas para vivir en otro país, de las cuales 87 de cada 100 hidalguenses se fueron a Estados Unidos. Las principales causas por las que migran las personas en Hidalgo son para reunirse con su familiar (40.1%), cambio u oferta de trabajo (10.3%) se casaron o unión de pareja (9.3%), búsqueda de trabajo (7.3%), inseguridad y violencia (7.0%), estudios (5.6%), deportación (0.4%), y desastres naturales (0.4%) (INEGI, 2021). Por otro lado, de acuerdo al Censo de INEGI (2021) y la información de CONAPO (2022) los principales destinos de los migrantes hidalguenses en Estados Unidos se ubican, en primer lugar, en los tradicionales estados de destino como son California y Texas, pues es donde se asienta respetivamente el 16% y 18%, del total de migrantes hidalguenses. En segundo lugar, les siguen Georgia con 13% y Carolina del Norte y Florida con 11%, en ambos casos. Finalmente, hay un menor porcentaje que oscila entre el 6 al 3%, que se encuentran en Arizona, Carolina del Sur, Nevada, Nueva York, Illinois, Indiana y Arkansas.

Intensidad migratoria estatal

Antes del año 2000, la información oficial sobre la migración hidalguense era insuficiente para estimar la magnitud de esta corriente migratoria (Serrano, 2008). Posteriormente, la información más confiable proviene de los Censos de Población y Vivienda de los años 2000, 2010 y 2020 (INEGI, 2001, 2011 y 2021). Con estos datos, el CONAPO (2014 y 2022) estimó que, entre 2000 a 2020, Hidalgo presentó un grado de intensidad migratoria “Alto”. Empero, el estado experimentó importantes variaciones, pues de 2000 a 2010 subió del 12° hasta el 5° lugar, mientras que, en 2020, volvió a bajar al lugar 10°, en cuanto a su actividad migratoria respecto a los demás estados de México. Sin embargo, estas cifras deben analizarse. Pues, en ese mismo periodo, el porcentaje de viviendas que recibieron

remesas disminuyó de 5.06% a 4.33%, entre 2000 a 2010, pero volvió a aumentar a 6.06% en 2020. También, disminuyó a la mitad la proporción de hogares con migrantes en el quinquenio anterior de 7.14 a 3.47% de 2000 a 2010, y para 2020 volvió a disminuir hasta registrar apenas el 1.74%. En cuanto a la migración circular, el porcentaje se mantuvo estable entre 2000 a 2010 con el 1.61% y 1.64%, mientras que para 2020, disminuyó a 0.55%. Finalmente, aunque entre el lapso de 2000 a 2010, aumento a más del triple la participación de migrantes de retorno pasando de 0.88 a 3.98%, para 2020 este porcentaje disminuyó a casi un cuarto, al registrar 1.03% (CONAPO, 2014 y 2022).

En el ámbito local, en el año 2000, de los 84 municipios que conforma el estado, 35 municipios presentaron un considerable grado de intensidad migratoria (Muy Alto, Alto y Medio) hacia Estados Unidos, de los cuales, 4 fueron de “Muy Alto” grado (Pacula, Ixmiquilpan, Zimapán y Tasquillo), 16 de grado “Alto” (Lolotla, Alfajayucan, Tecozautla, Cardonal, Tenango de Doria, Atotonilco, San Salvador, Acatlán, Santiago De Anaya, Chilcuautla, Jacala, Epazoyucan, Eloxochitlán, Huasca, El Arenal y Chapulhuacán), y 15 de grado “Medio” (Metepec, Progreso de Obregón, Huichapan, Singuilucan, Francisco I. Madero, Nicolás Flores, Omitlán De Juárez, Pisaflores, Actopan, Mixquiahuala de Juárez, Cuauhtepic, San Agustín Metzquititlán, Tepeapulco, Mineral del Monte y Tulancingo De Bravo); este número fue relevante, pues estos municipios concentraban 193,413 hogares, es decir, el 38% del total de viviendas en el estado (Ver Tabla 1 y Mapa 1).

En 2010, 54 municipios presentaron un considerable grado de intensidad migratoria, de los cuales, 13 fueron de “Muy Alto” grado (Tasquillo, Pacula, Huasca de Ocampo, Nicolás Flores, Jacala de Ledezma, La Misión, Pisaflores, Cardonal, Tecozautla, Zimapán, Tlahuiltepa, Acatlán y Atotonilco el Grande), 15 de grado “Alto” (Tenango de Doria, Alfajayucan, Eloxochitlán, Chilcuautla, Chapulhuacán, Ixmiquilpan, Santiago de Anaya, Metzquititlán, Omitlán de Juárez, Juárez Hidalgo, Francisco I. Madero, San Agustín Metzquititlán, Metepec, Tianguisteng y Singuilucan) y 26 de grado “Medio” (Progreso de Obregón, Ajacuba, Mixquiahuala de Juárez, Huichapan, Cuauhtepic de Hinojosa, Agua Blanca, San Salvador, Tezontepec de Aldama, Tetepango, Actopan, Chapantongo, Tepehuacán, Molango de Escamilla, Tepetitlán, Tlanchinol, Lolotla, Santiago Tulantepec, San Agustín Tlaxiaca, Zacualtipán de Ángeles, Zapotlán de Juárez, Epazoyucan, Mineral del Chico, Tulancingo de Bravo, Tlahuelilpan, Almoloya Tlanalapa); en estos municipios se concentran 329,197 hogares, es decir, casi el 50% del total de viviendas en el estado; respecto al conteo del año 2000, destaca el aumento de 19 municipios con importante intensidad migratoria, respecto a los 35 que fueron reportados en el 2000, en especial en los municipios de “Muy Alta” grado de intensidad migratoria que pasaron de 4 a 13. (Ver Tablas 1 y Mapa 2).

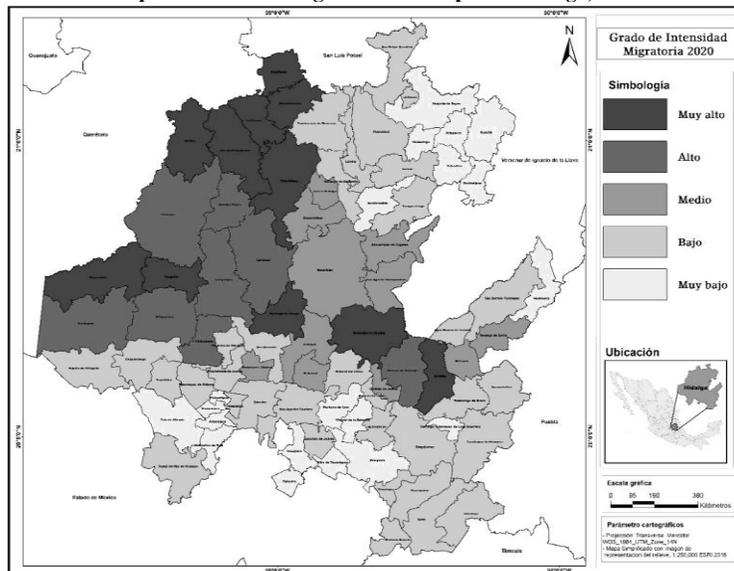
Tabla 1. Comparativo de Intensidad Migratoria en Hidalgo 2000-2020

Año	Intensidad Migratoria	Nº Municipios	% Municipios	Total de hogares en el estado	% del total de hogares
2020	Muy alta	11	13%	56,507	7%
	Alta	8	10%	72,980	9%
	Media	11	13%	63,340	7%
	Baja	34	40%	285,229	33%
	Muy Baja	20	24%	37,4476	44%
2010	Muy alta	13	15%	61,266	9%
	Alta	15	18%	75,385	11%
	Media	26	31%	19,2546	29%
	Baja	21	25%	20,7043	31%
	Muy Baja	9	11%	137,405	20%
2000	Muy alta	4	5%	30,034	6%
	Alta	16	19%	60,170	12%
	Media	15	18%	103,210	20%
	Baja	23	27%	122,635	24%
	Muy Baja	26	31%	191,176	38%

Fuente: Elaboración propia con base en estimaciones del CONAPO 2014 y 2022.

Para 2020, 30 municipios presentaron un considerable grado de intensidad migratoria, de los cuales, 11 fueron de “Muy Alto” grado (Pisaflores, La Misión, Chapulhuacán, Tecozautla, Tasquillo, Jacala de Ledezma, Pacula, Atotonilco el Grande, Santiago de Anaya, Acatlán y Tlahuiltepa), 8 de grado “Alto” (Zimapán, Nicolás Flores, Huasca de Ocampo, Huichapan, Alfajayucan, Chilcuautla, Ixmiquilpan y Cardonal) y 11 de “Medio” Grado (Juárez Hidalgo, Eloxochitlán, Metzquititlán, Tenango de Doria, San Agustín Metzquititlán, Omitlán de Juárez, Zacualtipán de Ángeles, Metepec, Actopan, El Arenal y Francisco I. Madero); en estos municipio se concentran 192,827, es decir apenas 23 % del total de hogares en el estado; esto último nos indica claramente que la migración ha disminuido en la entidad pues se advierte que hay menos municipios con intensidad migratoria importante, así como también hay menos hogares relacionados con el fenómeno migratorio en la entidad (Ver Tablas 1 y Mapa 3).

Mapa 3. Intensidad migratoria municipal en Hidalgo, 2020.



Fuente: Elaboración propia con base en información de CONAPO (2022).

Tabla 2. Comparativo municipal de Intensidad Migratoria en Hidalgo 2000-2020

N°	2000		2010		2020	
	Municipio	Intensidad migratoria	Municipio	Intensidad migratoria	Municipio	Intensidad migratoria
1	Pacula	Muy alto	Tasquillo	Muy alto	Pisaflores	Muy alto
2	Ixmiquilpan	Muy alto	Pacula	Muy alto	Misión, La	Muy alto
3	Zimapán	Muy alto	Huasca	Muy alto	Chapulhuacán	Muy alto
4	Tasquillo	Muy alto	Nicolás Flores	Muy alto	Tecoautla	Muy alto
5	Lolotla	Bajo	Jacala	Muy alto	Tasquillo	Muy alto
6	Alfajayucan	Alto	Misión, La	Muy alto	Jacala	Muy alto
7	Tecoautla	Alto	Pisaflores	Muy alto	Pacula	Muy alto
8	Cardonal	Alto	Cardonal	Muy alto	Atotonilco	Muy alto
9	Tenango de Doria	Alto	Tecoautla	Muy alto	Santiago de Anaya	Muy alto
10	Atotonilco	Alto	Zimapán	Muy alto	Acatlán	Muy alto
11	San Salvador	Alto	Tlahuiltepa	Muy alto	Tlahuiltepa	Muy alto
12	Acatlán	Alto	Acatlán	Muy alto	Zimapán	Alto
13	Santiago de Anaya	Alto	Atotonilco	Muy alto	Nicolás Flores	Alto
14	Chilcuautla	Alto	Tenango de Doria	Alto	Huasca	Alto
15	Jacala	Alto	Alfajayucan	Alto	Huichapan	Alto

Fuente: Elaboración propia con base en estimaciones del CONAPO (2014 y 2022)

Conclusiones

En la actualidad, a pesar de no encabezar la lista de los estados con mayor intensidad migratorias en el país e incluso disminuir su lugar del 5° lugar en el año 2010, al 10° para 2020, la cantidad de migrantes hidalguenses en el exterior no son una cifra insignificante. En este sentido, como ya se apuntó, al año 2020, el estado de Hidalgo se ubica entre los estados con más activos en la migración internacional. En el ámbito municipal, la intensidad migratoria se reflejó una importante disminución de 54 municipios en 2010 a 30 municipios en 2020, con importante intensidad migratoria de tipo “Muy Alta”, “Alta” y “Media”, concentrado a 2020 la mayoría en la intensidad migratoria “Baja”. Entre los casos más significativos, se encuentra los municipios de Pisaflores, que ocupa la primera posición estatal y el lugar 3 a nivel nacional con una intensidad migratoria municipal “Muy Alta”. Le sigue La Misión, con “Muy alto” grado de intensidad migratoria y que en 2020 ocupa el lugar 2° a nivel estatal y 14° a nivel nacional. O bien Chapulhuacán, que ocupa el 3° lugar estatal y “Muy alto” grado de intensidad migratoria y lugar 22 a nivel nacional.

A partir de los datos presentados, se observa una disminución de la intensidad migratoria en el estado de Hidalgo, al grado que sus cifras son muy similares a la intensidad migratoria de finales de los años ochenta, justo antes del inicio de la masividad del flujo migratorio hidalguense. Lo cual, en gran medida se explica porque la corriente permanente de migrantes hidalguenses que en casi dos décadas consolidó una comunidad hidalguense extraterritorial en Estados Unidos, que sostienen este envío hacia sus hogares a pesar de las dificultades económicas que en los últimos

años y de la pandemia del COVID-19. Sin embargo, cabe mencionar que participación económica y social de los mirantes hidalguenses debe avanzar hasta su total inclusión política por medio del voto desde el exterior a nivel estatal, hecho que ya se consolidó pero solo resta su implementación para analizar sus alcances. En resumen, los migrantes hidalguenses están siempre presentes participando “aquí y allá” en sus comunidades, su municipio y, en general en la entidad.

Referencias

- Álvarez, J. (1995) *La emigración internacional en el estado de Hidalgo*. Vargas, P. (Comp.) *Hidalgo Población y Sociedad al siglo XXI* (pp.243-261). Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo.
- Ángeles, H. (1995). Características de la migración interna en Hidalgo, 1985- 1990. Vargas, P. (Comp.) *Hidalgo Población y Sociedad al siglo XXI* (pp.222-241). Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo.
- Coordinación de Apoyo al Hidalguense en el Estados y el Extranjero (2008). Presentación. Gobierno de Hidalgo.
- Castillo, E. (2017). The role of the state of Hidalgo in the public policies for the Hidalgo inhabitants abroad. *Anuario Latinoamericano* 6, 121-143. <https://doi.org/10.17951/al.2018>.
- Consejo Nacional de Población. (2014). Índice Intensidad Migratoria, México-Estados Unidos 2000-2010. CONAPO.
- Consejo Nacional de Población. (2022) Índices de Intensidad Migratoria, 2020 México-Estados Unidos. CONAPO.
- Cortes, D., Granados, J.A. y Quezada, M.F. (2020). La migración internacional en Hidalgo: nuevas dinámicas y actores. *Economía, Sociedad y Territorio*. 20(63), 429-456. <https://doi.org/10.22136/est20201557>
- Díaz, C. (2006). Migración Indígena Hidalguense. Presentación en Tijuana, B.C 28 y 29 de septiembre, CAHIDDE.
- Durand, J. y Massey, D. (2003) *Clandestinos. Migración México-Estados Unidos en los albores del siglo XXI*. Porrúa.
- Escala Rabadán, L. (2006). Migración internacional y organizaciones de migrantes en regiones emergentes, el caso de Hidalgo. *Migración y Desarrollo* 3(04), 66-88. <https://doi.org/10.35533/myd.0304.ler>
- Instituto Nacional de Geografía e Informática (2001). *Censo General de Población y Vivienda 2000*, INEGI.
- Instituto Nacional de Geografía e Informática. (2002). *Modulo sobre Migración, Encuesta Nacional de Empleo e Ingresos (ENEI)*. INEGI.
- Instituto Nacional de Geografía e Informática. (2011). *Censo General de Población y Vivienda 2010*, INEGI.
- Instituto Nacional de Geografía e Informática. (2021). *Censo General de Población y Vivienda 2020*, INEGI.
- Leite, P., Ramos, L.F. y Gaspar, S. (2003). Tendencias recientes de la migración México-Estados Unidos. Consejo Nacional de Población. La situación demográfica de México 2003 (pp.97-115). CONAPO.
- Pizarro, K. (2010). *El Pasaporte, la maleta y la barbacoa: la experiencia urbana a través de los saberes y sabores transnacionales Pachuca—Chicago*, Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo.
- Schmidt, E. y Crummett, M. (2004). Herencias recreadas: capital social y cultural entre los hnahnu en Florida e Hidalgo. Fox, J. y G. Rivera. *Migrantes Indígenas Mexicanos en los Estados Unidos* (PP.435-450). Porrúa.
- Serrano, T. (2008). Migración. Ortiz Lazcano, A., Vázquez, G., Quezada Ramírez, M. Serrano, T. y López, M. (Eds.). *Compendio demográfico del Estado de Hidalgo* (PP.89-101). Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo.
- Vargas, R. (2007). Políticas Migratorias en el Estado de Hidalgo. Fernández De Castro, R., García Zamora, R., Clariond, R. y Vila Freyer, A. Las Políticas Migratorias en los Estados de México. Una Evaluación (pp.125-140). M.Á. Porrúa, UAZ, ITAM.

Criterios de Calidad de las Miel de Abeja *Apis mellifera* de Llera, Tamaulipas

LNCA. Lizeth Avilene Castro Cedillo¹, Dra. Ma. Guadalupe Bustos Vázquez²,
Dr. Rodolfo Torres de los Santos³, Dr. Luis Víctor Rodríguez Duran⁴, Dr. Daniel Trujillo Ramírez⁵ y Dra. Ana
Luisa González Pérez⁶

Resumen— La miel es un alimento natural producido por las abejas a partir del néctar de las flores, cuyo uso principal ha sido como edulcorante natural, sin embargo, en los núcleos de producción no hay certeza de su composición y propiedades fisicoquímicas. En Llera de Canales, Tamaulipas, se produce miel de abeja melífera (*Apis mellifera*) la cual es considerada uno de los productos más importantes que se obtienen. En este estudio, se planteó como objetivo determinar las propiedades fisicoquímicas y bromatológicas para evaluar la calidad de las mieles producidas en este municipio. Se analizaron 6 muestras de miel y se les determinó pH, acidez, sólidos totales, humedad y cenizas. Los valores se expresaron como valores medios \pm DE y los datos se sometieron a análisis de varianza y la prueba de Tukey ($p \leq 0.05$). Los resultados muestran que la mayoría de las mieles cumplen con los estándares de calidad apejándose a los parámetros de las normas oficiales internacionales. En conclusión, la composición de las mieles producidas en este municipio se debe principalmente a las condiciones edafoclimáticas y vegetación *in situ*, lo que permite tener un producto de alta calidad que pueda ser comercializado.

Palabras clave— Miel, *Apis mellifera*, Tamaulipas, Propiedades fisicoquímicas, Propiedades bromatológicas

Introducción



La abeja *Apis mellifera* es un insecto de gran importancia para el ser humano por proveer productos de la colmena como la miel, cera, polen, propóleo y además de ser un agente polinizador de cultivos. Actualmente el valor agregado, cultural, nutritivo y medicinal de la miel, ha propiciado que de las once especies existentes en el género *Apis*, la especie *Apis mellifera* conocida como abeja melífera o abeja europea, por su origen, sea la más valorada a nivel mundial. En México *Apis mellifera*, a pesar de ser una especie introducida, tiene un gran valor cultural y comercial, heredero de la importancia que los pueblos mesoamericanos le dieron a las abejas porque formaban parte de sus actividades tradicionales (Baena-Díaz *et al.*, 2022). El polen y el néctar de las plantas son los principales recursos alimenticios para la abeja *Apis mellifera*, estos recursos son transportados por las abejas obreras hasta los nidos, en donde son almacenados, sin embargo, las plantas que constituyen la fuente alimenticia de estas abejas han sido poco estudiadas (Quiroz-García &

Arreguín-Sánchez, 2008).

Figura 1. Abeja melífera en campos de girasoles en el municipio de Llera, Tamaulipas

La miel ha sido un alimento natural producido por las abejas desde antes de que los humanos poblaran la tierra, la apicultura sufrió un cambio revolucionario a finales del siglo XIX, y para muchos criadores

¹ LNCA. Lizeth Avilene Castro Cedillo es alumna de la maestría en ciencias y tecnologías de los alimentos en la Unidad Académica Multidisciplinaria Reynosa- Aztlán de la Universidad Autónoma de Tamaulipas, lacc3035@gmail.com

² La Dra. Ma. Guadalupe Bustos Vázquez es Profesora-Investigadora de Unidad Académica Multidisciplinaria Mante de la Universidad Autónoma de Tamaulipas, México gbustos@docentes.uat.edu.mx (autor correspondiente)

³ El Dr. Rodolfo Torres de los Santos es Profesor-Investigador de Unidad Académica Multidisciplinaria Mante de la Universidad Autónoma de Tamaulipas, México rotorres@docentes.uat.edu.mx

⁴ El Dr. Luis Víctor Rodríguez Duran es Profesor-Investigador de Unidad Académica Multidisciplinaria Mante de la Universidad Autónoma de Tamaulipas, México luis.duran@docentes.uat.edu.mx

⁵ El Dr. Daniel Trujillo Ramírez es Profesor-Investigador de Unidad Académica Multidisciplinaria Mante de la Universidad Autónoma de Tamaulipas, México daniel.trujillo@uat.edu.mx

⁶ La Dra. Ana Luisa González Pérez es Profesora-Investigadora de Unidad Académica Multidisciplinaria Reynosa-Aztlán de la Universidad Autónoma de Tamaulipas, México algperez@docentes.uat.edu.mx

de abejas se convirtió en una actividad competitiva (Fattori, 2004). En México esta actividad se ha consolidado, ubicándolo entre los principales productores y exportadores de miel a nivel mundial; actualmente se cuentan con 5 regiones muy definidas que son: la región norte, la región de la costa del Pacífico, región del Golfo, región del altiplano y la región sureste. Cada una produce una clase de miel con características diferentes relacionadas con el clima y cultivos (Martínez-Puc *et al.*, 2017). En Tamaulipas, principalmente en el municipio de Llera, la apicultura es una de las principales actividades, por lo que es importante su fortalecimiento para el crecimiento económico y bienestar en la zona, tiene un gran potencial debido a que cuenta con una variedad de flora nectaropolinífera. Aunado a la importancia económica, la polinización es fundamental para la supervivencia de los ecosistemas y su biodiversidad (Victoriano *et al.*, 2021).

La miel tiene un olor y sabor característico, es un alimento nutritivo y saludable que el ser humano aprecia gracias a sus propiedades antibacterianas, antiinflamatorias, antisépticas, digestivas, beneficia a las vías respiratorias, ayuda a la cicatrización de heridas y entre otros muchos más benéficos para la salud (Ayora *et al.*, 2016). En este sentido, es necesario asegurar la calidad de la miel, ya que es uno de los alimentos más comúnmente adulterados; las propiedades benéficas dependen de sus características fisicoquímicas. Existen parámetros establecidos por las normativas nacionales e internacionales y otras no previstas en las mismas, que permiten caracterizar la miel según su origen, y sus métodos de ensayo (Grajales-Conesa, 2013)

Descripción del Método

Metodología

La miel de abeja *Apis mellifera* utilizada se obtuvo de los Apiarios el Ébano, Rancho Nuevo, Carrillo Puerto, San Juan, San Francisco y Zapata del municipio de Llera, Tamaulipas (Cuadro 1). Se almacenaron en recipientes herméticos a temperatura ambiente. Para la caracterización de miel los análisis se basaron en los métodos descritos de la AOAC 2005: el pH se determinó con una solución de 10 g miel en 75 mL de agua destilada, luego se homogenizó y se sometió a lectura en un potenciómetro calibrado (Hanna HI98130, México), para la acidez libre se realizó en la titulación con hidróxido de sodio a 0.05 M, para determinar los grados brix se utilizó un refractómetro a 20 °C (refractómetro Carl-Zeiss Jena), el Contenido de humedad se determinó por el método gravimétrico (931.04) El método consistió en pesar 5 gramos de miel y se llevará a secado en estufa convencional a 105±0.2 °C hasta alcanzar un peso constante (Figura 2). Todas las mediciones se realizan por triplicado.

Código	Apiario
API 7	El Ébano
API 8	Rancho Nuevo
API 9	Carrillo Puerto
API 10	San Juan
API 11	San Francisco
API 12	Zapata

Cuadro 1. Muestra Recolectadas

Fuente: Elaboración propia

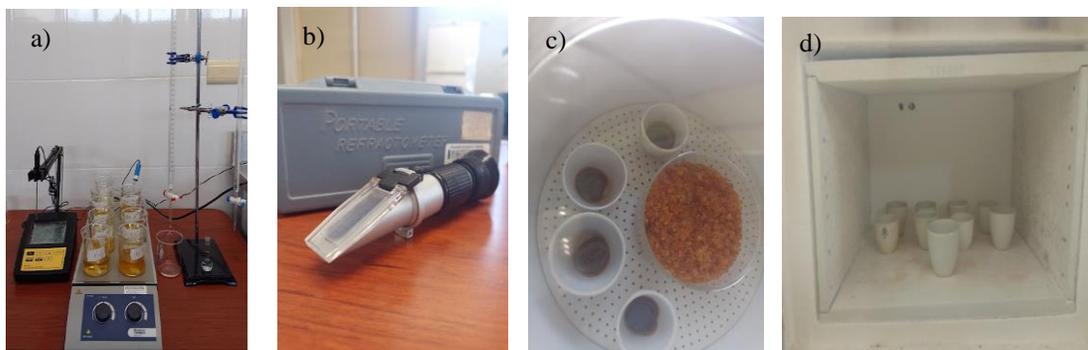


Figura 2. Procedimiento de los análisis a) pH y Acidez, b) °Brix, c) Humedad, d) cenizas

Comentarios Finales

Resumen de resultados

Las mieles analizadas presentaron los siguientes resultados pH 3.33- 4.11, Acidez 20.67- 66.58, ° Brix 78.0-79.7, Humedad 14.59-18.98 y cenizas 0.05- 48.83 (cuadro 2), todos los experimentos se realizaron por triplicado. Los valores se expresaron como valores medios \pm DE y los datos se sometieron a análisis de varianza y una prueba de Tukey ($p \leq 0.05$) para encontrar diferencias entre los sitios de colecta.

Muestra	pH	ACIDEZ Meq/kg	° BRIX	HUMEDAD %	CENIZAS %
API 7 - El Ébano	3.96 \pm 0.01 ^c	44.17 \pm 0.58 ^b	78.0 \pm 0.00 ^a	17.11 \pm 0.23 ^b	0.21 \pm 0.02 ^a
API 8 - Rancho Nuevo	3.33 \pm 0.01 ^a	66.58 \pm 2.81 ^c	78.0 \pm 0.00 ^a	17.49 \pm 0.60 ^{bc}	8.14 \pm 14.1 ^a
API 9 - Carrillo Puerto	3.96 \pm 0.08 ^c	20.67 \pm 1.44 ^a	79.5 \pm 0.00 ^c	14.59 \pm 0.11 ^a	0.05 \pm 0.04 ^a
API 10 - San Juan	4.11 \pm 0.03 ^d	37.67 \pm 37.67 ^b	79.7 \pm 0.29 ^c	18.41 \pm 0.23 ^{bc}	0.34 \pm 0.04 ^a
API 11 - San Francisco	3.83 \pm 0.02 ^b	45.67 \pm 6.17 ^b	79.5 \pm 0.00 ^c	17.55 \pm 0.57 ^{bc}	0.27 \pm 0.04 ^a
API 12 - Zapata	3.96 \pm 0.01 ^c	59.67 \pm 4.39 ^c	79.0 \pm 0.00 ^b	18.98 \pm 1.27 ^c	48.83 \pm 84.09 ^a

Cuadro 2. Resultados de las mieles

Fuente: Elaboración propia. Se muestra promedio de las tres mediciones y desviación estándar. Los datos se sometieron a análisis de varianza y la prueba de Tukey. *Letras diferentes entre columnas entregan diferencias estadísticamente significativas ($p < 0.05$).

En relación al pH, las mieles analizadas tienen similitud a los valores reportados por Periago *et al.*, 2016 en donde describe que los valores normales de la miel oscilan entre 3,2 y 4,5, de tal manera que esta acidez natural permite inhibir el crecimiento de microorganismo y conservar la miel. En cuanto a la acidez mencionó que esta se incrementa con el tiempo siendo resultado de procesos fermentativos de los azúcares y compuestos alcohólicos, debido a la acción de microorganismo presentes en la miel, en las mieles analizadas dos de las muestras reportan valores fuera de los parámetros establecidos por el *Codex Alimentarius* (50meq/kg), esto indica que existe la posibilidad de fermentar por levaduras osmófilas. Se observan diferencias significativas indicando que las características del área geográfica influyen en las características de cada una de las mieles.

Gerosa *et al.*, 2019 describe que los grados Brix hacen referencia al contenido de sacarosa (azúcar) presente en una solución y que este parámetro es la cantidad de azúcar presente en 100 gramos de solución, es decir, su concentración porcentual (%m/m). En promedio de las seis muestras analizadas fue de 78.9; en comparación con análisis realizados se ha reportado valores de grados Brix entre 77.2 y 78.5 de azúcar totales comprendidos en 100 g/valor. Entre más alto el valor de grados brix en la miel, mayor es la posibilidad de cristalización; sin embargo, la variable no es un indicador de la calidad de la miel (Santacruz *et al.*, 2016)

En las mieles se registraron entre 14.59 y 18.98 contenido de humedad (cuadro 2), Las mieles de los apiarios analizados (Cuadro 1) no excedieron el 20% de humedad especificado por el *Codex Alimentarius* (2002); los resultados obtenidos para el contenido de humedad de las mieles de los seis sitios de estudio mostraron diferencias significativas ($p < 0.05$) Ortega & Montes, 2020 reportaron resultados similares al presente estudio, estos autores mencionan que la humedad en la miel es un parámetro fisicoquímico crítico, determina la capacidad de la miel para permanecer estable y resistir el deterioro por microorganismos, principalmente la fermentación, generadas por la presencia de levaduras. En cuanto al contenido de cenizas totales, representa el contenido de minerales en los alimentos. Su contenido en las muestras analizadas fluctuó entre 0.05- 48.83 (cuadro 2). El contenido de cenizas $\leq 0,6$ g/100g (desde 2001 no se contempla). (García-Chaviano *et al.*, 2022)

Conclusiones

La composición de la miel se relaciona con el área geográfica, siendo como características el clima y suelo que determina la flora nectarífera y polínifera de la zona, de las cuales dependen las características fisicoquímicas y bromatológicas de estas, por lo cual el estudio de las mieles es un esfuerzo que debe llevarse a cabo para darle el valor

agregado, y sea reconocida a nivel nacional e internacional por su calidad. Los resultados obtenidos muestran que la mayoría de las mieles analizadas, están dentro de los valores permitidos a excepción de dos muestras que reportan valores de acidez elevados a los establecidos en el *Codex alimentarius*, no obstante, las muestras de miel presentes a este estudio son de buena calidad.

Recomendaciones

- La miel es un alimento natural, nutritivo su conservación se produce de forma natural a través de enzimas propias, es recomendada entre la población por sus grandes beneficios que esta aporta: es eficaz para tratar heridas de la piel, tiene propiedades antibacterianas, antiinflamatorias, aporta beneficios en el sistema digestivo y en las enfermedades de las vías respiratorias.
- En otro ámbito la miel en el sector culinario se ha utilizado como acompañante en alimentos o endulzante en bebidas.
- La miel se utiliza como remedio natural en diversas condiciones, esta ofrece diversos beneficios, por lo que es importante consumirla en su forma natural y cuidar de no consumir mieles adulteradas, mezcladas o que han sido sometidas a altas temperaturas.
- Se recomienda para toda la población en general, que la miel no se debe dar a niños menores de 1 año está contraindicado por el riesgo de botulismo.

Referencias

- Ayora, T., Hernández, J., Flores, A., González, T., Fabela, M., Patrón, J., & Pacheco, N. (2016). *Capítulo VIII Usos y beneficios de los subproductos de la miel. June 2019*, 167–189.
- Baena-Díaz, F., Chávez, E., de la Merced, F. R., & Porter-Bolland, L. (2022). Apis mellifera in Mexico: honey production, melliferous flora and pollination aspects. Review. In *Revista Mexicana De Ciencias Pecuarias* (Vol. 13, Issue 2, pp. 525–548). <https://doi.org/10.22319/RMCP.V13I2.5960>
- Fattori, S. B. (2004). *Apicultura - "LA MIEL" Propiedades, Composición Y Análisis Físico - Químico. 359100*.
- García-Chaviano, M. E., Armenteros-Rodríguez, E., Escobar-Álvarez, M. del C., García-Chaviano, J. A., Méndez-Martínez, J., & Ramos-Castro, G. (2022). Composición química de la miel de abeja y su relación con los beneficios a la salud. *Electronica, Revista Medica*, 44(1), 155–167. <http://www.revmedicaelectronica.sld.cu/index.php/rme/article/view/4397/5349#:~:text=Los hidratos de carbono que,3 g%2F100 g>
- Grajales-conesa, J. (2013). *Caracterización físico-química de mieles de Apis mellifera de tres paisajes forestales de Chiapas. 8(2)*, 12–17.
- Gerosa, F., García, R., Martínez, V. L., & Franco, J. I. (2019). Producción de Hidrógeno Biológico para Celdas de Combustible Tipo PEM. *Industria & Química*, 369, 14.
- Martínez-Puc, J. F., Martínez-perez de Ayala, L. R., & Cetzal-ix, W. (2017). *Apicultura : Manejo , Nutrición , Sanidad y Flora apícola*.
- Ortega, I. L., & Montes, M. C. (2020). Composición Nutricional Y Calidad De La Miel Producida En El Territorio Patagonia Verde. *Apicultura En El Territorio Patagonia Verde, Región de Los Lagos*, 6, 107–123.
- Periago, M. J., Navarro-González, J., Alaminos, I., Elvira-Torales, A. B., & García-Alonso, L. I.; (2016). Quality parameters in different botanical origins of honey produced in the Alpujarra. *An. Vet. (Murcia)*, 32(2016), 59–71.
- Quiroz-García, D. L., & Arreguín-Sánchez, M. de L. (2008). Determinación Palinológica de los Recursos Florales Utilizados por Apis Mellifera L. (Hymenoptera: Apidae) En El Estado De Morelos, México. *Polibotánica*, 26, 159–173.
- Santacruz, E. I., Martínez Benavides, J., & Jurado Gámez, H. (2016). Identificación De Flora Y Análisis Nutricional De Miel De Abeja Para La Producción Apícola. *Biotecnología En El Sector Agropecuario y Agroindustrial*, 14(1), 37. [https://doi.org/10.18684/bsaa\(14\)37-44](https://doi.org/10.18684/bsaa(14)37-44)
- Victoriano, M. F., Avila Ramos, F., Barron Bravo, O. G., Maciel Torres, S. P., & Aviles Ruiz, R. (2021). *Caracterización de las unidades de producción familiar de miel en Ilera, tamaulipas. X*.

Reutilización Adaptativa: su Origen y sus Posibilidades Futuras

Alberto Cedeño Valdiviezo¹

Resumen: Muchas publicaciones de arquitectura abordan el tema de la reutilización adaptativa como un movimiento de moda y, que estrictamente, implica reciclar estructuras antiguas abandonadas agregando ecotecnologías y principios de bioclimatismo. En este trabajo buscamos incursionar en el origen, su relación histórica con la restauración, con la *politica del riuso* que surge en Italia en los años 70's y 80's, sus implicaciones y objetivos con relación a las fuerzas económicas del mercado y con los grupos sociales menos favorecidos, buscando con esto, establecer si este movimiento arquitectónico es sólo una moda o si contiene elementos para permanecer en el futuro.

Introducción

La reutilización, esa disciplina dedicada a la conservación del patrimonio cultural, ha cambiado en los últimos decenios, esto en la medida en que también lo han hecho las relaciones económicas en el mundo, y se ha convertido en lo que hoy se llama *reutilización adaptativa* y que sólo hace algunos años se conocía como reciclaje.

La reutilización adaptativa puede definirse como un proceso mediante el cual un elemento no utilizado o ineficaz se convierte en un elemento nuevo que puede utilizarse para otro propósito. Así, la reutilización adaptativa en arquitectura implica la ocupación de estructuras abandonadas para un uso distinto al que se destinó originalmente, pero con una característica que se convierte en parte fundamental: el uso de tecnologías dedicadas a la protección del medio ambiente, es decir, ecotecnología y principios de bioclimatismo.

Este tipo de reciclaje arquitectónico es el resultado de la necesidad de ahorrar energía en la producción de materiales de construcción, una de las industrias con mayor consumo de energía y más contaminantes. Si bien los edificios patrimoniales se han conservado tradicionalmente a través de la restauración, rehabilitación y reutilización, algunos arquitectos e ingenieros sin formación para conservar adecuadamente este patrimonio, buscan modificar la forma y función de los edificios abandonados y de los edificios patrimoniales reciclándolos. Esto ha permitido un alto nivel de libertad arquitectónica, lo que plantea la siguiente pregunta ¿hasta qué punto se debe permitir que estos profesionales ejerzan dicha libertad a la hora de practicar esta disciplina?

También deberíamos preguntarnos ¿qué fuerzas económicas promueven la reutilización adaptativa? Quizás la tendencia de reutilizar el patrimonio pasa por aprovechar la crisis ambiental mundial para poder establecer leyes menos estrictas en cuanto a la conservación del patrimonio, poniendo en riesgo este patrimonio. Debemos tener en cuenta que la construcción ecológica es incompatible con el uso de metales, hormigón, grandes ventanales que dejen escapar el calor y una dependencia excesiva de sistemas artificiales de calefacción y refrigeración. Por lo tanto, ¿la reutilización adaptativa está realmente pensada como arquitectura ecológica?

Consideramos que para contestar esto deberemos contemplar los cambios económicos que ha promovido el capitalismo en los últimos años, cambios que han llevado a fuertes cambios culturales. Así que proponemos la siguiente hipótesis: “en la medida en que se trasformen las relaciones económicas dentro del capitalismo y, las políticas públicas de cada país, podrían variar las maneras de intervenir el patrimonio cultural. En este escenario es que la reutilización adaptativa podrá subsistir o terminar como como una moda”.

Así el tema del patrimonio cultural lo debemos ubicar dentro de la problemática cultural de hoy, especialmente dentro de la modernización, pero influenciada fuertemente por otro factor: la globalización (Rojas, 2015), aunque en el plano cultural podríamos referirnos más bien a la mundialización. La globalización la podemos entender como un brazo actual del capitalismo, sinergia que corroe las bases fundamentales de la modernidad: el Estado, la ciencia y la identidad cultural (Brünner en Rojas, 2015, pp. 157). Entendiendo la modernidad como “un proyecto de racionalidad integradora y liberadora”, mientras que la modernización sería “un reduccionismo económico e instrumental de la racionalidad moderna” (Rojas, 2015, pp. 146-147). Surge así un conflicto entre cultura y globalización en tres ámbitos: Identidades, patrimonio cultural y globalización. Sin embargo, parece que la cultura se ha extendido como nunca antes, por una estrecha relación con el desarrollo económico convirtiéndose en un pretexto para el crecimiento económico, incluso como generados de empleos, especialmente en las industrias culturales transnacionales (Rojas, 2015, pp. 160).

No olvidemos el gran crecimiento que ha tenido el turismo en los últimos años, convirtiéndose “en uno de los sectores económicos más importantes y de más rápido crecimiento del mundo”. Pasando de 25 millones en 1950 a un estimado de 1,600 millones en el 2020 (Bandarin & Van Oers, 2014, pp. 154), aunque habría que considerar una posible reducción por la pandemia del Covid.

¹ Alberto Cedeño Valdiviezo es profesor de la Universidad Autónoma Metropolitana Xochimilco alberto_cede@yahoo.com.mx

Así que el objetivo de este trabajo sería tratar de entender la influencia que tiene la economía neoliberal en la creación de esta versión de la reutilización y la relación de esta disciplina con las anteriores técnicas utilizadas para conservar el patrimonio cultural, además de tratar de definir si realmente esta disciplina se trata de una arquitectura ecológica.

Pero ¿cómo surge la reutilización adaptativa? Antes de abordar este tema, es importante analizar el desarrollo de la disciplina que desde la década de 1970 se conoce como reutilización o *politica del riuso*. Surge esto en la década de 1970, y a principios de los 80, se confundía a menudo con conceptos como “recuperación”, “renovación” y “restauración”. Como señala Di Battista (1995, p. 89), “No es un problema de léxico sino de entender que reutilizar no es recuperación, no es restauración, no es renovación”, cada uno de los cuales denota tipos muy distintos de intervención. Debemos recordar la connotación negativa que tuvo la renovación urbana en intervenciones que se llevaron a cabo en París y EUA.

El concepto de reutilización en la arquitectura moderna se originó en Italia como consecuencia de las luchas urbanas de finales de la década de 1960, principalmente por el acceso a la vivienda, así como de las modificaciones legislativas tras la intervención en el centro histórico de Bolonia para conservar la arquitectura histórica y promover el bienestar social. Si bien anteriormente la “renovación urbana” había implicado a menudo un uso especulativo o “perverso” del patrimonio, lo que resultó en la marginación de algunos grupos sociales, en este nuevo contexto, los especialistas en conservación de izquierda desarrollaron una posición ideológico-política sobre la forma en que se debe realizar la intervención en los edificios patrimoniales, concebida a partir del concepto de reutilización.

Descripción del Método

El método inicia haciendo un recorrido de la historia de la reutilización arquitectónica y su relación con la historia de la restauración. Analizamos las condiciones económicas que han hecho que a partir de la *politica del riuso* de los años 70's en Italia, surge la reutilización adaptativa con la crisis ambiental. Analizamos las posibilidades y las condiciones para que esta disciplina logre permanecer en el futuro. Este trabajo utiliza métodos comparativos para desarrollar un marco histórico para la reutilización adaptativa

Desarrollo del trabajo

La Reutilización Como Parte de la Historia de la Humanidad

Para comprender el papel histórico de la reutilización, consideramos importante referirnos a Valerio di Battista en su libro “Il riuso: casistica, problematiche, potenzialità” (1995), en el que presenta su comprensión del origen de la disciplina de la reutilización arquitectónica. Según este autor, la historia de la reutilización se evidencia en la historia de las construcciones realizadas por la humanidad, ya que los asentamientos humanos pudieron ser utilizados por un número de generaciones para diferentes propósitos, y es precisamente la continuidad o destrucción de dichos asentamientos y sus valores lo que ha determinado la permanencia o decadencia y desaparición de etnias y culturas (Di Battista, 1995, p. 90).

Como ocurre en épocas de guerra, hambre y epidemias -y como promueven los movimientos a favor de los grupos de población más pobres- al reutilizarse, el valor de las viejas estructuras como recurso prevalece sobre su valor simbólico. Esto ha ocurrido por ejemplo con estructuras religiosas, transformando templos paganos en basílicas cristianas o construyendo iglesias en el lugar de las termas romanas (Di Battista, 1995: 90, 91). A lo largo de la historia, el patrimonio construido es a veces valorado simultáneamente como recurso y como valor simbólico, y a veces prevalece uno u otro. Sin embargo, como Di Battista (1995, p. 91).

La restauración surge en el siglo XIX tras la Revolución Francesa con Eugéne Viollet le Duc, y aparece más tarde en Inglaterra con John Ruskin, que tenía una posición totalmente contraria. Ruskin vio la restauración como la destrucción absoluta de un edificio; afirmó, “no es más que una mentira de principio a fin”. Consideró que la restauración no solo era absurda, sino también imposible, similar a revivir a los muertos (Ruskin en Choay, 2007, pp 133). En resumen, el concepto de conservación de edificios históricos abarcó desde la restauración “destruktiva”, como se percibía en Francia, hasta no hacer nada, como era la visión en Inglaterra.

En 1879, el arquitecto italiano Camillo Boito expresó una posición intermedia entre la perspectiva fatalista de Ruskin que se estaba poniendo de moda y la posición de le Duc que estaba quedando fuera de moda.

El alumno más destacado de Boito, Gustavo Giovannoni, dedicó su atención al sitio del monumento o al contexto que lo rodea. Tanto Giovannoni como Boito se esforzaron por compartir su experiencia sobre el patrimonio fuera de Italia, y con el tiempo comenzaron a desarrollarse criterios para la conservación de monumentos históricos en otros países europeos además de Francia, Inglaterra e Italia. Giovannoni fue el primero en preocuparse por el entorno que rodea a los monumentos y, con él, los arquitectos restauradores comenzaron a prestar atención a la ciudad histórica.

El Movimiento Moderno y el Valor Simbólico en la Arquitectura

Como afirma Di Battista (1995, p. 91), el Movimiento Moderno “selecciona los restos del pasado exclusivamente en función de su valor simbólico”. La ciudad y los edificios históricos ya no son un recurso; más bien, su valor de uso se devalúa.

Esto ocurrió como resultado de los trabajos de los arquitectos del Movimiento Moderno, incluido Le Corbusier, en París. Afirma: “Esta larga y lejana familiaridad con la práctica de la reutilización de edificios y la reutilización urbana se desvanece con la expansión de la ciudad industrial y, se interrumpe, con el Movimiento Moderno”.

Así, en el siglo XIX y principios del XX se separó la visión de los símbolos de la de los recursos o bienes legados por la historia. El valor simbólico de una estructura histórica se consideró más significativo que su valor de uso, y principalmente se protegió el valor simbólico de la arquitectura histórica. Esto fue consecuencia de que en el siglo XIX se construyó poca arquitectura que se considerara de gran valor artístico; La construcción se convirtió más bien en un activo económico, separado tanto de la arquitectura antigua como de la moderna. Esto estuvo acompañado por el paradigma esteticista historicista que caracterizó la restauración; mientras tanto, la reutilización, antes vital e intrínseca a lo largo de la vida de un edificio, fue prácticamente eliminada. Para los edificios antiguos se buscaron ciertos usos nobles, por ejemplo, para albergar instituciones públicas o museos, pero no se reutilizaron para vivienda. Solo los edificios religiosos que mantuvieron su uso litúrgico escaparon a este destino (Di Battista, 1995).

No es casualidad que con el aumento del desarrollo capitalista en el siglo XIX se disparara la inversión inmobiliaria urbana, y con ella la renta del suelo urbano, promoviendo la transformación urbana a través de la construcción de grandes ejes viarios, derribo de las murallas medievales que rodeaban las ciudades (en el caso de Europa), y “renovación urbana” a través de la demolición de barrios pobres.

La arquitectura moderna o racionalismo reivindica la total autonomía de la arquitectura con respecto a la historia, proponiendo nuevos símbolos para la ciudad y para el entorno de la civilización industrial, negando el valor de un edificio como recurso y símbolo vivo de su ciudad, su entorno y la arquitectura del pasado. Así, para la arquitectura moderna, los edificios históricos son sólo recuerdos, lugares de contemplación ajenos a la vida cotidiana contemporánea. La arquitectura moderna asignó nuevos valores económicos y de uso a los nuevos edificios, en el entendido de que su ciclo de vida sería breve (Di Battista, 1995). Pasaría mucho tiempo antes de que esta posición cultural fuera modificada por una nueva relación entre la historia y el valor de la arquitectura ya existente.

El Naciente Interés por los Centros Históricos

Al mismo tiempo, surgió el interés de las clases acomodadas por reubicarse en los centros históricos tanto para fines residenciales como comerciales. Sin embargo, esto desembocó en una verdadera lucha social en la que los partidos de izquierda insistieron en conservar estos espacios históricos para las clases marginadas, a las que consideraban sus habitantes originales. Con esto, en la década de 1960, el debate arquitectónico sobre lo viejo vs. lo nuevo pasó de centrarse en el edificio a centrarse en la ciudad, abordando problemas sociales no resueltos debido a la gentrificación de los centros históricos. Con esto, el patrimonio construido existente se mostró no solo como una memoria o un símbolo de las comunidades humanas, sino también como un recurso que brinda la posibilidad de dar respuesta a los problemas sociales, principalmente el de la vivienda si se reutiliza adecuadamente. Así, a principios de los años 70, en todo el mundo la propuesta de reutilización “virtuosa” comenzó a oponerse a la visión que veía el patrimonio edificado como un “residuo constructivo” que necesitaba ser remplazado, atribuyéndole valor de uso al interior del patrimonio existente, ennobleciéndolo, independientemente de su degradación, requisitos técnicos de construcción y condiciones ambientales (Di Battista, 1995).

Así, los valores de uso colectivo y los valores simbólicos de las estructuras existentes que habían sido negados durante mucho tiempo ahora eran reconocidos por la sociedad y el Estado. Esta posición fue apoyada por la izquierda en muchas naciones europeas a través de nuevas políticas de vivienda (Di Battista, 1995). La izquierda italiana pudo hacer modificaciones significativas a la legislación con respecto a la intervención en el centro histórico de Bolonia en las décadas de 1960 y 1970, cuando el arquitecto Pier Luigi Cervellati - llevó a cabo uno de los primeros proyectos bajo una administración municipal del Partido Comunista en Italia, lo que fue recibido por la clase media como una amenaza a sus intereses (Cedeño, 1998). De esta intervención paradigmática surgió el concepto de conservación integral - reutilización del patrimonio como “contenedor”, por ejemplo, para viviendas de interés social o servicios públicos como salud y educación. Además, las leyes resultantes de esta intervención, como la ley 457 de 1978, que condujo a una política de reutilización y recuperación arquitectónica, reconocieron los problemas relacionados con los centros históricos, como la falta de vivienda, la gentrificación y el deterioro urbano, como parte del problema más general de la vivienda, dentro del cual se debe priorizar la recuperación del patrimonio urbano (Cedeño, 1989). Según esta política, la reutilización permitía: la posibilidad de cubrir el déficit habitacional mediante la reconstrucción del tejido residencial; la posibilidad de recalificación de las estructuras urbanas a través de una

cuidadosa política de servicios; y finalmente la posibilidad de que clases históricamente marginadas se reapropian del uso social y colectivo de los espacios urbanos.

Las condiciones que originan la reutilización adaptativa

Con la llegada del neoliberalismo, las ciudades sufren cambios sociales sustanciales como la privatización del espacio público, y la visión, puramente económica, de la relación entre clases. La inclusión social desaparece del vocabulario de las instituciones. Se dictan leyes que suprimen muchos de los derechos de los más necesitados. Se abandona así la justicia social y fiscal, principal arma de los más necesitados (Gissara et al, 2018, pp. 10).

Para hacer más inclusiva la ciudad aparece una única salida: reutilizar el enorme patrimonio inmobiliario público abandonado o subutilizado: cuarteles en desuso, escuelas abandonadas, fábricas, locales comerciales y terrenos públicos preciosos por la potencialidad de uso de la ciudad y que podía llevar a pensar en una nueva ciudad: la “ciudad imaginada” (Gissara et al, 2018, pp. 11). Es en este marco que se gesta el origen de la reutilización adaptativa, con iniciativas sociales en ocasiones y con operaciones de especulación en otras.

Otro elemento a considerar en esta ciudad sustentable es la gran cantidad de patrimonio industrial abandonado. Como señalan Ronchetta y Triscioglio (2008, pág. 9), la industrialización es un proceso complejo y generalizado que involucra factores físicos, ambientales, técnicos, económicos, culturales e institucionales. Dado que el patrimonio industrial suele consistir en propiedad privada, normalmente no está sujeto a las rígidas normas de protección que generalmente se aplican a la propiedad pública. Estos autores sostienen que el enfoque correcto para la recuperación del patrimonio industrial es la arqueología industrial, que estudia el desarrollo industrial de un territorio. Teniendo en cuenta la arqueología industrial, la reutilización adaptativa permite reparar y reutilizar dicho patrimonio sin tener que someterse a las rígidas normas que se aplican al patrimonio histórico tradicional, permitiendo así una mayor libertad constructiva.

Así, los avances tecnológicos de los últimos años han sido fundamentales para la correcta reutilización de la arquitectura patrimonial. En las últimas décadas, quienes habitan o utilizan estos monumentos han experimentado una mejora en su nivel de bienestar, por ejemplo, a través de la reducción de la humedad en la arquitectura patrimonial, que antes era un gran obstáculo para lograr espacios confortables. Esto se ha superado gracias a los avances en técnicas como la impermeabilización de cimientos y paredes, baños fabricados industrialmente y la mejora de los sistemas de calefacción y refrigeración artificial en edificios históricos. Tales técnicas constructivas permiten lograr una arquitectura histórica con un nivel de confort equivalente al de la arquitectura moderna.

Como la arquitectura patrimonial se hizo generalmente para durar siglos, es una arquitectura sostenible sine qua non. El reto es conseguir las condiciones adecuadas de confort y reducción del consumo energético de los edificios históricos.

Comentarios finales

Resumen de resultados

Hemos visto en este trabajo la cercana relación histórica entre la restauración y la reutilización, hasta que esta última cobra particular importancia después del caso Bolonia en lo que se llamó la *política del riuso*, promovida por el partido comunista y, por tanto, buscando beneficios para la población menos pudiente (más cercana a los postulados actuales de los Objetivos del Desarrollo Sostenible de la ONU). Sin embargo, esta tendencia en la reutilización llena de objetivos sociales se diluye con los años, posiblemente como una de las acciones de la economía neoliberal. Como producto de la crisis ambiental del planeta y las acciones que se llevan a cabo para superarla, aparece la reutilización adaptativa, esta disciplina claramente apoyada por los procesos actuales de la economía neoliberal y la globalización. Aquí pensamos radica la diferencia entre ambas políticas de reutilización. ¿Qué pasará con la propuesta actual? Consideramos que esto dependerá del camino que tome que la economía mundial en el futuro y las políticas sociales que contrarresten las tendencias de la economía (ONU, 2015).

Conclusiones

Desde la década de 1980 hasta el 2000, la reutilización parecía ser sinónimo de recuperación. Sin embargo, la crisis ambiental reafirmó la necesidad de reutilizar estructuras antiguas para reducir la necesidad de fabricación de materiales de construcción. Así, el reciclaje de la arquitectura patrimonial -hoy conocida como reutilización adaptativa- permite adaptar el uso de algunos tipos de edificios patrimoniales, como el patrimonio industrial, de acuerdo con la normativa en materia de arquitectura ecológica, sin embargo, esta aplicación de ecotecnologías y de bioclimatismo no parece respetarse en todas las ocasiones.

Las nuevas construcciones deben construirse de tal manera que cuando ya no sean útiles puedan ser desarmadas y reutilizadas para evitar desperdicios. Si bien los edificios históricos fueron construidos según procedimientos constructivos que no facilitan la posterior separación y reutilización de sus materiales, tales edificios fueron construidos para durar muchos años, incluso siglos; por lo tanto, su mayor vida útil los hace más compatibles

con una visión sostenible, que debería ser una prioridad mundial hoy (Giordano, 2010). Sin embargo, lograr la sostenibilidad arquitectónica en la práctica aún presenta desafíos, y los arquitectos y otras personas involucradas en la restauración deben tratar de equilibrar la autenticidad histórica con prácticas de construcción ambientalmente sostenibles y prácticas de vivienda socialmente justas. Trabajar hacia una economía circular que involucre la reutilización adaptativa de edificios históricos con fines sociales permitirá maximizar la sostenibilidad arquitectónica al tiempo que prioriza los valores sociales, económicos y culturales.

La verdadera arquitectura ecológica que deberá ejercer la reutilización adaptativa requiere el uso de materiales de construcción que consuman un mínimo de energía y no contaminen, como el bambú, la tierra cruda, la piedra y la madera en regiones sin deforestación. Dado el estado del medio ambiente, los arquitectos de hoy deben rechazar los materiales de construcción como los metales y el hormigón, así como los grandes ventanales, al tiempo que incorporan tecnologías ecológicas y un diseño consciente del clima adaptado al clima local.

Recomendaciones

Después de revisar todos estos elementos relacionados con la reutilización adaptativa, podemos afirmar que no existe una normatividad clara que regule dicha disciplina, apareciendo como una tendencia de moda que usa de pretexto los postulados de la economía circular, y que da la posibilidad a profesionistas sin experiencia de trabajar con el patrimonio sin contar con una base de conocimiento sobre los principios de la restauración o rehabilitación.

Pietro Carlo Pellegrini (2018) en su texto “*Manuale del Riuso Architettonico*” y, haciendo incapié en la reutilización, propone criterios a seguir a la hora de intervenir en un edificio. Afirma que “es necesario interpretar correctamente la tipología, función, estructura, materiales y modalidades constructivas”, y que “el conocimiento de cada uno de los componentes de [una construcción] es fundamental para atribuir correctamente nuevos usos a las estructuras existentes”, teniendo en cuenta las características funcionales y estéticas, y utilizando materiales física y químicamente compatibles” (Pellegrini, 2018, p. 137). Recomienda realizar un estudio arquitectónico para diseñar gráficamente ilustrar los detalles de la construcción y analizar críticamente sus características espaciales y evolución histórica para que el arquitecto restaurador conserve los elementos originales del edificio lo más fielmente posible (Pellegrini, 2018). Este autor afirma que tal intervención debe ser realizada por un restaurador, y que no cualquier arquitecto -a pesar de ser un buen diseñador- es capaz de tal labor. Sin embargo, en caso de que un especialista o restaurador sin experiencia en restauración asuma la responsabilidad de la restauración o reutilización adaptativa, deberá seguir la propuesta de Pellegrini para evitar el riesgo de dañar irreversiblemente la arquitectura patrimonial. Sin embargo, surge la duda de si los restauradores están preparados para asumir el reto de incorporar materiales y técnicas respetuosas con el medio ambiente. Presentando el ejemplo exitoso del Teatro Romano de Sagunto en España bajo la dirección de Giorgio Grassi, Pellegrini afirma: “Considerado como el máximo respeto por lo que existe, la conservación debe ir de la mano de la innovación [...] El proyecto de recuperación debe no ser una operación de cristalización, sino que [el restaurador] debe saber respetar positivamente la transformación conservando la esencia de la estructura (Pellegrini, 2018).

Insistimos en que mientras no se redacte una carta internacional que especifique metodologías y límites de la reutilización adaptativa, esta parecerá una actividad fuera de normatividad. Finalmente, como la búsqueda de ciudades sostenibles no debe llevarnos a soluciones sin un sólido respaldo teórico, es fundamental considerar el papel fundamental de los arquitectos restauradores en este proceso de transformación.

Referencias

- Bandarin, F. & Van Oers, R. (2014) *El paisaje urbano histórico La gestión del patrimonio en un siglo urbano*. Madrid: Abada Editores.
- Cedeño, A. (1998) “Existen métodos nacionales para intervenir el patrimonio urbano?”. En *Diseño y Sociedad* num. 9, winter, 1998. Mexico: UAM Xochimilco.
- Cedeño, A. (1989) “Centros históricos italianos”. En *Vivienda* vol. 14, num.2, Jul/Dec, 1998 Mexico: Infonavit.
- Cejka, J. (1995) *Tendencias de la arquitectura contemporánea*. Barcelona: Editorial Gustavo Gili.
- Choay, F. (2007) *Alegoría del patrimonio*. Barcelona: Gustavo Gili.
- Di Battista, V. (1995) “Il riuso: casistica, problematiche, potenzialità”. In Battista, V.; Fontana, C.; Pinto, M.R. *Flessibilità e riuso*. Florencia, Italia: Alinea Editrice.
- Giordano, R. (2010) *I prodotti per l'edilizia sostenibile*. Nápoles: Esselibri S.p.A.
- Gissara, M.; Percoco, M.; Rosmini, E. (2018) *Città Immaginate. Riuso e nuove forme dell'abitare*. Roma: manifestolibri – Sapienza Università di Roma.
- Hernández, G. M. (2008) Un zombi de la modernidad. El patrimonio cultural y sus límites. In *La Torre del Virrey*. 5. Spain (<https://core.ac.uk>). Consultado: Agosto 13, 2022
- ONU (25/09/2015) *Objetivos del Desarrollo Sostenible*. United Nations (www.un.org)
- Pellegrini, P.C. (2018) *Manuale del riuso architettonico*. Palermo, Italy: Dario Flaccovio Editore
- Rojas, M. (2015) *Dialéctica del Patrimonio*. Mexico City: UAM-Ediciones del lirio

Ronchetta, Ch. and Trisciuglio, M. (2008) *Progettare per il patrimonio industriale*. Turín, Italia, Celid.

Notas Biográficas

El **Dr. Alberto Cedeño Valdiviezo** es profesor investigador Titular C, miembro del Departamento de Tecnología y Producción de la UAM Xochimilco. Doctorado *en urbanismo* por la UNAM y posdoctorado por la Universidad de Buenos Aires en 2007.

Ha publicado 36 artículos, 13 capítulos de libro y 4 libros. Desde el 2006 es miembro del Sistema Nacional de Investigadores.

Apéndice

- 1.- ¿hasta qué punto se debe permitir que profesionales sin la preparación adecuada ejerzan la reutilización adaptativa?
- 2.- ¿la reutilización adaptativa está realmente pensada como arquitectura ecológica?
- 3.- ¿la reutilización adaptativa es una moda o realmente permanecerá en el futuro, y en el caso de permanecer, podrá sustituir a la restauración de monumentos?
- 4.- ¿qué fuerzas económicas promueven la reutilización adaptativa?
- 5.- ¿cuál es la relación de la reutilización adaptativa con aquella reutilización surgida en los años 70's y que se conoció como *politica del riuso* en Italia?

Perfil de Estrés y Estilos de Afrontamiento en Estudiantes Universitarios de Medicina

Dra. Miriam Janet Cervantes López¹, Dra. Ma. Luisa Reyes Valdéz²,
Dr. Arturo Llanes Castillo³ y Dr. Pedro Pérez Rodríguez⁴

Resumen— La carrera de medicina se encuentra en constante y creciente exigencia académica que demanda esfuerzos de adaptación, agregando la necesidad de una preparación óptima para enfrentar un mercado laboral competitivo, además de desarrollarse en un periodo con características propias a la adolescencia y adultez joven. El objetivo fue identificar el perfil de estrés y los estilos de afrontamiento que presentan los estudiantes aplicando el Perfil de Estrés de Nowack a 395 estudiantes de médico cirujano de la UAT. Los resultados muestran correlación entre estrés, hábitos de estudio, ejercicio, descanso/sueño, alimentación/nutrición, valoración positiva, minimización de la amenaza, concentración en el problema y bienestar psicológico, además de presentarse estrés medio en noveno y bajo en primero y que las mujeres en su mayoría tienen estrés medio y en hombres el bajo. Se concluye que es prioritario trabajar un programa preventivo de salud que genere cambios en estilos de vida y afrontamiento ante estrés.

Palabras clave— estrés, afrontamiento, estudiantes, medicina.

Introducción

Actualmente es frecuente utilizar el término estrés en diversos contextos y actividades de la vida diaria tanto en el ámbito laboral como educativo, ya que tanto trabajadores, docentes y estudiantes están sujetos a situaciones de estrés provocadas por la influencia de ámbitos potencialmente generadores de estos escenarios donde el universitario puede ser uno de ellos (Madrid y Moreno, 2019). El estrés constituye un factor de riesgo para la salud, el bienestar y la calidad de vida ya que es “la respuesta del individuo ante las condiciones que le amenazan y que le son difíciles de manejar” (Pozos y col., 2022, p. 18). El estrés puede presentarse en estudiantes de todos los niveles y edades ya que es una realidad que se registra en las instituciones académicas siendo los perfiles de las ciencias de la salud los que mayor impacto tienen (Madrid y Moreno, 2019), debido a que se presenta en un período de ciclo vital entre la adolescencia y la adultez joven y en este sentido está relacionado con el incremento de esfuerzos cognitivos y conductuales llamados estilos o estrategias de afrontamiento con la finalidad de adaptarse y tener los menores daños posible tanto en su salud física como psicológica (Lanuque, 2020).

El estrés es la presión generada tanto por medios externos como internos derivados de demandas emocionales como físicas que necesitan ajustes psicológicos y fisiológicos por parte de la persona que se encuentra en dicha situación. De acuerdo con el enfoque cognitivo la forma en que el individuo interpreta una determinada situación y decide enfrentarla es determinante para que esta se convierta en estresante, es decir, las cogniciones son un mediador muy importante entre los estímulos estresores y las respuestas de estrés (Usha y Solomon, 2022). Hoy en día se puede sentir estrés por razones tan variadas como estar esperando la respuesta a la calificación de un examen importante, haber tenido un disgusto con el jefe en el trabajo, cuando se sale de viaje o cuando se conoce a alguien, entre otros; así el estrés forma parte de nuestra experiencia humana común y está unido a una variedad de situaciones como despertar emocional, esfuerzo, fatiga, dolor, temor, humillación e incluso un gran éxito inesperado (Becker, 2022).

Derivado de lo anterior, De la Roca y col. (2019) mencionan que las estrategias de afrontamiento son las respuestas cognitivas o conductuales para gestionar y minimizar las exigencias externas o internas que producen situaciones estresantes, es decir cuando el estudiante se enfrenta a un escenario así realiza preliminarmente una evaluación para determinar si la situación es manejable, positiva, cambiante o irrelevante; a continuación identifica los recursos con los que cuenta y las posibles opciones para afrontar la situación, a través de estrategias de adaptación, las cuales

¹ Dra. Miriam Janet Cervantes López. Investigador Candidata SNI y Profesor de la Facultad de Medicina de Tampico de la Universidad Autónoma de Tamaulipas. mcervantes@docentes.uat.edu.mx. (autor correspondiente)

² Dra. Ma. Luisa Reyes Valdéz. Investigador y Profesor de la Facultad de Medicina de Tampico de la Universidad Autónoma de Tamaulipas. mvreyes@docentes.uat.edu.mx.

³ Dr. Arturo Llanes Castillo. Investigador SNI Nivel 1 y Profesor de Tiempo Completo de la Facultad de Medicina de la Universidad Autónoma de Tamaulipas. allanes@docentes.uat.edu.mx.

⁴ Dr. Pedro Pérez Rodríguez. Investigador y Profesor de Tiempo Completo de la Facultad de Medicina de la Universidad Autónoma de Tamaulipas. pedroperez@docentes.uat.edu.mx

pueden estar orientadas hacia el problema que le causa el estrés o de comportamiento cognitivo dirigidas a la coordinación de emociones de una manera más eficaz (Martínez y col., 2020), por lo que las estrategias protectoras de afrontamiento funcionan de la mejor manera cuando las situaciones estresantes se controlan ya que de lo contrario podrían provocar procesos de enfermedad largos y/o la muerte (Pozos y col., 2022)..

Descripción del Método

La investigación tiene un enfoque cuantitativo, en relación con el diseño se trata de una investigación del tipo descriptivo, transversal y analítico, ya que se analizó el perfil de estrés en relación con la edad, género, semestre que cursa, así como para identificar las variables que coadyuban en su salud o la ponen en riesgo, la recolección de datos fue en un solo momento del período escolar.

La población está compuesta por estudiantes de la carrera de médico cirujano de la Universidad Autónoma de Tamaulipas de primero, quinto y noveno semestre y la muestra estuvo conformada por un total de 395 estudiantes seleccionados por conveniencia, de los cuales el 58.0 % (229) son del sexo femenino y el 42.0 % (166) pertenecen al sexo masculino, en lo que respecta a la edad los resultados obtenidos muestran que el 43.5 % (172) se encuentra entre los 16 y 18 años, el 32.7 % (129) entre 19 y 21 años, el 21.8 % (86) entre 22 y 24 años y el 2.0 % (8) entre los 25 y 27 años.

La técnica utilizada fue la encuesta la cual fue aplicada en una semana a todos los participantes en las aulas de la facultad y el instrumento para recoger los datos fue el Perfil del Estrés, el cual identifica características y comportamientos que protegen contra o contribuyen a las enfermedades relacionadas con el estrés (Nowack, 2002: 147); esta prueba se basa en la teoría cognitivo-transaccional de Lazarus utilizada en varias pruebas y genera puntajes T para 15 dimensiones: estrés, hábitos de salud, ejercicio, descanso/sueño, alimentación/nutrición, prevención, conglomerado ARC, red apoyo social, conducta tipo A, fuerza cognitiva, valoración positiva, valoración negativa, minimización de la amenaza, concentración en el problema y bienestar psicológico (Haynes y col., 1980: 38). El perfil del estrés fue desarrollado y normalizado para la población en general, siendo adaptado y traducido al español para su aplicación. Para evaluar el análisis estadístico se utilizó el Paquete estadístico para ciencias sociales (SPSS, por sus siglas en inglés: Statal for Social Sciences) (SPSS, 2010) versión 2022, sistematizando los resultados mediante tablas de frecuencia y porcentaje.

Comentarios Finales

Resumen de resultados

Los resultados describen las respuestas de afrontamiento ante el estrés que presentaron los 395 estudiantes de la carrera de médico cirujano, los cuales mostraron.

En relación con la variable estrés categorizado se observó que el 49.9% (197) obtuvieron nivel medio, seguido del 45.8% (181) con nivel bajo y por último el nivel alto con el 4.3% (17). El análisis cruzado realizado entre el género y estrés dio como resultado que en el sexo femenino se presentó el 4.4 % (10) en nivel alto, el 56.3 % (129) en nivel medio y en nivel bajo el 39.3 % (90); por el contrario, en el sexo masculino el nivel alto se obtuvo en el 4.2 % (7), el medio en el 41.0 % (68) y el bajo en el 54.8 % (91), ($X^2 = 9.620$ $p = .008$). En relación con el análisis cruzado realizado entre el semestre y estrés, se puede observar que en los estudiantes de primer semestre los resultados obtenidos muestran un estrés alto en el 1.6% (4), en estrés medio el 39.0 % (96) y en estrés bajo el 59.3 % (146); en el quinto semestre el estrés alto se presentó en el 12.5 % (7), el estrés medio en el 66.1 % (37) y el alto en el 21.4 % (12); y en el noveno semestre se encontró que el 6.5 % (6) presentan estrés alto, el 68.8 % (64) estrés medio y el 24.7 % (23) estrés bajo, ($X^2 = 9.620$ $p = .008$).

En la tabla 1 se visualiza que el coeficiente de correlación Pearson indica que existe relación significativa entre estrés y hábitos de salud ($r = .440$, $p = .000$), y también entre hábitos de salud y ejercicio ($r = .395$, $p = .000$), hábitos de salud y descanso/sueño ($r = .472$, $p = .000$) y hábitos de salud y alimentación/nutrición ($r = .371$, $p = .000$).

Tabla 1. Análisis de correlación de Pearson entre variables estrés, hábitos de salud, ejercicio, descanso/sueño y alimentación/nutrición

		estrés	hábitos de salud	ejercicio	descanso /sueño	alimentación/nutrición
estrés	Correlación de Pearson	1	.440**	.016	.317**	.125*
	Sig. (bilateral)		.000	.751	.000	.013
	N	395	395	395	395	395
hábitos de salud	Correlación de Pearson	.440**	1	.395**	.472**	.371**
	Sig. (bilateral)	.000		.000	.000	.000
	N	395	395	395	395	395
ejercicio	Correlación de Pearson	.016	.395**	1	-.038	.058
	Sig. (bilateral)	.751	.000		.454	.251
	N	395	395	395	395	395
descanso/sueño	Correlación de Pearson	.317**	.472**	-.038	1	.152**
	Sig. (bilateral)	.000	.000	.454		.002
	N	395	395	395	395	395
alimentación/nutrición	Correlación de Pearson	.125*	.371**	.058	.152**	1
	Sig. (bilateral)	.013	.000	.251	.002	
	N	395	395	395	395	395

** . La correlación es significativa al nivel 0,01 (bilateral).

* . La correlación es significante al nivel 0,05 (bilateral).

En la tabla 2 se visualiza que el coeficiente de correlación Pearson indica que no existe relación significativa entre prevención, ARC (uso de sustancias drogas alcohol), red de apoyo social, conducta tipo A y fuerza cognitiva.

Tabla 2. Análisis de correlación de Pearson entre variables prevención, ARC, red de apoyo social, conducta tipo A y fuerza cognitiva

		prevención	ARC	red de apoyo social	conducta tipo A	fuerza cognitiva
prevención	Correlación de Pearson	1	-.267**	.003	.278**	-.063
	Sig. (bilateral)		.000	.960	.000	.210
	N	395	395	395	395	395
ARC(uso de sustancias drogas alcohol)	Correlación de Pearson	-.267**	1	.097	-.077	-.007
	Sig. (bilateral)	.000		.053	.125	.884
	N	395	395	395	395	395
red de apoyo social	Correlación de Pearson	.003	.097	1	.125*	.116*
	Sig. (bilateral)	.960	.053		.013	.021
	N	395	395	395	395	395
conducta tipo A	Correlación de Pearson	.278**	-.077	.125*	1	-.178**

	Sig. (bilateral)	.000	.125	.013		.000
	N	395	395	395	395	395
fuerza cognitiva	Correlación de Pearson	-.063	-.007	.116*	-.178**	1
	Sig. (bilateral)	.210	.884	.021	.000	
	N	395	395	395	395	395

** . La correlación es significativa al nivel 0,01 (bilateral).

* . La correlación es significativa al nivel 0,05 (bilateral).

En la tabla 3 se visualiza que el coeficiente de correlación Pearson indica que existe relación significativa entre valoración positiva y minimización de la amenaza ($r = .427, p = .000$), valoración positiva y concentración en el problema ($r = .405, p = .000$) y valoración positiva y bienestar psicológico ($r = .514, p = .000$), también entre minimización de la amenaza y bienestar psicológico ($r = .356, p = .000$).

Tabla 3. Análisis de correlación de Pearson entre variables valoración positiva, valoración negativa, minimización de la amenaza, concentración en el problema y bienestar psicológico

		valoración positiva	valoración negativa	minimización de la amenaza	concentración en el problema	bienestar psicológico
valoración positiva	Correlación de Pearson	1	-.232**	.427**	.405**	.514**
	Sig. (bilateral)		.000	.000	.000	.000
	N	395	395	395	395	395
valoración negativa	Correlación de Pearson	-.232**	1	-.198**	.078	-.297**
	Sig. (bilateral)	.000		.000	.124	.000
	N	395	395	395	395	395
minimización de la amenaza	Correlación de Pearson	.427**	-.198**	1	.243**	.356**
	Sig. (bilateral)	.000	.000		.000	.000
	N	395	395	395	395	395
concentración en el problema	Correlación de Pearson	.405**	.078	.243**	1	.246**
	Sig. (bilateral)	.000	.124	.000		.000
	N	395	395	395	395	395
bienestar psicológico	Correlación de Pearson	.514**	-.297**	.356**	.246**	1
	Sig. (bilateral)	.000	.000	.000	.000	
	N	395	395	395	395	395

** . La correlación es significativa al nivel 0,01 (bilateral).

El estrés puede funcionar como activador de la respuesta inmediata del organismo a fin de posibilitar la realización de tareas complejas, incrementando la velocidad de ejecución por lo que se vuelve estilo de afrontamiento, observando que los niveles medios de estrés se presentaron en los alumnos de noveno y estrés bajo en alumnos de primero; en relación con el género en las mujeres se presentó estrés medio y en los hombres estrés bajo. Lemos, Henao y López (2018) en su investigación demostraron que un 64% de los estudiantes de medicina evaluados presentan niveles significativos de estrés y que alrededor de la mitad de los estudiantes presentan depresión y ansiedad. En la misma línea Otero y col., (2020) mencionan el grado escolar sí influye en la presencia de estrés, siendo este mayor en los alumnos al final de la carrera, principalmente en indicadores de tipo comportamental.

Las investigaciones realizadas por Cabanach y col. (2018), Lemos y col. (2018) y Fernández y Polo (2011) encontraron que los estudiantes de medicina de las universidades públicas en México que emiten valoraciones negativas y no utilizan la minimización de la amenaza como estrategia de afrontamiento ante el estrés sufren más síntomas de estrés crónico; dichos estudios mencionan que los estudiantes de medicina presentan niveles de estrés mayores a cualquier otra profesión en el contexto académico ya que generan respuestas de minimización de la amenaza, valoraciones positivas, actitud agresiva, falta de resolución de problemas así como apoyo social (Preciado y col., 2010; Huéscar y Moreno, 2017; Carbadillo y Cabanach, 2019; Ortiz y col., 2019).

Las diferencias identificadas en estos estudios entre el sexo femenino y el masculino se deben a que se analizan estrategias de afrontamiento distintas a las ya reportadas, como por ejemplo los aspectos emocionales, la resolución de problemas, aspectos cognitivos y de apoyo social (López y González, 2017). Sin embargo, es común encontrar estudios de otros países que relacionan el estrés académico con ansiedad que se presentan en distintas profesiones y distintos contextos escolares (Guevara y col., 2021). Los resultados encontrados por Pozos y col. (2022) concuerdan con los encontrados en esta investigación, donde el sexo femenino presenta una media más alta en el puntaje para estrés crónico, así como en las variables de afrontamiento en comparación con el masculino, por lo que es importante dar seguimiento a la población estudiada dada la vulnerabilidad a fin de eliminar los riesgos o en su defecto disminuirlos, ya que el estrés crónico tiene un fuerte efecto en la salud y está presente en la vida diaria de los estudiantes; sus consecuencias son perjudiciales para la salud de los estudiantes y su rendimiento académico, además de estar asociado con trastornos de depresión, ansiedad, irritabilidad, baja autoestima, insomnio, asma, hipertensión arterial y úlceras, entre otros, por lo que es prioritario hacer uso de las estrategias de afrontamiento adecuadas para manejar el estrés y con ello reducir sus efectos dañinos.

Conclusiones

Considerando que los efectos de los estresores sobre la salud, el funcionamiento cognitivo y el bienestar de los estudiantes dependen de la percepción que tiene cada individuo de la situación y de la manera en que se afronten, conceptualizamos que el afrontamiento se relaciona con las estrategias de adaptación necesarias para hacer frente a la demanda de cierta situación de estrés y de los recursos de los que dispone la persona para poder aminorar los efectos negativos del mismo para continuar funcionando de manera física, psicológica y social; es por ello que partiendo de lo anterior encontramos que las funciones del afrontamiento son el poder regular las emociones ante la situación estresante y la adaptación o modificación entre la relación de la persona y el ambiente estresante, y que los mecanismos de afrontamiento son pensamientos y conductas particulares que pueden ser variables dependiendo de la situación desencadenante y de las personas involucradas. Ante los resultados obtenidos en esta investigación se propone trabajar con los alumnos en un programa preventivo de salud que genere cambios en los estilos de vida y de afrontamiento ante las situaciones de estrés, que los ayuden a mejorar su salud y el rendimiento académico, como lo que realizan en algunas universidades internacionales que cuentan con un programa de salud mental preventivo.

Referencias

- Barraza Macías, A., & Barraza Nevárez, S. (2019). Procrastinación y estrés. Análisis de su relación en alumnos de educación media superior. CPU-e. Revista de Investigación Educativa, (28), 132-151.
- Becker, S. (2022). Stress–ein situativ aktiviertes Personencharakteristikum. En Der Einfluss von Stress auf diagnostische Urteilsprozesse bei Lehrkräften (págs. 35-50). Springer, Wiesbaden.
- Bolaños, R. E. D., Villa, M. V., & Cruz, E. I. (2020). La meditación como estrategia para disminuir los niveles de estrés en estudiantes de medicina. Razón y Palabra, 24(108).
- Cabanach, R. G., Souto-Gestal, A., González-Doniz, L., & Taboada, V. F. (2018). Perfiles de afrontamiento y estrés académico en estudiantes universitarios. Revista de investigación educativa, 36(2), 421-433.
- Cachique Macedo, B. T., & Zegarra Alvarado, K. J. (2021). Factores estresantes y estrategias de afrontamiento en las prácticas clínicas de los estudiantes de Enfermería de la Universidad Nacional de San Martín-Tarapoto. Mayo a octubre 2020.
- Calle, J. V. Q., Piedra, M. D. C. T., Barahona, D. P. B., & Cardenas, O. S. N. (2018). Estrés académico en estudiantes de tercero de bachillerato de unidades educativas particulares del Ecuador. Revista electrónica de psicología Iztacala, 20(3), 253-276.
- Camacho Gómez, O. (2020). Relación del estrés académico con el apoyo social y el afrontamiento en estudiantes universitarios.
- Cardona, E. Y. B., & Caballero, D. A. V. (2019). Estrés y funcionamiento cognitivo en universitarios. Revista Chilena de Neuropsicología, 14(1), 23-29.
- Chavarriaga, C. P., Moreno, J. T., Ramírez, D. A. T., & Romero, J. V. (2018). El estrés escolar en la infancia: una reflexión teórica. Cuadernos de Neuropsicología/Panamerican Journal of Neuropsychology, 12(2).
- Conti, J. V., Mas, A. M., & Sampol, P. P. (2018). Diferencias de estrés y afrontamiento del mismo según el género y cómo afecta al rendimiento académico en estudiantes universitarios. Contextos educativos: Revista de educación, (22), 181-195.
- Contreras-Carmona, P. J., Inga-Berrosopi, F., Ayala, P. B., & Valladares-Garrido, M. (2022). Factores asociados al rendimiento académico en estudiantes de medicina. Revista Cubana de Medicina Militar, 51(1), 02201673.
- Cortés Rojas, J. L. (2021). El estrés docente en tiempos de pandemia. Dilemas contemporáneos: educación, política y valores, 8(SPE1).

- De la Roca-Chiapas JM, Reyes-Pérez V, Huerta-López E, Acosta-Gómez MG, Nowack K, Colunga-Rodríguez C. (2019). Validación del Perfil de Estrés de Nowack en Estudiantes universitarios mexicanos. *Rev. Salud pública.*;21(2):146-53. doi.org/10.15446/rsap.V21n2.73864
- Deatherage, S., Servaty-Seib, HL y Aksoz, I. (2014). Estrés, afrontamiento y uso de Internet en estudiantes universitarios. *Revista de Salud del Colegio Americano* , 62 (1), 40-46.
- Díaz, G., & Yaringaño, J. (2010). Clima familiar y afrontamiento al estrés en pacientes oncológicos. *Revista de investigación en psicología*, 13(1), 69-86.
- Folkman, S., Lazarus, RS, Gruen, RJ y DeLongis, A. (1986). Evaluación, afrontamiento, estado de salud y síntomas psicológicos. *Revista de personalidad y psicología social* , 50 (3), 571.
- Hasan, AA, Elsayed, S. y Tumah, H. (2018). Estrés ocupacional, estrategias de afrontamiento y resultados relacionados con la psicología de las enfermeras que trabajan en hospitales psiquiátricos. *Perspectivas en la atención psiquiátrica*, 54 (4), 514-522.
- Haynes, S., Feinleib, M. y Kannel, WB (1980). La relación de los factores psicosociales con la enfermedad coronaria en el Estudio de Framingham. Tercero Incidencia de ocho años de enfermedad coronaria. *Revista americana de epidemiología*. 111(1): 37-58.
- Herrera-Chávez, R., Yahuarshungo, C. N., Ricaurte-Ortiz, P., & Cabezas-Heredia, E. (2021). Depresión, Ansiedad, estrés en estudiantes y docentes: Análisis a partir del Covid 19. *Revista Venezolana De Gerencia*, 26(94), 603-622.
- Lanuque, A. (2020). Revisión Sistemática del Afrontamiento del Estrés Universitario en Momentos de Presión. *Calidad de Vida y Salud*, 13(ESPECIAL), 130-142.
- Lazarus, RS y Folkman, S. (1987). Teoría transaccional e investigación sobre emociones y afrontamiento. *Diario europeo de la personalidad*, 1 (3), 141-169.
- Lemos, M., Henao-Pérez, M., & López-Medina, D. C. (2018). Estrés y salud mental en estudiantes de medicina: Relación con afrontamiento y actividades extracurriculares. *Archivos de medicina*, 14(2), 0-0.
- Llanes-Castillo, A., Pérez-Rodríguez, P., Reyes-Valdéz, M. L., & Cervantes-López, M. J. (2022). Burnout: Efectos del confinamiento en estudiantes universitarios en México. *Revista De Ciencias Sociales*, 28(3), 69-81. <https://doi.org/10.31876/rcs.v28i3.38451>
- Madrid, S. D. P. C., & Moreno, M. P. (2019). Metanálisis de los artículos sobre estrés laboral docente en el período 2013–2017. *RECIMUNDO: Revista Científica de la Investigación y el Conocimiento*, 3(1), 522-554.
- Maldonado Ferrua, S. E., & Muñoz Calderon, M. A. (2019). Estrés académico y modos de afrontamiento del estrés en estudiantes de la Facultad de Ciencias de la Salud de una universidad privada de Lima Este.
- Martínez, JP, Méndez, I., Ruiz-Esteban, C., Fernández-Sogorb, A., & García-Fernández, JM (2020). Perfiles de burnout, estrategias de afrontamiento y sintomatología depresiva. *Frnteras en psicología* , 11 , 591.
- Mas, L. A., Madrid, P. M., Marco, V. P., Pándura, D. H., Monzó, A. V., & Martínez, R. (2022). Problemas escolares en la adolescencia. *Pediatría Integral*, 222.
- Nowack, K. (2002). Perfil de estrés. México: El manual moderno. 15 Pp.
- Otero-Marrugo, G., Carriazo-Sampayo, G., Támara-Oliver, S., Lacayo-Lepesqueur, M. K., Torres-Barrios, G., & Pájaro-Castro, N. (2020). Nivel de estrés académico por evaluación oral y escrita en estudiantes de Medicina de una universidad del Departamento de Sucre. *CES Medicina*, 34(1), 40-52.
- Parillo, J. R. C., & Gómez, R. Y. P. (2019). Estrés académico y autoestima en estudiantes de enfermería, Arequipa-Perú. *Revista de ciencias sociales*, 25(1), 384-399.
- Peláez, J. L., Giraldo, N. C., Vera, I. M. B., & Ramírez, A. A. Á. (2021). Dislipidemia y estrés en estudiantes universitarios: Un enemigo silencioso. *Revista de ciencias sociales*, 27(3), 50-63.
- Pérez, A. D., Jaime, M., Montesinos, M., & Tomaylla, Y. (2020). La transición y el proceso de adaptación a la universidad en estudiantes universitarios: una revisión integrativa de la literatura. *Revista Inclusiones*, 244-258.
- Pozos-Radillo, B. E., Preciado-Serrano, M. D. L., Plascencia-Campos, A. R., Acosta-Fernández, M., & Aguilera Velasco, M. D. L. Á. (2022). Estrategias de afrontamiento ante el estrés de estudiantes de medicina de una universidad pública en México. *Investigación en educación médica*, 11(41), 18-25.
- Rivadeneira, G., Sissibel, J., Saldarriaga Villamil, K. V., & Tarazona Meza, A. K. (2022). Gestión académica resiliente: Estrategias para el contexto universitario. *Revista Venezolana de Gerencia (RVG)*, 27(97), 11-28.
- Rojas Ahumada, M. P. (2018). Estrés académico y estrategias de afrontamiento en estudiantes de la Escuela de la Enfermería Padre Luis Tezza.
- Sánchez, D. C. S. (2020). Estrés Académico en los Estudiantes del Programa de Pregrado de Enfermería de la Universidad Francisco de Paula Santander. una Propuesta de Intervención. *CONOCIMIENTO, INVESTIGACIÓN Y EDUCACIÓN CIE*, 1(3), 65-88.
- Selye, H. (1956). Qué es estrés. *Metabolismo* , 5 (5), 525-530.
- Selye, H. (1960). La tensión en la vida (el stress). In *La tensión en la vida (el stress)* (pp. 329-329).
- Silva-Ramos, M. F., López-Cocotle, J. J., & Meza-Zamora, M. E. C. (2020). Estrés académico en estudiantes universitarios. *Investigación y Ciencia*, 28(79), 75-83.
- SPSS, Statistical Package for the Social Sciences (2010). IBM Corp. Released 2015. IBM SPSS Statistics for Windows, Version 22. Armonk, NY: IBM Corp.
- Tacca Huamán, D. R., & Tacca Huamán, A. L. (2019). Factores de riesgos psicosociales y estrés percibido en docentes universitarios. *Propósitos y Representaciones*, 7(3), 323-338.
- Tingal Vásquez, C., & Briones Cieza, T. Y. (2018). Síndrome de Burnout y Desórdenes Emocionales en Estudiantes de la Universidad Alas Peruanas de Chota-Cajamarca, 2013.
- Uribe Urzola, A., Ramos Vidal, I., Villamil Benítez, I., & Palacio Sañudo, J. E. (2018). La importancia de las estrategias de afrontamiento en el bienestar psicológico en una muestra escolarizada de adolescentes. *Psicogente*, 21(40), 440-457.
- Usha, S., & Solomon, M. D. (2022). Academic Stress and Emotional Intelligence of Late Adolescents Attending Online Classes. *Journal of Positive School Psychology*, 2766-2778.
- Valdivieso León, L., Lucas Mangas, S., Tous Pallarès, J., & Espinoza Díaz, I. M. (2020). Estrategias de afrontamiento del estrés académico universitario: educación infantil-primaria. *Educación XXI: revista de la Facultad de Educación*.

Análisis de la Fluorescencia en Óxido de Grafeno Fluorado

Emiliano Chávez Ruiz¹, Dra María Luisa Ojeda Martínez², Dr Víctor Manuel Rentería Tapia³, Dr. Celso Velázquez Ordóñez⁴ y Dr. Miguel Ojeda Martínez⁵

Resumen—En este trabajo presentamos los resultados de la síntesis de grafeno fluorado, es decir, la incorporación de átomos de F en la lámina que conforma al óxido de grafeno. El proceso se realizó mediante el método hidrotérmico, utilizando fluoruro de amonio y óxido de grafeno como precursores, el óxido de grafeno fue sintetizado previamente por el método de Hummers modificado. La reacción de fluoración tuvo un tiempo de reacción de aproximadamente 4 días. Al finalizar la reacción se obtuvo un líquido opaco, cuyo color representativo era entre azul y verde. El espectro de fluorescencia demostró que al obtener el óxido de grafeno con flúor, el material emitía luz lo cual es un cambio que ha sido producido por la fluoración del óxido de grafeno.

Palabras clave—Fluorografeno, Óxido de Grafeno, Dopaje, Fluorescencia.

Introducción

Grafeno

Pese a ser un material descubierto hace relativamente poco (2004), el grafeno, no ha dejado de sorprender y ser el centro de atención de numerosas investigaciones y proyectos que buscan darle un uso en muchas áreas de interés, tales como la química, la biológica, la biomédica, la física etc. A grandes rasgos el grafeno es, un material prácticamente transparente, del grosor de un átomo, pero lo suficientemente robusto para ser manipulado físicamente (Centro Nacional de Ciencia y Tecnología, 2016).

Posee excepcionales características físicas, térmicas y químicas, el grafeno se compone de una fina lámina plana de átomos de carbono con hibridación sp^2 en dos dimensiones (2D), formando una estructura similar a un panel de abeja (Villalón A., 2016).

Óxido de Grafeno

El óxido de grafeno es un compuesto que está constituido por una red de átomos de carbono con una hibridación del tipo sp^2 , con un dominio de anillos aromáticos aislados y que además contiene una red de carbono sp^3 con grupos oxigenados (-OH), estos grupos funcionales en el óxido de grafeno tienen una distribución aleatoria sobre la superficie de la lámina.

A pesar de los defectos que estos grupos generan en las láminas del grafeno, las hojas oxidadas conservan de buena manera las propiedades del grafeno, como transparencia, rigidez y flexibilidad. Asimismo, presenta valores de módulos de Young cercanos a 0.25 TPa (en comparación de 1 TPa del grafeno puro). Sin embargo, el óxido de grafeno fluorado actúa, a diferencia del grafeno en estado puro, como un aislante. Características como su repulsión electrostática y la solvatación provee a este material con cierta funcionalidad química. Estas características permiten que el sistema sea fácilmente dispersado en medio acuoso y en una amplia variedad de solventes (Rodríguez C., 2012).

Funcionalización del Óxido de Grafeno

Los grupos epóxidos e hidroxilos localizados en la superficie de las hojas del grafeno y los ácidos carboxílicos ubicados en sus fronteras actúan como sitios de anclaje químico para diversas moléculas orgánicas e inorgánicas. La introducción de especies moleculares específicas sobre el grafeno puede ser obtenida a través de dos aproximaciones: la formación de enlaces covalentes o interacciones no covalentes (Gusynin V., y Sharapov S., 2005).

La unión covalente de una molécula sobre la superficie del grafeno involucra la ruptura de los enlaces con hibridación sp^2 y la formación de enlaces sp^3 . Durante este proceso se generan electrones desapareados que originan una reacción en cadena desde el punto de inicio del enlace covalente y sobre la red conjugada, mejorando de esta manera la reactividad.

Las interacciones no covalentes se basan en el apilamiento π - π de moléculas aromáticas sobre la lámina de grafeno; en las interacciones de tipo Van der Waals; y sobre las interacciones π -iónicas. La ventaja de este tipo de interacciones radica en que no se provoca ninguna ruptura en la red conjugada π y que ambos, grafeno y grafeno oxidado, pueden disponer de este tipo de apilamiento π - π .

¹ Emiliano Chávez Ruiz es estudiante de la ingeniería en Diseño Molecular de Materiales en el Centro Universitario de los Valles – Universidad de Guadalajara

La Dra. María Luisa Ojeda Martínez², así como el Dr. Víctor Manuel Rentería Tapia³, el Dr. Celso Velázquez Ordóñez⁴ la y el Dr. Miguel Ojeda Martínez⁵ (**autor correspondiente**) son profesores en la ingeniería en Diseño Molecular de Materiales en el Centro Universitario de los Valles – Universidad de Guadalajara

El entendimiento de esta clase de interacciones ha provisto ya la generación de derivados de grafeno y grafeno oxidado. Como ejemplo de la utilidad de estas estructuras, hojas de grafeno fueron funcionalizadas con polilisina la cual les provee solubilidad en medio acuoso y biocompatibilidad (Shan C., et al 2009).

Fluorografeno

A partir del óxido de grafeno se pueden funcionalizar algunos grupos funcionales para remplazarlos por átomos de halogenuros, por consiguiente se puede sintetizar el fluorografeno o grafeno fluorado, el cual es un derivado del grafeno donde cada átomo de carbono tiene unido un átomo de flúor. Representado estructuralmente en la Figura 1. El fluorografeno posee características ampliamente diferentes a las del grafeno común, se puede partir del hecho que la proporción que sigue el fluorografeno es de C_1F_1 , es un semiconductor con una banda prohibida ancha (≥ 3 eV), hidrofóbico e inerte (Demetrios D., et al 2017). Este material emite fluorescencia en el rango UV, hecho que se puede comprobar más adelante en esta misma investigación.

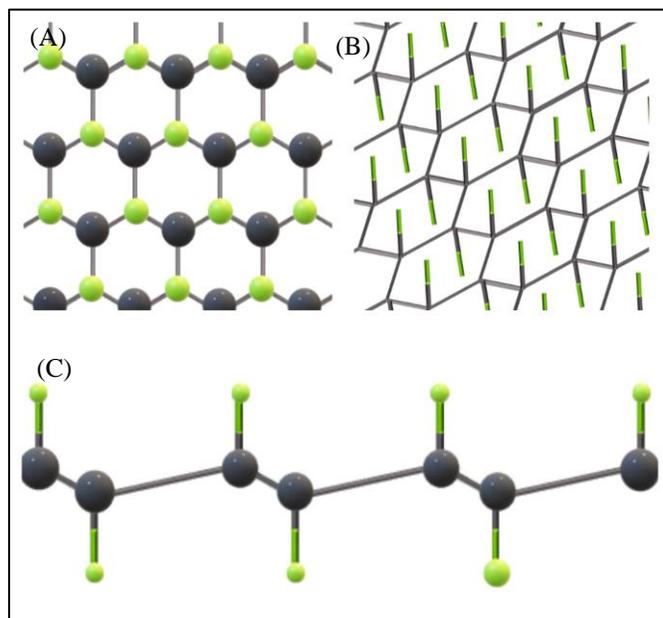


Figura 1. Representación estructural del Óxido de Grafeno Fluorado: (A) Vista superior. (B) Vista diagonal. (C) Vista lateral

así grafenos fluorados (Demetrios D., et al 2017).

Aplicaciones del óxido de grafeno fluorado o fluorografeno

Diversas investigaciones han abordado las posibles aplicaciones de este material, en áreas tales como la electroquímica, medicina y la nanofotónica. De manera específica se puede nombrar el uso de FGO como agente de contraste para MRI por parte de Romero R., et al en 2013 y el posible uso de FGO para la creación de detectores y biodetectores que reportaron Chia X., et al en 2014.

Fluorescencia

Proceso derivado de la luminiscencia, la cual es la emisión de luz por parte de cualquier sustancia, debido a estados electrónicamente excitados (Escudero L., 2018), específicamente la fluorescencia es la emisión rápida de luz provocada por la relajación de electrones que previamente se encontraban en estados excitados por la absorción de radiación electromagnética. Es una característica propia de ciertas sustancias, de manera que tiene utilidad en diversos ámbitos, como por ejemplo, la caracterización.

Descripción del Método

Síntesis de Óxido de Grafeno

Para la síntesis del OG se propuso usar el método de Hummers modificado, en el que se sugirió emplear H_3PO_4 en lugar de $NaNO_3$, esto con la intención de disminuir los riesgos por la emisión de gases tóxicos que se dan en la reacción original. Los reactivos usados para la síntesis del óxido de grafeno fueron:

El Fluorografeno (FGO, por sus siglas en inglés) es cualitativamente diferente de los derivados no estequiométricos basados en grafeno. Es un aislante de alta calidad. Hereda la resistencia mecánica del grafeno y soporta deformaciones del 15%. Es inerte y estable hasta $400^\circ C$, no presenta absorbancia en el rango visible, pero si en el UV (Nair R., et al, 2010).

El proceso para la obtención de fluorografeno consiste en la adición de átomos de Flúor a una lámina de grafeno, a partir de este mismo o derivados, como el óxido de grafeno, o grafito.

Diversos investigadores han encontrado diferentes métodos para realizar la síntesis de este material, los principales métodos se pueden resumir en:

- Fluoración
- Exfoliación

(Feng W., et al, 2015). En esta investigación se optó por seguir una síntesis por fluoración. Este conjunto de técnicas sigue un modelo de síntesis en el que se parte de grafeno o derivados de este y se posiciona dentro de un reactor con precursores que favorecen la generación de ataques a los carbonos sp^2 de la red del grafeno, formando enlaces C-F sp^3 , obteniendo

- *Permanganato de potasio (KMNO₄), de Sigma-Aldrich*
- *Ácido sulfúrico (H₂SO₄), de Sigma-Aldrich*
- *Ácido fosfórico (H₃PO₄), de Sigma-Aldrich*
- *Peróxido de hidrógeno (P₂O₂), de la marca Golden Bell*
- *Grafito, de Sigma-Aldrich*

El proceso de síntesis inició agregando 2 g de grafito junto a 6 g de permanganato de potasio en un matraz bola, posteriormente se adicionaron 46 mL de ácido sulfúrico y se colocó el sistema a agitación constante; mientras el sistema seguía en agitación se agregó 1 mL de ácido fosfórico de manera lenta y controlada; tras lo cual se dejó el sistema en agitación por 72 horas; transcurrido el tiempo, y aún con el sistema en agitación se añadieron 100 mL de agua destilada; después se sometió la muestra a sonificación por 10 minutos; pasado el tiempo se volvió a colocar en agitación constante y se agregó, gota por gota, peróxido de hidrógeno, durante una hora; para después volver a sonificar por 10 minutos más y finalmente se dejó en agitación por 24 horas.

Tras la síntesis el producto obtenido fue preparado y sometido a caracterización por las técnicas de: Raman, FTIR y XRD, cuyos resultados pueden apreciarse en el apartado de resumen de resultados.

Fluoración de Óxido de grafeno

Para la fluoración de óxido de grafeno se siguió una alternativa de fluoración hidrotermal basada en la propuesta por Musico Y, et al en 2019, la cual consiste en someter el OG a una serie de procesos para adicionar átomos de F provenientes de una fuente rica en estos. Los reactivos usados para el proceso fueron:

- *GO, Sintetizado previamente*
- *Ácido cítrico, de Sigma-Aldrich, 99.5%*
- *Urea, de Sigma-Aldrich, 99.5%*
- *Fluoruro de Amonio, de Sigma-Aldrich, 99.99%*

Para el procedimiento se preparó una solución de 10 mL de óxido de grafeno (1 mg/ 1mL) y una solución 1M de 10 mL de ácido cítrico, las cuales se juntaron en un vaso de precipitado y se sometieron por 1 hora a sonificación; pasado el tiempo se agregó al sistema 1 g de urea diluida en 25 mL de agua tridestilada y el conjunto volvió a sonificación por 30 minutos más; tras lo cual se agregó 1 g de Fluoruro de amonio diluido en 25 mL de agua tridestilada y fue puesto a sonificar 30 minutos, finalmente, se transfirió la mezcla a un reactor autoclave, con revestimiento de teflón, con capacidad de 100 mL y se situó en un horno a 180° C durante 24 horas para después apagar el horno y dejar en reposo por 72 horas.

El producto obtenido fue preparado y caracterizado vía Raman, Fluorescencia UV, FTIR, Uv-Vis y espectroscopía de fotoluminiscencia. Cuyos resultados se aprecian en el apartado de resumen de resultados.

Comentarios Finales

Resumen de resultados Caracterización de Óxido de Grafeno

La caracterización aplicada al óxido de grafeno se aprecia en la Figura 2. La cual muestra la correcta síntesis del material, demostrable mediante la presencia de los grupos funcionales esperados en la espectroscopia FTIR, la forma amorfa esperada, y, además de las bandas D y G en el espectro Raman.

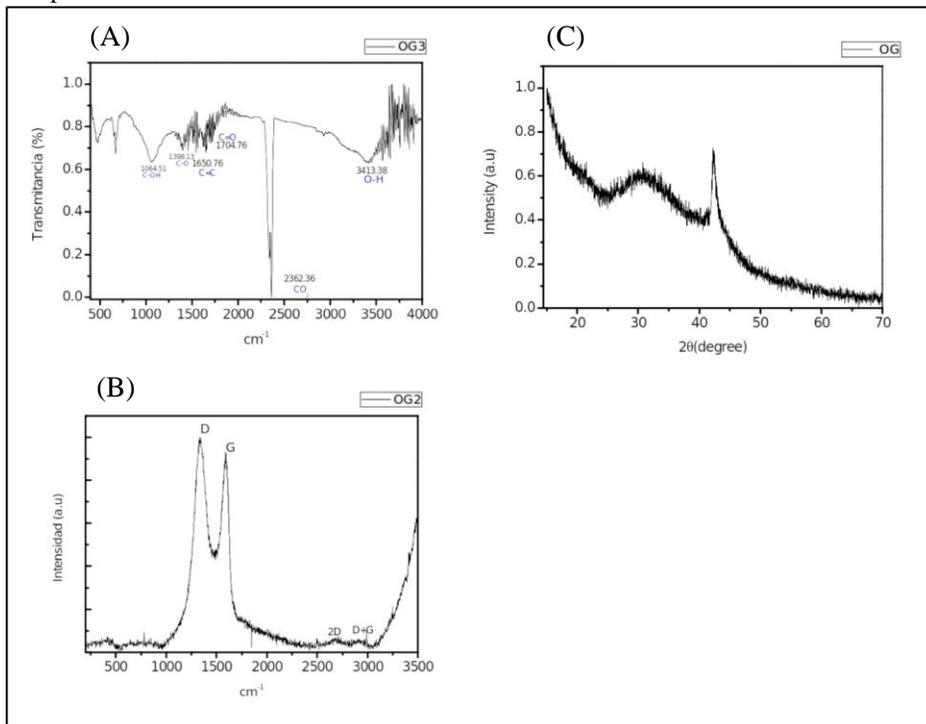


Figura 2. Espectroscopia del óxido de Grafeno sítetizado. (A) FTIR. (B) Raman. Y (C) DRX

Caracterización del Óxido de Grafeno Fluorado

Tras comprobar la correcta síntesis del óxido de grafeno se prosiguió a realizar la caracterización al óxido de grafeno tras el proceso de fluoración. Observable en la Figura 3.

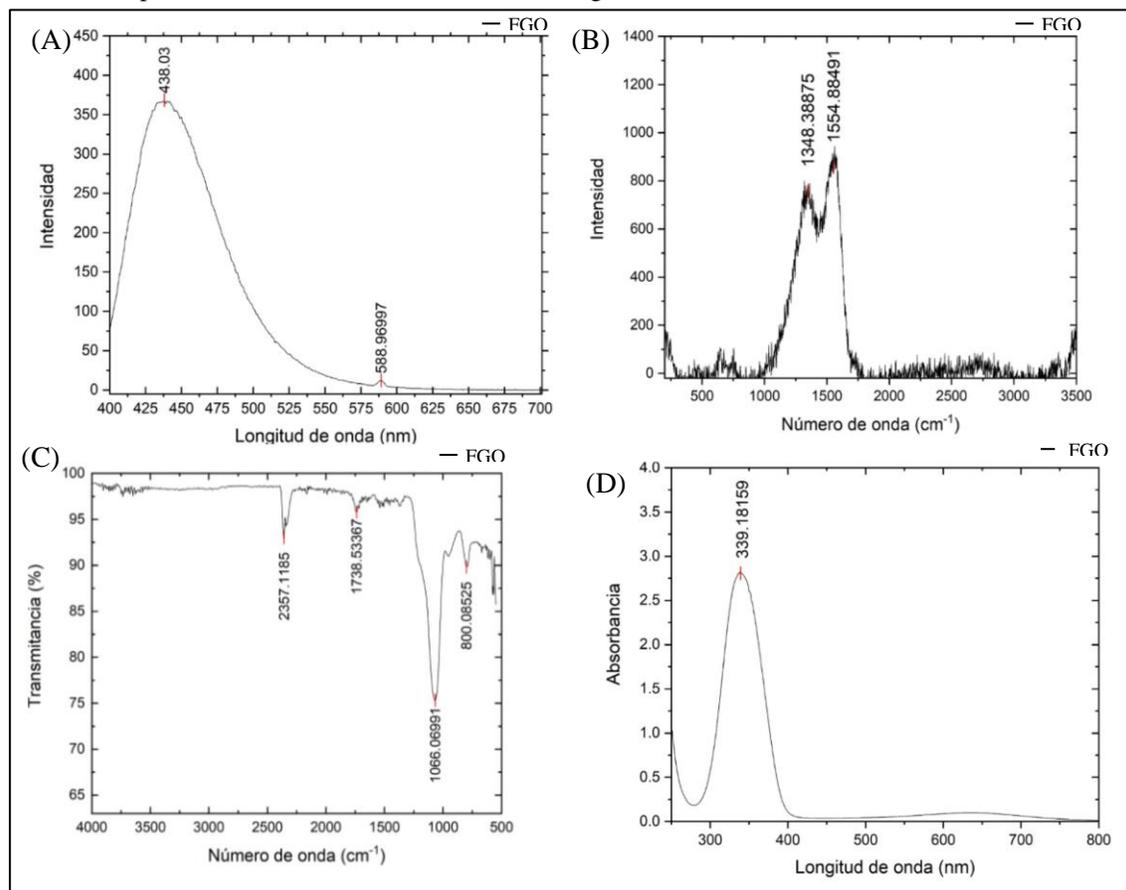


Imagen 3. Espectroscopia del Óxido de Grafeno Fluorado. (A) Fluorescencia UV. (B) Raman. (C) FTIR. Y (D) Uv-Vis

A través de los espectros obtenidos comprueba la correcta síntesis de óxido de grafeno fluorado, comprobable por la disminución de grupos funcionales en el material en el espectro FTIR, lo cual se puede adjudicar a la sustitución de esos grupos por átomos de flúor, asimismo, el espectro de emisión de fluorescencia muestra que el material emite en torno a los 438 nm, correspondientes al UV, lo cual concuerda con la poca fluorescencia del óxido de grafeno, pero la alta fluorescencia adjudicada al fluorografeno. De igual manera el espectro UV-Vis corresponde con lo observado por Feng Q., et al en 2013.

De manera adicional se realizó una espectroscopía de fotoluminiscencia, mediante la exposición de una muestra de óxido de grafeno fluorado a una luz UV de 360 nm, observable en la Figura 4.

El color apreciado de la fotoluminiscencia es azul con rango de tonalidades que van desde oscuro a muy claro. Esto también es coherente con lo reportado por Feng Q., et al en 2013.

Consiguientemente, se realizó un grafico de la espectroscopía de Fluorescencia UV en función del color esperado de emisión,

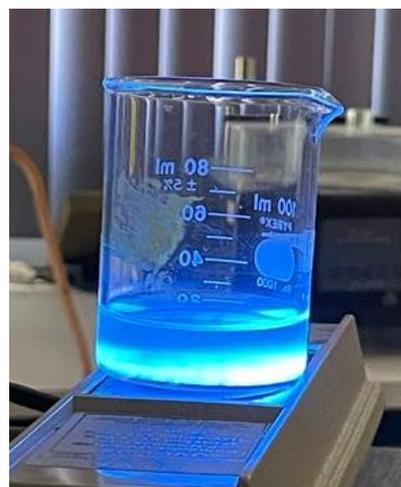


Imagen 4. Fotoluminiscencia de Óxido de Grafeno Fluorado con luz Uv de 360 nm

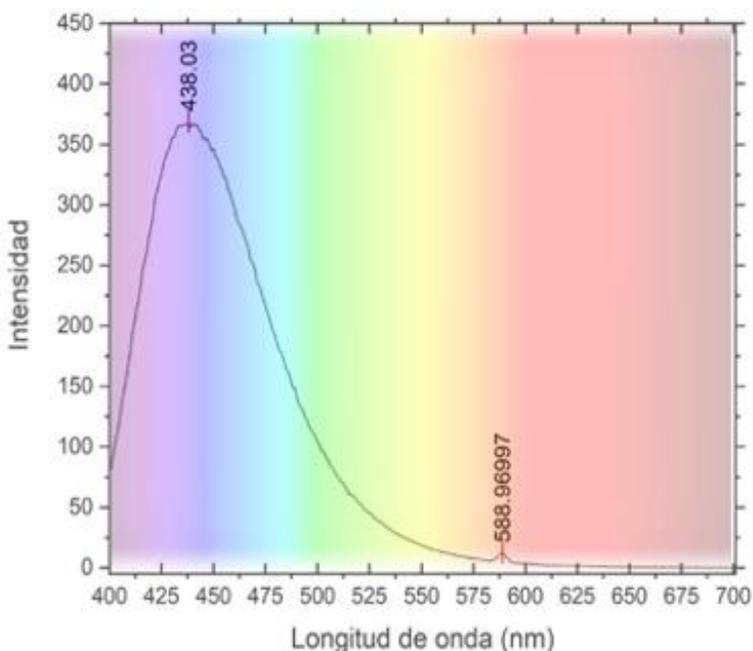


Imagen 5. Color esperado en fotoluminiscencia de Óxido de Grafeno Fluorado de en función del espectro de fluorescencia Uv

apreciable en la Figura 5. Donde se comprueba que el espectro de fluorescencia UV coincide con lo observado en la espectroscopia de fotoluminiscencia.

Conclusiones

La presencia de fluorescencia UV, es decir la emisión de luz, en el óxido de grafeno tras haber culminado el proceso de fluoración, es concluyente de que se sintetizó correctamente fluorografeno, derivado del grafeno, en el que cada átomo de carbono tiene unido un átomo de flúor.

De igual manera se concluye que el método aquí seguido fue más sencillo, seguro y barato en comparación a otras técnicas de fluoración, obteniendo resultados coherentes, y replicables

Recomendaciones

Se encontró que la estabilidad de óxido de grafeno fluorado sintetizado por la metodología aquí seguida tiene una estabilidad que decrece en función del tiempo, esto mientras se encuentra en solución, (con los restos de los

precursores aun presentes). Figura 6, por lo que es necesario separar el óxido de grafeno fluorado de los residuos propios de la fluoración. Se descartó degradación por condiciones ambientales (luz y aire).

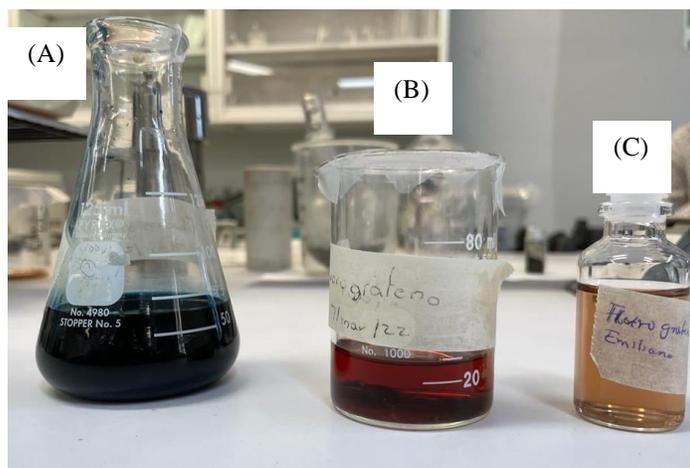


Imagen 5. Evolución de Óxido de Grafeno Fluorado en solución con precursores en relación con el tiempo. (A) Tras terminar el proceso de fluoración. (B) Tras 2 semanas. (C) Tras 4 semanas

Referencias

Centro Nacional de Ciencia y Tecnología. (2016). *LOS SÚPER MATERIALES: CONOCE EL GRAFENO*. Obtenido de SISTEMA DE CENTROS PÚBLICOS DE INVESTIGACIÓN CONACYT . Disponible en: <https://centrosconacyt.mx/objeto/los-super-materiales-conoce-el-grafeno/>

- Demetrios, D. A. (2017). Chemistry, properties, and applications of fluorographene. *Applied materials today*, Vol. 9, No. 1.
- González, C. R. (2012). Obtención de hojas de óxido de grafeno para el desarrollo de nanocompositos poliméricos. *[Trabajo de Fin de grado]* (págs. 10-20). San Nicolás de los Garza: Universidad Autónoma de Nuevo León.
- Gusynin, V. P. (2005). Unconventional integer quantum Hall effect in graphene. *Physical Review Letters*, Vol. 95, No.14.
- Qian Feng, Q. C. (2013). Synthesis and photoluminescence of fluorinated graphene quantum dots. *APPLIED PHYSICS LETTERS* , Vol. 102, No. 1.
- R., V. A. (2016). GRAFENO: SÍNTESIS, PROPIEDADES Y APLICACIONES BIOMÉDICAS . *[Trabajo de fin de grado]* (págs. 6-13). Madrid: FACULTAD DE FARMACIA, UNIVERSIDAD COMPLUTENSE.
- Rahul R. Nair, W. R.-M. (2010). Fluorographene: A Two-Dimensional Counterpart of Teflon. *Small: nano, micro*, Vol. 6, No. 24.
- Rebeca Romero-Aburto, T. N. (2013). Fluorinated Graphene Oxide; a New Multimodal Material for Biological Applications. *Advanced Materials*, Vol. 25, No. 39.
- Shan, C. Y. (2009). Water-soluble graphene covalently functionalized by biocompatible poly-L-lysine. *Langmuir*, Vol. 25, No. 20.
- Wei Feng, P. L. (2015). Two-dimensional Fluorinated Graphene: Synthesis, Structures, Properties and Applications. *Advanced Science*, Vol. 3, No. 7.
- Xinyi Chia, D. A. (2014). Fluorographites (CF_x)_n Exhibit Improved Heterogeneous Electron-Transfer Rates with Increasing Level of Fluorination: Towards the Sensing of Biomolecules. *Chemistry Europe*, Vol. 20, No. 22.
- Yvonne Ligaya F. Musico a, N. K.-Y. (2019). One-pot hydrothermal synthesis of heteroatom co-doped with fluorine on reduced graphene oxide for enhanced ORR activity and stability in alkaline media. *Materials Chemistry and Physics* Vol. 236, No.8.

Estrategias Tecnológicas de Negocio: Innovando las Organizaciones Prestadoras de Servicios

(Technological Business Strategies: Innovating Service Provider Organizations)

Ing. Linda Chong Santos¹, Ing. Beatriz Romero Mercado² y Ing. Alejandro Orduña Mondragón³

Resumen—Las empresas prestadoras de servicios son fundamentales para el acompañamiento y el aprovisionamiento de los sectores de la industria y desarrollo. La actividad prestada por este tipo de compañías regularmente es intangible. Estas entidades, para realizar dicha función requieren de bienes tangibles y de personal humano; Para esto es indispensable la innovación logrando así competir dentro del actual mercado globalizado, el cual se rivaliza ante adelantos tecnológicos generando valor y diferenciación, siendo este el eje fundamental que hace notar las ventajas competitivas de cualquier firma. El presente artículo tiene como objetivo erigir una idea y/o criterios para las organizaciones logrando que estas busquen la introducción de un nuevo y mejorado servicio, el cual puede referirse a un desconocido método organizativo o de comercialización, mediante una inédita idea útil; Esta implementara una estrategia, procesos, TIC's, diagnósticos y resultados. donde al realizar investigación y análisis de dicha situación puedan identificar anticipadamente mejoras.

Palabras claves— Innovación, Empresas de Servicios, Estrategias de Negocios, Cambio Dinámico, Tecnología.

Introducción

Las empresas de servicios han existido siempre. Su labor ha sido fundamental para el acompañamiento y el aprovisionamiento de sectores de la industria y el desarrollo. EAE Business Scholl (2022)

Cuando se dice que la actividad prestada por las empresas de servicios es intangible, no se excluye la posibilidad de que para la prestación de dicho trabajo, se requieran de bienes tangibles y de personal humano para ejecutarlo, si no que el producto entregado es intangible; tal es el caso de las empresas de telefonía celular que para garantizar la correcta prestación de sus actividades requieren de maquinaria tal como los teléfonos celulares, las torres de transmisión, satélites para la distribución de la señal, personal de atención al cliente entre otros; pero que el producto final que venden es la posibilidad de comunicarse con otras personas que se encuentran a diferentes distancias, en este caso pues, la posibilidad de hablar con otra persona es un producto que no podemos tocar, o ver; no es un bien tangible; en pocas palabras las empresas de servicios se comprometen con el cliente en “hacer” algo, no en “dar” algo.

Por otro lado, las empresas de servicios pueden ser de dos tipos, privadas o públicas; un ejemplo de empresa de servicios de carácter privada puede ser Avianca y Bavaria y una de carácter público puede ser Emcali o EPM. Actualícese (2020)

La innovación en las organizaciones, se transformó en una necesidad para poder competir y mantenerse dentro de un mercado globalizado de continuos adelantos tecnológicos; las organizaciones deben generar valor, tener una diferenciación que puedan mantener, y una de las formas para lograr esta diferenciación es a través de la innovación, la cual es un eje fundamental para reforzar las ventajas competitivas de cualquier empresa. Linares Carolina (2017)

La OCDE (2022) señala que “Una innovación es la introducción de un nuevo, o significativamente mejorado, producto (bien o servicio), de un proceso, de un nuevo método de comercialización o de un nuevo método organizativo, en las prácticas internas de la empresa, la organización del lugar de trabajo o las relaciones exteriores”. Por consiguiente, innovación no es únicamente crear un nuevo producto, sino crear un nuevo servicio o una nueva forma de producirlo o de comercializarlo; es crear una nueva estrategia organizacional o se da cuando una idea encuentra una utilidad dentro de la organización, proceso donde además es una forma de investigación, no importa si ésta es planteada de una forma sistemática o informal, ya que, requiere de un análisis de la situación, de las necesidades de los clientes, de la observación previa y de un desarrollo de la idea. La necesidad de innovar en las organizaciones no es otra cosa que la identificación anticipada de las necesidades del cliente.

¹ La Ing. Linda Chong Santos es Estudiante del Tecnológico Nacional de México de Campus Cuautla y Álvaro Obregón, Ciudad de México m21680002@cuautla.tecnm.mx

² La Ing. Beatriz Romero Mercado es Estudiante del Tecnológico Nacional de México de Campus Cuautla y Álvaro Obregón, Ciudad de México m21680014@cuautla.tecnm.mx, betina_281@hotmail.com

³ El Ing. Alejandro Orduña Mondragón es Estudiante del Tecnológico Nacional de México de Campus Cuautla y Álvaro Obregón, Ciudad de México m21680012@cuautla.tecnm.mx, itaalejandrotics@hotmail.com.

Es importante aclarar que innovación NO es invención. Una innovación es la extensión de una invención. Si un inventor descubre “un gran hallazgo”, pero es incapaz de encontrar alguien que se lo produzca, “el gran hallazgo” permanecerá oculto para el resto del mundo. InnoSutra (2021)

Las estrategias de negocios son las tácticas que una empresa pone en acción para implementar una planificación comercial, que le permita alcanzar determinados objetivos previamente definidos. Entonces, guía el trabajo de toda compañía. Frumento Florencia (2022); haciendo que el conjunto de técnicas, métodos y tácticas que se ejecutan con miras a cumplir con la programación de las metas de una empresa, se ejerzan dentro de los planes comerciales establecidos, la estrategia de negocios apunta a realizar las acciones para obtener los resultados propuestos para el corto, mediano y largo plazo. Postpomo (2022)

De igual forma, las empresas de servicios tienen una interacción directa y constante con sus clientes, no solo para que se adquiera el servicio en cuestión, sino también para que el funcionamiento del servicio sea el esperado. Las estrategias de marketing para empresas de servicios se requieren a lo largo de todo el vínculo comercial.

Entonces la compañía requiere de una estrategia adecuada para invitar al cliente a que adquiera el servicio ofrecido. Después, demanda de una estrategia eficaz para resolver los inconvenientes que durante la prestación del servicio pudieran surgir. Incluso luego solicita de otra estrategia para que el usuario vuelva a adquirir el servicio en cuestión. Academia Crandi (2021)

Estrategia Empresarial

La estrategia empresarial, es la manera en que una organización define cómo creará valor. Se trata del qué hacer y cómo hacerlo. Define los objetivos de la empresa y las acciones y recursos a emplear para cumplir con dichos objetivos. Esan (2017)

El cambio dinámico del entorno empresarial, hace que las empresas deban elaborar su planificación estratégica flexible para poder adaptarse e inclusive adelantarse a estos cambios. Actualmente es imposible pensar que una compañía pueda llegar a ser competitiva sin involucrar a las TICs (Tecnologías de Información y Comunicaciones), como parte integral de la planificación estratégica para alcanzar la visión empresarial de forma rápida y eficiente. Para garantizar el éxito en el proceso de gestión empresarial durante el proceso de cumplimiento con la planificación estrategia empresarial, debemos alinear tres elementos importantísimos dentro de la empresa, estos son, los procesos empresariales, la tecnología y las personas.

La globalización la cual se refiere a la creciente integración de las economías de todo el mundo, especialmente a través del comercio y los flujos financieros. En algunos casos, este término hace alusión al desplazamiento de personas (mano de obra) y la transferencia de conocimientos (tecnología) a través de las fronteras internacionales. FMI (2022) Desde todo punto de vista, está presionando y obligando a las empresas a diseñar un futuro de forma mediata, sin darse el lujo de incorporar en este proceso la improvisación o inspiración repentina, sino dando paso al análisis y a metodologías que ayudarán a las empresas a crear un entorno favorable para cumplir con sus expectativas y logros esperados.

La aparición de nuevos países competidores en cuestiones tecnológicas, la internacionalización creciente de las empresas y de las actividades de investigación e innovación, la imbricación de las ciencias y las tecnologías, el aumento de los costos de la investigación, el incremento del desempleo y factores sociales tales como el medio ambiente, son fenómenos que han revolucionado tanto las condiciones de producción y difusión de las innovaciones como las razones que subyacen a la intervención de los poderes públicos en este ámbito. En este nuevo contexto, la capacidad de las instituciones y de las empresas para invertir en investigación y desarrollo, educación y formación, información, cooperación, y, de una forma más general, en intangibles, es determinante. Jordan Juan (2022)

Gracias al rápido y continuo cambio del entorno, para los empresarios, cada vez es más clara la necesidad de seleccionar las alternativas más convenientes y propicias a través de la toma de decisiones de hoy para el éxito del futuro. Tal aspiración, para poder hacer esta tarea de forma eficiente y válida en este mundo tan cambiante, demandará un adecuado soporte de las TICs (Tecnologías de Información y Comunicaciones), ya que, la forma de hacer negocios y gestionar empresas no es la misma que hace algunos años, actualmente está muy afectada por las nuevas tecnologías cada vez más influyentes.

Las TICs son todas las herramientas y soluciones tecnológicas que permiten eficientar, ordenar y procesar la información y las comunicaciones de cualquier tipo de persona, empresa u organización en pro de la eficiencia y la agilidad. DocuSign (2021)

Elas se han convertido hoy en el instrumento más imprescindible a utilizar para cualquier empresa que quiera evolucionar, competir e incluso subsistir. Sin embargo, la incorporación de las mismas en la estrategia empresarial debe seguir algunos lineamientos que deben ser considerados para no fracasar en el intento. Es además indispensable tomar en cuenta aparte de la tecnología, otros dos elementos más, que son: los procesos de negocios y las personas. La alineación de estos tres elementos empresariales nos llevará a ejecutar la planeación estratégica de forma exitosa.

La experiencia nos ha enseñado que la tecnología de información y comunicaciones ha marcado grandes diferencias competitivas empresariales en el mundo. La innovación tecnológica ha hecho que muchas empresas repunten y se vean al lado de las más grandes. Sin embargo, también se conocen casos de fracasos en la incorporación de la tecnología dentro de una compañía.

Actualmente, el entorno cambia muy rápido y las nuevas tecnologías cada vez influyen más en la gestión de las empresas. Todas las organizaciones necesitan tener claro cuál es la razón de ser de su firma en el mercado (core business) El Core Business es aquella actividad que le da un propósito a la empresa, es la razón por la cual fue creada y por la que funciona aún en la actualidad. Cárdenas Jesus (2021). Es el corazón del negocio, es el conjunto de actividades que realiza una empresa y que la caracterizan, definen y diferencian en el mercado y a dónde quiere llegar, cuándo, cómo y con qué recursos humanos y económicos.

Hoy la planificación estratégica no tiene nada que ver con concepciones antiguas de planes complejos y rígidos en su cumplimiento y elaboración. Actualmente es una herramienta flexible de gestión y de utilidad para cualquier organización, pero que debe ir cambiando y adaptándose al entorno cada vez más cambiante, competitivo y turbulento. Como un plan estratégico, estará compuesto por varias estrategias que serán el camino que nos llevará a alcanzar la visión de nuestra empresa.

Diagnóstico

Elaborar estrategias es un trabajo complejo, requiere tomar decisiones importantes. Es tener claro el futuro al que se pretende llegar y tener bien diseñado el camino para llegar a él. Cada estrategia ha de ser definida como una serie de pasos o acciones concretas para obtener ventajas competitivas. El Diagnóstico Estratégico se alimenta de todas las reflexiones que se hacen en torno a las debilidades, oportunidades, fortalezas y amenazas que surgen dentro y fuera de la unidad empresarial. Lograr identificar estos factores y prepararse para enfrentar y minimizar los efectos negativos o utilizarlos para maximizar sus efectos, es la finalidad. Dussan Carlos (2022)

El diagnóstico estratégico se divide en dos grandes diagnósticos: el diagnóstico interno y el diagnóstico externo.

El diagnóstico interno: Es un análisis de los puntos fuertes y débiles del equipo, en relación a las oportunidades y amenazas que existen en el entorno. Este análisis recoge los puntos fuertes en que nos debemos apoyar, los débiles que debemos superar, las oportunidades que tenemos que aprovechar y las amenazas de las que nos tenemos que defender. Consideramos vital el conocer estos factores para tener una mejor orientación en el momento de establecer nuestros objetivos y los planes de acción, para que estos sean más cercanos a la realidad del equipo. Bowen Celia (2020)

Para tomar estas decisiones debemos pasar por una etapa de análisis dinámico de la posición competitiva de la empresa desde el punto de vista interno y externo, a esto se denomina el diagnóstico estratégico.

Esta etapa de diagnóstico, es aconsejable sea llevado a cabo por un consultor externo debido a que puede aportar con un punto de vista distinto, ya que, su ventaja es justamente estar fuera de la empresa.

Existen muchas herramientas que nos permite elaborar un análisis interno y externo, entre las más conocidas está el análisis FODA donde se utiliza la revisión de las Fortalezas y Debilidades como análisis interno y las Oportunidades y Amenazas como el análisis externo o del entorno.

Recordemos que el análisis DAFO, es un documento que permite realizar un análisis de situación tanto interno como externo de una empresa en un momento determinado. También conocido como análisis FODA, la matriz DAFO ayuda definir correctamente las estrategias empresariales. Calvo Leticia (2020)

Para el análisis del entorno se deben considerar las variables económicas, tecnológicas, sociodemográficas, ecológicas, competitivas, políticas, legal e internacional.

El análisis interno nos permitirá evaluar aspectos sobre los productos o servicios, mercados, procesos, finanzas, administración, habilidades de los empleados, instalaciones, investigación y desarrollo, patentes y ubicación.

Para realizar este análisis debemos salir del día a día de nuestra empresa, estudiar el entorno, otros sectores, otros mercados, otros países, otras tecnologías, entre otros. La visión que debemos desarrollar es una visión holística, es decir tener la capacidad de ver todas las caras del cubo, la capacidad de ver no sólo la hoja, sino la rama, el árbol y el boque completo como una totalidad. La idea es anticiparse a los hechos, para tener suficiente tiempo para reaccionar y tomar medidas lo antes posible

Finalmente, la estrategia debe formularse siempre bajo los principios de flexibilidad, actualización y deslizamiento, estando siempre listos para cambiarla o actualizarla de acuerdo a los cambios tanto de las variables internas y especialmente a los de las variables externas que serán poco controlables, pero a las cuales debemos anticiparnos convirtiéndolas de esta forma en oportunidades. Una de las causas más inminentes del fracaso y la desaparición de las empresas es justamente la incapacidad de acomodarse y ajustarse a los cambios tan repentinos y veloces de estas variables.

La tecnología juega entonces un papel muy importante, ya que, gracias a la información que podamos obtener mediante procesamiento de datos o investigación de los mismos, a través de la ventaja de las comunicaciones podremos ser capaces de anticiparnos a los cambios de las variables externas y dirigir nuestra planificación de acuerdo a nuestras expectativas.

Es importante tomar en cuenta que la tecnología es solamente un medio (eficiente y rápido) para llegar a los objetivos empresariales y no es un objetivo empresarial en sí mismo.

Entonces si bien al día de hoy es común hablar sobre innovación y tecnología, es probable que no sepas qué es realmente la innovación tecnológica.

La innovación tecnológica es el proceso mediante el cual una empresa crea un nuevo producto, servicio, proceso o modelo de negocio, o bien mejora significativamente las características del ya existente, utilizando como vehículo las herramientas tecnológicas. Este es un concepto que puede englobar diversas acciones y es por ello que se puede diferenciar cuatro tipos de innovación tecnológica: la incremental, la disruptiva, la sostenible y la radical. Santander (2022)

Definición de la Estrategia

Como primer requisito para la elaboración o revisión de la estrategia está el que debe ser un proceso participativo que nace en el compromiso de la dirección. En este proceso deben participar todos los directivos.

Habiendo llegado a la conclusión de que las TICs son esenciales para llegar a nuestra estrategia, es importante que entre los directivos que participan en la elaboración de la estrategia empresarial, no falte el directivo a cargo de la implementación de TICs en la empresa.

La falta de participación de todo el personal clave de la compañía en la elaboración de la estrategia es uno de los puntos críticos en el éxito o fracaso del cumplimiento de la estrategia.

La elaboración de la estrategia involucra tener claro el concepto del negocio, con este concepto debe prepararse un conjunto de objetivos estratégicos compuestos por metas para alcanzarlos, se debe elaborar los cursos de acción para su cumplimiento y tener clara la distribución de recursos, autorizaciones y tareas que deben lograrse para cada objetivo y meta. Reneé María (2021)

Incorporación de las TIC's en las Empresas de Servicios para Innovar

En la elaboración de la estrategia empresarial, debemos tomar en cuenta la incorporación de la tecnología de información en los objetivos estratégicos que se plantean en la empresa, que llevarán a la misma a alcanzar su visión.

Entrando un poco más en detalle pensemos que debemos desarrollar una planificación estratégica integrando los conceptos y posibilidades de las TICs.

Así mismo la innovación en las organizaciones se transformó en una necesidad para poder competir y mantenerse dentro de un mercado globalizado de continuos adelantos tecnológicos; las organizaciones deben generar valor, tener una diferenciación que puedan mantener, y una de las formas para lograr esta diferenciación es a través de la innovación, la cual es un eje fundamental para reforzar las ventajas competitivas de cualquier organización. Moncada Jesús (2020)

Comentarios Finales

Conclusión

Podemos concluir, que algunas experiencias en la implantación de TIC's no han sido exitosas y muchas veces la oferta de las soluciones tecnológicas tampoco se la pone fácil a los empresarios. En este mercado tan complejo de venta de ilusiones, tenemos la idea de que al comprar soluciones TIC's, compramos la ilusión de que se adapten exitosamente a nuestra empresa y cumplan con la estrategia de negocio que nos llevará a alcanzar la visión empresarial.

Lo anterior, está asociado a la gestión de que logre desarrollar la organización frente al cambio (tanto organizacional, del entorno, como técnico o tecnológico), ya que, este provoca diferentes efectos sobre el sector y su forma de incorporar estos procesos, y los resultados obtenidos dependerán de su capacidad de innovación, que a su vez, se debe "a las fuentes de información más comunes que se utilizan para innovar, la manera en que se organizan en este mercado complejo de tecnología, la oferta es dispersa y en ella conviven productos muy distintos en características, calidad y precios. Conviven en el mercado empresas y productos muy diferentes que en ocasiones confunden a la demanda y acentúan la incertidumbre en la toma de decisiones de compra en la compañía.

La elección de aplicaciones TIC's son tan diversas que la única forma de no perderse en este espectro de ofertas es tener muy clara la estrategia, el core business y la visión empresarial, aquí es donde el apoyo de los directivos encargados de tecnología de la empresa juegan un papel crucial. Los profesionales en tecnología que trabajan en la

empresa, en especial el directivo de esta área no solamente debe participar en la elaboración de la planificación estratégica para ayudar al resto de los directivos a escoger el mejor camino para llegar a la visión empresarial planteada, sino que deberá tener a su cargo la elección de las TIC's adecuadas para agilizar y hacer más eficiente el camino que llevará a la firma a ser más competitiva y llegar al objetivo empresarial lo más rápido posible.

La incorporación de las TIC en las empresas, es considerada como un elemento que aumenta su competitividad a través de una mayor productividad, eficiencia y rentabilidad de la inversión. Pero su efecto depende de las características propias de la tecnología, de las condiciones del entorno, así como de las capacidades internas de las firmas. Buenrosto Hector (2019).

El éxito en la innovación está fuertemente ligado al rendimiento económico. La innovación es la llave maestra del crecimiento económico. También conlleva mayor beneficio para la sociedad. Ideas y descubrimientos mejoran nuestro nivel de vida. También nos lleva a mejores niveles de seguridad, mejor cuidado de la salud, mejor calidad en los productos, y productos y servicios más respetuosos con el medio ambiente. La innovación ha aumentado nuestra productividad mucho más allá que en las generaciones anteriores y ha cambiado básicamente nuestro modo de vida en todos los aspectos. Innovación y educación son ingredientes clave para nuestro éxito global en conocimiento económico.

Nuestro mundo en continuo cambio nos ofrece retos y oportunidades para la empresa. La innovación puede ayudar a que las compañías saquen el mejor aprovechamiento de ello. Cambiar las necesidades y aspiraciones de los consumidores, cambiar los competidores, cambiar la tecnología, cambiar el regulador ambiental exterior, y cambiar el espacio del mercado, cada vez más global y dinámico, todo esto genera nuevas oportunidades de innovar. La innovación puede bajar el coste de producción, construir nuevos mercados y aumentar la competitividad. La innovación puede guiar el rendimiento aportando rentabilidad, generando empleo y aumentando la distribución y el crecimiento del mercado.

Referencias

Academia Crandi (2021) Estrategias de marketing para empresas de servicios (Artículo en línea) Disponible en: <https://academia.crandi.com/negocios-digitales/estrategias-de-marketing-para-empresas-de-servicios/>

Actualicese (2021) Definición de una empresa de servicios (Artículo en línea) Disponible en: <https://actualicese.com/definicion-de-una-empresa-de-servicios/#:~:text=Como%20su%20nombre%20bien%20lo,sector%20terciario%20de%20la%20econom%C3%ADa.>

Bowen Celia (2020) Plan Estratégico (Artículo en línea) Disponible en: <https://sites.google.com/site/planestrategicoequipod1/home/integrantes-del-equipo-d1>

Buenrosto Hector (2019) La incorporación de las TIC en las empresas. (Artículo en línea) Disponible en: http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0188-33802019000100101

Calvo Leticia (2022) Qué es un DAFO y cómo hacerlo paso a paso (Artículo en línea) Disponible en: <https://es.godaddy.com/blog/que-es-dafo-como-hacerlo/>

Cardenas Jesus (2021) Conoce qué es el Core Business, de qué forma definirlo y cómo apoyarse en él para impulsar tus resultados (Artículo en línea) Disponible en: <https://rockcontent.com/es/blog/core-business/>

DocuSign (2021) Qué son las TICs, sus ventajas y ejemplos para incorporar en tu negocio (Artículo en línea) Disponible en: <https://www.docusign.mx/blog/TICs>

Dussan Carlos (2021) Diagnostico estrategico (Artículo en línea) Disponible en: <http://www.marianoramosmejia.com.ar/que-es-el-diagnostico-estrategico/>

EAE Business School (2022) Empresas de servicios: características, tipos y ejemplos (Artículo en línea) Disponible en: <https://retos-directivos.eae.es/empresas-de-servicios-tipos-y-caracteristicas/>

Esan (2017) Qué es la estrategia empresarial y cómo ella se relaciona con el BSC (Artículo en línea) Disponible en: <https://www.esan.edu.pe/conexion-esan/que-es-la-estrategia-empresarial-y-como-ella-se-relaciona-con-el-bsc#:~:text=La%20estrategia%20empresarial%20es%20la,para%20cumplir%20con%20dichos%20objetivos.>

Fondo Monetario Internacional (2022) La globalización: ¿Amenaza u oportunidad? Artículo en línea) Disponible en: <https://www.imf.org/external/np/exr/ib/2000/esl/041200s.htm#:~:text=Se%20refiere%20a%20la%20creciente,travel%20C3%A9s%20de%20las%20fronteras%20internacionales.>

Frumento Florencia (2022) Estrategias de negocios: concepto, objetivos y ejemplos (Artículo en línea) Disponible en: <https://www.tiendanube.com/blog/estrategias-de-negocios/#:~:text=Las%20estrategias%20de%20negocios%20son,el%20trabajo%20de%20toda%20compa%C3%B1a%20C3%ADa.>

InnoSutra (2021) Concepto de Innovación (Artículo en línea) Disponible en:

<https://facilitadoresyobstaculosdelainnovacion.wordpress.com/2016/11/10/primera-entrada-del-blog/amp/>

Jordan Juan (2022) La Innovación: una revisión teórica desde la perspectiva de marketing (Artículo en línea) Disponible en: <https://www.redalyc.org/pdf/4259/425941231004.pdf>

Moncada Jesus (2020) INNOVACIÓN EN LAS EMPRESAS DE SERVICIOS (Documento en línea) Disponible en: <https://repository.unimilitar.edu.co/bitstream/handle/10654/11762/Proyecto%20Innovacion.pdf;sequence=1>

Linares Carolina (2017) Innovación Tecnológica en Empresas de Servicio (Artículo en línea) Disponible en: <https://es.slideshare.net/CarolinaLinares11/innovacin-tecnologica-en-empresas-de-servicios-carolina-linares>

OCDE (2022) Ciencia e Innovación (Artículo en línea) Disponible en: <https://www.oecd.org/centrodemexico/publicaciones/cienciaeinnovacion.htm>

OCDE Manual de Oslo, 13ª Edición. (2018). Guía para recoger e interpretar datos de innovación. OCDE Eurostat, Paris. Disponible en: https://www.ovtt.org/wp-content/uploads/2020/05/Manual_Oslo_2018.pdf

Postpomo (2022) Estrategias empresariales: Definición y características (Artículo en línea) Disponible en: <https://www.postpomo.com/estrategias-empresariales/>

Reneé María (2021) ESTRATEGIA EMPRESARIAL BASADA EN TECNOLOGÍAS DE INFORMACIÓN Y COMUNICACIONES (Documento en línea) Disponible en: http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2071-081X2009000100004

Santander (2022) Innovación tecnológica (Artículo e línea) Disponible en: <https://www.becas-santander.com/es/blog/innovacion-tecnologica.html>

Notas Biográficas

La **Ing. Linda Chong Santos** es Estudiante del Tecnológico Nacional de México de Campus Cuautla y Álvaro Obregón, Ciudad de México m21680002@cuautla.tecnm.mx. Terminó sus estudios de la Licenciatura en Ingeniería en Gestión Empresarial en el Instituto Tecnológico de Álvaro Obregón.

La **Ing. Beatriz Romero Mercado** es Estudiante del Tecnológico Nacional de México de Campus Cuautla y Álvaro Obregón, Ciudad de México betina_281@hotmail.com, m21680014@cuautla.tecnm.mx. Terminó sus estudios de la Licenciatura en Ingeniería en Gestión Empresarial en el Instituto Tecnológico de Álvaro Obregón.

El **Ing. Alejandro Orduña Mondragón** es Estudiante del Tecnológico Nacional de México de Campus Cuautla y Álvaro Obregón, Ciudad de México m21680012@cuautla.tecnm.mx, itaoalejandrotics@hotmail.com. Terminó sus estudios de la Licenciatura en Ingeniería en Tecnologías de la Información y comunicaciones en el Instituto Tecnológico de Álvaro Obregón.

Nivel de Conocimiento sobre la Salud Bucal en estudiantes de la Facultad de Medicina de la Universidad Veracruzana Region Poza Rica – Tuxpan

Paulet Chue Gomez ¹, Mtra. Alba Noemi Gomez Tolentino², Dra. Clara Celina Medina Sagahon ³, Dr. José de Jesús Villegas Torres ⁴ Irma A. Saavedra Osorio ⁵

Resumen - El presente trabajo de investigación busca identificar el nivel de conocimiento sobre la salud bucal en los estudiantes de la Facultad de Medicina de la Universidad Veracruzana Región Poza Rica – Tuxpan. Considerando como un elemento esencial para obtener un nivel de bienestar corporal relacionándose a los conocimientos sobre la salud oral y hábitos de higiene bucal que tengan los individuos. La investigación de esta problemática surge del interés de comprender la calidad del conocimiento de los estudiantes esto debido a que usualmente los temas relacionados a la higiene bucal y sus enfermedades no son tomadas en cuenta en el plan de estudios de la carrera de Médico Cirujano para una mejor formación de los futuros egresados pudiendo prevenir las enfermedades bucales en pacientes de la región y del país.

Palabras clave— Nivel de conocimiento, Salud Bucal, Estudiantes de Medicina.

Introducción

La salud bucal es un elemento esencial para obtener un nivel de bienestar corporal, relacionándose a los conocimientos sobre la salud oral y los hábitos de higiene bucal que tengan los individuos. Según la Organización Mundial de la Salud (OMS), los principales trastornos son la caries dental, las periodontopatías, cánceres bucales, manifestaciones bucodentales del VIH, traumatismos bucales, entre otros. La mayoría de estos trastornos bucales pueden prevenirse y ser tratados en sus etapas iniciales (1).

Las enfermedades bucodentales, continuamente están teniendo un aumento significativo dentro de la población, siendo enfermedades multifactoriales, por tanto, los hábitos de higiene oral, el alcohol, el tabaco y la alimentación toman un rol importante, dichas enfermedades pueden ser prevenidas de manera oportuna cambiando esos hábitos y acudiendo al dentista cada seis meses o en dado caso una vez al año, todo es cuestión de prevención. Los especialistas en el área de prevención de dichas enfermedades son los odontólogos, por otra parte, los médicos, también pueden intervenir dentro de la prevención de los principales trastornos bucales como la caries bucal, de modo a que ellos deben de saber o conocer cómo se debe realizar correctamente una técnica de cepillado dental, además de otras recomendaciones respecto a la salud en general.

Según las estimaciones publicadas en el estudio sobre la carga mundial de morbilidad 2017 (Global Burden of Disease Study 2017), sobre las enfermedades bucales, en cuál se dice que estas enfermedades afectan a cerca de 3500 millones de personas alrededor de todo el mundo, siendo la caries en dientes permanentes el padecimiento más frecuente. Se estima que, aproximadamente, 2300 millones de personas padecen de caries permanente, y más de 530 millones de niños padecen de caries en los dientes deciduos (2).

A nivel nacional el 90% de los mexicanos están siendo afectados por caries y el 70%, por la enfermedad de las encías, de acuerdo con el Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS), 9 de cada 10 mexicanos padecen de una salud bucal inadecuada (3). Es necesario que se conozcan las medidas preventivas por las cuales optar para lograr una higiene oral adecuada, por lo tanto, los estudiantes de medicina, como futuros profesionistas están obligados a conocer las mejores maneras de prevenir estas enfermedades.

La salud bucal data desde la antigüedad, donde los primeros seres humanos buscaban una forma de limpiar sus dientes. Los primeros indicios que se encontraron fueron en el antiguo Egipto alrededor del año 3000 AC, ellos comenzaron a utilizar unas pequeñas ramas con puntas desgastadas para limpiar la superficie de sus dientes. En cuanto a la cultura griega, Hipócrates y Aristóteles mostraron un gran interés por la odontología, llegando a escribir acerca del patrón de erupción de los dientes, el tratamiento de los dientes cariados y las enfermedades de las encías, también sobre la

¹ Estudiante de pregrado de licenciatura de Cirujano dentista pauetchue@gmail.com

² La Mtra. Es Docente de la Facultad de Odontología de la Universidad Veracruzana (autor corresponsal) albgomez@uv.mx

³ La Dra. Es Docente de la Facultad de Odontología de la Universidad Veracruzana cmedina@uv.mx

⁴ El Dr. Es Docente de la Facultad de Odontología de la Universidad Veracruzana jvillegas@uv.mx

⁵ La Mtra. Es Docente de la Facultad de Odontología de la Universidad Veracruzana isaavedra@uv.mx

extracción de dientes con fórceps y el uso de alambres para estabilizar los dientes sueltos y las mandíbulas fracturadas (4)

En el siglo XIX, Leavy Apear Parmly es considerado el padre de la higiene bucal e inventor del hilo dental. Años después en 1882 Willoughy D. Miller, determinó los microorganismos causantes de la caries dental (5). El Día Mundial de la Salud Bucodental es celebrado anualmente cada 20 de marzo desde el año 2013, la World Dental Federation (FDI) es la institución encargada de la promoción de la salud bucal; la estrategia de la Federación Dental Internacional está orientada a fomentar las medidas dirigidas a toda la población, cuyo fin es prevenir enfermedades bucodentales y promover la salud oral. La salud bucal en México se ha ido desarrollando, desde tiempos prehispánicos los pobladores ya realizaban diversos tratamientos, como desgastes selectivos e incrustaciones sobre los dientes, también se utilizaban plantas en la terapéutica dental para eliminar los dolores que provocan las caries y las Parodontopatías. En la época de 1530 a 1900. La odontología fue practicada a nivel individual curativo y restaurativo más que a nivel colectivo, sin la necesidad de un título profesional para ejercerla, lo cual cambió a principios del siglo XX., En 1960, la profesión entra en el campo de la prevención y de la salud pública, que hasta ese momento no estaban desarrolladas; durante esta época el primer mexicano, Félix Leycegui, realizó estudios en la Universidad de Michigan sobre Odontología Sanitaria, apoyado por la Fundación Kellogg+. Leycegui fue profesor fundador de la asignatura en la UNAM y colaboró como asesor con la Secretaría de Salubridad y Asistencia, tanto a nivel central como estatal (6). La secretaria de Salud (SSA) creó la Dirección de Odontología en 1960, con los objetivos principales de implantar procedimientos preventivos en los diferentes departamentos dentales de los Centros de Salud del país; difundir, especialmente a nivel escolar, los principios higiénicos para fomentar la salud dental; y estudiar la viabilidad de la fluoración del agua potable o de la sal de consumo (6).

En México, la Ley General de Salud contempla dentro del artículo 27 la prevención y control de las enfermedades bucales, la atención dental es brindada tanto por el sector público como el privado, las instituciones que conforman el Sector Salud ofrecen un conjunto de servicios con el fin de proteger, promover y restaurar la salud.

Los principales problemas bucales de la población a nivel nacional son el 90% de los mexicanos están afectados por caries y el 70%, por la enfermedad de las encías. En cuanto a la población derechohabiente del IMSS, el 78% padece de caries y el 60% de enfermedad periodontal. Se destaca que cada año el IMSS otorga 4 millones 600 mil consultas dentales en promedio, de ellas, el 42% son mujeres; 18% son hombres; 12% son niñas y niños, 18% son adultos mayores y 10% son adolescentes. (7).

Descripción del Método

Objetivo

Identificar el nivel de conocimiento sobre la salud bucal, la etiología de la caries bucal y sobre la prevención de las enfermedades de la cavidad bucal en los estudiantes de la Facultad de Medicina de la Universidad Veracruzana región Poza Rica – Tuxpan

Material y método

Se trata de un estudio descriptivo, prospectivo y transversal

Muestra no probabilística se compone de 40 alumnos inscritos durante el periodo Febrero - junio 2022, de ambos sexos, con edad entre los 18 y 24 años, que acepten participar en el estudio, que firmen el consentimiento informado. Se utilizó el instrumento que consta de 26 preguntas de las cuales solo 20 son consideradas de conocimientos (pregunta N° 2, 3, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 21, 22 y 23) otorgándole un valor de un punto por cada una de las preguntas correctamente contestadas, en una escala vigesimal; Se elabora una base de datos mediante el programa de Excel, para poder obtener la estadística y los resultados de la investigación representados con tablas y gráficas.

Comentarios finales

Resumen de Resultados

Al término de la investigación, se presentan los siguientes resultados:

El estudio se integra de una muestra conformada por 40 (100%) estudiantes de segundo semestre, cuarto semestre, sexto semestre, octavo semestre y decimo semestre de la Facultad de Medicina de la Universidad Veracruzana Región Poza Rica – Tuxpan; del total de 16 participantes (40%) son del sexo femenino y 24 (60%) son del sexo masculino.

Para responder a la primera pregunta de investigación ¿Cuál es el nivel de conocimiento sobre la salud bucal en los estudiantes de la Facultad de Medicina de la Universidad Veracruzana región Poza Rica – Tuxpan?, se obtuvo un nivel de conocimiento medio en 18 estudiantes (45%), un nivel de conocimiento alto en 10 estudiantes (25%) y un nivel nulo en 12 estudiantes (30%). Contestando la pregunta ¿Cuál es el nivel de conocimiento que tienen acerca de la etiología de la caries bucal ?, se presenta el siguiente resultado, con un nivel de conocimiento medio en 19 estudiantes

(47.5%), un nivel alto en 7 estudiantes (17.5%) y un nivel nulo en 14 estudiantes (35%). En consecuencia, de la tercera pregunta de investigación “¿Cuál es el nivel de conocimiento sobre prevención de las enfermedades de la cavidad bucal se presenta un nivel de conocimiento medio en 23 estudiantes (55%), un nivel de conocimiento alto en 13 estudiantes (32.5%) y un nivel de conocimiento nulo en 5 estudiantes (12.5%).

Conclusiones

Podemos concluir con la importancia del refuerzo en temas sobre la salud bucal en los estudiantes del programa educativo de Médico Cirujano, se necesita un mayor enfoque en el conocimiento de la prevención y el diagnóstico oportuno, así como los métodos de tratamiento más recientes. A su vez se necesita difusión acerca de los niveles de prevención ante una enfermedad, desde la promoción a la salud hasta la rehabilitación. Todas estas herramientas en conjunto ayudan a mejorar el saber médico y las condiciones de vida del paciente.

Recomendaciones

Fortalecer el conocimiento sobre la Salud Bucal en la experiencia educativa de Educación para la Salud incitando a los estudiantes de la Facultad de Medicina a interesarse en el tema de manera sencilla y completa.

Elaborar un manual de fácil acceso para la identificación de las patologías bucales más comunes, como diferenciar, diagnosticar y elaborar el plan de tratamiento de elección para cada una de ellas.

Promover campañas de orientación en centros de atención de salud y la población general.

Motivar a los estudiantes a asistir a conferencias relacionadas al tema.

Puntualizar la realización de la anamnesis y la exploración física de cada paciente que acuda a la atención médica.

Que cada estudiante y médico cirujano invite a sus pacientes a realizarse una autoexploración de la cavidad oral, orientándolos a identificar factores de riesgo y la visita al odontólogo frecuentemente cada 6 meses.

Referencias

Constitución [Internet]. Who.int. [citado el 22 de febrero de 2022]. Disponible en: <https://www.who.int/es/about/governance/constitution>

Salud bucodental [Internet]. Who.int. [citado el 22 de febrero de 2022]. Disponible en: <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/oral-health>

Del Seguro Social IM. Prevención, clave en salud bucal: IMSS [Internet]. gob.mx. [citado el 22 de febrero de 2022]. Disponible en: <https://www.gob.mx/imss/prensa/prevencion-clave-en-salud-bucal-imss>

Leading the world to optimal oral health, Herrera D, Meyle J, Renvert S, Socios J, Proyecto D, et al. Guía práctica para reducir la carga mundial de morbilidad para las enfermedades periodontales [Internet]. Fdiworlddental.org. [citado el 8 de marzo de 2022]. Disponible en: <https://www.fdiworlddental.org/sites/default/files/2020-11/gphp-2018-toolkit-es.pdf>

Timeline of dental hygiene — [Internet]. Sindecuse Museum. [citado el 1 de junio de 2022]. Disponible en: <https://www.sindecusemuseum.org/timeline-of-dental-hygiene>

Ávila-Burgos E, Medina-Solís, C Maupomé G, L, Pérez-Núñez R, Pelcastre-Villafuerte B, P Pontigo-Loyola A. Políticas de salud bucal en México: Disminuir las principales enfermedades. Una descripción. Rev Biomed [Internet]. 2006 [citado el 1 de junio de 2022];17(4):269–86. Disponible en: https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/data/file/400143/Medina_Solis_-_Pol_ticas_de_salud_bucal_en_M_xico_disminuir_las_principales_enfermedades.pdf

Prevención, clave en salud bucal: IMSS [Internet]. Gob.mx. [citado el 1 de junio de 2022]. Disponible en: <http://www.imss.gob.mx/prensa/archivo/201908/268>

Apéndice

Cuestionario utilizado en la investigación

UNIVERSIDAD VERACRUZANA
FACULTAD DE ODONTOLOGÍA
Región Poza Rica-Tuxpan
EXPERIENCIA RECEPCIONAL

CUESTIONARIO PARA MEDIR EL NIVEL DE CONOCIMIENTOS DE LOS ALUMNOS DE LA FACULTAD DE MEDICINA DE LA UNIVERSIDAD VERACRUZANA, REGIÓN POZA RICA – TUXPAN.

Cuestionario “Nivel de conocimiento sobre Salud Bucal”

Dra. Michel Andrea Quispe Rivera

Para ser considerado (a) como integrante de la muestra, ruego a usted leer la siguiente Carta de Consentimiento Válidamente Informado. Al responder el cuestionario está usted validando su deseo de participar en el estudio.

De manera desinteresada autorizo participar en este cuestionario, con el fin de apoyar las actividades de investigación de los alumnos de EXPERIENCIA RECEPTACIONAL de la Facultad de Odontología de la Universidad Veracruzana, Región Poza Rica-Tuxpan. Los datos obtenidos son de carácter confidencial y sujetos a propósito de estudio:

- a) Sí Acepto
- b) No Acepto

DATOS PERSONALES

Sexo

- a) Masculino
- b) Femenino

Edad _____

Semestre _____

Seleccione la respuesta que usted considere apropiada.

1. Tienes cepillo dental (cepillo de dientes).
 - a) Sí
 - b) No
2. ¿Cada cuánto tiempo se debe cambiar el cepillado dental (cepillado de dientes)?
 - a) Cada 6 meses o menos
 - b) De 6 meses a un año
 - c) Cuando las cerdas del cepillo estén desgastadas
 - d) Cada 3 a 4 meses o cuando las cerdas del cepillo estén desgastadas o abiertas
3. ¿Cuántas veces al día se deben cepillar los dientes?
 - a) Dos veces al día
 - b) Una vez al día
 - c) Tres veces al día o mas
4. Si no te cepillas los dientes después de cada comida ¿A qué se debe?
 - a) No tengo tiempo
 - b) No me apetece
 - c) Se me olvida
 - d) No me parece necesario
5. ¿Cuándo se debe usar el colutorio/ enjuague bucal?
 - a) Después del cepillado dental
 - b) Antes del cepillado dental
 - c) En vez del cepillado dental
6. Se debe usar seda dental (hilo dental) para los dientes:
 - a) Varias veces al día (después del cepillado de los dientes)
 - b) Una vez al día
 - c) De vez en cuando, no todos los días
 - d) No es necesario
7. ¿Cuál es el tiempo recomendado de cepillado dental?
 - a) 3 minutos
 - b) 2 minutos
 - c) 1 minuto
8. ¿Cada cuánto se debe ir al dentista?
 - a) No existe un tiempo recomendado
 - b) Cada 6 meses
9. ¿Cuál de estas teorías es la base etiológica primordial de la caries dental?
 - a) Teoría Químico parasitaria (MILLER)
 - b) Teoría Proteolítica
 - c) Teoría Endógeno
 - d) Teoría Organotropa
10. ¿Cuál es el microorganismo o agente causal de la caries dental?

- a) Streptococcus Mutans
 - b) Lactobacilus Acidophilus
 - c) Actinomyces Viscosus
11. La caries dental inicial comienza como manchas color
- a) Blancas y cafés
 - b) Solo blancas
 - c) Solo cafés
 - d) Con una hipoplasia
12. La caries dental es una enfermedad infecciosa (producida por bacterias)
- a) De acuerdo
 - b) En desacuerdo
 - c) Desconozco
13. La caries dental es una enfermedad contagiosa (se puede transmitir de una persona a otra, por ejemplo, de la madre al hijo)
- a) De acuerdo
 - b) En desacuerdo
 - c) Desconozco
14. En la prevención de caries es importante
- a) La técnica y tiempo de cepillado
 - b) Técnica de cepillado y un cepillo de marca
 - c) Un cepillo de marca
15. La caries dental en los dientes deciduos (dientes de leche), puede afectar el diente permanente
- a) No
 - b) Si
 - c) A veces
16. ¿Para qué deben ser tratados los dientes primarios cariados (dientes de leche)?
- a) Para conservar el espacio de dientes
 - b) Solo si causan dolor
 - c) No hace falta porque van a cambiar
17. ¿Cuáles son los factores que causan la caries dental?
- a) Huésped (diente, saliva), microorganismos, la dieta y el tiempo
 - b) Huésped (diente), microorganismo y dieta
 - c) Huésped (saliva), dieta, placa bacteriana y el tiempo
18. ¿La alimentación influye en la aparición de caries?
- a) Si, para cierto tipo de alimentos
 - b) Si, para todo tipo de alimentos
 - c) No, no tiene ninguna relación
 - d) No se
19. Es correcto afirmar, que el sangrado de encías es el principal signo de alerta ante la gingivitis
- a) En desacuerdo
 - b) De acuerdo
 - c) Desconozco
20. ¿Sus encías sangran a cepillarse los dientes?
- a) Frecuentemente
 - b) Rara vez
 - c) Nunca
21. La gingivitis es una enfermedad producida por la formación de una película suave, pegajosa y sin color formado por bacterias en los dientes.
- a) En desacuerdo
 - b) De acuerdo
 - c) Desconozco
22. ¿Con que se puede eliminar la placa bacteriana de los dientes?
- a) Con el cepillado
 - b) Con el hilo dental
 - c) Con los enjuagues bucales

- d) Con todos los anteriores
23. La periodontitis es la enfermedad donde los tejidos, que sostiene los dientes sufren un daño irreversible
- a) De acuerdo
- b) En desacuerdo
- c) Desconozco
24. ¿Cuáles son los motivos por los cuales Ud. se realiza una limpieza dental?
- a) Por salud
- b) Por estética
- c) Por indicación de su odontólogo
25. ¿Alguna vez le realizaron una topicación (aplicación) con flúor?
- a) Si
- b) No
- c) No recuerdo
26. ¿Cómo considera Ud. el estado de salud de su boca actualmente?
- a) Malo
- b) Regular
- c) Bueno
- d) Muy bueno

Análisis del Proceso de Acreditación de los Programas Educativos del Departamento de Ciencias Económico Administrativas del TecNM Campus Cerro Azul

Lic. Eglantina Chue Rubio¹, M.E. Enrique Piñeiro Zamudio²

Resumen—Actualmente en las instituciones de educación superior de México, es indispensable contar con programas educativos de calidad, que sean competitivos a nivel global. Para el Consejo de Acreditación en la Enseñanza de la Contaduría y Administración (CACECA) es un proceso de revisión llevado a cabo por un organismo externo reconocido que procura garantizar la calidad de los programas académicos de las Instituciones de Educación Superior (IES) y son evaluadas con base en estándares y criterios previamente establecidos. En este sentido, la calidad se asocia a términos como excelencia, mejora, eficiencia, eficacia, acreditaciones y certificaciones, entre otros. En el presente artículo, se analiza información de cómo se llevan a cabo las acreditaciones en el departamento de Ciencias Económico Administrativas del Tecnológico Nacional de México campus Cerro Azul, identificando los factores que influyen en la recopilación de la información en los diferentes departamentos inmersos en los procesos, así como la participación del personal docente involucrado. Se realizó el estudio con dichos docentes, quienes han participado en las acreditaciones desde el año 2007, y se presentan los resultados.

Palabras clave— Acreditación, Instituciones de Educación Superior, Programa Educativo

Introducción

En México, las evaluaciones de los programas educativos comúnmente llamados procesos de acreditación, son realizadas por organismos externos a las instituciones, estas evaluaciones tienen como criterio la búsqueda de la calidad en las Instituciones de Educación Superior (IES), cada evaluación muestra un panorama general del funcionamiento, organización y condición en la que se encuentra la institución, con ello permite plantear y diseñar estrategias para alcanzar la mejora continua de los procesos.

Desde el año 2000 opera en México el Consejo de Acreditación de la Educación Superior (COPAES), es una asociación civil de la cual hacen mención, Ruiz Olivares, Hernández Rangel, Borrego Gómez, y Martínez Hernández (2018), que funge como instancia para conferir reconocimiento formal a organizaciones acreditadoras de los programas académicos de educación superior según (COPAES, 2017). Actualmente son 24 los organismos que realizan los procesos de acreditación de los programas de licenciatura y posgrado, y su función principal es impulsar la excelencia en la educación superior, con estándares nacionales e internacionales, siendo referente en Iberoamérica. Schiefelbein y Schiefelbein (2000), mencionan que la calidad suele ser asociada a términos como excelencia, mejora, eficiencia, eficacia, servicio al cliente, satisfacción, indicadores, acreditaciones y certificaciones, entre otros. En este sentido, cada uno de los términos mencionados son importantes para poder realizar una certificación adecuada de los programas educativos, sin embargo, esto representa un reto para las instituciones que buscan certificar sus programas educativos.

Este artículo aborda el proceso de acreditación de los programas educativos del departamento de Ciencias Económico Administrativas del Tecnológico Nacional de México campus Cerro Azul; desde el año 2007 que se inició la evaluación de los programas educativos por parte de un organismo acreditador, se han consolidado los trabajos en el departamento, para acreditar los tres programas educativos que son, Contador Público, Administración e Ingeniería en Gestión Empresarial.

El primer programa educativo que se acreditó en la institución, fue el de Contador Público y lo llevó a cabo el Consejo de Acreditación de la Enseñanza en la Contaduría y Administración, A. C. (CACECA) que tiene como misión mejorar la educación superior a través del proceso de acreditación impulsando la mejora continua de sus programas académicos, cuenta con el reconocimiento del Consejo para la Acreditación de la Educación Superior (COPAES), actualmente tiene el reconocimiento por parte de International Network for Quality Assurance Agencies in Higher (INQAAHE) y Asian-Pacific Quality Network (APQN) expertos en revisión institucional de

¹ Lic. Eglantina Chue Rubio es Estudiante de la Maestría en Ingeniería Administrativa del TecNM campus Cuautla, Morelos. m21680031@cuautla.tecnm.mx (autor corresponsal)

² M.E. Enrique Piñeiro Zamudio es Catedrático de la Maestría en Ingeniería Administrativa del TecNM campus Cuautla y Director de la Presente Investigación. enrique.pz@cerroazul.tecnm.mx

programas de estudios elevando el nivel de calidad. Actualmente el área de Ciencias Económico Administrativas cuenta con el 100% de sus programas acreditados por CACECA.

En el presente trabajo se muestran los resultados de la experiencia en las evaluaciones de los programas de licenciatura del área de Ciencias Económico Administrativas. Los resultados permitieron retroalimentar el proceso de acuerdo al expertise de los docentes involucrados. De esta forma, el estudio abona a la necesidad del manejo eficiente de la información.

Descripción del Método

Para la realización de la presente investigación se utilizó un estudio cualitativo, no experimental, transeccional, con alcance descriptivo. Se aplicó un cuestionario a los docentes del departamento de Ciencias Económico Administrativas del Tecnológico Nacional de México, campus Cerro Azul, que han participado en los diferentes procesos de acreditación del 2007 a la fecha, en los diferentes programas educativos, Ingeniería en Gestión Empresarial, Licenciatura en Administración y Licenciatura en Contador Público. La finalidad de la encuesta es conocer la experiencia de los docentes durante los trabajos del proceso de acreditación, desde la recolección de la información en los diferentes departamentos involucrados del plantel, el trabajo en equipo de los docentes para solventar las recomendaciones del organismo acreditador, las veces que han participado en los procesos y su experiencia ante ellos.

Participación de los docentes en las acreditaciones

En el cuestionario que se aplicó a 14 docentes pertenecientes al departamento de Ciencias Económico Administrativas quienes cuentan con entre 10 y 36 años de servicio en la Institución, se puede observar que han participado en su mayoría de 3 a 5 procesos de acreditación, en donde, el 40% de los docentes han participado en los procesos de acreditación de los 3 programas educativos, el otro 40% sólo ha participado en los procesos del Programa Educativo de Contador Público, y el resto ha participado en 2 diferentes programas educativos. Con base en su experiencia, hacen mención de que al trabajar en equipo los procesos de acreditación, no resulta difícil solventar las recomendaciones del organismo acreditador, siempre y cuando, los diferentes departamentos involucrados entreguen la información que se les solicita a tiempo, con el soporte de las evidencias que se les requiere.

Ante los resultados obtenidos, se muestra que los docentes del departamento están capacitados para llevar a cabo los procesos de acreditación de los diferentes programas educativos, trabajan en equipo lo cual facilita solventar las recomendaciones de mejora continua por parte de CACECA, actualmente el departamento de Ciencias Económico Administrativas cuenta con sus 3 programas educativos acreditados siendo estas, la Licenciatura en Contador Público, Licenciatura en Administración e Ingeniería en Gestión Empresarial.

Recopilación de la información

Para la mayoría de los docentes que han participado en los procesos de acreditación, comentan que resulta en algunas ocasiones complicado obtener la información para las acreditaciones, derivado a que los departamentos externos al de Ciencias Económico Administrativas, nutren en diferentes categorías el sustento del instrumento armonizado, esto se lleva a cabo mediante un oficio indicando la información que se requiere, como se requiere y la fecha de entrega de la misma. Refieren los docentes encuestados que la información en algunos casos no está actualizada, así como la falta de cultura de acreditación al personal de algunos departamentos, ya que, perciben a dicha acreditación como un proceso aislado en su departamento y no le dan la importancia debida, reatrasando con ello la eficiencia de los trabajos.

El departamento cuenta con una jefatura de proyecto de docencia: acreditación, la cual se encarga de recopilar la información, analizar las recomendaciones realizadas por el organismo evaluador y distribuir los trabajos de acreditación en conjunto con la jefatura del departamento y los docentes adscritos a las academias correspondientes de los programas de estudios, con ello en los procesos de acreditación, se divide la responsabilidad para responder a las observaciones de los evaluadores y hacer frente cada proceso.

Factores positivos que influyen en la acreditación

En cada proceso de acreditación, se involucran diferentes departamentos en la recopilación de la información, tales como: división de estudios, servicios escolares, planeación y Presupuestación, desarrollo académico, por citar algunos departamentos, por ello, resulta necesario que los directivos, jefes de departamento, docentes, y personal administrativo conozcan el gran impacto que tiene el contar con los programas 100% acreditados, los resultados del cuestionario indican que el factor humano juega un papel fundamental en el proceso, ya que es necesario que todo el personal este comprometido y sea responsable en cada uno de los procesos de la

institución, además indican que es necesario tener la información actualizada, con evidencias que respalden cada labor que se realizan, y que todos los involucrados estén al pendiente durante todo el proceso de acreditación, de principio a fin, ya que después de integrar el instrumento armonizado y enviarlo a CACECA, los días de la visita, los pares evaluadores podrían necesitar más información.

Durante la pandemia ocasionada por el virus Sars-Cov-2, los procesos de acreditación realizados en la institución, fueron de manera virtual, enviando todas las recomendaciones vía correo electrónico y la visita fue realizada a través de la plataforma Microsoft Teams, con lo cual, se pudo constatar que es imprescindible contar con la información digitalizada para eficientar los trabajos.

Recomendaciones de los docentes

Los resultados del cuestionario indican que se podrían mejorar los procesos de acreditación dentro del Departamento de Ciencias Económico Administrativas, si se contara con un espacio y horario determinado, en el que se reúnan los involucrados para trabajar la información en cada procesos de acreditación, también se considera que sería importante contar con una persona o un equipo gestor, responsable de recolectar y salvaguardar la información necesaria en cada proceso, como también llevar un registro histórico de ellos, esto redundaría en la mejora continua en los programas educativos del departamento.

Pero uno de los aspectos más importantes del cual se hace mención, es el compromiso de los diferentes departamentos que son responsables de la información que nutre las evidencias para solventar cada recomendación que indica el organismo acreditador.

Comentarios Finales

En los resultados del estudio, se observa como factor fundamental que el proceso de acreditación como tal no es difícil de realizar cuando se cuenta con la información de todos los departamentos involucrados en el proceso, ya que todos los docentes trabajan en equipo para solventar las recomendaciones por el órgano acreditador. Resulta importante hacer mención, del compromiso que deben de tener tanto los docentes del departamento de Ciencias Económico Administrativas, como todos los departamentos involucrados en recopilar y proporcionar la información, como el compromiso de las autoridades del plantel para facilitar el proceso y coadyuvar con la realización de dicha acreditación. De tal suerte que, durante las acreditaciones que se han realizado a los programas educativos, refieren que en algunos casos resulta complicada la recolección de la información, por la falta de comunicación al gestionar la información y compromiso de los distintos departamentos, ya que al no estar comprometidos con la importancia que resulta de mantener los programas educativos acreditados, dejan de lado las fechas establecidas para la entrega de la documentación necesaria para dar sustento a las recomendaciones por parte del organismo acreditador. Se puede constatar que los departamentos cuentan con la información necesaria para los procesos de acreditación, y solo hace falta generar una mejora en la recopilación y archivo de los datos, ya que en cada proceso es la misma información que se requiere con base en los cohortes generacionales.

Los docentes que han participado en los procesos de acreditación desde el 2007, hacen mención de la importancia que tiene el utilizar las evidencias que se han enviado en las anteriores acreditaciones, para basarse en lo que se respondió, contra las recomendaciones que el organismo acreditador hace, siendo en algunas ocasiones diferente el resultado ya que depende de los pares evaluadores que realizan la acreditación y la perspectiva que tienen ante la sustentación de los documentos que se presentan como evidencias, ya que no son lo mismo los lineamientos y manejo de los recursos en las universidades autónomas y privadas, que en el sistema tecnológico. Las observaciones que hacen los encuestados, resultan con base en la experiencia de realizar acreditaciones de dos programas a la vez, siendo los programas educativos de Ingeniería en Gestión Empresarial y el de Licenciatura en Administración, y al trabajar en equipo, se realiza el análisis del instrumento de evaluación y se consolida la formulación de la sustentación basado en evidencias comprobables. Al término de la evaluación realizada por el órgano acreditador, se menciona que ha sucedido que en un programa educativo hacen un análisis diferente en algún punto y la determinación no es igual para ambos programas.

Cuando el organismo acreditador envía a la institución los resultados de la evaluación de los programas educativos, se hace un análisis de las recomendaciones que no se sustentaron, para poder mejorar los procesos, elevando con ello el nivel de calidad.

Resumen de resultados

En el presente trabajo se hizo un análisis del proceso de acreditación que se lleva a cabo en el Departamento de Ciencias Económico Administrativas en el Instituto Tecnológico Nacional de México Campus Cerro Azul, los resultados incluyen el análisis general de las respuestas de la encuesta realizara a través de la plataforma google forms a los docentes que participan en los procesos, los cuales se desglosaron en 4 secciones, la

participación de los docentes en las acreditaciones, la recopilación de la información, los factores positivos que influyen en la acreditación y recomendaciones de los docentes. Como resultado del presente trabajo es indispensable realizar mejoras en la obtención, manejo y archivo cronológico de la información de cada proceso de acreditación, como también resulta indispensable la generación de conciencia en toda la base trabajadora sobre la importancia que implica contar con los programas educativos acreditados que ofrece el departamento de Ciencias Económico Administrativas los cuales, representan el 33% de los 9 programas educativos existentes, actualmente el Instituto Tecnológico Nacional de México, Campus Cerro Azul, cuenta con 4 programas educativos acreditados.

Conclusiones

Con la presente investigación, ante la necesidad actual de mantener las instituciones de educación superior con sus programas educativos de calidad, que han sido definidos por los organismos encargados de hacer las valoraciones nacionales e internacionales, se denota, la necesidad de generar herramientas que nos permitan contar con un histórico en los procesos de acreditación, como la organización y mecánica en la información, desde su recopilación hasta el tratamiento de la misma, con la finalidad de contar con una buena práctica en el manejo de la información y la corresponsabilidad del departamento de Ciencias Económico Administrativas, los directivos y los demás departamentos involucrados en cada proceso.

Los resultados demuestran la necesidad de crear o desarrollar mejoras el manejo y recolección de la información necesaria para llevar a cabo cada proceso de acreditación, mejorar la distribución de las responsabilidades creando compromisos institucionales para lograr la mejora continua en los programas educativos.

Recomendaciones

Los investigadores interesados en continuar con nuestra investigación podrían observar la manera de cómo se maneja y resguarda la información necesaria para mantener los programas acreditados dentro de su institución educativa. Podemos pensar que la tendencia actual del manejo de información, es la digitalización, migrándola a la nube, con ello estará al alcance de todos los involucrados en los diferentes procesos de acreditación logrando una mejora continua.

Referencias

COPAES (2017), Consejo Nacional para la Acreditación de la Educación Superior, Recuperado el 10 de Noviembre del 2017 de: <http://www.copaes.org.mx/FINAL/inicio.php>

CACECA (2017), Consejo de Acreditación de la Enseñanza en la Contaduría y Administración, Recuperado el 10 de Noviembre del 2017 de: <http://www.caceca.org.mx/web20/>

Schiefelbein, E. y Schiefelbein, P. (2000). Determinantes de la calidad: ¿qué falta mejorar?. *Perspectivas*, 4(1), 37-64. Recuperado de <http://www.dii.uchile.cl/~Revista/ArticulosVol4-N1/Schiefelbein-EyP.pdf>.

Ruiz Olivares, Noel, & Hernández Rangel, María de Jesús, & Borrego Gómez, Daniel Desiderio, & Martínez Hernández, Melissa Lizbeth (2018). Calidad de la educación a distancia en México: Un estudio sobre procesos de acreditación. *Revista Venezolana de Gerencia*, Esp(1),256-277. [fecha de Consulta 1 de Octubre de 2022]. ISSN: 1315-9984. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=29062781015>

Espinoza, O. (2010), Los sistemas de aseguramiento de la calidad en la Educación Superior en América Latina. Recuperado el 11 de Octubre del 2017 [http:// www.revistaakademeia.cl/wp-content/uploads/2010/08/Lossistemas-de-aseguramiento-de-lacalidad-en-la-educacion-superioreen-America-Latina.pdf](http://www.revistaakademeia.cl/wp-content/uploads/2010/08/Lossistemas-de-aseguramiento-de-lacalidad-en-la-educacion-superioreen-America-Latina.pdf)

Agencia de Acreditacion de Programas Academicos - caceca

Notas Biográficas

La **Lic. Eglantina Chue Rubio** es estudiante de posgrado en Ingeniería Administrativa del Instituto Tecnológico Nacional de México / Campus Cuautla, Morelos; México. Profesora y Jefa del Departamento de Ciencias Económico Administrativas del Instituto Tecnológico Nacional de México / Campus de Cerro Azul, Veracruz.

El **M.E. Enrique Piñeiro Zamudio** es docente de la Maestría en Ingeniería Administrativa del TecNM campus Cuatla, Morelos y docente del TecNM Campus Cerro Azul, Veracruz, desempeñándose en asignaturas relacionadas con el campo de la investigación. Ha realizado estudios y publicaciones relacionadas con el campo educativo, especialmente en el área de las TIC's en educación superior. Cuenta con más de 23 años de experiencia docente en educación básica y más de 11 años en educación superior.

Apéndice

Cuestionario utilizado en la investigación

1. ¿En qué programas ha participado en los procesos de acreditación en el Departamento de Ciencias Económico - Administrativas del ITCA?
2. ¿Cuántas veces ha participado en los procesos de acreditación?
3. Con base en su experiencia ¿Qué tan difícil resultan los procesos de acreditación? Justifique su respuesta.?
4. ¿Existen dificultades al recopilar la información para sustentar las observaciones?
5. ¿Qué tipo de factores considera usted que influyen más en un buen proceso de acreditación? Explique.
6. En general, ¿De qué manera se podría hacer más eficiente el proceso de acreditación de los programas educativos del departamento de Ciencias Económico - Administrativas? Justifique su respuesta.

Estrategias para el Desarrollo de Habilidades Matemáticas en Niños de Cuarto Grado de Primaria a través de la Gamificación

LEP. María Guadalupe Cogque Tecua¹, Ing. Isaid López Romero²

Resumen—El presente proyecto de investigación acción, está encaminado al desarrollo de habilidades matemáticas en niños de cuarto grado de primaria a través del método de la gamificación “aprendizaje divertido”, se realizó una búsqueda de información que de sustento. Además de dar solución a la problemática que es la falta de identificación de las operaciones básicas. Se tiene como objetivo: implementar estrategias lúdicas en donde involucre el juego con un enfoque pedagógico, incluyendo a padres de familia y la sociedad, con la finalidad de comprometerse con las acciones. Se logró que los alumnos adquieran un aprendizaje significativo, es decir lo apliquen en su contexto. Se llevaron a la práctica cuatro propuestas encaminadas al desarrollo de habilidades matemáticas, enfocadas en las necesidades e intereses de los alumnos y contextualizadas. En donde el método a ocupar es mediante la variante dependiente de la gamificación y cómo independiente el juego y las estrategias lúdicas.

Palabras clave— gamificación, juego, lúdico, investigación acción.

Introducción

Es de gran importancia que el educando identifique claramente el procedimiento que debe seguir en cada planteamiento, siendo así impedimentos para llegar al aprendizaje esperado y dificulta la integración a los diferentes grados y niveles académicos, por lo que se requiere tomar acciones para dicha problemática.

Una de las grandes motivaciones es conocer el desempeño que los alumnos van adquiriendo día con día, al centrar su atención en las clases y al realizar las actividades correspondientes enmarcadas en los planes de clase, además de crear un buen ambiente de aprendizaje en el que los alumnos se sientan motivados para seguir aprendiendo nuevos conocimientos, que serán de gran importancia a través de su vida, dar confianza a los niños para que se sientan seguros al momento de participar y lograr que estén interesados en cada una de las propuestas. Debido a las estrategias y al interés de cada docente, el niño adquiere aprendizajes que puede llevar a la práctica, contribuyendo al desarrollo de sus competencias para la vida.

De acuerdo a lo anterior mencionado y las necesidades de los alumnos de cuarto grado es importante y por tal motivo se decide a plantearse una pregunta para dar posible solución a la problemática como se muestra a continuación: ¿Cómo mejorar el desarrollo de las habilidades matemáticas en los aprendientes de cuarto grado de primaria mediante la gamificación?, ante la pregunta de investigación se plantean los siguiente objetivos:

- **Objetivo general:** Aplicar estrategias lúdicas para desarrollar habilidades matemáticas en niños de cuarto grado de primaria a través de la gamificación.
- **Objetivos específicos**
 - Identificar el conocimiento de los aprendientes en el área de matemáticas de cuarto grado mediante el Sistema de Alerta Temprana SISAT durante el inicio, desarrollo y cierre.
 - Revisar las estrategias lúdicas que ayuden al desarrollo de las habilidades matemáticas encaminadas a la gamificación de acuerdo al grado educativo.
 - Inducir a los educandos, padres de familia y a la comunidad a la aplicación de las estrategias lúdicas a través de la gamificación.
 - Comprobar el grado de satisfacción y de experiencia de los estudiantes al utilizar una actividad gamificada que fomenta la representación gráfica de funciones matemáticas.
- **Hipótesis**

De acuerdo con Latorre (2003) realizando una hipótesis de acción, nos menciona a Elliott (1993) que se define de la siguiente manera por “enunciado que relaciona una idea con una acción una pregunta (idea), con una respuesta (acción)” (p. 46)

De acuerdo con la pregunta de investigación se distingue la siguiente hipótesis: El uso del método de la gamificación en apoyo con las estrategias lúdicas y el juego ayudan al desarrollo de habilidades matemáticas en los alumnos de cuarto grado de primaria federal “Jaime Nunó” en Ajalpan, Puebla.

¹ LEP. María Guadalupe Cogque Tecua es Estudiante de la Universidad Popular Autónoma del Estado de Puebla, Campus Tehuacán. mari.darki05@gmail.com (autor correspondiente)

² La Ing. Isaid López Romero es Estudiante de la Universidad Popular Autónoma del Estado de Puebla, Campus Tehuacán isa.16.ilr@gmail.com

Descripción del Método

Metodología

Para el presente proyecto es necesario pensar lo que se enseña, cómo enseñan los maestros y cómo se evalúa lo que aprenden los educandos. Ante esto se pretende aplicar estrategias, para ello es necesario definir lo que es una Investigación-Acción.

La expresión investigación-acción educativa se utiliza para describir una serie de actividades que realiza el profesorado en sus propias aulas con fines tales como el desarrollo curricular, mejora de los programas educativos, por lo que estas actividades tienen en común la identificación de estrategias de acción que son implementadas y más tarde sometidas a observación, reflexión y cambio (Latorre, 2003, p. 23).

Es por ello que la metodología a bordar es a través de la gamificación “aprendizaje divertido” en donde se enfoca al juego con la intencionalidad del aprendizaje en las matemáticas, cuando se escucha la palabra juego se enfoca a algo que entretiene o divierte a las personas o para desarrollar habilidades físicas o mentales. Como lo menciona María Fernández (2014) en donde cita al ministerio de la educación, ciencia y tecnología (2004) “jugar por jugar no es suficiente para aprender, es la intencionalidad del docente lo que diferencia el uso didáctico del juego de su uso social” (p. 11)

El juego forma parte de la naturaleza de las personas, lo utilizamos para aprender y desarrollar nuestro conocimiento sobre la realidad o en el contexto en el que se desarrolle. Por ello se tiene que aplicar en el área de las matemáticas para que los niños aprendan, pudiendo ser el juego como un factor importante para que el aprendizaje sea significativo, para que este pueda ser funcional, debe de ir encaminadas con reglas e incluyendo algún instrumento de evaluación, pero claro está es que tenga fin educativo o propósito y este llegue a lo que queremos que los alumnos aprendan.

También, (Holguín García et al., 2020) menciona a Horizon (2013), en donde señala que “el objetivo central de la gamificación es motivar, divertir y generar conocimiento a través de reglas de juego que involucren acciones de aprendizaje”

Se utiliza un diseño de investigación-acción. De acuerdo con (Latorre, 2003) la investigación-acción considera al hombre y al contexto donde se desenvuelve, vinculado con la práctica profesional y orientado a la transformación y al cambio. Esta metodología de investigación-acción centra su interés en la comprensión, interpretación y análisis de los fenómenos que ocurrieron en el aula de clase, a través de una descripción lo más ajustada posible de la realidad, llevando a cabo las siguientes fases :

Diagnóstica: Descripción de la problemática de investigación.

Planificación: Se describen las estrategias para la acción social, el trabajo docente y los aprendientes a manera de diseñar las estrategias metodológicas de acuerdo a la problemática y se prevén recursos para el desarrollo de la misma.

Ejecución: Se describe el proceso y registro de la puesta en acción de estrategias. Para la interpretación de los relatos descriptivos se utilizaron instrumentos de evaluación así como entrevistas, fotografías, video, notas de diario de trabajo y análisis de los cuestionarios a los alumnos.

Reflexión y evaluación: Esta fase permite analizar, sintetizar, interpretar, explicar y elaborar conclusiones; así como también revisar constantemente el tema objeto de la investigación para registrar los logros y las limitaciones del primer paso en la acción, examinar las consecuencias y comenzar a pensar en implicaciones para la acción futura. Además de comparaciones entre lo planificado con lo realizado y el análisis de todos los registros. Durante esta fase se utiliza la construcción de indicadores de avance y las categorías de análisis (Latorre, 2003, 41-66).

Método

Se realiza con ruta de investigación cuantitativa, ya que utiliza la recolección de datos para probar la hipótesis planteada por medio de la medición numérica y un análisis estadístico, trabajando un diseño cuasi experimental ya que la población fue escogida con anterioridad teniendo como base la asignatura de matemáticas en el nivel primaria, este proceso tiene mayor control para lograr las posibles explicaciones de los resultados obtenidos teniendo en cuenta la hipótesis planteada y la manipulación de la variable independiente. Siendo un estudio de tipo transversal descriptivo ya que identifica las diversas características y su desarrollo es forma observacional, en un momento dado, en este caso con la prueba final, para analizar el efecto del tratamiento, es decir, la propuesta pedagógica a implementar. (Sampieri, Collado, & Baptista, 2014). Observando y analizando la gamificación en el proceso de enseñanza de las operaciones básicas y fundamentales.

De forma que se plantean cuatro propuestas a desarrollar a través de un programa de estrategias gamificadas (figura 1), de acuerdo con la factibilidad técnica, dando a conocer el diseño, dónde y cómo se realizará cada una de las propuestas. Cada propuesta tiene como propósito que los educandos aprendan a través del juego y que esto impacte de forma significativa en cada uno de los involucrados, se pretende que esta serie de acciones se sigan implementando o en su defecto mejorarlo.



Figura 1. Programa en donde se registran las propuestas y el desarrollo de las mismas para las habilidades matemáticas

Propuesta 1 y 2:

Juegos de patio a los alumnos y a padres de familia para el desarrollo de las habilidades matemáticas, propuesta uno y dos; las estrategias para cumplir con este objetivo, se utilizará para ello el espacio físico fuera del aula. Cada uno de los juegos se les da indicaciones para fomentar mejor el aprendizaje, así como las respectivas estrategias propuestas en el programa para alumnos (figura 2) y para padres de familia (figura 3).



Figura 2. Estudiantes en la resolución de los problemas.



Figura 3. Padres de familia avanzando en las estaciones.

Propuesta 3:

Para la propuesta se realiza en un espacio amplio y abierto, en esta actividad se le solicita el apoyo de los docentes, director y la maestra de educación física para la coordinación de los horarios de salida de los alumnos a la feria matemática. Así como la distribución de cada uno de los juegos y el apoyo de los padres de familia a asistir al evento para el apoyo de los educandos, considerando también sus horarios laborales (figura 4).



Figura 4. Aprendientes llevando a cabo la dinámica serpientes y problemas.

Propuesta 4:

Se desarrolla una actividad educativa multimedia creada en la plataforma Web de Kahoot, siendo un ambiente interactivo para la gamificación. Es un software gratuito destinado al desarrollo de cuestionarios y juegos online, siendo una plataforma con una interfaz sencilla y amigable para que la puedan utilizar los estudiantes (figura 5).



Figura 5. Se muestra uno de los ejercicios a resolver por el alumno.

Comentarios Finales

Resumen de resultados

De acuerdo con los resultados obtenidos en la encuesta de satisfacción (apéndice), son positivos ya que se tiene un 97% de aprobación y de resultados en la ejecución de las actividades, además de que genera aprendizajes colaborativos. en lo general las actividades fueron de interés y buscó resolver la problemática que era la resolución de problemas matemáticos, propició un aprendizaje colaborativo y significativo en los estudiantes, en donde no solo se aprende dentro del aula, sino también a través del juego pero este a su vez con la intención pedagógica es decir con un fin académico que en esta situación fue el desarrollo de las habilidades matemáticas. El involucrar a los padres en las actividades motivó a los alumnos el buscar diferentes maneras de resolver la problemática que se planteó

De forma que se realizó una comparativa en tres momentos de la prueba y observar la gradualidad del avance en el desarrollo de habilidades, el propósito es disminuir en los alumnos que requieren apoyo.

Momentos	Nivel esperado	Desarrollo	Requiere apoyo
Inicio	2	12	22
Desarrollo	12	9	14
Cierre	15	19	2

Cuadro 1. Comparativa de las aplicaciones de la prueba.

De acuerdo con el anterior cuadro se muestra la disminución en los alumnos que requieren apoyo, además de que el aumento en los alumnos en desarrollo y en nivel esperado (anexo 12), se puede decir que las acciones implementados fueron factibles y que si nos dieron resultados positivos en algunos necesitaron algunos cambios para que la propuesta pudiera ser factible.

Conclusiones

Las acciones realizadas, fueron en relación con las necesidades de aprendizaje, además de que son el centro y referente de cada una de las actividades, ya que es necesario conocer su contexto, estilos y los ritmos de aprendizaje que se tienen dentro del aula, el saber cómo aprenden, además de que el diseño de las actividades va encaminado hacia lo que se espera que aprendan, es por ello que el aumento gradual del desarrollo de las habilidades matemáticas fue significativo y de gran importancia en el progreso de los alumnos del cuarto grado.

El compromiso de los alumnos y padres de familia en la ejecución de las actividades ayudó a cumplir con el objetivo que se tenía, que fue aplicar estrategias lúdicas para desarrollar habilidades matemáticas en niños de cuarto grado de primaria a través de la gamificación “aprendizaje divertido”. ya que el papel que juega el padre de familia es

fundamental en el aprendizaje de los alumnos, es por ello que se realiza una interacción directa con los aprendientes dentro de la institución.

Claro está que el juego, tiene un papel muy importante en el aprendizaje de los alumnos, ya que este lúdico, además de que es una forma de distracción, pero para bien de los alumnos, y no siempre él es de aprender las matemáticas de manera mecánica, es otra forma de los alumnos adquieran el aprendizaje esperado, claro está que este debe ir encaminado a un propósito y con supuestas reglas para que se pueda dar un aprendizaje divertido.

Recomendaciones

El papel del docente es muy importante en el proceso de aprendizaje del alumno ya que depende mucho de ello que el alumno aprenda, el buscar distintas formas de enseñar, diversos materiales concretos y actividades de interés para el alumno. Como docente nuestro compromiso es hacer lo posible para lograr un aprendizaje significativo en los alumnos, mediante la aplicación de estrategias divertidas. El buscar estrategias para la posible solución de la problemática, que van encaminadas con las necesidades de los alumnos, para mejorar el desarrollo de habilidades matemáticas, se hace necesario el compromiso de los niños, ya que la responsabilidad es de todos, tanto del docente-padre de familia-alumnos, es por ello que se recomienda que se busquen maneras de motivar a los alumnos.

Se recomienda utilizar el aprendizaje divertido de esta manera motiva a los alumnos a solucionar problemas de forma colaborativa, la interacción entre compañeros para lograr el resultado deseado, además de que las reglas o normas se mencionan a los alumnos para que se pueda dar un mejor ambiente de aprendizaje, en cuanto materiales deben de ser llamativos y de interés hacia los estudiantes, así como involucrar a los padres de familia en el aprendizaje de los educandos.

Referencias

Baptista Lucio, P., Hernández Sampieri, R., & Fernández Collado, C. (2014). Metodología de la investigación (P. Baptista Lucio, Ed.). McGraw-Hill Education.

Fernández López, M. (2014). El juego y las matemáticas. Universidad de la Rioja, 1-66.

Holguín García, F. Y., Holguín Rangel, E. G., & García Mera, N. A. (2020, Enero). GAMIFICACIÓN EN LA ENSEÑANZA DE LAS MATEMÁTICAS: UNA REVISIÓN SISTEMÁTICA. Telos: Revista de Estudios Interdisciplinarios en Ciencias Sociales, 22(1), 62-75.

Latorre, A. (2003). La investigación-acción: conocer y cambiar la práctica educativa. EDITORIAL GRAO.

Notas Biográficas

La **LEP. Maria Guadalupe Cogque Tecua** es estudiante de posgrado en educación en la Universidad Popular Autónoma del Estado de Puebla. Terminó sus estudios en la licenciatura en educación primaria en la Normal Rural Carmen Serdán en el Estado de Puebla, se encuentra trabajando como profesora en una primaria federal.

La **Ing. Isaid Lopez Romero** es estudiante de posgrado en educación en la Universidad Popular Autónoma del Estado de Puebla Campus Tehuacán. Terminó sus estudios de Ingeniería en Sistemas Computacionales en el Instituto Tecnológico de Tehuacán, actualmente es docente de computación.

Apéndice

Encuesta de satisfacción sobre interacción del juego
marca con una X

No.	Indicadores	DA	I	EDA
1	Me gusta aprender a través juego			
2	Me gusta ayudar a mis compañeros en las actividades que no entienden			
3	Me gusta trabajar en equipo			
4	Respeto las opiniones de mis compañeros aunque no esté de acuerdo con			

5	Puedo formar equipos con todos mis compañeros			
6	Las indicaciones son claras			
7	Me gustaría seguir aprendiendo a través de juego			
8	Aprendo mejor a través del juego			
9	Te gusto que los padres de familia se integrarán a las actividades			
10	Te han resultado divertidas las clases de matemáticas			
	Total de reactivos			

DA: de acuerdo, I= indiferente, EDA= En de acuerdo

La Contabilidad, las Contribuciones y la E-Firma Electrónica

Dra. María Susana Colín Herrera¹, Dra. Ma. De Los ángeles Ochoa Cedeño²,
Dra. Alejandra Núñez Castañeda³ y Mtra. Sandra Leticia Chávez Bautista⁴

Resumen- Toda empresa o persona que tenga un negocio de cualquier tipo o no lo tenga, es necesario que conozca lo que es Un sistema de contabilidad, en que consisten los tributos en México y lo que es e firma electrónica avanzada.

El problema es si las personas conocen sobre contabilidad, las contribuciones que se pagan en México y referente a la e firma electrónica avanzada **¿qué es, para qué sirve y como se obtiene?** Se hará uso de la investigación descriptiva, cuantitativa y de campo, se aplicaron 50 cuestionarios dentro de la ciudad de Ocotlán, Jalisco en la zona centro.

Palabras Clave- Negocio, Contabilidad, Tributos, Firma Electrónica Avanzada,

Introducción

Todos los negocios tienen que cumplir con requisitos impuestos por el gobierno en conjunto con la Secretaría de Hacienda y Crédito Público en relación a sus ingresos y egresos de dinero, todas estas operaciones se tienen que registrar en contabilidad ya sea simplificada o general, y de ella emana el pago de los impuestos correspondientes, pero también a la fecha se necesita contar con la e-firma electrónica avanzada que hoy en día hay muchas personas que no saben que es y para que sirve y como se obtiene, se tenga o no ,empresa o algún tipo de negocio debido a que se ocupa para diferentes tramites que tengan que ver con dependencias de gobierno.

En México la Contabilidad es una técnica que se utiliza para los registros de las operaciones que afectan económicamente a una entidad y que produce sistemática y estructuradamente información financiera, la cual debe estar elaborada en base a las Normas de Información Financiera (NIF). Con ello se busca un adecuado soporte teórico para sustentar la práctica contable, para la elaboración de los estados financieros. Así, la teoría contable establece los límites y las condiciones de operación del sistema de información contable, mediante un conjunto de conceptos generales y normas particulares que regulan la elaboración y presentación de la información contenida en los estados financieros y que son aceptados de manera generalizada.

Para que las empresas cumplan con los pagos de sus impuestos se necesita que la Contabilidad Financiera registre, tanto los ingresos percibidos como los gastos y costos que le son relativos. Por ello, los legisladores fiscales han dispuesto diversos ordenamientos con base en la Contabilidad Financiera, con el fin de asegurar que la determinación de los ingresos acumulables y las deducciones autorizadas de los diferentes contribuyentes se incluyan en los registros contables, así como para las facultades de comprobación de la autoridad. Dichos ordenamientos constituyen la Contabilidad Fiscal en conjunto con la e. firma electrónica.

Según las normas de información financiera, la contabilidad es una técnica que se utiliza para los registros de las operaciones que afectan económicamente a una entidad y que produce sistemática y estructuradamente información financiera. Las operaciones que afectan económicamente a una entidad incluyen transacciones, transformaciones internas y otros eventos (Ramírez, 2019).

Según Romero López, (2018), la Contabilidad Financiera es un medio a través del cual diferentes interesados pueden medir, evaluar y seguir el progreso, estancamiento o retroceso en la situación financiera de las entidades, a partir de la lectura de los datos económicos y financieros de naturaleza cuantitativa, recolectados, transformados y resumidos en contabilidad, permiten tomar decisiones relacionadas con la empresa.

El sistema de tributos se encuentra dentro del régimen jurídico integrado por el conjunto de normas del ramo constitucional ordinario y reglamentario que establecen y desarrollan en forma general (ley de ingresos) y de

¹ La Dra. María Susana Colín Herrera es profesora del departamento de contaduría pública de la Universidad de Guadalajara, en el Centro Universitario de la Ciénega, México v maría.colin@academicos.udg.mx (autor corresponsal)

² La Dra. Ma. De Lo ángeles Ochoa Cedeño es Profesora del departamento de Contaduría Pública en la Universidad De Guadalajara, Centro Universitario de la Ciénega, México ma.ochoa@academicos.udg.mx

³ La Dra. Alejandra Núñez Castañeda es profesor del departamento de Estudios Económicos e Internacionales en la Universidad de Guadalajara, Centro Universitario de la Ciénega, Alejandra.cnunes@academicos.udg.mx

⁴ La Mtra. Sandra Leticia Chávez Bautista es Profesora del departamento de Contaduría Pública en la Universidad De Guadalajara, Centro Universitario de la Ciénega, México Sandra.cbautista@academicos.udg.mx

manera específica (cada impuesto, derecho, etc.) las contribuciones en un estado, las cuales varían en diversas épocas y acorde a las circunstancias que vive una nación. Las contribuciones son obligaciones unilaterales establecidas por la ley, que corren a cargo de los gobernados y cuyo objeto es allegar fondos para sostener el gasto público en un Estado, las cuales varían en diversas épocas y acorde a las circunstancias históricas que vive una nación (Carrasco Iriarte, 2004).

El sistema impositivo se presenta como un fenómeno complejo, puesto que implica connotaciones económicas, sociales, políticas, jurídicas y sociológicas, ya que es fundamentalmente financiero y requiere de toma de decisiones, con garantías de legalidad, justicia, seguridad y certeza, que manifiestan consecuencias en diversos sectores de la población (Delgadillo, 2004).

La e-Firma es el conjunto de datos y caracteres que te identifica al realizar trámites y servicios por internet en la página de la secretaría de Administración Tributaria, (SAT), así como en otras Dependencias, Entidades Federativas, Municipios y la iniciativa privada. Tu e. firma es única, es un archivo seguro y cifrado, que tiene la validez de una firma autógrafa. Es una identificación en el mundo digital. (Camara de Diputados, 20, 05, 2021).

Evolución de la Firma Electrónica Avanzada

Por primera vez se le conoció como firma electrónica avanzada (FEA), emitida por la Secretaria de Administración Tributaria (SAT), esta ha tenido varios cambios ya que también se le conoció como “Tu firma, la poderosa”, pasando por “FIEL”, hasta el nombre que aún es utilizado “e. firma”.

Ahora para realizar la mayoría de los tramites necesitamos la e. firma, pero desgraciadamente la mayoría de la población que no tiene negocios o que tiene que hacer tramites se les solicita contar con dicha firma, y no conocen que es, tienen que buscar ayuda con los contadores para que les apoyen a llevar a cabo este trámite, el gobierno quiere que todos los ciudadanos mexicanos cuenten con un certificado digital, tanto los que pagan impuestos como los que no pagan.

Requisitos para tramitar la Firma electrónica Avanzada (e. firma)

1. Contar con correo electrónico.
2. Generar en una memoria extraíble nueva el archivo de requerimiento que se genera en el programa Certifica.
3. Contar con la "Solicitud de Certificado de e. firma".
4. Contar con Clave Única de Registro de Población (CURP).
5. Si eres mexicano por naturalización, original o copia certificada de la carta de naturalización expedida por autoridad competente.
6. Si eres extranjero, Forma Migratoria Múltiple expedida por el Instituto Nacional de Migración.
7. Comprobante de domicilio o la credencial de elector (INE)
8. Identificación oficial vigente.
9. Si tienes representación legal, deberás presentar la información señalada en el apartado información adicional según tu caso.

Descripción del método

Reseña de las dificultades de la búsqueda

Se trata de una investigación de tipo descriptiva sirve para analizar cómo es y cómo se manifiesta un fenómeno y sus componentes. Permiten detallar el fenómeno estudiado básicamente a través de la medición de uno o más de sus atributos. apoyada del método cuantitativo porque usa la recolección de datos para probar hipótesis, con base en la medición numérica y el análisis estadístico, para establecer patrones de comportamiento y probar teorías. (Sampieri et al., 2014)., apoyada de la investigación de campo Refiere Béjar, (2008), que la Investigación de campo se apoya en informaciones que provienen entre otras, de entrevistas, cuestionarios, encuestas y observaciones. Según Baena, (2017), La investigación documental y de campo son las técnicas básicas de la investigación que nos sirven para recopilar los datos de nuestra investigación.

Se llevo a cabo levantamiento de datos mediante la aplicación de un cuestionario, en la ciudad de Ocotlán, Jalisco en la zona centro, siendo la muestra de 50 personas de las cuales se tomarán personas al azar que cuenten con negocios y personas que no tienen negocios. Con la recopilación de datos se llevará a cabo el análisis que permita conocer si los ciudadanos que tienen empresas, tanto como los que no, conocen que son los tributos, la obligación de llevar contabilidad y por qué contar con la firma electrónica avanzada (e. firma) y para qué sirve. Los negocios a los que se les aplicara los cuestionarios son contribuyentes pequeños que o que se les denomina negocios comerciales o de

servicios y las personas que no cuentan con negocios, serán clientes que van pasando por la calle a los cuales se les pedirá el favor de contestar el cuestionario, el cual esta conformado por cinco partes.

El instrumento que se utilizó para la recolección de datos fue un cuestionario que permitió conocer el sentir y sus puntos de vista a cerca de los impuestos, la contabilidad y sobre todo el contar con la firma electrónica avanzada (FEA), la cual actualmente es utilizada para diferentes tramites se cuente con negocio o no.

Genero	Edad	Estudios	Actividad – Firma Electrónica A	
M	15-20	primaria	Empresario	Si
	21-25			
	26-30	Secundaria	Comercio	No
H	31-35	Preparatoria	Servicios	
	36-40	Universidad	Trabajador	
	41-45	maestría	Ama de casa	
	46-50	Doctorado		
	51-XX	Otro		

*Cuadro 1 Indicadores de estudio
Elaboración propia*

Comentarios Finales

Resumen de resultados

A partir de lo anterior al llevar a cabo el análisis de los resultados se obtuvo lo siguiente:

Las personas que respondieron los cuestionarios fueron el 39 mujeres, y el 11 hombres, 25 de las mujeres cuentan con negocio y 14 no, estas últimas son amas de casa. Los hombres encuestados si contaban con establecimiento. Las edades de las personas a las que se les aplico el cuestionario oscila ente 35-50 años. En cuanto a lo que refiere a su preparación escolar se obtuvo que 40 personas tanto hombres como mujeres tenían estudios de universidad pero que ellos preferían tener su propio negocio y que en lo referente a la contabilidad, el pago de impuestos y la e. firma todos tenían contador que se encargaba de esos asuntos, pero comentaron que cuando tuvieron que obtener la firma electrónica les dio temor porque creían que el gobierno los iba a tener mas controlados y que no iban a contar con privacidad, las personas que no cuentan con la firma electrónica avanzada son las que no pagan impuestos y que no les ha tocado realizar algún trámite que se les solicite esta.

Al término de la aplicación del instrumento de recolección de datos, se les explico a las personas en que consiste este tipo de trámites o obligaciones a cumplir por parte de los ciudadanos, hacia la autoridad fiscal.

Conclusiones

Una vez finalizado el trabajo se recogen, a continuación, los aspectos más importantes del mismo.

Cada vez el mundo se vuelve mas digitalizado, por lo que México ha logrado un paso muy importante en reestructurar su sistema de cobrar sus contribuciones y para ello cuenta con la ayuda de la firma electrónica avanzada, la cual ayuda a simplificar tramites que tienen que realizar los contribuyentes.

Es importante que los ciudadanos conozcan que es la contabilidad, los impuestos y para que sirve la firma electrónica avanzada (e-firma), de alguna forma todos deberíamos de llevar contabilidad, todos pagamos impuestos simplemente en el pago de servicios esta el impuesto indirecto que al final lo absorben los consumidores finales

tengan negocio o no, la firma electrónica no solo se utiliza en asuntos fiscales sino también en otros ámbitos como el comercial y en tramites personales, en nuestro país es usada para la mayoría de trámites, la e. firma es única, porque es un archivo seguro y cifrado, que tiene la validez de una firma autógrafa. Es una identificación en el mundo digital.

La e-firma es personal y nadie puede hacer uso de ella, cuenta con una seguridad muy alta en el mundo cibernético, es difícil de falsificar, nos ahorra tiempo en tramites, esta firma jurídicamente vale como una firma manuscrita, sirve para firmar tramites digitales, especialmente los que tengan que ver con la Secretaria de Hacienda y Crédito Público.

Recomendaciones

Es necesario que los ciudadanos al realizar diferentes tramites, donde se les solicita llevar contabilidad, pagar impuestos y contar con la e-firma, acudan con algún contador para que los oriente en cómo llevar a cabo estos trámites, es importante tener cuidado al generar esta ultima debido a que es una firma que tiene la validez de la firma autógrafa y si se hace mal uso de ella, quien responderá por lo que se hubiera firmado será el contribuyente debido a que es propia y no se puede decir que el o ella no firmo.

Las personas que cuentan con algún tipo de negocio, tendrán que tramitar en un momento dado esta firma, porque con ella se harán trámites ante Hacienda, también algunas personas que realicen otros tipos de trámites que tengan que ver con dependencias de gobierno y no realicen actividades de comercio la necesitaran y de igual manera, se les recomienda que busquen ayuda con algún contador y que resguarden esos archivos en un lugar seguro.

Referencias

Baena, P. G. (2017), *Metodología de la Investigación*. Patria.

Bejar, D. (2008), *Metodología de la Investigación*. Shalom.

<http://rdigital.unicv.edu.cv/bitstream/123456789/106/3/Libro%20metodologia%20investigacion%20este.pdf>

Cámara de Diputados. (20, 05, 2021), Ley de Firma Electrónica Avanzada. https://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LFEA_200521.pdf

Carrasco, I.H., (2004), *Derecho Fiscal I*, (7° ed.). IURE.

Delgadillo, G.L.H. (2014), *Principios del Derecho Tributario*, (4° ed.). LIMUSA SA de CV.

Ramírez, P.D. (2019), *Contabilidad Administrativa un Enfoque Estratégico para la Competitividad*, (10° ed.). McGraw Hill.

Romero, L.A. (2018), *Principios de Contabilidad*, (6° ed.). McGraw Hill.

Sampiere, H.R., Fernández, C.C. & Baptista, P.L., (2014), *Metodología de la Investigación*, (6° ed.). McGraw Hill.

Secretaria de Hacienda y Crédito Público. (2022), Obtén tu Certificado de e. firma. <https://www.sat.gob.mx/tramites/16703/obten-tu-certificado-de-e.firma#:~:text=La%20e.firma%20el%20conjunto,validez%20de%20una%20firma%20aut%C3%B3grafa>.

Notas Biográficas

La Dra. María Susana Colín Herrera, es profesor de la Universidad de Guadalajara, dentro del Centro Universitario de la Cienega en el departamento de Contaduría y Finanzas, forma parte del cuerpo académico CA-938-UDG CUERPO ACADEMICO GESTION FINANCIERA Y ADMINISTRATIVA EN LAS ORGANIZACIONES.

La Dra. Ma. De Los Ángeles Ochoa Cedeño, es profesor de la Universidad de Guadalajara, dentro del Centro Universitario de la Cienega, en el departamento de Contaduría y Finanzas, forma parte del cuerpo académico CA-938-UDG CUERPO ACADEMICO GESTION FINANCIERA Y ADMINISTRATIVA EN LAS ORGANIZACIONES.

La Dra. Alejandra Castañeda Núñez, es profesor de la Universidad de Guadalajara, dentro del Centro Universitario de la Cienega, en el departamento de Estudios Económicos e Internacionales, forma parte del cuerpo académico CA-1093-UDG CUERPO ACADEMICO ESTUDIOS EMPRESARIALES: MERCADOTECNIA, CAPITAL HUMANO Y NEGOCIOS.

La Mtra. Sandra Leticia Chávez Bautista, es profesor de la Universidad de Guadalajara, dentro del Centro Universitario de la Cienega, en el departamento de Contaduría y Finanzas, es TÉCNICO ACADÉMICO EN LA BIBLIOTECA-MEDIATECA FERNANDO DEL PASO.

Los Docentes de la Escuela Primaria Hermenegildo Galeana de Jalpa de Méndez, Tabasco, Ante el Reto de la Educación a Distancia

Lesvia María Córdova Peregrino ME¹

Resumen— En este trabajo se presentan los resultados de una investigación que se llevó a efecto en la escuela primaria Hermenegildo Galeana de Jalpa de Méndez, Tabasco, en este artículo se analizó el reto de la educación a distancia, la importancia, sus beneficios y retos para docentes y alumnos de la escuela arriba mencionada; el objetivo de la presente es conocer la disponibilidad de medios y herramientas tecnológicas con que cuentan los docentes para llevar a cabo sus labores en un entorno virtual, síncrono y asíncrono. Puntualizar que hoy día dada las exigencias sociales, es menester para quienes realizan labores académicas prepararse en el uso de las herramientas tecnológicas para fortalecer el trabajo académico y para ampliar el panorama de aprendizaje de los alumnos, por otro lado, se establece que la tecnología ocupa un papel destacado en la sociedad y que el uso depende de una planeación adecuada para optimizar sus funciones, pero también para no crear una dependencia tecnológica que lejos de mejorar el rendimiento académico o social le afecte.

Palabras clave —educación, distancia, tecnología, virtual, docentes.

Introducción

La educación básica es la que fija los cimientos de la formación académica del educando, está conformada por los niveles de preescolar, primaria y secundaria, es en educación primaria donde se encuentra el mayor número de estudiantes de todo el sistema educativo, quienes son atendidos por los docentes formados en escuelas normales, donde se les prepara para atender las poblaciones rurales, y realizar su práctica pedagógica de forma presencial y con los materiales disponibles en el entorno escolar, sin el empleo de los recursos y herramientas digitales, debido a la falta tanto de infraestructura como de herramientas tecnológicas.

Actualmente, la Secretaría de Educación, con la finalidad de brindar el servicio educativo a nuestros alumnos, no dejando a nadie afuera ni atrás del proceso enseñanza, en el marco de la situación de la contingencia sanitaria, hizo uso de los medios de comunicación radio, televisión e internet, cambiando la educación presencial en una educación virtual, mediante el uso del internet y de las Tecnología de la Información y la Comunicación, con la finalidad de flexibilizar el aprendizaje, respetando los ritmos de aprendizajes y competencias de los alumnos, brindando mayores recursos educativos como juegos, videos, documentales, retos, interactuar con sus compañeros de clase de forma virtual y poder acceder a dichos contenidos cualquier día a cualquier hora.

Lo anterior, pone de manifiesto el reto al que se enfrentan los docentes de educación básica, en lo que respecta a formación y capacitación del uso de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) y las diversas plataformas digitales creadas expreso para dicha finalidad, la mayor parte de las escuelas carecen de la infraestructura y soporte adecuados necesarios para llevar a cabo la actividad pedagógica, por tanto, la enseñanza no se demerita pero si se descontextualiza, debido a que hoy día la diversidad de medios y materiales tecnológicos ayudan a mejorar el rendimiento académico de maestros y alumnos.

El presente trabajo de investigación se delimitará para su estudio específicamente en los docentes de educación primaria del Municipio de Jalpa de Méndez, Tabasco, con la finalidad dar conocer la infraestructura y soporte con que cuentan en sus centros de trabajo, como impacta en el proceso enseñanza-aprendizaje de los educandos, que estrategias ha utilizado para poder brindar el servicio educativo que realiza cotidianamente.

La Secretaría de Educación desde el año 2000 introdujo directamente la utilización de herramientas tecnológicas en las aulas con el programa e-México en el año 2004 con el programa Enciclomedia en todos los niveles educativos, el programa HDT en el año 2008 Habilidades Digitales para Todos en el cual proporcionó un equipo de laptop a cada alumno de quinto grado de educación primaria, México Conectado 2011, Aprende en Casa 1 y 2 2019-2020.

Dichos recursos han sido benéficos en el proceso enseñanza-aprendizaje, sin embargo, no tienen el soporte técnico adecuado, hay falta de recepción del internet en el medio rural y, por ende, no se aprovecharon los mismos.

Lo anterior, representa el gran reto del sistema educativo nacional y para los docentes de educación básica, transitar de la educación presencial eminentemente verbal, a la educación virtual utilizando los recursos, infraestructura y soporte adecuado para brindar una educación acorde a la situación social que enfrentan

Es un tema de actualidad, en el que los docentes de educación primaria se ven en la necesidad de enfrentarse al gran reto de la enseñanza virtual, que los tiempos actuales le están exigiendo en su actividad pedagógica cotidiana,

¹ Lesvia María Córdova Peregrino ME es Docente de Educación Primaria en el estado de Tabasco. lesviacoper@hotmail.com (autor corresponsal).

dadas las circunstancias sanitarias, de bienestar y cuidado de toda la población escolar y social a nivel global, es viable y de utilidad ya que se pretende dar conocer con qué clase de infraestructura y soporte técnico disponen en sus centros de trabajo, específicamente los docentes de educación primaria del Municipio de Jalpa de Méndez, Tabasco, así como su impacto en el proceso enseñanza-aprendizaje y las estrategias que emplean para brindar el servicio educativo.

Dentro de los beneficiarios se encuentran la sociedad en general, el contar con infraestructura y soporte técnico para el desarrollo de la actividad pedagógica educativa, los maestros, padres y alumnos, tendrán más recursos y apoyos digitales, en caso contrario, se verán limitados en el desempeño de sus actividades y oportunidades de aprendizaje.

Descripción del Método

En este apartado se presenta la naturaleza de la investigación, el estudio de caso, y los procedimientos de recogida y análisis de los datos.

El objeto del estudio se centró en el profesor de educación primaria de la escuela Hermenegildo Galeana de Jalpa de Méndez, Tabasco, en la enseñanza presencial y su proceso de adhesión y cambio de paradigma al pasar a impartir asignaturas en línea en cursos híbridos y la capacitación docente necesaria para asegurarla.

Esta investigación estuvo orientada por una postura epistemológica interpretativa (Myers, 1997), considerando que la realidad no existe de forma determinística, sino que existe en la medida en que los actores la construyen (Marsh y Furlong, 2002), orientada con un posicionamiento ontológico antifundamentalista, desde un parámetro constructivista (Lincoln y Guba, 2000) entendiendo que la realidad no puede ser directamente observada porque los fenómenos sociales y sus significados son continuamente transformados por sus actores (Grix, 2002 y Cillers, 2002).

La metodología utilizada fue la cualitativa, por medio de un estudio de caso, para comprender en profundidad cómo ocurren las complejas interrelaciones existentes en la realidad investigada, desde una perspectiva pospositivista (Guba y Lincoln, 1994). Para su desarrollo se buscaron las alternativas metodológicas más adecuadas para tratar la temática de adhesión, cambio de paradigma y capacitación de docentes en línea de cursos híbridos en los docentes de la escuela primaria Hermenegildo Galeana del municipio de Jalpa de Méndez, Tabasco, a fin de obtener conocimiento científico (Sabino, 1992) en la perspectiva de que la investigación, según Ander Egg (1977), es un proceso reflexivo y crítico que permite descubrir nuevos datos y relaciones o incluso plantear nuevas hipótesis y, como apunta Corbetta (2003), el abordaje teórico y la investigación empírica están entrelazados.

Para ello se optó por una investigación cualitativa exploratoria, más específicamente un estudio de caso, que permitió comprender (Lather, 1992) y explicar el fenómeno social en el escenario en el que sucede con la menor interferencia posible (Corbetta, 2003), así como responder a preguntas de investigación por medio de cuestionarios para la resolución de un problema y generar comprensiones sobre la realidad estudiada.

Partiendo del objetivo de responder a cuestiones muy particulares de la enseñanza presencial y su transición a una educación híbrida, la investigación cualitativa se complementó con datos cuantitativos. Siendo conscientes de que estamos ante una realidad educativa que es compleja, influenciada por elementos de difícil delimitación y que no puede ser solamente cuantificada, porque posee un universo de significados que están en un nivel más profundo de las relaciones de los procesos y de los fenómenos y por ello no pueden ser únicamente reducidos a la operativización de variables (Minayo, 1995). Esto nos llevó a verificar el fenómeno por medio de la observación y estudio del mismo (Kirk & Miller, 1986), siendo necesaria la complementariedad e integración de los abordajes cualitativo y cuantitativo en que los datos cualitativos son presentados como una narración y comparados con datos cuantitativos a partir de resultados estadísticos (McMillan y Schumacher, 2005).

Se utilizó además, la investigación cualitativa con enfoque interpretativo que de acuerdo con Denzin (2009) su objeto de estudio en su contexto natural, con una interpretación de los fenómenos conforme a los significados que tienen para los profesores de la escuela primaria Hermenegildo Galeana de Jalpa de Méndez, Tabasco, por lo que este trabajo posibilita alcanzar un entendimiento holístico del fenómeno investigado, analizando diferentes puntos de vista y aportando muchas posibilidades de interpretación y con gran profundidad (Creswell, 2007).

Los resultados de la investigación realizada son los siguientes: la mayor parte de los encuestados aportó que fue un reto enseñar por medio de los recursos tecnológicos puesto que no todos contaban con dispositivos electrónicos adecuados, por otra parte no todos pagan una red de internet que pueda proveer una señal de wifi requerida para la enseñanza virtual, es un hecho que la mayor parte del profesorado de nivel primaria no se encuentra capacitado para el uso de las herramientas digitales, sobre todo aquellos que tienen más de 25 o arriba de 30 años de servicio docente, ellos en cierta medida se rehúsan a utilizar los dispositivos electrónicos para la enseñanza; en cuanto a la dependencia tecnológica es necesario señalar que debe existir un control adecuado, porque también utilizar demasiado tiempo las herramientas tecnológicas podría derivar en dependencia tecnológica; si bien hay aportes significativos del uso de la misma, tenemos que ser cuidadosos en el uso y selección de la misma para mejorar el rendimiento académico, por ejemplo la gamificación aplicada en el contexto pedagógico favorece las capacidades de reflexión y análisis de los

estudiantes; el juego permite desarrollar competencias, sin embargo, debe existir un diseño de las actividades para mejorar los aprendizajes; el profesorado está consciente que la mayor parte de los recursos tecnológicos motivan y permiten diversificar la enseñanza, por tanto su uso es recomendable en el aula; destacando que su valor estriba que se debe ser cuidadoso en la selección y organización de contenidos. Por otra parte, se puede establecer que las herramientas digitales y tecnológicas son aplicables en todos los ámbitos educativos, pues permiten reforzar y consolidar aprendizajes en los alumnos. Finalmente, el acompañamiento que realizan los padres, madres de familia, o tutores es importante para poder alcanzar los objetivos propuestos, la educación a distancia permite desarrollar competencias en el estudiante como autonomía y reflexión, pero siempre se debe ser supervisado por los padres para mejorar el rendimiento académico.

Marco teórico

La educación en México es un derecho establecido en la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, en su capítulo I “Derechos Humanos y sus Garantías” en el artículo 3° que a la letra expresa;
Constitución Política (1917, última reforma 11-03-2021)

“Artículo 3o. Toda persona tiene derecho a la educación. El Estado -Federación, Estados, Ciudad de México y Municipios- impartirá y garantizará la educación inicial, preescolar, primaria, secundaria, media superior y superior. La educación inicial, preescolar, primaria y secundaria, conforman la educación básica; ésta y la media superior serán obligatorias, la educación superior lo será en términos de la fracción X del presente artículo. La educación inicial es un derecho de la niñez y será responsabilidad del Estado concientizar sobre su importancia. Fe de erratas al párrafo DOF 09-03-1993. Reformado DOF 12-11-2002, 09-02-2012, 29-01-2016, 15-05-2019 Corresponde al Estado la rectoría de la educación, la impartida por éste, además de obligatoria, será universal, inclusiva, pública, gratuita y laica”. (p. 5)

La Ley General de educación en su artículo 2° refiere lo siguiente: “Artículo 2o.- Todo individuo tiene derecho a recibir educación de calidad en condiciones de equidad, por lo tanto, todos los habitantes del país tienen las mismas oportunidades de acceso y permanencia en el sistema educativo nacional, con sólo satisfacer los requisitos que establezcan las disposiciones generales aplicables”. (p.1)

Por tal motivo el estado se enfocó en el periodo de confinamiento a lograr con los medios a su alcance la calidad en educación y promover las condiciones de equidad, pero, dada la infraestructura de nuestro país y la gran diversidad esta tarea ha sido de gran complicación, toda vez que en las zonas rurales sufren carencias que impiden el logro de estos objetivos. En este documento también se especifica quienes tienen responsabilidades en la tarea educativa, los docentes no se encuentran solos: “En el sistema educativo nacional deberá asegurarse la participación activa de todos los involucrados en el proceso educativo, con sentido de responsabilidad social, privilegiando la participación de los educandos, padres de familia y docentes, para alcanzar los fines a que se refiere el artículo 7°” (p.1).

En el artículo 7° se considera en el punto II (p.2) el desarrollo de las facultades para adquirir conocimiento, lo cual se ha visto reforzado con la necesidad de aprender nuevas formas de trabajar, el párrafo VII (p.3) también brinda un sustento para este trabajo pues promueve las actitudes hacia el uso de las ciencias y tecnologías, con un uso responsable.

Históricamente la Educación a Distancia, empezó en Europa y Estados Unidos en el siglo XIX, con la aparición de los medios de comunicación como la radio y televisión en el siglo XX se observó un avance en la educación a distancia por ejemplo el surgimiento del sistema de telesecundaria a mediados de este siglo se intensificó el desarrollo tecnológico acompañado de los avances en comunicación lo que permitió ofrecer la educación a distancia por algunas instituciones a través de internet, pero es con la pandemia que esta modalidad toma auge a nivel mundial.

Definir la educación a distancia es todo un reto pues se ha modificado a través de su evolución como refiere Lorenzo García Aretio (2002) es su libro La educación a distancia, en el cual después de un profundo análisis de una gran gama de definiciones y características propias del concepto llega a la definición que cito:

García (2002) “La enseñanza a distancia es un sistema tecnológico de comunicación bidireccional (multidireccional), que puede ser masivo, basado en la acción sistemática y conjunta de recursos didácticos

y el apoyo de una organización y tutoría, que, separados físicamente de los estudiantes, propician en éstos un aprendizaje independiente (cooperativo)” (p.26)

Desde esta definición observamos que la educación a distancia, es una alternativa viable para seguir con el proceso de enseñanza aprendizaje ante el confinamiento, ya que ofrece recursos didácticos en los que tanto docentes como alumnos podemos apoyarnos, los docentes fungen en esta modalidad como tutores del aprendizaje lo que conlleva a formar alumnos responsables de su aprendizaje, el lograr ser autodidacta para un alumno es una habilidad que le permitirá aprender durante toda su vida, en este momento histórico se nos ofrece casi obligatoriamente la oportunidad de desarrollar esta y otras habilidades para aprender y para la vida, mismas que están planeadas y plasmadas en los programas educativos, pero nunca antes se habían presentado de manera tan necesaria y real. Pero no todo es perfecto la educación a distancia presenta sus dificultades sobre todo cuando se pretende aplicar en contextos marginales, con problemas económicos y de infraestructura; lo que favorece en estos contextos es la variedad de recursos pues dentro de ellos hay algunos que se adecuan aunque son los menos y esto nos aleja del propósito de equidad y calidad educativa.

Las nuevas generaciones entienden por educación a distancia a través de la internet, la verdad es que ya han sido de apoyo a varias generaciones, en México se ha impartido educación por correspondencia, por medios auditivos como cassetes, videos en sus diferentes formatos beta, VHS, DVD, no tomó relevancia como en la actualidad porque eran contextos menos informados y en otras perspectivas.

Comentarios finales

Conclusiones

Los docentes de educación primaria tienen el reto de la enseñanza virtual, que los tiempos actuales le están exigiendo en su actividad pedagógica cotidiana, dadas las circunstancias sanitarias, de bienestar y cuidado de toda la población escolar.

La pandemia marcó una nueva era en el uso de las tecnologías de la información y comunicación a distancia, por un lado, ha promovido el uso y manejo de herramientas digitales y con ello mejorar la enseñanza y el aprendizaje, por otro parte, ha propiciado que los docentes se capaciten en el manejo de las Tics; sin embargo, una considerable parte de los docentes no le interesa y se niega a romper paradigmas en cuanto a capacitación y actualización profesional se refiere.

Del presente se puede establecer que la responsabilidad en la enseñanza virtual compete a todos, por un lado el alumno debe ser organizado y autónomo en su aprendizaje para poder obtener una educación virtual, a los docentes les compete capacitarse, actualizarse y diseñar un plan de atención para organizar contenidos, actividades y que promueven el aprendizaje reflexivo y situado, de igual forma ser creativos y utilizar en la medida de lo posible la diferente gama de opciones que actualmente se ofertan para acompañar el aprendizaje de manera creativa y lúdica; de igual manera, los padres tienen como tarea la responsabilidad de vigilar que los hijos cumplan con su responsabilidad y orientar en sus actividades para que se cumplan los propósitos y se alcancen los aprendizajes esperados.

Las diferentes herramientas tecnológicas nos ayudan en la conducción de la tarea docente, pero debemos planificarlas y usarlas acordes a las distintas asignaturas y temas, es menester capacitarse y dedicar tiempo para aprender el correcto funcionamiento de las mismas.

Recomendaciones

- ✓ las Tics, son un instrumento de gran valía en el proceso de enseñanza aprendizaje, por tanto, se recomienda su aplicación en el aula; videos, documentales, películas sirven para que el alumno amplíe su conocimiento sobre el tema.
- ✓ Las herramientas tecnológicas proveen de elementos para potenciar la calidad de enseñanza y explorar el desarrollo de aprendizaje de los estudiantes, es menester actualizarse y explorar la gama que hoy día se ofertan para su uso en el aula.
- ✓ explorar las diferentes redes sociales, encontrar su uso educativo y promoverlas para mejora del aprendizaje. Por ejemplo, WhatsApp podría utilizarse en el aula para escribir un poema, o un artículo educativo; Facebook ayudaría a promocionar las actividades de aula o compartir videos realizados por alumnos con fines educativos.
- ✓ Incorporar plataformas y entornos digitales como complemento al modelo de educación presencial.
- ✓ Apoyarse en la gamificación del aprendizaje para diseñar secuencias didácticas en apoyo a temas educativos.
- ✓ Usar las herramientas digitales con fines y medios para los cual fue creado, optimizar el tiempo y el espacio para mejorar el aprendizaje.

Referencias

- CÁMARA DE DIPUTADOS DEL H. CONGRESO DE LA UNIÓN. (2016). *LEY GENERAL DE EDUCACIÓN*. Consultado 20 de noviembre del 2021, de Gobierno Mexicano Sitio web:https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/111212/LEY_GENERAL_DE_EDUCACION.pdf
- Manuel Area Moreira. (2009). *Manual electrónico Introducción a la Tecnología Educativa*. España: Universidad de La Laguna.
- Marcelo E .Mayéutica educativa. *Los siete saberes según Edgar Morin* .Consultado el 18 de junio del 2020 de la página: <https://mayeuticaeducativa.idoneos.com/363703/>
- María Esther Páez Lancheros; Martha Judith Camelo González. (2017). *Educación a distancia: entre la presencialidad y la virtualidad*. En Educación y Tecnología: una mirada desde la Investigación e Innovación (39). Santiago de Chile: Universidad de Santiago de Chile tec educ.
- Romel Ramón González Díaz, Edgardo Alfonso Serrano Polo, Efrén Enrique Lobo Contreras. (2017). *Los medios tecnológicos como herramienta que favorecen el aprendizaje de los estudiantes de instituciones educativas*. Journal Latin American Science., 01, 49-69.
- Rosendo C. García Martínez. (2014). *Metodología de la Investigación Ciencias Sociales*. México. Trillas. (p. 49)

Notas Biográficas

Lesvia María Córdova Peregrino. tiene la siguiente formación académica Licenciada en Educación Primaria. Por la Escuela Normal del Estado “Rosario María Gutiérrez Eskildsen” Villahermosa, Tabasco, estudió la Maestría en Educación: en la Universidad Pedagógica Nacional, UPN unidad 271 Villahermosa, Tabasco, actualmente es candidata a Doctor en Educación por la Universidad Valle del Grijalva, campus Villahermosa, Tabasco. En el ámbito profesional es docente de Educación Primaria de Jalpa de Méndez, Tabasco.

La Importancia de las Habilidades Blandas en la Formación de Docentes Tutores de una Escuela Pública

Martha Elisa Cortés Castillo¹, Elia Olea Deserti², María Araceli Herrera Rodríguez³

Resumen— El desarrollo de las habilidades blandas en los docentes dedicados a la tutoría, es un tema relevante para las instituciones de educación superior, de ahí que las oportunidades de capacitación como formadores, se convierten en acciones necesarias entre sus actividades extracurriculares. Este artículo es sobre una estrategia de profesionalización para los docentes tutores que aplica el Instituto Politécnico Nacional a través de la Escuela Superior de Comercio y Administración, Unidad Santo Tomás. De hecho, está por concluir el Diplomado “La tutoría y los retos del acompañamiento en la formación integral del estudiante de educación superior” en el que se abordan las habilidades blandas interpersonales, cognitivas y de control emocional. A unos días de concluir dicho curso, se puede afirmar que los docentes que participan en este Diplomado disponen de poco tiempo para tener formación/actualización tutorial permanente pues tienen mucha carga académica, además de otras actividades. Por tanto, la atención a los tutorados les llega a provocar un agotamiento, que involucra tanto la parte biológica como psicológica y emocional.

Palabras clave: Formación de tutores, Habilidades blandas en los tutores, Tutores de educación superior.

Introducción

El desarrollo de la Educación Superior en México presenta transformaciones constantes en sus procesos, de modo que las tendencias en la formación de los estudiantes responden cada vez en mayor medida, a las necesidades del contexto social. De esta manera, se promueve la educación integral de los estudiantes que permita su desempeño exitoso en el ámbito laboral, pero sobre todo la participación de personas con conciencia ciudadana, dispuestas a mejorar y contribuir con todos los ambientes de su competencia.

Las comunidades de educación superior están integradas por actores que tienen diversas funciones y la ejecución adecuada de sus atribuciones permite el buen funcionamiento del engranaje que corresponde al atender las actividades para el logro de los objetivos educativos. Es así, que se ubican a los funcionarios, encargados de la dirección y gestión de todos los trámites que hacen que se avance hacia la misión de la institución; participan los docentes, quienes a través de sus funciones desarrollan los contenidos temáticos de los programas de estudio o unidades de aprendizaje y están siempre cerca de los aprendientes. De hecho, los estudiantes, son el centro de la atención de todo el proceso por lo que para ellos se diseñan los programas y son los actores trascendentes, razón de ser del sistema. Participan, también, personal administrativo y de intendencia que con su labor aportan y hacen que las instancias avancen en sus trámites y se cuente con lugares apropiados para su misión.

Así que las instituciones educativas de cualquier nivel -en especial las de nivel superior- para alcanzar los fines que dan razón a su existir, requieren del desempeño cotidiano de estudiantes y de docentes en el que entran en ejercicio las habilidades socio-emocionales que propician los deseos de superación, espacios armónicos de convivencia y competencias para el ámbito laboral que impulsen el desarrollo humano en general. Algunos integrantes de la comunidad educativa contarán con dichas cualidades dada la formación recibida en las primeras décadas de su vida, no obstante, habrá quien requiera del reforzamiento o estudio básico para lograr su desarrollo y conocimiento durante su estancia en la carrera profesional.

En este artículo se analizan las acciones que se han llevado a cabo en un Diplomado –a punto de concluir- orientado a la formación tutorial de los docentes de la Escuela Superior de Comercio y Administración, Unidad Santo Tomás (ESCA ST) del Instituto Politécnico Nacional (IPN).

La tutoría en la formación integral de los estudiantes de licenciatura

El desarrollo integral se favorece a través de la relación de los estudiantes con los docentes por medio de la tutoría, que es el acompañamiento que los docentes llevan a cabo con sus estudiantes, lo que tiene un papel relevante para el logro de objetivos, de ahí la importancia de la tutoría en las instituciones de educación superior.

¹ M. en C. Martha Elisa Cortés Castillo (Maestra en Ciencias en Administración y Desarrollo de la Educación). Docente-investigadora en las carreras de pregrado en la Escuela Superior de Comercio y Administración. Instituto Politécnico Nacional, Ciudad de México, mecortes@ipn.mx

² Dra. Elia Olea Deserti. (Doctora en Filosofía y Ciencias de la Educación). Docente-Investigadora de la Maestría en Administración en Gestión y Desarrollo de la Educación y del Doctorado en Ciencias Administrativas. Instituto Politécnico Nacional, Ciudad de México, olead@ipn.mx

³ Lic. María Araceli Herrera Rodríguez (Licenciada en Relaciones Comerciales). Docente-investigadora en las carreras de pregrado en la Escuela Superior de Comercio y Administración. Instituto Politécnico Nacional, Ciudad de México, ha.ppyday@hotmail.com

Giner (2014) afirma que el tutor es la persona que acompaña a cada uno de sus alumnos en el crecimiento, que le orienta y guía para que consiga lo mejor de sí mismo, utilizando los diferentes recursos y estrategias que tiene a su alcance. Es así como el tutor, a partir de su liderazgo como docente en el aula, puede ayudar a que los alumnos desarrollen ciertas capacidades.

Esta interacción tutor-tutorado está reglamentada de manera particular por cada institución educativa y a su vez, cada tutor aporta su toque personal a la dinámica de trabajo, por esta razón, los matices en la tutoría presentan diversidad.

Al analizar el desempeño de los tutores se encuentra que, en la construcción profesional del perfil del tutor, una mayoría se ha formado a través de la experiencia, por lo que, la falta de profesionalización en este rubro puede poner en riesgo y dificultar su competencia como tutor, así como privarle la posibilidad de vivir plenamente y de forma sostenida su actividad profesional.

De ahí que cobre trascendencia el que se formen los docentes como tutores. “De hecho, el ejercicio docente se orienta a guiar al estudiante, por lo que ejerce tutoría sobre él, aunque su acción profesional está influida por su situación personal que responde a sus necesidades laborales, personales, sociales, económicas y políticas” (Olea, 2016, p. 18).

Así que en la Escuela Superior de Comercio y Administración, Unidad Santo Tomás del Instituto Politécnico Nacional, desde hace seis años, se han establecido acciones de capacitación para los tutores y ahora, a raíz de la pandemia del COVID 19, ha sido de gran interés el analizar las habilidades socioemocionales o blandas y su influencia en la interacción entre tutores y tutorados

Según Vadillo (2018) el desarrollo personal del docente es una de las piezas clave para lograr la transformación en el estudiante, de ahí el enfoque en las habilidades blandas. Afirma que es necesario detenerse ocasionalmente a identificar las situaciones que se genera en cada estudiante y que provocan una reacción emocional, asimismo que el trabajo personal que requiere esta dinámica lleva a dedicar unos minutos de manera habitual, para analizar qué partes del pensar y el actuar interfieren con el óptimo desempeño.

Al conjunto de habilidades que contribuyen a la formación de las personas en el aspecto humano e integral y le permiten tener un bienestar personal, así como estar adaptados de manera apropiada a todos los ámbitos en los que se desenvuelven, pero sobre todo en el contexto laboral, se le conocen como blandas. Tales habilidades se clasifican en tres categorías: Interpersonales, cognitivas y de control emocional y se les relaciona con el aprender a ser, a emprender, aprender y convivir. Por tal motivo, también se les llega a conocer como habilidades para la vida y se considera que contribuyen con el ejercicio de la ciudadanía y respeto de los derechos humanos.

Si un docente “es”, todas las actitudes mostradas en su consigna serán realizadas con pasión, luchará por alcanzar sus metas a pesar de todos los obstáculos y mostrará un significado de vida en todo su comportamiento. Empezará de manera constante nuevas formas para realizar las cosas, así como el diseño de proyectos innovadores, estará en la búsqueda constante de nuevos conocimientos y estrategias pedagógicas para su enseñanza y convivirá de manera armónica con sus superiores, compañeros y estudiantes, por lo que será aceptado, mostrará un sentido de pertenencia y confort en su cotidianidad.

Entre las principales habilidades blandas se ubican la comunicación asertiva, confianza, cooperación, empatía, solución de problemas, pensamiento crítico, toma de decisiones, autoevaluación, análisis de consecuencias y manejo emocional tan necesarios para el establecimiento de sociedades sustentables y productivas.

Dichas habilidades son requeridas en los ambientes laborales para propiciar la motivación intrínseca continua, las relaciones humanas de calidad con los integrantes de la organización, la resolución de los problemas, dirección de equipos de trabajo, así como generación de ideas e innovaciones creativas, entre otras.

Por tanto, el considerarlas como trascendentes en el nivel superior es necesario, pues esta formación se vincula directamente con el mercado de trabajo.

Es preciso puntualizar que el desarrollo de estas habilidades pareciera ser propiciado únicamente en la infancia, no obstante, en los últimos años se ha convertido en punto focal para la educación superior, esto por la repercusión que tienen en el desempeño de los docentes integrantes de la comunidad educativa y la importancia en la formación integral de los futuros egresados, quienes desempeñarán un papel en la sociedad.

Como toda competencia, su desarrollo en cualquier ser humano requiere de estudio y práctica constante.

Diplomado La tutoría y los retos del acompañamiento en la formación integral del estudiante de educación superior en la ESCA ST

Existen distintas acciones de capacitación diseñadas por el Programa Institucional de Tutorías (PIT) del IPN y quizás la de mayor impacto –desde hace seis años- en la formación de los docentes y tutores, es la impartición anual de un Diplomado en materia de tutorías, cuyos contenidos y nombre se adaptan al contexto, lo que ha repercutido en el interés y la motivación de los docentes quienes realizan esa función.

La observación y las experiencias propias vividas por las autoras de este artículo, guiadas por la M. en C. Cortés Castillo quien funge actualmente como asesora de este Diplomado para tutores y es tutora de manera permanente, coincidieron en reconocer que la dinámica actual de los docentes de educación superior conlleva a un ritmo de trabajo que difícilmente les permite realizar prácticas encaminadas a la reflexión e identificación de las emociones, razón por la cual se consideró que esta tarea podría ser impulsada por la institución, como estrategia para el crecimiento personal y profesional de sus profesores.

Al hacer un poco de historia se tiene que mencionar que durante dos años se instituyó el Diplomado “Competencias Tutoriales” de carácter presencial. Sin embargo, durante el confinamiento provocado por la pandemia de COVID 19, en el año 2021 se diseñó en ESCA ST el Diplomado “La tutoría y los retos del acompañamiento en la formación integral del estudiante de educación superior” en modalidad a distancia, como una estrategia de capacitación para los tutores del IPN. Es así como la asesora del diplomado ahora vigente, obtiene la diplomatura y es invitada a asesorar la nueva generación de docentes a formarse por medio del diplomado en el 2022.

Convocatoria. El Diplomado que se imparte actualmente, planeado para marzo-octubre de 2022, se titula “La tutoría y los retos del acompañamiento en la formación integral del estudiante de educación superior” cuyo propósito es brindar herramientas, técnicas y estrategias de acompañamiento al Profesor Tutor, que le permitan elaborar y ejecutar un Plan de Trabajo Tutorial a partir del diagnóstico situacional de los tutorados así como del conocimiento de su condición juvenil actual, socioemocional, para afrontar los nuevos retos del entorno. De hecho, con base en las necesidades y al hacer el análisis del contexto para la planeación didáctica, su contenido fue determinado por la línea que surgió a partir de la permanencia de los tutores y los tutorados en sus hogares (la consigna de “Quédate en casa”) como producto de la pandemia ocasionada por el COVID 19.

La convocatoria para la actual edición de este Diplomado 2022 fue abierta a todos los docentes del IPN, no obstante, en ESCA ST se lograron integrar tres grupos de participantes de manera que se prescindió de ampliar la invitación a docentes de otras unidades académicas, ya que se tiene la participación de tres asesores por lo que cada grupo cuenta con uno de ellos quien de manera coordinada mantiene la comunicación y facilita el llegar a acuerdos. La duración del diplomado es de 250 horas, aproximadamente siete meses, ajustándose al calendario establecido por el IPN.

Planeación didáctica. Este Diplomado, es de carácter virtual por lo que se apoya en materiales que se han publicado en una plataforma tecnológica a la que los tutores inscritos en este evento educativo, pueden acceder de manera libre y autónoma, propiciando la autogestión de sus tiempos. El asesor que les guía en el desarrollo de las actividades, brinda retroalimentación y proporciona el apoyo necesario para el estudio de los materiales en que se abordan los contenidos. Los módulos que integran el Diplomado son: I. Los nuevos retos del tutor ante la condición juvenil actual; II. Diagnóstico situacional a partir de las figuras tutoriales; III. Estrategias de acompañamiento; IV. Estrategias de acompañamiento emocional para adolescentes y jóvenes y el módulo V. Plan de trabajo tutorial.

Cada módulo contiene textos, videos y presentaciones referentes a los temas, así como instrucciones para la realización de actividades planeadas semanalmente que los tutores desarrollan de manera individual o en equipo, ya sean productos de reflexión y/o elaboración de documentos escritos, podcasts y proyectos. Se hace un seguimiento al desempeño de los docentes tutores, se propician espacios de interacción y se comparten experiencias.

El asesor habilita el espacio adecuado en línea al inicio de cada módulo y programa-coordina una reunión periódica donde se introducen y concluyen los módulos. Es importante resaltar que en el desarrollo del Diplomado se aplica el método de Reflexión-Acción que busca el crecimiento humano, como un proceso educativo de compromiso, promoviendo el trabajo colaborativo en armonía entre los participantes facilitando la reflexión socioemocional de los problemas que lleven a una atención-solución de problemas, lo que se toma en cuenta en la elaboración de un Plan de Trabajo.

El enfoque del Diplomado tiene como eje el acompañamiento que se debe brindar a los tutorados para lo cual conlleva a los tutores a una reflexión profunda sobre su experiencia de vida a través de una serie de actividades personales enfocadas en el desarrollo humano. Por tanto, el módulo IV tiene como propósito dar a conocer las herramientas básicas que faciliten el acompañamiento emocional a adolescentes y jóvenes bajo tutoría, que atraviesen o hayan experimentado algún evento crítico, empleando la empatía y la escucha activa, a fin de tramitar las sensaciones, pensamientos desagradables o caóticos, en favor del tránsito, permanencia y egreso, del estudiantado en su contexto escolar.

Es así como se pretende que los docentes desarrollen la habilidad de gestionar sus emociones, percibirse a sí mismos y la forma en que se relacionan con los demás. (OCDE, 2017)

Para alcanzar estos objetivos, se induce al tutor a su conocimiento personal mediante la reflexión sobre sus valores, personalidad, capacidad de respuesta ante diversas situaciones, así como redes de apoyo con las que cuenta. La conclusión de este módulo e inmersión en el módulo V, conduce al tutor a la ubicación de herramientas para el acompañamiento emocional que puede brindar a sus tutorados, así como a las estrategias específicas para el diseño de

su Plan de Trabajo Tutorial que podrá aplicar posteriormente con sus estudiantes. Al final, los docentes en este proceso de formación elaboran una presentación del Plan que exponen, de manera presencial, ante todos sus compañeros y las autoridades institucionales involucradas en el Programa Institucional de Tutoría.

Cabe mencionar que la trascendencia del Plan de Trabajo Tutorial radica en el planteamiento estructurado de un proyecto a desarrollar con cada grupo en el transcurso del semestre, sin embargo, se han detectado planes que abarcan períodos de tiempo más allá del semestre, por ejemplo, páginas web que brindan orientación, información y apoyo a los estudiantes y pueden ser consultadas en el momento que se considere propicio, a lo largo de toda la carrera. De igual manera, así como se percibe material permanente, los estudiantes detectan tutores con lo que saben que, aunque ya no se encuentren inscritos con ellos en el semestre, podrán contar con ellos en el momento que lo requieran.

Funciones de los asesores de los grupos del Diplomado (Módulos I a IV). La inscripción estuvo a cargo de la Coordinación de Tutorías por lo que se distribuyeron los grupos de manera equitativa. Una vez integrados los grupos, se le comunicó a la asesora de cada grupo, los datos y contraseñas correspondientes a los docentes en formación como tutores, que estarían a su cargo, recomendándole ponerse en contacto con ellos, vía correo electrónico, presentarse y darles la bienvenida al Diplomado, así como también proporcionarles los datos para su acceso a la plataforma Aula Polivirtual.

El asesor ajusta sus actividades al contenido publicado en la plataforma con la que cuenta la ESCA ST, el cual ya está organizado; por lo que se adapta al orden en que aparecen las actividades, así como las fechas predeterminadas para su entrega. De esta manera, la labor del asesor se concentra en establecer comunicación permanente con los participantes a través de espacios dispuestos para tópicos inherentes al Diplomado, ejemplo de ello lo constituye el “foro de dudas”. Una de las acciones más importantes del asesor es brindar retroalimentación al trabajo que van entregando los docentes, emitiendo puntos de vista o comentarios a cada tarea y asignando un valor al desempeño individual o en equipo, que se pondera y constituye un insumo para la evaluación final. Es así como se percibe la relevancia que tiene el asesor en cuanto al acompañamiento que otorga a los docentes participantes para incidir en su motivación, de manera que se evite la deserción.

Se desea resaltar que el docente de ESCA ST tiene cargas excesivas de trabajo que le conducen al establecimiento de prioridades y para algunos de ellos, la profesionalización no es de gran importancia. Para ejemplificar esto, se presenta la situación percibida al inicio de esta edición: al comenzar el módulo I se inscribieron 14 docentes tutores, de los cuáles 12 manifestaron empeño inmediato en los contenidos, visible por su ingreso y navegación a través de la plataforma. La asesora empezó a enviar mensajes a través del foro de dudas para motivar la integración de los participantes y decidió realizar de manera alterna, un grupo de whatsapp que facilitara la comunicación entre todos los docentes. Consiguió así los números telefónicos e integró un grupo de chat al cual hubo una respuesta favorable por parte de los docentes; sin embargo, de los dos maestros que nunca ingresaron a la plataforma solo uno de ellos manifestó en reiteradas ocasiones que tenía el deseo de participar y que sí quería formar “parte de”, que se le reenviaran las contraseñas y que tenía algunos problemas para su ingreso pero que participaría de manera activa. La asesora intentó a través de diversas conversaciones motivarle a participar, aunque sin éxito, disminuyendo el grupo a 12 participantes.

Entre las dinámicas a seguir, se encuentra el trabajo en equipo y quedaba como responsabilidad de la asesora la integración de los pequeños grupos, para lo cual es importante mencionar que la comunidad de tutores en ESCA ST es pequeña, en virtud de lo cual existe conocimiento de sus características personales, así como de las relaciones interpersonales establecidas entre los miembros, por lo que se tuvo el cuidado de realizar la distribución de los equipos de manera que pudieran interactuar sin contratiempos; sin embargo, al presentarse esta situación, la asesora se percató de que una integrante dejó de participar, por lo que se comunicó con ella para apoyarla en caso de ser necesario, sin embargo la docente comentó que estaría en otro grupo, que se habían equivocado al designarla y que el coordinador tenía conocimiento de la situación, sin brindar oportunidad de averiguar las razones del cambio, por lo cual, el grupo quedó con 11 participantes.

Se han programado reuniones a distancia al inicio de cada módulo para establecer el encuadre que comprende las reglas de operación, los compromisos y expectativas; conocerse como grupo, revisar de manera sintética los contenidos y resolver dudas.

La asesora proporcionó así el link de su cuenta de ZOOM para reunirse de manera periódica y propiciar los encuentros.

Para la primera reunión la asesora llevaba una propuesta de equipos y se encontró con que una docente ya contaba con los nombres de los integrantes de su equipo y mostrando una postura firme presentó su propuesta, ante lo cual la asesora accedió y procedió a la redistribución de los otros equipos. Se integraron así tres equipos de trabajo, dado que la plataforma sugería fueran cada uno de 4 integrantes.

El análisis de los contenidos y la dinámica propuesta por la plataforma ha llevado a los participantes a realizar esfuerzos por el cumplimiento de las tareas, dado que en ciertos períodos se ubican hasta tres o cuatro a realizar por

semana, de manera individual y de manera complementaria deben cumplir con las actividades en equipo. Es preciso mencionar que, para recibir el Diploma es requisito obligatorio, aprobar los cinco módulos con una calificación de 8, mínimo, en cada módulo, razón por la cual se vuelve una meta compleja por alcanzar.

Al finalizar el módulo I, un docente empezó a mostrar deficiencias en sus actividades y se le enviaron varios mensajes motivándole a continuar, mostró mayor empeño durante el transcurso del módulo II, sin embargo, al finalizar dejó de enviar tareas, razón por la cual reprobó el módulo y en automático se le dio de baja. De esta manera, a partir del módulo III y hasta el presente, que acaba de concluir el módulo IV, se encuentran participando de manera activa y constante, sólo 10 tutores.

El desempeño en equipo ha sido entonces, un reto para algunos integrantes. El equipo que mostró su elección desde un principio ha sido el que ha mostrado constancia, puntualidad y calidad en sus entregas, no así los otros dos equipos, que han presentado algunas actividades de forma individual, o han cambiado de integrantes y mostrado poca seriedad en su dinámica de trabajo.

Al inicio del módulo V se han establecido nuevamente las reglas para el trabajo de equipo, ya que el objetivo de éste consiste en el diseño del Plan de Trabajo Tutorial que requiere de la participación formal de todos y de una presentación presencial ante autoridades del IPN, que se realizará en conjunto con los otros dos grupos del Diplomado, que corresponden a ESCA ST.

Comentarios finales

Conclusiones

La dinámica que se ha vivido en el período de asesoría con los tutores inscritos permite realizar los siguientes comentarios.

- La interacción entre los docentes de manera sincrónica al inicio de cada módulo propicia un ambiente cordial por lo que se percibe colaboración e integración entre los integrantes del Diplomado.
- La aplicación del método de reflexión-acción de manera personal en el diplomado, ha permitido identificar valores morales y compromiso, en el que influyen las habilidades socioemocionales involucradas en la labor docente.
- La realización de algunas dinámicas conducen a la introspección y al análisis del manejo emocional que cada tutor está llevando a cabo.
- Los docentes tutores cuentan con cargas horarias extensas que comprenden el trabajo ante grupo y actividades excesivas que les impiden realizar tareas de calidad y cumplir con los requisitos que exigen ciertas acciones de formación. Dicha situación, los lleva a desarrollar trabajos en altas horas de la noche o fines de semana, repercutiendo en su cansancio físico.
- Los tutores están expuestos a una diversidad de situaciones que llegan a poner en riesgo su integridad física y emocional, por lo que existe una vulnerabilidad del trabajo tutorial al desgaste físico y psicológico.
- Ocasionalmente se requiere aportar atención psicológica a los docentes, para hacer frente a su actividad tutorial. Algunas acciones de formación docente, como el Diplomado en estudio, propician el desarrollo de habilidades blandas en los tutores, el trabajo en equipo propicia la comunicación asertiva para lograr la realización de tareas así como su entrega oportuna; la confianza está presente al entender que los demás cuentan con las capacidades para desarrollar ciertas actividades y ser responsables de las entregas; se practica la cooperación en la participación equilibrada ante las tareas y hay empatía entre los integrantes, visible en el apoyo a otros en el momento oportuno.
- Se percibe en el trabajo en equipo, disposición para la solución de problemas y toma de decisiones que conllevan a los mejores productos y se propicia la autoevaluación. Hay retroalimentación individual y en pares. Influye la comunicación y el proceso de identificación-integración de los miembros del equipo en la realización de tareas.
- Los proyectos finales, como el evento integrador en el Plan de Trabajo Tutorial permiten demostrar los conocimientos adquiridos y diseñar de manera creativa e innovadora, un producto aplicable a una realidad concreta.
- Existe pasión por la acción tutorial y voluntad para aplicar el Plan de Trabajo Tutorial producto de este Diplomado.

Recomendaciones

El desgaste que los tutores viven ante las excesivas cargas académicas, las propias circunstancias personales y el contacto constante con las vivencias de los tutorados, obliga a la necesaria detección de acciones de formación

que contribuyan a fortalecer su estabilidad psicológica, resaltando lo emocional, razón por la cual el Diplomado analizado podría ser una guía para Instituciones de Educación Superior interesadas en la profesionalización de sus docentes tutores.

En la ESCA ST, es necesario continuar con la formación tutorial, abundando los contenidos hacia las habilidades socioemocionales, aplicando el método de reflexión-acción para incidir en la concepción y práctica tutorial.

La relación estrecha sostenida entre las investigadoras de este proyecto con la Coordinación de Tutoría de la Unidad Académica analizada, se considera un nicho de oportunidad para el establecimiento de redes o intercambios entre áreas coordinadoras de las tutorías en instituciones de educación superior, razón por la cual se podrían establecer los vínculos necesarios para actividades mancomunadas.

Referencias

Antoni Giner, O. P. (2014). *La tutoría y el tutor. Estrategias para su práctica*. Barcelona: Horsori Editorial.

IPN. (2016). *Programa Institucional de Tutoría Politécnica*. México: IPN.

OCDE. (2017). *Presentación del Diagnóstico de la Estrategia de Competencias, Destrezas y Habilidades de la OCDE para México*. <https://www.oecd.org/mexico/presentacion-del-diagnostico-de-la-estrategia-de-competencias-destrezas-y-habilidades-de-la-ocde-para-mexico.htm>

Olea, E. (2016). *El tutor como figura académica para el éxito en las unidades de aprendizaje*. México: IPN.

Vadillo, G. (2018). *De maestro a tutor académico*. México: Paidós.

Notas bibliográficas

M. en C. Martha Elisa Cortés Castillo es Maestra en Ciencias en Administración y Desarrollo de la Educación. Es profesora-investigadora en la ESCA ST. Ha realizado actividades de gestión escolar y pedagógica, incluidas presidencias de Academia, se ha dedicado a la tutoría en modalidad virtual y presencial por una década, además de ser instructora del diplomado sobre tutoría que imparte la ESCA ST. Ha participado en comisiones académicas y en el rediseño de programas de estudio de Formación Básica, Disciplinaria e Integral. Es autora de unidades de aprendizaje que contribuyen con el desarrollo de las habilidades blandas en la formación integral de los estudiantes. Ha participado en distintos eventos y publicado diversos artículos sobre la tutoría.

Dra. Elia Olea Deserti es Doctora en Filosofía y Ciencias de la Educación por la Universidad Complutense de Madrid. Es profesora-investigadora en la ESCA ST. Ha publicado diversos artículos sobre tutorías, tanto en el sistema presencial como a distancia. Su libro “El tutor como figura académica para el éxito en las unidades de aprendizaje” se enfoca en la tutoría en general, además de coordinar libros sobre la tutoría en sistemas no presencial como “Funciones de los docentes en las licenciaturas a distancia”, “Los docentes y su práctica emergente en el siglo XXI, modalidad no escolarizada”, coautora en el libro “La telesecundaria mexicana, la gestión y la tutoría”. Es SNI I.

Lic. María Araceli Herrera Rodríguez es Lic. en Relaciones Comerciales. Es profesora-investigadora en la ESCA ST. Ha realizado actividades de gestión escolar y pedagógica, como presidencias de Academia. Dirige trabajos de opción curricular para titulación. Ha participado en comisiones académicas y rediseño de programas de estudio de la lic. en Relaciones Comerciales. Ha formado parte en grupos de investigación como investigadora participante. Es coautora del artículo el Instituto Politécnico Nacional (México) y sus licenciaturas a distancia en el siglo XXI publicado en la revista internacional de Educación y Aprendizaje.

Creación de Puntos Cuánticos de Óxido de Grafeno y Efecto del Dopaje con Boro

Daniela Cortés Orendain¹, Dra. María Luisa Ojeda Martínez²,
Dr. Arturo Nascir Pérez Martínez³ y Dr. Miguel Ojeda Martínez⁴

Resumen—El grafeno y el óxido de grafeno son materiales que tienen gran aplicación debido a las propiedades estructurales y electrónicas que presentan, debido a esto la aplicación de estos materiales da pie a nuevas tecnologías emergentes como en diseño de circuitos con materiales flexibles transparentes o en sensores de gas de alta sensibilidad. En la búsqueda por mejorar las propiedades conductoras del grafeno, muchos trabajos se han enfocado en agregar algún dopaje como por ejemplo con átomos de Boro. Por otra parte, los puntos cuánticos de grafeno han llamado mucho la atención por ser emisores de luz. En este trabajo, realizamos el dopaje de óxido de grafeno con átomos de Boro y con este material sintetizamos puntos cuánticos. Los resultados demuestran que existe una emisión de luz cuando los puntos cuánticos de grafeno son excitados con una radiación electromagnética de 380 nm, lo cual indica que pueden ser usados como dispositivos emisores de luz.

Palabras clave—Nanomateriales, puntos cuánticos, óxido de grafeno, conductor, emisor de luz, bandas electrónicas.

Introducción

El desarrollo tecnológico en los últimos años ha demostrado que los nanomateriales tienen un gran potencial para la innovación de dispositivos electrónicos y/o fotovoltaicos, lo cual produce que aparezcan nuevas tecnologías. Una posibilidad es la creación de materiales que puedan convertir la energía de la radiación solar en energía eléctrica, dando una oportunidad para resolver el problema de la eterna demanda de energía eléctrica. De esta manera, los nanomateriales han ganado gran atención en múltiples aplicaciones como en celdas solares, dispositivos emisores de luz, marcadores biológicos, en transistores de efecto de campo por mencionar algunas. Sin embargo, el diseño y la síntesis de estos nanomateriales aún requiere de mucha investigación, diferentes grupos de investigación alrededor del mundo se encuentran realizando muchos estudios en nanomateriales como: películas delgadas, nanoalambres, nanotubos, nanocompositos entre una gran variedad que podemos encontrar en la literatura dependiendo de la cantidad de dimensiones confinadas en un intervalo menor de los 100 nm. Se considera una nanoestructura cuando los átomos que la conforman tienen confinada alguna de las 3 dimensiones espaciales, esto nos permite deducir que pueden existir diferentes tipos de nanoestructuras dependiendo de las dimensiones confinadas y del tipo de elementos químicos que la conforman, a su vez las propiedades que presentarán cambiarán de una nanoestructura a otra. En los últimos años una clase de nanoestructuras muy consideradas en el ámbito son las que se obtienen a base de átomos de carbono.

El carbono cuenta con diferentes alótropos uno de los más estudiados actualmente es el grafeno y óxido de grafeno siendo un nanomaterial bidimensional (2D) que debido a las propiedades que posee se encuentra en la categoría de materiales conductores, para tener un mejor rendimiento en la banda prohibida del material se pueden incorporar impurezas con heteroátomos semejantes al Carbono (C) como los átomos de Boro (B), puesto que tiene una configuración electrónica y propiedades muy similares a las del Carbono ya que son vecinos cercanos, además de ser un elemento semiconductor. Es decir, el dopaje químico es uno de los métodos más efectivos para adaptar y mejorar las propiedades electrónicas de materiales conductores a base de grafeno (Han, 2013).

Sin embargo, estudios recientes han demostrado que una nueva generación de nanocristales de puntos cuánticos (quantum dots-QDs) cuentan con propiedades electrónicas mejoradas y propiedades de fotoluminiscencia cuando interactúan con la luz. Los puntos cuánticos de grafeno (GQD) se refieren a las nanoláminas de grafeno de dimensión cero (0D) con tamaños <10 nm (Gong, 2021), estas nanoláminas ofrecen propiedades atractivas como un buen rendimiento de fotoluminiscencia, baja toxicidad, notable confinamiento cuántico y efectos de borde, alta fotoestabilidad, excelente dispersabilidad en agua y biocompatibilidad (Ge, 2019).

¹ Daniela Cortés Orendain es estudiante de Ingeniería en Diseño Molecular de Materiales en el Centro Universitario de los Valles- Universidad de Guadalajara, México. daniela.cortes8290@alumnos.udg.mx

² La Dra. María Luisa Ojeda Martínez es Profesora de Ingeniería en Diseño Molecular de Materiales en el Centro Universitario de los Valles - Universidad de Guadalajara, México. maria.ojeda@academicos.udg.mx

³ El Dr. Arturo Nascir Pérez Martínez es Profesor de Ingeniería en Diseño Molecular de Materiales en el Centro Universitario de los Valles - Universidad de Guadalajara, México. arturonascir.perez@academicos.udg.mx

⁴ El Dr. Miguel Ojeda Martínez es Profesor de Ingeniería en Diseño Molecular de Materiales en el Centro Universitario de los Valles- Universidad de Guadalajara, México. miguel.ojeda9380@academicos.udg.mx (autor correspondiente)

Conociendo tanto las propiedades que nos ofrece el óxido de grafeno y el grafeno se realizará el dopaje con átomos de boro con el fin de obtener un material conductor mejorado, así mismo la síntesis de puntos cuánticos de Boro-óxido de grafeno (B-GQD) para tener propiedades adicionales.

Los métodos de arriba hacia abajo son aquellos que se hacen al cortar grandes láminas en pequeñas piezas de láminas de grafeno; por el contrario, las rutas ascendentes en estos se requieren pequeñas moléculas que serán los precursores de partida para la acumulación de QDs este método es particularmente apropiadas para controlar el tamaño de los QDs (Sánchez, 2016).

En el enfoque de arriba hacia abajo algunas técnicas utilizadas son: técnica de nanolitografía, oxidación ácida, hidrotérmal o solvotérmal asistido por microondas o asistido por sonicación entre otras, de lo contrario para las técnicas de abajo hacia arriba las técnicas más empleadas son: reacción química, utilizando compuestos aromáticos que contienen oxígeno como materiales de partida polimerizados bajo el método de irradiación ultravioleta, la carbonización como materiales de partida a través del método hidrotérmal asistido por microondas, oxidación, carbonización y reducción sucesivamente se han utilizado para preparar puntos cuánticos de grafeno (Chen, 2017).

Descripción del Método

Obtención del Boro-Óxido de Grafeno

La síntesis de óxido de grafeno dopado con boro se realizó usando el procedimiento empleado en el artículo: "Generation of B-doped graphene nanoplatelets using a solution process and their supercapacitor applications" (Han, 2013). El desarrollo de este método fue el siguiente: se partió con la preparación de una solución acuosa de 0.166 g de óxido de grafeno en 55 ml de agua tridestilada, agitando manualmente por unos minutos la solución tomo un color negro uniforme, después se pasó a un baño por ultrasonido por un periodo de 30 min con el fin de homogenizar la solución y reducir el óxido de grafeno, se agregaron en un matraz 0.5 ml de la disolución de Borano tetrahidrofurano (Borano THF) la reacción del borano se muestra en la Figura 1, la reacción después se puso a reflujo con un refrigerante de rosario para que evitar que se evaporara el Borano THF ya que es muy volátil. La solución se dejó en reflujo durante cuatro días con una temperatura alrededor de 90°C, transcurrido el tiempo el siguiente paso fue evaporar el solvente del el B-GO se colocó la solución en un reactor y se llevó a una estufa de vacío con una temperatura de 100°C por un periodo de tres horas, finalmente nuestro compuesto se dejó a temperatura ambiente unos días para eliminar por completo la humedad y raspar. En la Figura 2 muestra el diagrama de flujo para la síntesis del polvo de B-GO, el resultado obtenido de la síntesis fue un polvo negro intenso como se observa en la Imagen 1.

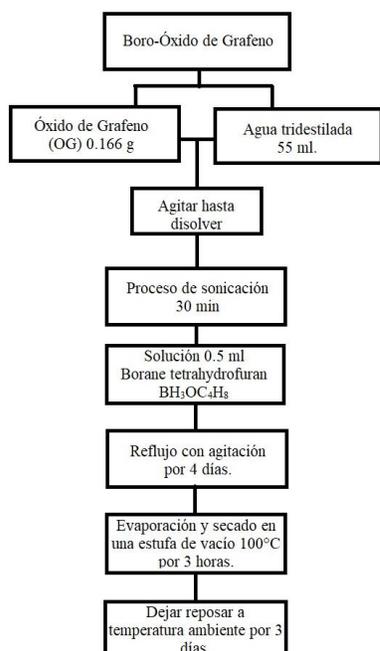


Figura 2. Esquema del diagrama de flujo de la Síntesis de Boro-Óxido de Grafeno.

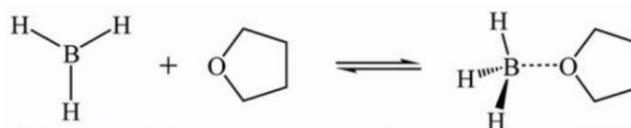


Figura 1. Aducto de Borano (FHF)



Imagen 1. Síntesis de Boro-Óxido de Grafeno.

Síntesis de puntos Cuánticos de B-GO

Para la síntesis de puntos cuánticos de Boro-Oxido de grafeno existen diversas técnicas o procesos que se pueden emplear para la fabricación de este nanomaterial. Esos métodos de síntesis pueden clasificarse fácilmente en dos categorías: métodos de arriba hacia abajo y rutas de abajo hacia arriba (Chen, 2017).

Los B-GQDs se sintetizaron a través el método aplicado de arriba abajo ya que partiríamos de una estructura grande de Boro-Óxido de Grafeno para llegar a desintegrar nuestra estructura en una de tamaño nanométrico, la técnica que se aplico fue la hidrotermal asistida por sonicación. Los reactivos utilizados fueron: 0.05 g de Boro-Óxido de grafeno (B-GO), 15 ml de etanol absoluto HLPC (C_2H_5OH) y 15 ml de peróxido de hidrogeno (H_2O_2).

El desarrollo de este método fue el siguiente: se hizo la preparación de una solución acuosa con el Boro-Óxido de Grafeno junto con el Etanol HLPC, a continuación se pasó a un tratamiento ultrasónico con una duración de dos horas en cuatro periodos de 30 minutos cada uno, terminando el proceso de sonicación se incorporó el peróxido de hidrogeno junto con la solución principal y se agito brevemente antes de pasarla a el reactor autoclave hidrotermal, el color que tomo la solución fue un negro intenso, después se colocó en el reactor con una temperatura constante de los $200^{\circ}C$ por un periodo de tiempo de 24 horas, concluyendo el tiempo predeterminado el color de la solución cambio drásticamente a un tono amarillo muy ligero con partículas negras dispersas como se aprecia en la imagen 2 en el inciso a), finalmente paso por un tratamiento en el evaporador rotatorio.

Como producto final nuestros puntos cuánticos de Boro-Óxido de Grafeno se muestran en la imagen 2 en el inciso b), cambiaron de color por un amarillo intenso esto debido al tamaño del crecimiento de los B-GQDs.

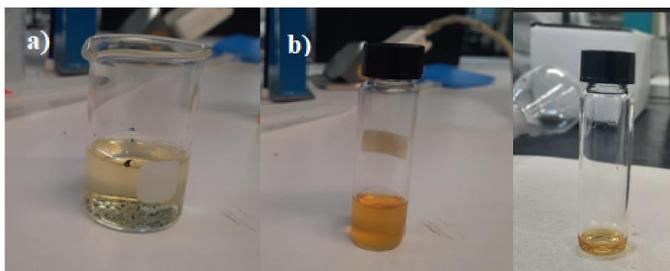


Imagen 2. Puntos cuánticos.

Resumen de resultados

Se realizaron diferentes análisis espectroscópicos (Uv-Vis, FTIR y Raman) a nuestras muestras tanto al Óxido de Grafeno al cual se le realizo el dopaje, como al Boro-Óxido de grafeno, en el espectro Uv-Vis para el GO y B-GO no se muestran bandas de absorción definidas, lo que podemos ver es que existe una sola banda que cubre a todo el rango del espectro Ultra-Visible para las dos muestras, por lo tanto el color nuestro material es negro, podemos ver una variación en el valor de la absorbancia que es mayor la de Óxido de grafeno que la del Boro-Óxido de grafeno.

En los espectros de FTIR en la figura 4 inciso c) y d) podemos observar los grupos funcionales pertenecientes de nuestras muestras tanto de Óxido de Grafeno (GO) y Boro Óxido de Grafeno (B-GO) obtenidas por el espectrómetro con una resolución de 4 cm^{-1} y se registraron 32 barridos por cada muestra, las medidas se realizaron en el rango espectral situado entre los números de onda 0 cm^{-1} a 4000 cm^{-1} los grupos funcionales observados tanto para el GO y B-GO fueron: una banda bien definida y corta correspondiente a los grupos O-C-O epoxi a los 1200 cm^{-1} , dos bandas estrechas pertenecientes a la vibración a los enlaces carboxilos C=O y C=C ubicaos entre los 1500 cm^{-1} y 1750 cm^{-1} , para la banda más ancha está en el tramo de 3000 cm^{-1} y 3500 cm^{-1} para los enlaces -O-H, observando los dos espectros podemos ver que las bandas están ubicadas en el mismo número de onda pero la intensidad cambia, para el espectro de GO son bandas más anchas dadas por los grupos C=O y C=C son más definidas que en el espectro de B-GO, por lo que se intuye que es debido a la reducción producida del GO tanto por la suspensión de Borano y el tratamiento que se hizo por medio del ultrasonido.

Analizando lo que arrojo el espectro Raman para las dos muestras encontramos un par de bandas la banda D y la banda G, la vibración en fase de la red de Óxido de Grafeno (banda G) a 1600 cm^{-1} pertenecientes a los enlaces entre C=O y C=C la banda con menor intensidad, así como una banda D más intensa asociada al desorden en 1250 cm^{-1} a los enlaces C-O-C, aunque se tienen las mismas bandas en los dos espectros el espectro de Boro-Óxido de Grafeno muestra algunas modificaciones en la estructura, las intensidades de las dos bandas crecen y se desplazan hacia la derecha el incremento en la intensidad de la banda D indica la introducción de defectos en la estructura del Boro-óxido de grafeno debido a los enlaces que se hicieron con el boro.

Así mismo, para la muestra de puntos cuánticos se realizó el análisis espectroscópico por la técnica de fluorescencia para estudiar las propiedades de emisión en función de la excitación a una longitud de onda de 380 nm ,

se obtuvo el espectro de luminiscencia mostrado en la figura 4, cada una de las líneas fue excitada incrementando la densidad de potencia de excitación, es por eso que existen las diferentes variaciones en cuanto a la intensidad de la banda mostrada en el gráfico, las bandas presentadas se encuentran en la misma longitud de onda a los 500-520 nm que es donde se encuentra la parte más alta de la energía que absorbe, con un rango de emisión en el rango visible.

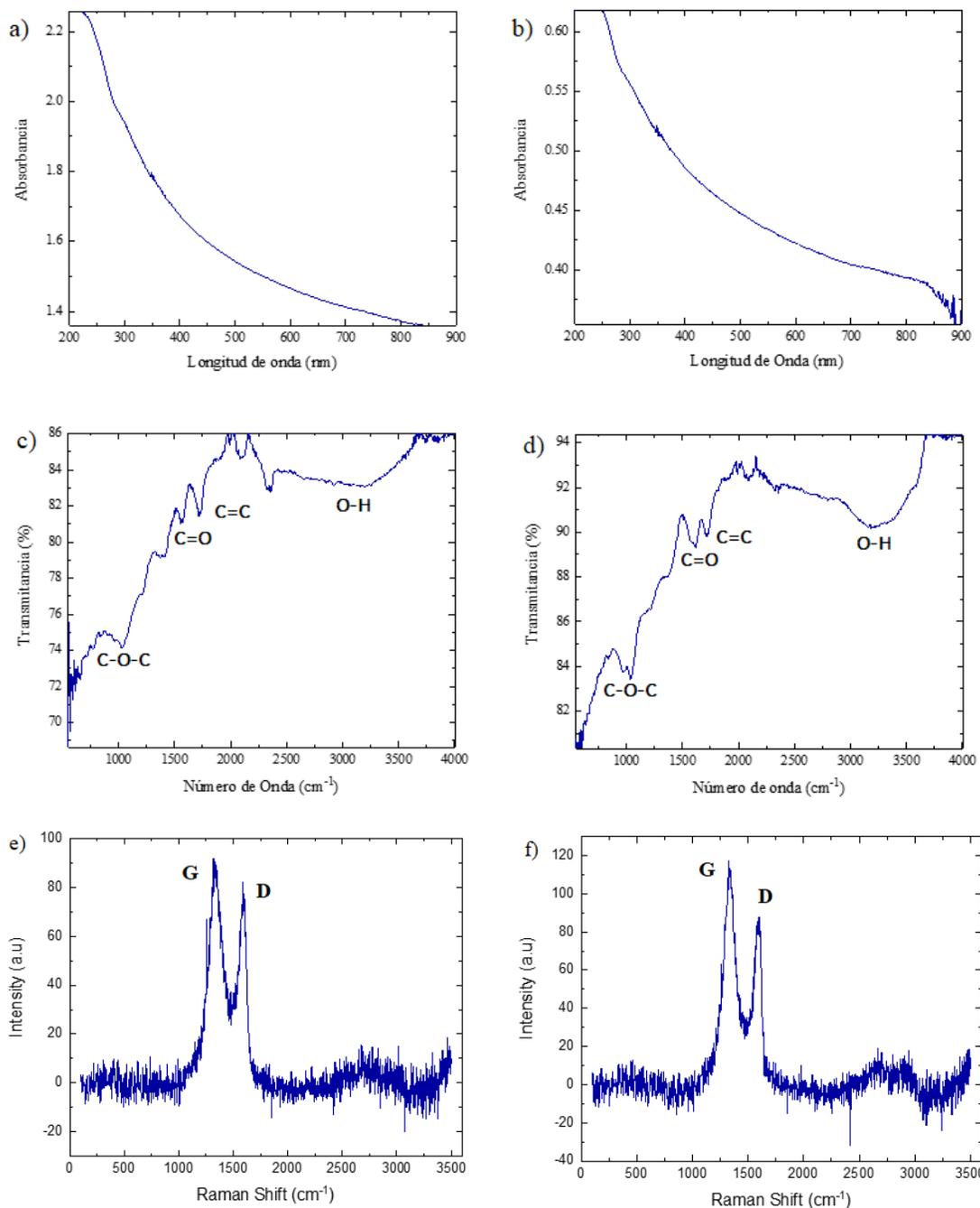


Figura 4. Espectros del Óxido de Grafeno y Boro-Óxido de Grafeno, a) Espectro Uv-Vis del Óxido de Grafeno, b) Espectro Uv-Vis del Boro-Óxido de Grafeno, c) Espectro FTIR del Óxido de Grafeno, d) Espectro FTIR del Boro-Óxido de Grafeno, e) Espectro Raman del Óxido de Grafeno, e) Espectro Raman del Boro-Óxido de Grafeno.

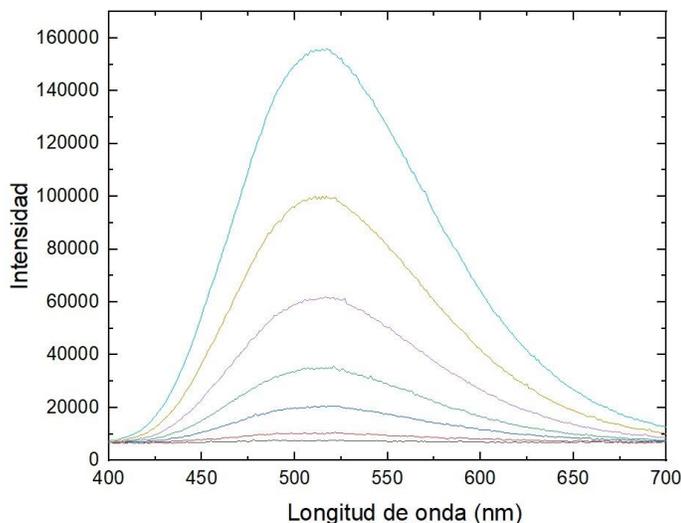


Figura 4. Espectro de Fluorescencia para distintas longitudes de onda de excitación.

Conclusiones.

El óxido de grafeno fue dopado con Boro por medio de la técnica de reflujo asistida por ultrasonido, donde fue el punto de partida para poder sintetizar los puntos cuánticos de Boro-Óxido de Grafeno (B-GQDs), estos se sintetizaron por medio del método arriba abajo por el sencillo proceso hidrotérmal asistido por sonicación.

Para identificar la presencia de ciertos grupos funcionales se hicieron distintos análisis espectroscópicos lo cual confirmo que nuestro Boro-Óxido de grafeno fue reducido gracias a la presencia de los enlaces formados entre C-B, más sin embargo el tratamiento que se le dio por medio de ultrasonido mejoro las distancias entre las láminas de grafeno y se disminuyeron los enlaces entre C-O y C=O.

En cuanto a la síntesis de los B-GQDs la técnica hidrotérmal permite obtener distintos tamaños de los B-GODs. La temperatura es muy importante al considerar que tamaño y control deseamos. Gracias a este proceso, se obtuvieron B-GODs fluorescentes, ya que tienen una emisión en el rango visible, esto debido a la absorción de la longitud de onda de excitación, la cual fue una longitud de onda de 380 nm (luz violeta). Después de absorber la radiación incidente, excitar a los electrones y realizar un proceso de relajación se obtiene la emisión debida las transiciones de energía generados en los enlaces.

Referencias

- Han, J., Zhang, L. L., Lee, S., Oh, J., Lee, K. S., Potts, J. R., ... & Park, S. (2013). Generation of B-doped graphene nanoplatelets using a solution process and their supercapacitor applications. *ACS nano*, 7(1), 19-26.
- Ge, S., He, J., Ma, C., Liu, J., Xi, F., & Dong, X. (2019). One-step synthesis of boron-doped graphene quantum dots for fluorescent sensors and biosensor. *Talanta*, 199, 581-589.
- Gong, L., Sun, J., Zheng, P., Liu, Y., & Yang, G. (2021). Yellow fluorescent nitrogen and bromine co-doped graphene quantum dots for bioimaging. *ACS Applied Nano Materials*, 4(8), 8564-8571.
- Chen, F., Gao, W., Qiu, X., Zhang, H., Liu, L., Liao, P., ... & Luo, Y. (2017). Graphene quantum dots in biomedical applications: recent advances and future challenges. *Frontiers in Laboratory Medicine*, 1(4), 192-199.
- Sánchez, A. I. (2016). Síntesis y caracterización de puntos cuánticos de PbSe con aplicaciones en celdas fotovoltaicas con configuración FTO/TiO₂/CdS/PbSe/ZnS.
- Jin, Z., Owour, P., Lei, S., & Ge, L. (2015). Graphene, graphene quantum dots and their applications in optoelectronics. *Current Opinion in Colloid & Interface Science*, 20(5-6), 439-453.

Aprendizaje del Valor Posicional en Segundo Grado de Educación Primaria

Fátima Cortés Reyes¹, Dr. Héctor Velázquez Trujillo² y Mtro. Basilio Reyes Mejía³

Resumen—El artículo refiere una experiencia de aprendizaje del valor posicional en segundo grado de educación primaria. El propósito es mejorar el aprendizaje de las operaciones básicas con alumnos que muestran serias dificultades para resolver problemas de valor posicional pues se introdujeron en el mundo de las matemáticas en una modalidad de educación virtual. El referente empírico es un grupo de segundo grado de la escuela primaria Lic. Adolfo López Mateos del municipio de Toluca, Estado de México. Los resultados muestran que entre mayor interacción tengan los alumnos con los objetos para realizar agrupaciones y demostraciones gráficas de unidades, decenas y centenas mayores posibilidades tendrán de resolver problemas de valor posicional.

Palabras clave— valor posicional, matemáticas, aprendizaje.

Introducción

El valor de posición es un principio organizador que determina el valor numérico representado por un dígito, para que los alumnos puedan llegar a comprender este concepto es necesario que transiten por tres niveles de comprensión de dicho concepto. Al pasar por dichos niveles podrán adquirir habilidades como lo son conteo, participación, agrupamiento y relaciones entre números.

El artículo se basa en la experiencia vivida dentro de un grupo de segundo grado de educación primaria, donde se aplicó una propuesta para mejorar el aprendizaje del valor posicional. Se trata de niños que cursaron el primer grado en educación a distancia y presentaban problemas en la resolución de problemas de suma y resta con dos o más dígitos.

El problema se identificó en mayo de 2022 durante una sesión de clase, en una lección titulada *Más chocolates*, donde los alumnos debían de agrupar chocolates en paquetes de diez, las decenas, y considerar los que quedaban sueltos, es decir las unidades. Al hacer las agrupaciones varios alumnos colocaban 50 decenas, en lugar de poner 5 decenas, lo que indicaba que no tenían claro cuál era el valor de las decenas cuando era más de una. Ante esa situación, se planteó una pregunta: ¿cómo fortalecer el uso del valor posicional en problemas de unidades, decenas y centenas en segundo grado?

Descripción del método

Los resultados que se presentan son recuperados de una experiencia basada en la investigación acción, entendida, por Bartolomé (1986, como se citó en Latorre, 2005, p. 24), como un proceso reflexivo del docente que vincula dinámicamente la investigación, la acción y la formación acerca de su propia práctica. Se relacionó la práctica docente con la investigación y la observación de la acción.

De manera particular, la dimensión educativa de la investigación acción concibe a la enseñanza como un proceso de investigación, sitúa al docente como indagador de su práctica profesional. En el mismo sentido, para Lewis (2006, como se citó en Alejandre, 2016), la investigación acción es

una forma de cuestionamiento autorreflexivo, llevada a cabo por los propios participantes en determinadas ocasiones con la finalidad de mejorar la racionalidad y la justicia de las situaciones, de la práctica social educativa, con el objetivo también de mejorar el conocimiento de dicha práctica y sobre las situaciones en las que la acción se lleva a cabo. (p. 156)

Con esa base, el proceso seguido fue el siguiente: se partió de la identificación de un problema de la práctica docente (diagnóstico), se diseñó una propuesta de intervención para resolverlo (planeación), se aplicó la propuesta con el grupo de educación primaria (acción), se registró la forma en que se llevó a cabo el proceso, junto con la recuperación de evidencias de trabajo (observación de la acción) y se reflexionó sobre el proceso seguido y la forma

¹ Fátima Cortés Reyes es estudiante de 5º semestre de la licenciatura en educación primaria de la Escuela Normal No. 1 de Toluca, en Toluca, Estado de México. cortesfatima_a@normal1toluca.edu.mx

² Dr. Héctor Velázquez Trujillo es docente investigadora de la Escuela Normal No. 1 de Toluca, en Toluca, Estado de México. entvaml@yahoo.com.mx

³ Mtro. Basilio Reyes Mejía es docente investigador de la Escuela Normal No. 1 de Toluca, en Toluca, Estado de México. bamere@gmail.com

en que la propuesta incidió en la solución del problema (reflexión de la acción). El problema se identificó en la primera semana del mes de mayo de 2022, la propuesta se diseñó en las cuatro semanas siguientes, se aplicó durante la segunda y tercera semanas de junio y se reflexionó la experiencia y sus resultados en la cuarta semana de junio y las dos primeras de julio.

Valor posicional

El manejo de unidades, decenas y centenas genera en los alumnos ciertas problemáticas de comprensión e identificación de valor posicional, el valor de posición “es un principio organizador que determina el valor numérico representado por un dígito, el cual corresponde al valor nominal que lo identifica, multiplicado por la potencia de diez asociadas con la posición que ocupa en una cadena numérica” (Price, 2001, como se citó en Medina, 2016, p. 2). Sin embargo, el valor posicional conlleva cierta dificultad de comprensión en los alumnos, apoyados en Gallego y Uzuriaga (2015) y Terigi y Wolman (2007), Angulo, Pulido y Molano (2017) afirman que:

[...] las dificultades que presentan los estudiantes en relación con el valor posicional, se pueden ver acentuadas por estrategias pedagógicas que utilizan algunos docentes en el aula, donde en ocasiones buscan estandarizar y homogenizar a través del uso de materiales que puedan manipular los estudiantes, pero sin un fundamento pedagógico y didáctico claramente establecido; o bien, porque enseñan el valor posicional como el lugar en el que se deben ubicar las unidades, decenas y centenas, pero no como el valor que adquieren las cifras de acuerdo a su posición relativa; razones por las cuales los niños presentan dificultades para una comprensión del sistema de numeración que les permita desenvolverse en la resolución de operaciones y problemas. (p. 3)

Estas dificultades, que influyen notablemente sobre el aprendizaje de las matemáticas, ponen de presente la necesidad de que el profesor propicie que el concepto de valor posicional se incorpore a las estructuras cognitivas de los estudiantes, mediante el uso de representaciones concretas, pictóricas o simbólicas, en la resolución de problemas.

Para trabajar las dificultades presentadas se consideraron los tres niveles por los cuales los alumnos tienen que pasar para comprender el valor posicional, es decir la base 10. De acuerdo con Silva (2005, como se citó en Angulo, Pulido y Molano, 2017), se consideran tres niveles de desarrollo de la base 10, con los cuales podremos dar cuenta de avance de los alumnos en la comprensión de la decena y la base 10, los cuales son:

- Nivel 1. Concepto inicial de Decena.* El estudiante no ve la decena como una unidad (ni compuesta, ni simple). Coincidiendo con la concepción unitaria, el alumno se centra en los elementos individuales que forman la decena.
- Nivel 2. Concepto intermedio de decena.* El estudiante comprende la decena como una unidad compuesta por unidades simples, pero depende de representaciones para las unidades compuestas. Puede realizar operaciones de suma y resta dependiendo de representaciones concretas, como por ejemplo las que realiza al usar los dedos, y no logra aún una representación escrita simbólicamente.
- Nivel 3. Concepto experto de decena.* El estudiante ha adquirido una comprensión de la decena, puede realizar operaciones de suma y resta, y utiliza representaciones simbólicas. (p. 4)

De acuerdo con los niveles que el alumno necesita desarrollar para la comprensión del valor posicional, adquiere y requiere ciertas habilidades, las cuales se pueden integrar de manera simplificada (Tabla 1).

Tabla 1

Habilidades asociadas a la adquisición y desarrollo del concepto de valor posicional

Habilidad	Nivel 1	Nivel 2	Nivel 3
Conteo	Puede contar, de uno en uno, a partir de la cantidad dada. También puede contar informalmente de diez en diez	Es capaz de contar decenas como si fueran unidades sencillas (diez, veinte, treinta, etc.), formar y contar decenas y unidades simples.	Es capaz de contar progresiva o regresivamente para sumar o restar mentalmente.
Participación	Es capaz de formar de diferentes maneras números como el “cinco”, el “ocho” o el “diez”.	Puede formar de diferentes maneras números de dos dígitos, sobre todo en agrupaciones de decenas y unidades. También hace	Forma números de diferentes formas, usualmente menores que cien y puede determinar lo que le falta a una

		partición de una centena en decenas.	cantidad en comparación con otra.
Agrupamiento	Puede estimar el número de objetos en un grupo utilizando el 10 y el 5 como referencias, contar de cinco en cinco o de diez en diez, y hacer agrupamientos en colecciones para contar fácil y rápidamente.	Estima el número de objetos en un grupo usando una unidad apropiada; recurre al conteo para corroborar si su estimación es correcta, y agrupa para facilitar la verificación.	Puede determinar si la suma de dos números está dentro del rango de alguna decena (Ej. Si la suma $18 + 19$ está dentro de la decena del treinta).
Relación entre números	Determina si un número (entre el 0 y el 10) es mayor o menor que 5 o 10, y también qué tan mayor o menor es (“mucho” o “poco”).	Ordena números de dos dígitos por decenas (establece relaciones “es mayor que” y “es menor que” Ej. $35 > 25$, porque 3 decenas $>$ 2 decenas) o entre decenas (Ej. $35 < 37$).	Ordena números de dos dígitos (establece relaciones de orden); establece la relación correcta cuando se invierte el orden de los dígitos del numeral. (Ej. $35 < 53$)

Nota. Fragmento de la tabla de matriz de las habilidades asociadas a la adquisición y desarrollo del concepto de valor posicional, adaptada de Jones et al. (2005) por Angulo, Pulido y Molano (2017, p. 7).

Tomando en cuenta los niveles de comprensión por los cuales los alumnos tienen que pasar para lograr la comprensión del valor posicional, se plantearon cinco pasos a seguir.

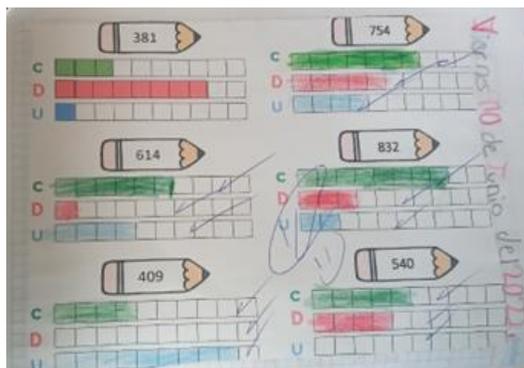
1. Recordar cuántas unidades conforma una decena.
2. Realizar ejercicios de representación, colorear y manipular objetos con los cuales puedan agrupar 10 unidades para representar la decena.
3. Introducir a los alumnos en la realización de sumas con decenas y unidades, por ejemplo, realizar cálculo mental y mencionar las decenas que tiene y cuántas le sobran si le quita o pone tal número de tarjetas.
4. Simbolizar las decenas y unidades con un color en específico para que el alumno las pueda distinguir.
5. Resolver problemas de sumas o restas de decenas con ayuda de objetos manipulables como lo son las fichas didácticas, tarjetas de color rojo, semillas, cuadritos de papel, etc.

Resultados

Al inicio de las sesiones se recordó el valor que tenía una unidad mediante la representación de objetos, de igual manera se hizo para identificar el valor de las decenas y centenas, estas actividades se pudieron enriquecer con la representación gráfica que los alumnos realizaban en su cuaderno, en el pizarrón o en su lugar de trabajo con algún material didáctico.

Figura 1

Identificación de unidades, decenas y centenas

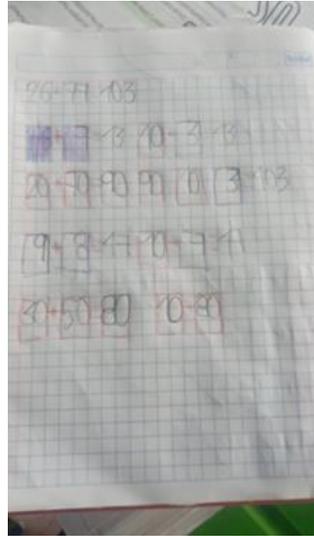


Nota. Toma propia de la identificación de unidades, decenas y centenas, 8 de junio de 2022 [fotografía].

Las representaciones se realizaron con fichas didácticas de colores en las cuales lograron simbolizar las unidades, decenas y centenas con un color específico de tal manera que los alumnos pudieran recordar de manera sencilla el valor que implican. En la segunda semana los alumnos comenzaron a realizar sumas con unidades y decenas, mediante un cálculo mental en donde les mencionaba la cantidad de fichas de color azul (representan las unidades) más la cantidad de fichas rojas (representa las decenas) para que ellos pudieran obtener un número y, para finalizar, se realizaban problemas de suma y resta en los cuales los alumnos tenían la libertad de resolverlos de manera mental, con ayuda de fichas, tarjetas, frijolitos o con dibujos en su cuaderno.

Figura 2

Suma de decenas y unidades con apoyo de tarjetas rojas y azules



Nota. Toma propia de la identificación de unidades, decenas y centenas, 14 de junio de 2022 [fotografía].

Las actividades mencionadas en la propuesta se pudieron realizar en la intervención, sin embargo, el orden en el cual se propusieron fue cambiando un poco de acuerdo al avance que algunos alumnos tenían y la manera en la cual se desenvolvían en el aula. También el desarrollo de cada una de estas actividades se vio afectado por el tiempo que tenía que ser destinado a cada actividad planteada, aunque la propuesta mencionaba que también se afianzaría el conocimiento del valor de las centenas y por lo trabajado dentro del aula de clases los valores con los cuales se solía trabajar más era con las unidades y decenas.

La propuesta logró una serie de mejoras en los alumnos con respecto a la identificación del valor de unidades y decenas, ya que tenían más claro por qué con unidades se podía formar una decena, de igual manera facilitó el desarrollo de los procesos de la suma y resta en algunos alumnos ya que implementaron estrategias de adición o sustracción en las cuales hacían uso de decenas y unidades para facilitar el conocimiento del resultado de la operación. También es importante mencionar que algunos alumnos no lograron construir un concepto claro de decena y unidad por lo cual aún se les dificultaba el realizar sumas o restas con ayuda de dichos valores para facilitar el trabajo y desarrollo de la operación para encontrar el resultado.

Se considera que esta propuesta de aprendizaje del valor posicional se podría aplicar en el primer grado de educación primaria ya que puede facilitar la comprensión de dichos valores y daría la posibilidad de hacer un seguimiento en los distintos grados de la educación primaria, pero de una manera más personalizada y adecuada para el nivel de razonamiento que los alumnos van desarrollando y lograr mejores aprendizajes.

Conclusiones

La experiencia de esta propuesta de mejora fue buena, sin embargo, no arrojó los resultados previstos por la falta de organización en el desarrollo de las actividades, es importante considerar cómo se va a trabajar cada una de ellas y, sobre todo, dosificar el tiempo considerado, para buscar que las actividades sean adecuadas y los alumnos comprendan qué es lo que se está trabajando.

Para configurar una ruta de mejora de la práctica se podría considerar la manipulación de más material didáctico en donde los alumnos puedan interactuar de mejor manera con objetos reales para realizar agrupaciones y demostraciones gráficas de unidades, decenas y centenas, de tal manera que al comenzar a identificar las unidades, decenas y centenas tengan presente que se pueden apoyar de material para facilitar la resolución de problemas

También sería importante que en los problemas de suma y resta para segundo grado se pudiesen manejar únicamente unidades y decenas para que el alumno pueda resolverlos de forma objetiva, con materiales didácticos manipulables, posteriormente se podrían incorporar las centenas para que resuelvan esos problemas con imágenes representativas de objetos reales.

De manera general se podría concluir que entre mayor interacción tengan los alumnos con los objetos para realizar agrupaciones y demostraciones gráficas de unidades, decenas y centenas mayores posibilidades tendrán de resolver problemas de valor posicional.

Referencias

- Alejandro, J. L. (Coord). (2016). Buenas prácticas en la docencia universitaria con apoyo de TIC. Experiencias en 2015. Zaragoza: Universidad de Zaragoza.
<https://books.google.com.mx/books?id=mMVwDwAAQBAJ&printsec=frontcover&dq=buenas+pr%C3%A1cticas+en+la+docencia+universitaria&hl=es&sa=X&ved=0ahUKEwio7pa9qIH0AhUNeKwKHQ9wBEAQ6AEIKDAA#v=onepage&q=buenas%20pr%C3%A1cticas%20en%20la%20docencia%20universitaria&f=false>
- Angulo, A., Pulido, N. y Molano, E. (2017). Estrategia de enseñanza para favorecer la comprensión del valor posicional. *Educación Matemática en la Infancia*, 6(1), 3-7. <https://www.edma0-6.es/index.php/edma0-6/article/view/23>
- Latorre, A. (2005). *La investigación-acción. Conocer y cambiar la práctica educativa* (3ª ed.). Grao.
- Medina Rodríguez, D. (2016). La comprensión del valor posicional en el desempeño matemático de niños. *Avances en Psicología Latinoamericana*. 34(3), 2. <http://www.scielo.org.co/pdf/apl/v34n3/v34n3a02.pdf>

Comportamiento del Proceso de Adsorción con Carbón de la *Yucca Carnerosana* en Azul de Metileno

I. Q. Moisés Crescencio González¹, M. en. C. Erika García Domínguez², M. en. C. Juan Bonifacio Martínez³ y M. en. C. E. Rosalba Ramírez Noriega⁴

Resumen—En este artículo se presentan los resultados de una investigación llevada a cabo en el Tecnológico de Estudios Superiores de San Felipe del progreso. Se evaluó el material carbonoso de *Yucca Carnerosana* como adsorbente de azul de metileno. La pirólisis a 450°C, se tamizo [mallas 140, 165 y 200]. Las disoluciones de azul de metileno se pusieron en contacto con cada tamaño de partícula a 60 min a 0.1 g y 0.5 g de carbón con agitación de 200 rpm; después se filtraron y se dio lectura en un espectrofotómetro UV visible. Los efluentes filtrados mostraron absorbancia de 140 [2.504 nm], 165 [2.3505 nm], 200 [1.2206 nm]. La malla 200 tuvo mayor adsorbancia en la remoción. El isoterma Langmuir, es el modelo que mejor ajusta a la cinética de adsorción, con una correlación de $R^2 = 0.8385$. Por lo tanto el material carbonoso de *Yucca Carnerosana*, puede considerarse como un material adsorbente.

Palabras clave—Yucca, azul de metileno, adsorción, carbón

Introducción

El agua es el líquido más apreciable, el cual ha sido contaminado por varios factores, siendo uno de ellos los colorantes sintéticos usados en procesos; ha afectado grandemente a mares, ríos. Por lo que se han encontrado alternativas para el tratamiento de este líquido. Uno de los métodos utilizados es la bioadsorción, la cual ha demostrado ser eficiente en la remoción de colorantes sintéticos, mediante el uso de biomásas no vivas. Este proceso de adsorción tiene ventajas debido al uso materiales adsorbentes de bajo costo.

Actualmente existe una alta generación de desechos agrícolas tales como son la cáscara de arroz, la cáscara de coco, la cáscara de tamarindo, la cáscara de yuca entre otros, aprovechados mediante una modificación física o química han demostrado ser eficientes en la absorción y adsorción de metales pesados, colorantes, fármacos, etc.

La *Yucca Carnerosana* se ha investigado como material adsorbente de metales pesados, debido a su contenido de sitios ácidos y lignina del tipo de mecanismo de bioadsorción.

Dentro de otra investigación realizada por Ramos (2013) hace referencia a la adsorción de CO₂ y al almacén de agua usando la biomasa de *Yucca filifera*,

Por lo que en esta investigación se estudió el comportamiento sortivo del carbón proveniente de la pirólisis de *Yucca carnerosana*, mediante disolución acuosa de azul de metileno, generando las isoterms para conocer la relación de equilibrio entre la concentración en la fase fluida y la concentración en las partículas del adsorbente a una temperatura determinada. En general, la cantidad de materia adsorbida se determina como función de la concentración a temperatura constante, y la función resultante se conoce con el nombre de isoterma de adsorción.

Las isoterms cóncavas resultan interesantes para ayudar a comprender el proceso de regeneración. Si la isoterma de adsorción es favorable, la desorción tiene características similares a la adsorción con isoterma desfavorable (Colina, 2012).

Descripción del Método

Preparación del follaje de *yucca carnerosana*

Para el desarrollo de esta investigación se utilizó follaje de yuca. La preparación del material consistió en lavados, aproximadamente de 5 a 6 veces con agua destilada para eliminar algunos residuos que el material presentara al estar expuesto al medio ambiente. Posteriormente el material se dejó secar por quince días a temperatura ambiente 25°C ± 2 (figura 1).

¹ I. Q. Moisés Crescencio González es Profesor PTC de Ingeniería Química en el Tecnológico de Estudios Superiores de San Felipe del Progreso, Tecnológico Nacional de México, México. moises.cg@sfelipeprogreso.tecnm.mx (**autor correspondiente**)

² M. en C. Erika García Domínguez es Profesora PTC de Ingeniería Química en el Tecnológico de Estudios Superiores de San Felipe del Progreso, Tecnológico Nacional de México, México. erikagarcia.tessfp@gmail.com



Figura 1. *Yucca Carnerosana*.

Se utilizaron mallas de 140, 165, 200 para la obtención del carbón 450°C. Una vez obtenido el tamaño de partícula de las tres diferentes mallas se tomaron tres muestras, a las cuales se les realizaron diferentes estudios con el fin de poder conocer las características y propiedades que el material presenta en su composición.

Se determinó la composición elemental de la biomasa (malla 200), la cual fue analizada mediante la técnica: Microscopía Electrónica de Barrido,

Pruebas de adsorción en los diferentes tamaños de partícula

El procedimiento seguido fue el siguiente: se pesaron de 0.1 a 0.5 g de carbón, los cuales se colocaron en contacto con 20 mL de azul de metileno durante una hora para posteriormente ser filtradas usando papel filtro no. 4 como medio filtrante (figura 2), al término del filtrado se procedió a medir la absorción mediante el uso de un espectrofotómetro de UV-visible a 620 nm.



Figura 2. Azul de metileno después del contacto con carbón y del filtrado.

Comentarios Finales

Resumen de resultados

En este trabajo investigativo se estudió la capacidad de adsorción de la yuca en disoluciones de azul de metileno mediante los modelos de Langmuir y Freundlich. En la tabla 1, se indica la composición elemental de la biomasa, la cual fue analizada mediante la técnica: Microscopía Electrónica de Barrido del tamaño de malla 200, ya que es el tamaño de partícula con el cual se llevaron a cabo las pruebas.

Elemento	Peso (%)	Atómico (%)
C	55.07	66.73
O	30.61	27.84
Mg	0.81	0.49
P	0.99	0.46
S	0.38	0.17
K	6.90	2.57
Ca	3.59	1.30
Fe	1.65	0.43
Total	100.0	

Tabla 1. Composición elemental de la biomasa *Yucca Carnerosana*.

En la figura 3, se aprecia la morfología de la yuca con la malla 200, presentándose pequeños huecos por toda la superficie lo que confiere características como material adsorbente debido a las porosidades que poseen. Las micrografías analizadas, se observan estructuras similares.

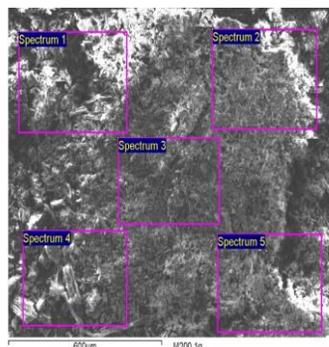


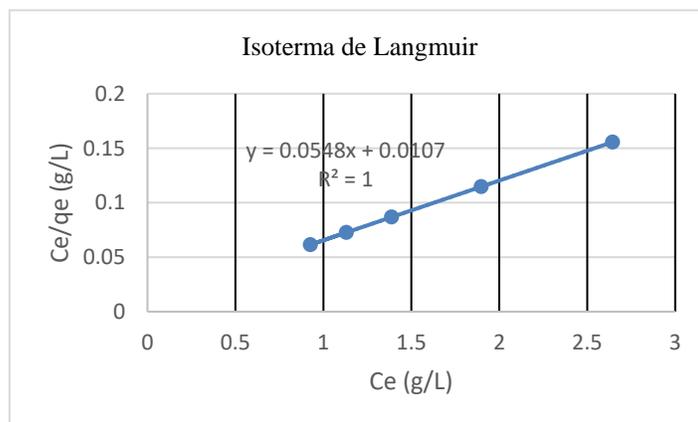
Figura 3. Espectros del carbón de *Yucca Carnerosana*.

En la tabla 2, se muestran los resultados para las isothermas de adsorción de los modelos de Langmuir y Freundlich.

Ce	Q^0	K	Ce/Qe	Kf	log qe	log Ce
0.572222222	55.5555556	769.467528	0.0825	1.18086432	-0.07656384	1.07844093
0.577777778	55.5555556	769.467528	0.0826	1.18086432	-0.0764883	1.07739481
2.911111111	55.5555556	769.467528	0.1246	1.18086432	-0.06384694	0.90230667
2.144444444	55.5555556	769.467528	0.1108	1.18086432	-0.06623633	0.93540074
1.788888889	55.5555556	769.467528	0.1044	1.18086432	-0.0676535	0.95502908

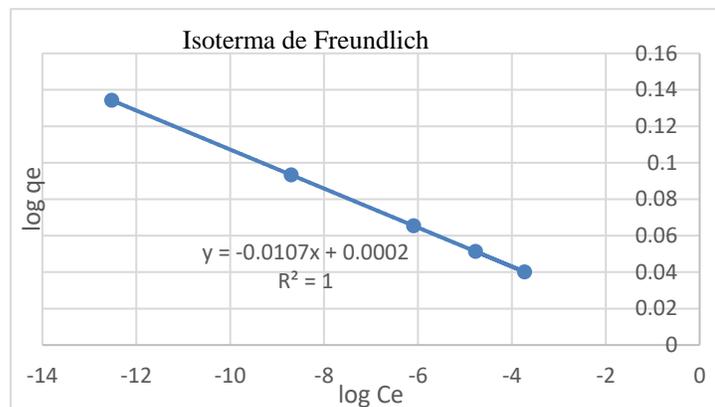
Tabla 2. Datos para los modelos de Langmuir y Freundlich.

Las isothermas de adsorción de Langmuir (gráfica 1) y Freundlich (gráfica 2) se muestra la línea con tendencia respecto a las concentraciones y con el coeficiente de correlación $R^2=1$ indica que el modelo matemático es lineal. De acuerdo con González (2016), reporta que el valor del parámetro indica la forma de la isoterma muestra un proceso lineal, de acuerdo a las reglas para el valor de R, ($R_L > 1$), lineal ($R_L=1$), favorable ($0 < R_L < 1$) o irreversible ($R_L = 0$).



Gráfica 1. Isotherma de Langmuir.

De acuerdo a la información consultada, el modelo que mejor ajusta y de acuerdo a los datos arrojados en la investigación es el modelo de Langmuir y $R^2= 0.8385$ basándonos en resultados obtenidos por la investigación de (Rodríguez, 2011),



Gráfica 2. Isoterma de Freundlich.

Conclusiones

Los resultados demuestran que en la experimentación llevada a cabo en condiciones normales de presión y temperatura con las mallas 140 y 165 pulgadas se obtuvieron datos confiables, la mejor fue maya 200 alcanzando un 96% de remoción con 0.5 gramos de carbón de *Yucca carnerosana*, a lo que se concluye que es el tamaño de partícula que evidenció tener grandes características de remoción comparado con las dos anteriores, debido al área superficial.

De acuerdo a los resultados obtenidos en la investigación se concluye que la isoterma de adsorción se ajusta al modelo de Langmuir debido a que los parámetros que se obtuvieron como: el coeficiente de correlación (R^2) equivale a 1 según González (2016) que corresponde a un sistema lineal.

Recomendaciones

Los investigadores interesados en continuar nuestra investigación podrían concentrarse las propiedades y características de la superficie del material natural empleado como adsorbente depende de varios aspectos como son: procedencia o tipo de fuente, temporada de adquisición o cosecha, estado de la fuente, calidad, tratamiento previo que se haga o no al material, para aumentar el porcentaje de remoción.

Las propiedades y características de la superficie del material tiene una importante relación en la consistencia de los resultados, por lo que es necesario caracterizar el material teniendo en cuenta tanto sus propiedades como algunos otros aspectos particulares que favorezcan los datos experimentales.

Referencias

- Colina, E. J. (2012). Remoción de Pb (ii) de Soluciones Mediante Carbón Activado: Experimentos en Lotes. Facultad de Ciencias Químicas, 1-51.
- González, C. V. (2016). Capacidad Adsorbente de las Fibras de Nopal para la Reducción de Zinc en Soluciones Acuosas. Tecnológico de Estudios Superiores San Felipe del Progreso, 1-66.
- Ramos, Y. E. (2013). • Estimación de la Biomasa Área y Captura de Carbono en *Yucca filifera* (Chaubad) y *Atriplex canescens* (Pursh) Nutt. Usando ecuaciones Alométricas. . Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro, 37.

Notas Biográficas

El **I.Q. Moisés Crescencio González** es profesor PTC de la división de Ingeniería Química. del Tecnológico de Estudios Superiores de San Felipe del Progreso, México. Ha dirigido tesis de licenciatura, proyectos de investigación, generador de proyectos de investigación con recursos externos y es presidente de la Academia de Ingeniería Química.

La **M. en C. Erika García Domínguez** es profesora investigadora PTC, ha gestionado proyectos de investigación con recursos externos, participación en congresos nacionales e internacionales, tesis de licenciatura, es parte del Cuerpo Académico. También ha sido evaluadora de proyectos de investigación. Publicación de artículos científicos.

El **M. en C. Juan Bonifacio Martínez** es investigador en el Instituto Nacional de Investigaciones Nucleares, cuenta con más de 20 años de experiencia en síntesis de materiales nanoestructurados obtenidos mediante diferentes métodos, así como en procesos de absorción/adsorción en materiales para el almacenamiento de hidrógeno y 10 años de experiencia en la captura de CO₂ en diferentes materiales adsorbentes con estructura nanocristalina. También cuenta con experiencia amplia en la operación e interpretación de técnicas analíticas y técnicas para la caracterización. Tiene publicaciones en revistas internacionales indexadas, capítulos en libros.

La **M. en C. E. Rosalba Ramírez Noriega** es profesora PTC, generadora de proyectos de investigación con recursos externos, participación en congresos nacionales e internacionales, tesis de licenciatura, es parte del Cuerpo Académico. También ha sido evaluadora de proyectos de investigación. Publicación de artículos científicos.

Conocimiento del Personal de Enfermería en la Administración de Medicamentos Intravenosos en el Hospital Comunitario de Tenosique

Raquel Cruz Cruz¹, MCE. Janett Marina García Hernández², EEP. Jairo David Contrera Madrigal³, MCE. Gustavo May Hernández⁴, MCE. Elías Méndez Mena⁵, Dra. Clara Acosta Torres⁶ y Dra. Anita Madrigal Almeida⁷

Resumen—Es importante que el profesional de enfermería tenga los conocimientos sólidos sobre farmacodinamia, farmacocinética, técnicas de administración, reacciones adversas, interacciones medicamentosas, indispensables para llevar a cabo el proceso de administración de medicamentos y no solo su aplicación. El objetivo fue de identificar el nivel de conocimiento que posee el profesional de enfermería en la administración de medicamentos por vía intravenosa en el Hospital Comunitario de Tenosique. Este trabajo de investigación se sustentó en el modelo de Patricia Benner “principiante-experto” el cual adaptó a la práctica clínica de enfermería utilizando el modelo de adquisición y desarrollo de habilidades de Dreyfus y Dreyfus 1980-1986. El enfoque de este proyecto es cuantitativo su investigación fue de tipo no experimental, transversal. Los resultados mostraron que el 95% de los profesionales de enfermería tienen el juicio sobre el tema de la administración de medicamentos en los pacientes de acuerdo a su nivel de conocimiento adecuado.

Palabras clave— administración, conocimiento, enfermería, medicamentos

Introducción

El Consejo Internacional de Enfermeras en el 2015 plantea la administración de medicamentos como función esencial y responsabilidad permanente del profesional de enfermería, para asegurar el bienestar de los pacientes en este proceso y disminuir el riesgo de causar algún daño. Una falta de medicación se define como un evento adverso evitable, temporal o permanente, que sucede en cualquier etapa de la terapia farmacológica y que puede o no causar daños en el paciente (Bruna Figueiredo Manzo y Anna Caroline Leite Costa, 2019).

La seguridad del paciente en la medicación es una actividad que conjuga aspectos del sistema, procesos e interacciones humanas. Es necesario mencionar que en México existe el Manual para la implementación de los paquetes de acciones, vigilar las infecciones asociadas a la atención de la salud. La profesión enfermera juega un rol fundamental en el proceso de medicación, su interacción con el equipo de salud y paciente, permite garantizar la seguridad y calidad del proceso, sobre todo, cuando la medicación está clasificada como de alto riesgo llegando a causar la muerte cuando se produce un error. La deficiencia en su administración genera problemas para el paciente, clínica y personal de salud (García, 2018).

La Organización Mundial de la Salud (2019) estima que, a escala mundial, cada año, decenas de millones de paciente sufren lesiones incapacitante o mueren como consecuencia de prácticas médicas o atención insegura. En el mundo se administran 16,000 millones de inyecciones, del cual el 40% se administra de forma intravenosa con jeringas y agujas reutilizables y no esterilizadas. El personal de enfermería garantiza que la administración de medicamentos cumpla con los siguientes criterios, conocidos como los Diez correctos de acuerdo con la prescripción médica: Identificar la presencia de alergias, Medicamento correcto, Paciente correcto, Dosis correcta, Vía correcta, Hora correcta, Frecuencia correcta, Orientar y educar al paciente y familiar sobre el fármaco que se administra, Detectar reacciones farmacológicas y Realizar registros conforme lo normado.

Por ello a nivel nacional se creó el documento técnico titulado “Acciones Esenciales para la Seguridad del paciente” declarado de forma obligatoria para su implementación en el país, a cada integrante del sistema nacional de

¹ Raquel Cruz Cruz es egresada de la Licenciatura en Enfermería, División Académica Multidisciplinaria de los Ríos-UJAT, Tenosique, Tabasco. raquelcruz_cruz@hotmail.com (autor corresponsal)

² MCE. Janett Marina García Hernández es profesora de Tiempo Completo en la División Académica Multidisciplinaria de los Ríos-UJAT, Tenosique, Tabasco. marina_1282@hotmail.com

³ EEP. Jairo David Contrera Madrigal es profesor Interino de Asignatura en la División Académica Multidisciplinaria de los Ríos-UJAT, Tenosique, Tabasco. dj_madrigal@hotmail.com

⁴ MCE. Gustavo May Hernández es profesor Interino de Asignatura en la División Académica Multidisciplinaria de los Ríos-UJAT, Tenosique, Tabasco. gusmayher1707@gmail.com

⁵ MCE. Elías Méndez Mena es profesor Interino de Asignatura en la División Académica Multidisciplinaria de los Ríos-UJAT, Tenosique, Tabasco. mendez_grasegma@hotmail.com

⁶ Dra. Clara Acosta Torres es profesora Interino de Asignatura en la División Académica Multidisciplinaria de los Ríos-UJAT, Tenosique, Tabasco. clara.acosta@ujat.mx

⁷ Dra. Anita Madrigal Almeida es profesora de Tiempo Completo en la División Académica Multidisciplinaria de Comalcalco-UJAT, Comalcalco, Tabasco. ani_madrigal@live.com.mx

salud, donde se encuentra la Acción Esencial número 3 “Seguridad en el proceso de medicación”, Acción esencial número 4 “Seguridad en los procedimientos” y la Acción esencial número 7 “Registro y análisis de eventos centinela, eventos adversos y cuasi fallas” (Acción esencial para la seguridad del paciente, 2018).

Es necesario identificar en nuestros profesionales de salud la forma correcta de racionalizar y sistematizar la adquisición de conocimientos y su aplicación en el campo clínico, que permitan a cada profesional de enfermería dar una orientación distinta a partir del sustento teórico que haya elegido, para la identificación de las necesidades y las respuestas de los pacientes.

Dado a lo anterior el presente trabajo tiene como objetivo identificar el conocimiento que posee el profesional de enfermería en la administración de medicamentos por vía intravenosa en el Hospital Comunitario de Tenosique, por su impacto en la atención del usuario, ya que en los servicios hospitalarios se atienden pacientes que cursan con patologías que requiere de la administración continua de estos.

Descripción del Método

Material y Método

El enfoque de este proyecto es cuantitativo, tipo no experimental, transversal. Se llevó a cabo en Hospital Comunitario de Tenosique, ubicado en la colonia municipal, calle Jalapa S/N, 86904, en el cual laboran un total de 88 profesionales de enfermería. La población de estudio es finita, para determinar el tamaño de la muestra se empleó el tipo de muestreo no probabilístico por conveniencia que da a cada elemento de la población la misma posibilidad de ser seleccionado, lo cual se indicó que el tamaño de la muestra es de 50 participantes.

El instrumento que se utilizó se titula “El nivel de conocimientos sobre la administración de medicamentos endovenosos” del autor Sánchez y Valdez (2015), cuenta con 23 ítems y de opción múltiple con una puntuación 4.35 por cada respuesta correcta y con un total de 100 puntos las 23 respuestas de las preguntas y con una tabla de medicamentos con una calificación de 10 puntos en la tabla sobre dilución e infusión especialmente en analgésicos y antibióticos, es de tipo escala Likert y con un nivel de confianza aceptable. Una vez realizado el proceso de recolección de datos, se procedió a capturar las encuestas en el programa estadístico SPSS versión 2.5 para Windows 10 para ser analizados y procesados y así permitir emitir resultado.

Esta investigación está sustentada en consideraciones éticas retomadas de la Declaración de Helsinki, la Ley general de Salud en materia de investigación para la Salud, Código de ética para enfermeras y enfermeros en México, la NOM-012-SSA3-2012 y NOM-019-SSA3-2013

Resultados

Datos Sociodemográficos

En cuanto a las variables sociodemográficas de los participantes, las edades predominantes fueron 20-25, 35-40, 45 años de edad, predominando el género femenino con 38 participantes (60.55%), siendo los 12 restantes (39.45%) varones (Ver tabla 1).

Tabla 1

Datos Sociodemográficos: Edad y Sexo

Variable	<i>f</i>	%
Edad		
20-25	20	23.67
26-30	5	13.15
35-40	15	42.08
45 >	10	21.04
Sexo		
Hombre	12	39.45
Mujer	38	60.55
Total	50	100.0

Nota: F= Frecuencia y % = Porcentaje

Con 23 participantes y un porcentaje de 46% total, se concluyó el inciso D) como correctas todas las respuestas respecto a las reglas de oro en la administración de medicamentos. Considerando el resultado de las otras variables en comparación como no significativas ya que presenta un porcentaje mínimo de 6% a 20% (ver tabla 2).

Tabla 2

<i>Pregunta 6. Subraye en las siguientes alternativas ¿cuáles corresponden a las reglas de oro en la administración de medicamentos?</i>	<i>f</i>	<i>%</i>	<i>Total</i>	<i>%</i>
Administración de medicamento correcto	6	12%	50	100%
Administrar medicamento al paciente correcto	8	16%	50	100%
Administrar la dosis correcta	10	20%	50	100%
Administrar el medicamento por la vía correcta	3	6%	50	100%
Todas las anteriores son correctas	23	46%	50	100%

Nota: El nivel de conocimientos sobre la administración de medicamentos endovenosos. Sánchez y Valdez (2015)

La puntuación obtenida en respuesta al inciso D) (solo b y e) fue favorable como resultado correcto, ya que es considerada por la mayoría y como respuesta correcta la infección en el sitio de punción y el hematoma como complicación local en tratamiento endovenoso. Presentando así una frecuencia significativamente mayor al resto manifestado con un porcentaje del 38% del total, el resultado de las otras variables comparadas no fue significativas (ver tabla 3).

Tabla 3

<i>Pregunta 9. Las complicaciones locales del tratamiento endovenoso son:</i>	<i>f</i>	<i>%</i>	<i>Total</i>	<i>%</i>
a, b, c	4	8%	50	100%
a y c	10	20%	50	100%
a, b y e	12	24%	50	100%
Solo b y e	19	38%	50	100%
Sólo a	5	10%	50	100%

Nota: El nivel de conocimientos sobre la administración de medicamentos endovenosos. Sánchez y Valdez (2015).

En esta tabla podemos definir que, de acuerdo a la valoración del instrumento sobre conocimiento en los 50 participantes, se percató que de acuerdo a la puntuación mencionada con anterioridad se basó de la siguiente manera con 32% obtuvieron un conocimiento bueno, un 30% conocimiento regular, 22% conocimiento deficiente y un 16% con conocimiento excelente (ver tabla 4).

Tabla 4

<i>Nivel de conocimiento</i>	<i>f</i>	<i>%</i>
Conocimiento Excelente	8	16%
Conocimiento Bueno	16	32%
Conocimiento Regular	15	30%
Conocimiento Deficiente	11	22%
Total	50	100%

Nota: El nivel de conocimientos sobre la administración de medicamentos endovenosos. Sánchez y Valdez (2015).

Comentarios Finales

Resumen de resultados

Acorde con nuestro estudio realizado en el Hospital Comunitario de Tenosique, se pudo saber que el 95% de los profesionales de enfermería tienen el juicio sobre el tema de la administración de medicamentos en los pacientes de acuerdo a su nivel de conocimiento adecuado.

Conforme a la investigación del proyecto y comparando con la anterior indagación mencionada se realiza la valoración de medir el nivel de conocimiento y con ello se aplicó una evaluación necesaria para saber su eminencia sobre el tema, lo cual se obtuvo con un 94% de conocimiento excelente y con un 6% el conocimiento es regular.

Mediante este estudio se demostró que no existe asociación debido que los resultados generales de los profesionales de enfermería se obtuvieron un 94% de conocimientos excelente a cerca de la administración de los medicamentos, lo cual se da un resultado competente en conocimiento al Hospital Comunitario de Tenosique de acuerdo a la teoría de Patricia Benner.

Conclusiones

Este trabajo se realizó con la finalidad e interés en la formación y conocimiento del profesional de enfermería, asociando el desarrollo de habilidades y destrezas, ya que nos brinda conceptos que estimulan el pensamiento como forma de guía para la enseñanza e investigación. La práctica de los cuidados de enfermería supone la adquisición de gran número de conocimientos y habilidades esenciales para poder suministrar un cuidado. Al igual se obtuvo resultados favorables a nivel general sobre el nivel de conocimiento del profesional de enfermería lo cual se encuentra competente en conocimiento sobre medicamentos. Comparamos que tienen el nivel necesario de conocimiento, pero no están aplicándolo correctamente, la asociación negativa entre la calidad del procedimiento con el nivel de conocimiento a los años de estudios y de experiencias se traduce en riesgo para los usuarios y la necesidad de buscar y aplicar estrategias que propicien el desarrollo personal y profesional de enfermería.

Enfermería es una parte importante del equipo multidisciplinario de la salud, es necesario que se capacite y se fortalezca los conocimientos y habilidades básicas sobre la administración de medicamentos en los pacientes hospitalizados.

Los hallazgos de este estudio aportan elementos para el personal de la institución de todos los niveles jerárquicos especialmente para el departamento de enfermería para apoyar la toma de decisiones que conduzcan a mejorar la calidad de la atención, a través de su participación en el cuidado de los usuarios y de la aplicación de los procedimientos con énfasis en la administración de medicamentos.

Recomendaciones

- Capacitar al personal sobre el proceso de la preparación y administración de los medicamentos y posterior hacer una evaluación diagnóstica.

- Dejar por lo mínimo de 3 a 4 licenciados en enfermería en el área de hospitalización y urgencia.
- Tener un área adecuado para preparación de medicamentos.
- Utilizar la vestimenta correcta para la preparación
- Surtir por turno el carrito de medicamentos.
- Hacer fichas de colores para distinguir cuales son los medicamentos de alto riesgo.
- Realizar un apartado en la hoja de enfermería en donde diga quien preparó el medicamento y quien administró lo cual debe de ser la misma persona.
- Tener como mínimo un supervisor por turno para que este vigile que se cumpla con lo planeado y así evaluar a los pacientes para saber si cumplieron con lo establecido durante su turno.

Referencias

Consejo Internacional de Enfermeras. <https://www.icn.ch/es>

Bruna Figueiredo Manzo, Brasil, Célia Luciana Guedes Barbosa, Reis, Flávia Felipe Thibau, Correa, Allana dos Reis, Simão, Delma Aurélia da Silva, & Costa, Anna Caroline Leite. (2019). Seguridad en la administración de medicamentos: investigación sobre la práctica de enfermería y circunstancias de errores. *Enfermería Global*, 18(56), 19-56. Epub 23 de diciembre de 2019. <https://dx.doi.org/10.6018/eglobal.18.4.344881>

Diario Oficial de la Federación (DOF). ACUERDO por el que se declara la obligatoriedad de la implementación, para todos los integrantes del Sistema Nacional de Salud, del documento denominado Acciones Esenciales para la Seguridad del Paciente.

CSG. Las acciones esenciales para la seguridad del paciente dentro del modelo de seguridad del paciente del CSG. Edición 2017.

NORMA Oficial Mexicana NOM-012-SSA3-2012, Que establece los criterios para la ejecución de proyectos de investigación para la salud en seres humanos. DOF: 04/01/2013

Sánchez G, Valdez C. 2015. Cuestionario sobre el Nivel de Conocimientos en la Administración de Medicamentos Endovenosos

Habilidades que Pueden Utilizarse para la Programación en Estudiantes a Nivel Superior

Delgadillo Gómez Patricia¹, Dra. en A. D. Adriana Mercedes Ruiz Reynoso²,
Dra. en C.A. Sara Lilia García Pérez³, Dra. en A.P. Edim Martínez Rodríguez⁴,
Dra. en T.I.E. Matilde Gómez Méndez⁵, Dra. en T.I.E. Leisdy Del Carmen Gutiérrez Olmos⁶

Resumen

Este estudio es representativo ya que pretende medir de manera precisa y específica una muestra de estudiantes que cursan la carrera de Informática Administrativa en el Centro Universitario Ecatepec, Tiene un corte cuantitativo, ya que presenta la recopilación, el procesamiento y la validación de información, la recopilación de datos a través del sondeo y la determinación de los efectos de los alumnos. El propósito principal es conocer las habilidades y capacidades de los estudiantes ante la programación.

Palabras clave— analítico, capacidades, tecnología, habilidades.

Introducción

Enfrentando los problemas de aprendizaje de los estudiantes de educación superior de hoy en matemáticas, cálculo, física y otras disciplinas. Donde se requiere el uso de razonamiento lógico y matemático, pueden ser una cuestión de abstracción y capacidad lógica para crear, innovar e implementar ciertos procesos lógicos. Los bajos índices de rendimiento académico en los cursos de programación de computadoras en la licenciatura en informática administrativa son cada día más evidentes y se ven exacerbados por los bajos índices de rendimiento en los cursos de matemáticas, cálculo y física.

Si bien las metodologías existen y son utilizadas por los docentes en el campo de la enseñanza/aprendizaje de la programación y las herramientas informáticas, quedan interrogantes que inciden en el desarrollo estudiantil y académico, y por qué no, por así decirlo, en la generación de nuevos conocimientos. Además, la sociedad del conocimiento se ve directamente afectada por la transformación social actual o por los problemas sociales en este ámbito. Existen multitud de aplicaciones o herramientas informáticas que de una forma u otra ayudan al ser humano a mejorar o potenciar ciertas capacidades de razonamiento lógico y matemático.

Descripción del Método

Se elaboró una investigación para conocer la opinión de los estudiantes en cuanto al cuestionamiento sobre los conocimientos de lenguajes de programación, así como la capacidad de resolver problemáticas informáticas. Por eso, tan pronto como se realizó la encuesta, se dio cuenta de la situación en la que las universidades necesitaban implementar cursos de programación con profesores y estudiantes.

¹ Dra. en T.I.E. Patricia Delgadillo Gómez es Profesora de tiempo completo en Informática Administrativa del Centro Universitario UAEM Ecatepec pdelgadillo@uaemex.mx.

² Dra. en A. D. Adriana Mercedes Ruiz Reynoso es Profesora de tiempo completo en informática Administrativa del Centro Universitario UAEM Valle de México amruizr@uaemex.mx.

³ Dra. en C.A. Sara Lilia García Pérez coordinadora de la UAP Tlalnepantla slgarciap@uaemex.mx.

⁴ Dra. en A.P. Edim Martínez Rodríguez es Profesora Investigadora en Administración del Universitario UAEM Ecatepec emartinezr@uaemex.mx.

⁵ Dra. en T.I.E. Matilde Gómez Méndez es Profesora Investigadora Universitario UAEM Ecatepec mgomez@uaemex.mx.

⁶ Dra. en T.I.E. Leisdy Del Carmen Gutiérrez Olmos coordinadora de carrera ldgutierrez@uaemex.mx.
Universitario UAEM Ecatepec

El cuestionario se aplicó a 96 estudiantes de diferentes semestres de la carrera de informática administrativa, el siguiente gráfico muestra los resultados de las preguntas realizadas, la investigación es cualitativa.

Un programador desarrolla aplicaciones y se encarga de analizar la problemática a desarrollar, para poder escribir, depurar, revisar el código fuente, con la finalidad de mejorar funciones de manera eficiente y completa, por eso es muy importante considerar las siguientes variables:

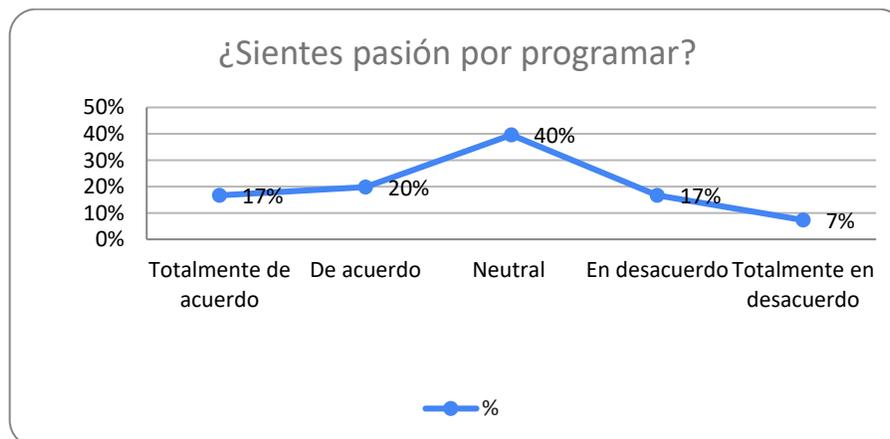
1. constante progreso de la tecnología.
2. el desarrollo de capacidades resolutivas.
3. trabajar en aplicaciones y programas informáticos.
4. Ser analítico.
5. Estar orientado a la solución de problemas.
6. Ser detallista o minucioso.
7. Tener facilidad para comunicarse.
8. Contar con habilidades de trabajo en equipo.
9. Poder concentrarse durante largos períodos.
10. Saber administrar el tiempo de forma eficiente.

La ministra de Ciencia y Tecnología, Alicia Bañuelos, explicó que “aprender a programar estimula la perseverancia, la dedicación, el esfuerzo y la tenacidad; esto construye confianza y persistencia en niños, jóvenes y adultos que les permiten enfrentar nuevos desafíos y problemas en todos los órdenes de la vida”.

Programar se trata de usar nuestra creatividad e ingenio para resolver problemas y automatizar tareas con la ayuda de una computadora. Dicho de otra forma, la programación trata de entender, construir y modificar software, hoy presente en miles de dispositivos. La programación se convirtió en una actividad fundamental en muchos campos y la necesidad de programadores en todo el mundo nunca fue tan alta. (Tecnología, 2018).

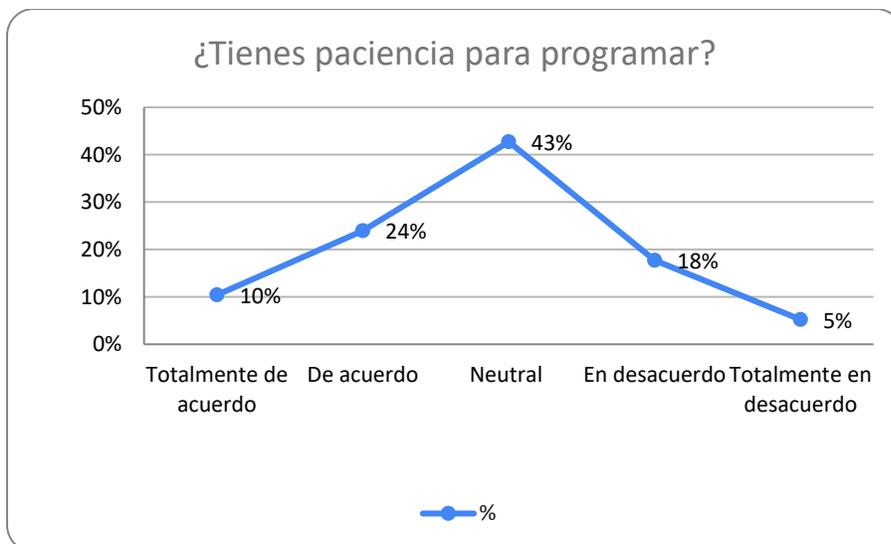
Resultados

El cuestionario realizado a los universitarios de diferentes semestres de la Licenciatura en Informática Administrativa se observa lo siguiente:



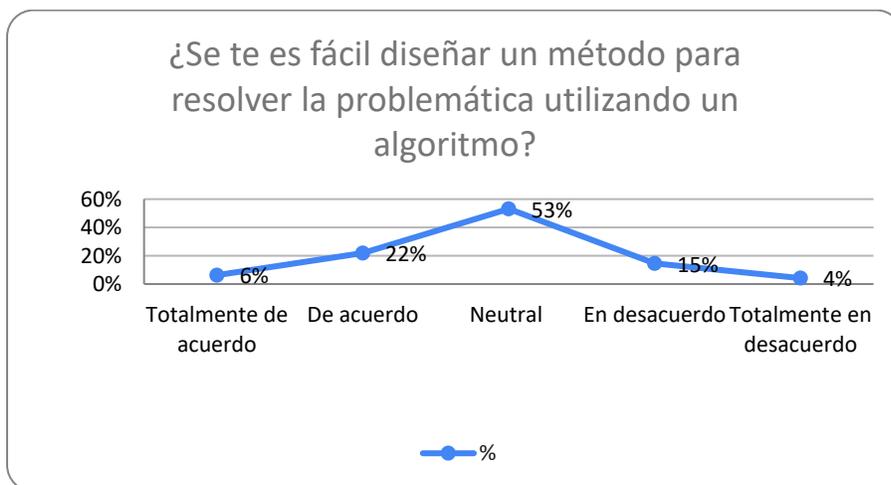
Fuente: Elaboración propia extraída de la plataforma donde se realizó la encuesta aplicada.

Se puede observar que la mayoría de los estudiantes, se sienten neutrales al programar y pocos son los que aún no se sienten preparados y que es importante para desarrollar software, es decir escribir código fuente en un lenguaje de programación, en la actualidad han aparecido programadores autodidactas gracias a Internet con las plataformas ya que es la programación es una herramienta básica en el mundo en el que vivimos, lo que la convierte en una importante oportunidad laboral.



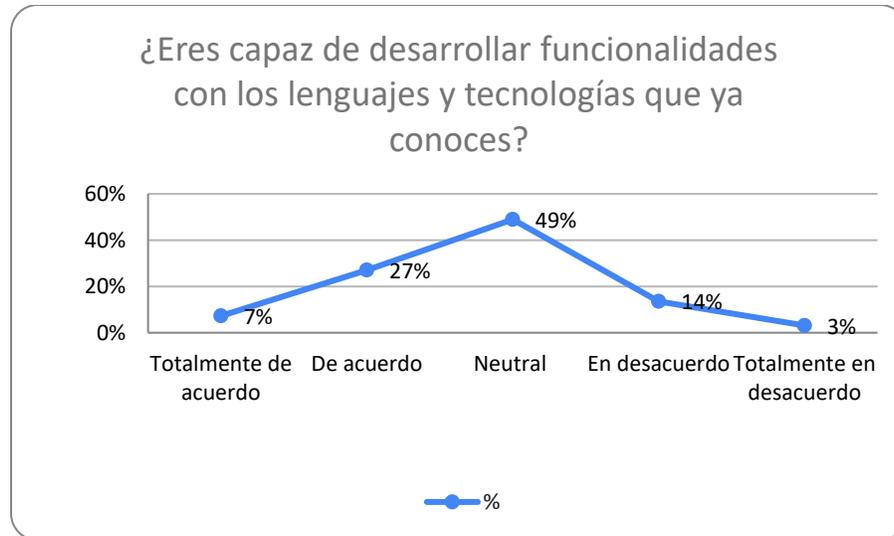
Fuente: Elaboración propia extraída de la plataforma donde se realizó la encuesta aplicada.

Como se visualiza en la gráfica, el 43% de los estudiantes, se visualizan neutral ante la paciencia de programar, y es una de cualidades de ser un buen programador y sería importante motivar, visualizar la lógica, que consiste en organizar y planificar coherentemente las instrucciones necesarias para ejecutar con éxito un programa.



Fuente: Elaboración propia extraída de la plataforma donde se realizó la encuesta aplicada.

Se visualiza en la gráfica, el 53% de los estudiantes, son capaces de diseñar un método que consiste llevar a cabo la identificación, solución y toma de decisiones para una problemática planteada utilizando un algoritmo, que se describe como una serie de pasos bien definidos para resolver una problemática.



Los estudiantes, se consideran preparados crear una aplicación o software para desarrollar un proyecto, hay que recordar que la programación necesita de un lenguaje informático para definir las funcionalidades que quiere implementar, para desarrollar diferentes funciones mediante el diseño de una estrategia cuando se les presente algún problema en la programación, esto es importante, ya que, en la vida laboral, se les presentaran infinidad de problemas a resolver.

Comentarios Finales

En el nuevo plan de estudios de la licenciatura en informática, en el perfil de egreso menciona que el egresado será capaz de comprender íntegramente los problemas administrativos y productivos de cualquier organización. Analizar, diseñar, implementar, administrar y evaluar sistemas de información manuales y computarizados en la grande, mediana y pequeña empresa. El cual empiezan con el razonamiento lógico en su asignatura de matemáticas aplicadas a la Informática, lógica computacional, arquitectura computacional, programación imperativa, ingeniería de software, Análisis y diseño de sistemas etc.

El cual de una u otra manera se encuentran la aplicación del uso de un algoritmo es un conjunto de instrucciones o reglas definidas y no-ambiguas, ordenadas y finitas que permite, típicamente, solucionar un problema, realizar un cómputo, procesar datos y llevar a cabo otras tareas o actividades.

Es primordial que los estudiantes comprendan que la habilidad de escribir programas correctos, eficientes, bien organizados y adecuadamente documentados es un requisito esencial, porque programar es mucho más que conocer un determinado lenguaje, es analizar, comprender, escribir la sintaxis de la problemática que se va a resolver con la finalidad de automatizar procesos.

Resumen de resultados

El estudio que se llevó a cabo es representativo porque pretende medir de manera precisa y específica una muestra de estudiantes de Informática Administrativa del Centro Universitario Ecatepec. y determinar las habilidades de los estudiantes en el tema de la programación de sistemas es el campo que se especializa en el diseño y desarrollo de software para administrar los recursos del sistema informático y desarrollar software de aplicación.

Es esencial un mayor compromiso con la educación para apoyar las crecientes necesidades de la fuerza laboral mediante la capacitación de más jóvenes para competir en las organizaciones globalizadas en campos técnicos.

Conclusiones

El perfil de los programadores y desarrolladores informáticos ha cobrado cada vez más importancia, y no tanto porque su trabajo sea una fuente de ingresos para las empresas. Este es un papel clave para impulsar el éxito comercial, pero el talento en la industria es difícil de encontrar. Realmente son muy pocos los que se destacan en esta industria porque tienen que seguir actualizándose e innovando. En este caso, la responsabilidad de saber retener el talento y darles a esos empleados la atención que se merecen es de la empresa.

Los resultados demuestran la necesidad de adquirir habilidades para poder programar, ya que es indispensable en todas las áreas como el diseño de web, videojuegos, marketing digital con la finalidad de desarrollar, implementar, crear y ejecutar soluciones tecnológicas para mejorar el manejo y eficiencia de las actividades en los diferentes departamentos de una organización, recalando que el programador se encarga de escribir, depurar, revisar todo el código fuente de un software informático con la finalidad de cumplir determinadas tareas o mejorar ciertas funciones para que sea más completa y eficiente.

Recomendaciones

Los investigadores interesados en continuar nuestra investigación podrían concentrarse en el perfil de un profesional altamente capacitado para llevar a cabo el desarrollo de programas y aplicaciones informáticas a través de la creación o modificación de software especializado, así como desarrollar diferentes habilidades como son: la capacidad de analizar y desarrollar soluciones alternas a las problemáticas que se estén enfrentando, tener una visión de negocio estratégica para lograr cada proyecto, simplificar la problemática, cumplir en tiempos de entrega, así como la iniciativa y ganas de aprender para ir mejorando día con día, lo importante será centrarte en aquellas aptitudes de un programador o desarrollador de software.

Referencias

- Bordes, M. (2020). La programación como herramienta indispensable de la actualidad. *Ada ITW*.
Pujades, N. (2017). La importancia de la programación en Latinoamérica. *Scratch School*.
Tecnología, P. M. (2018). ¿Por qué es importante aprender a programar? *Agencia de Noticias San Luis*.

Pobreza en el Estado de Hidalgo, México

Mtro. Jorge Alberto Dettmer González¹, Dra. Angélica Elizabeth Reyna Bernal²

Resumen— A finales del siglo XX, la reestructuración de la economía global tuvo impactos en la organización y economías regionales. Aunque en América Latina se observó un crecimiento económico, también se incrementó la desigualdad y la pobreza. El objetivo del presente trabajo es dar el contexto del fenómeno de la pobreza y vulnerabilidad social, considerando el caso del estado de Hidalgo, México, destacando las desigualdades a nivel municipal en el año 2020. Desde una metodología sociológica y demográfica se analizan los conceptos relevantes, se presenta la propuesta de medición de la pobreza multidimensional y a partir de información estadística del INEGI se analizan algunas dimensiones de la pobreza en Hidalgo. Entre los resultados obtenidos se destacan los cambios en las poblaciones en condiciones de pobreza en los municipios de Hidalgo en la última década. Se concluye que las condiciones de pobreza han sido diferenciales a nivel estatal como entre los municipios, persistiendo importantes volúmenes de poblaciones afectadas, sobre todo en las regiones más aisladas del estado.

Palabras clave—Pobreza, vulnerabilidad, Hidalgo, México

Introducción

La reestructuración de la economía global observada en los años 1990s tuvo fuertes impactos en la organización y economías regionales. Aunque en América Latina se registraron crecimientos económicos, una consecuencia negativa de este proceso de reestructuración económica fue el incremento de la desigualdad y la pobreza, así como el surgimiento de poblaciones identificadas en condiciones de vulnerabilidad por el deterioro de sus ingresos y la pérdida de su calidad de vida.

En México, uno de los estados de la República con mayor presencia de población en pobreza es el estado de Hidalgo, en la región centro del país. El objetivo del presente trabajo es dar el contexto del fenómeno de la pobreza y vulnerabilidad social, considerando el caso del estado de Hidalgo, México, destacando las desigualdades a nivel municipal en el año 2020.

Concepto de pobreza y su medición en México

El diccionario de la Real Academia Española (2022) define pobreza como la “cualidad de pobre”, “falta, escasez”; y pobre es definido como “necesitado, que no tiene lo necesario para vivir”. En un sentido más amplio, la pobreza alude condiciones de vida que vulneran la dignidad de las personas, limitan sus derechos e impiden la satisfacción de sus necesidades básicas.

En las Ciencias Sociales se ha discutido el concepto de pobreza, generando diversas líneas de reflexión teóricas y analíticas. En este campo de investigación, se ha considerado que no hay una definición única y universal para el concepto de pobreza, sino más bien muchas acepciones según la perspectiva teórica que lo aborde, por lo que la pobreza se considera un fenómeno multidimensional cuya explicación depende de diversos factores (Spicker, 2009; Domínguez y Martín, 2006).

La investigación social sobre la pobreza se ha realizado en México desde hace varias décadas, con importantes desarrollos en el siglo XX. Un avance importante ha sido cómo la reflexión teórica ha conducido a cambios en las metodologías para su investigación. La medición de la pobreza en México casi siempre se había referido a la carencia o insuficiencia de ingresos como una aproximación de bienestar económico. Sin embargo, diversos estudios han puesto de manifiesto que la pobreza comprende diversas dimensiones, siendo un fenómeno multidimensional.

El Consejo Nacional de Evaluación de la Política Social (CONEVAL), organismo autónomo de evaluación de las políticas sociales, considera que

“una persona se encuentra en situación de pobreza multidimensional cuando no tiene garantizado el ejercicio de al menos uno de sus derechos para el desarrollo social, y sus ingresos son

¹ Mtro. Jorge Alberto Dettmer González, es Investigador del Instituto de Investigaciones Sociales de la Universidad Nacional Autónoma de México (IIS-UNAM), México. Correo de contacto dettjora@unam.mx

² Dra. Angélica Elizabeth Reyna Bernal, es Profesora Investigadora del Instituto de Ciencias Sociales y Humanidades de la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, México. Correo de contacto reynab@uah.edu.mx

insuficientes para adquirir los bienes y servicios que requiere para satisfacer sus necesidades.” (CONEVAL, 2018, p. 9).

Asimismo, a fin de generar acciones en un contexto de transparencia de conceptos e indicadores, el Gobierno Mexicano publicó en el año 2018 la Ley General de Desarrollo Social (DOF, 25/06/2018). En esta ley pueden distinguirse elementos teóricos relacionados con la noción de vulnerabilidad social y pobreza, en tanto se proponen dos enfoques que configuran el carácter multidimensional de la pobreza: 1) el enfoque de bienestar, y 2) el enfoque de derechos. El primer enfoque permite definir las necesidades básicas insatisfechas de activos y capacidades. El segundo enfoque, de derechos, se asocia a la existencia de derechos fundamentales inalienables, insustituibles e interdependientes.

La Ley General de Desarrollo Social, en su artículo 36, establece nueve indicadores que permiten medir la pobreza multidimensional desde el punto de vista individual y social, considerando diversos aspectos de las necesidades básicas, a saber, ingreso corriente *per capita*, rezago educativo promedio en el hogar, acceso a los servicios de salud, acceso a la seguridad social, calidad y espacio de la vivienda, acceso a los servicios básicos en la vivienda, acceso a la alimentación nutritiva y de calidad, grado de cohesión social y grado de accesibilidad a carreteras pavimentadas (CONEVAL, 2018).

A nivel nacional, la medición multidimensional de la pobreza realizada por el CONEVAL, mostró que entre el año 2008 y el año 2016, que la población en situación de pobreza disminuyó levemente en términos relativos al pasar de 55.2% a 50.6% de los totales de la población en cada año (CONEVAL, 2018). Sin embargo, dado el aumento poblacional, en términos absolutos se pasó de 1 millón 443 mil personas a 1 millón 478 mil personas, es decir, aumentó en poco más de 35 mil personas. Los distintos niveles de pobreza mostraron cambios, reduciéndose el porcentaje de la pobreza extrema.

Las mediciones del CONEVAL indican que el porcentaje de población en situación de vulnerabilidad mostró un leve aumento, pasando de 30.5% en 2008 a 31.9% en el año 2016, por lo que el número absoluto de población vulnerable por carencias sociales aumentó en el período, al pasar de 798 mil en 2008 a 932 mil personas (CONEVAL, 2018). No obstante, los indicadores de carencia social presentaron mejoras en el período, sobre todo se observó una reducción del rezago educativo, un aumento en el acceso a servicios de salud y aumento en la calidad y espacios de vivienda (Dettmer y Reyna, 2019).

Pobreza en el estado de Hidalgo

El estado de Hidalgo es una de las 32 entidades federativas de México. Ubicado en la región centro del país, cuenta con un territorio de 20,813 km² (INEGI, 2014: 16). La ciudad de Pachuca de Soto es la capital del estado de Hidalgo, el cual se divide administrativamente en 84 municipios.

De acuerdo al Censo de Población y Vivienda 2020, el estado de Hidalgo alcanzó una población de 3,082,841 habitantes. Del total de sus habitantes, 1,601,462 son mujeres (51.9%) y 1,481,379 hombres (48.1%) (INEGI, 2020).

En 2020, también de acuerdo a la información aportada por el Censo de Población y Vivienda del mismo año (INEGI, 2020), la población del estado de Hidalgo se distribuye en 4,690 localidades, de las cuales 23 pueden considerarse ciudades al contar con 15 mil o más habitantes, por lo que la población urbana representa 31.9% del total y la población rural 68.1% del total, con ello se ubica como uno de los estados con mayor proporción de población rural del país.

El estado de Hidalgo, según la evaluación del CONEVAL (2012), para el año 2010 se ubicó entre las diez entidades con mayor pobreza. Asimismo fue la novena entidad federativa con mayor porcentaje de población en pobreza y pobreza extrema. En 2010, 54.9% de la población se encontró en situación de pobreza, comprendiendo 1,468,263 personas. En situación de pobreza extrema se ubicó a 13.5% de su población, correspondiente a 360,799 personas.

Según estimaciones del CONEVAL (CONEVAL, 2020), entre 2008 y 2018 los indicadores de pobreza extrema y pobreza disminuyeron en Hidalgo. Así, de las 401 mil personas ubicadas en la categoría de pobreza extrema en 2008, se redujeron a 181 mil en 2018, lo que representó una disminución de la población en pobreza extrema de casi 220 mil personas, es decir, se redujo de 15.3% al 6.1% de la población estatal en el período 2008-2018, según el reporte del CONEVAL (CONEVAL, 2020).

De igual forma, del millón 443 mil habitantes ubicados en situación de pobreza en 2008, esta población disminuyó en 132 mil en 2018, lo que representó una reducción de 9.2%, con lo que la población en condición de pobreza en el estado de Hidalgo se redujo de 55% a casi 44%. Los municipios con mayor porcentaje de población en pobreza y pobreza extrema son de carácter rural, si bien los mayores volúmenes se concentran en los municipios urbanos.

Por otra parte, los indicadores de carencia social, en la década estudiada de 2008 a 2018, mostraron cierta mejoría. Por ejemplo, entre los indicadores se encontró que se redujo el rezago educativo, pues bajó de 620 mil a 543 estudiantes en rezago, representando una disminución del 23.7% al 17.5%. Asimismo, otro indicador de carencia social que mejoró en forma significativa fue el de la carencia de acceso a los servicios de salud, el cual pasó de 1 millón 240 mil personas no atendidas a 493 mil personas, es decir, mientras que en 2008 un 47% de los habitantes del estado de Hidalgo no tuvo acceso a los servicios de salud, en 2018 solo un 14.4% no consiguió acceder a estos servicios.

Por último, en lo que se refiere a la carencia de calidad y espacios para vivienda, los datos indican que, en la última década, se redujo el número de personas que tienen este tipo de carencia, pasando de 556 mil personas a 291 mil personas, lo que representó una disminución del 21.3% al 11.2% de personas con carencias en las condiciones y espacios para vivienda en el estado de Hidalgo.

No obstante los avances mencionados, para el período 2018-2020, los indicadores de pobreza multidimensional en Hidalgo parecen mostrar cierto retroceso. La población en situación de pobreza se incrementó de 49.9% a 50.8% de la población estatal. En términos absolutos también se observó un aumento, pasando de 1.517 millones a 1.570 millones de personas. La población en situación de pobreza extrema aumentó entre 2018 y 2020, tanto en números absolutos como porcentualmente. De 7% en 2018 pasó a 8.1% de la población total en 2020. En números absolutos, la población en pobreza extrema pasó de 213.9 mil personas a 252 mil personas.

La población vulnerable por ingresos aumentó entre 2018 y 2020. Mientras al inicio del período sumó 162 mil personas, en el 2020 alcanzó 199.9 mil personas, pasando de 5.3% a 6.5% de la población del estado de Hidalgo. De acuerdo a la Encuesta Nacional de Ingresos y Gastos de los Hogares 2020 (INEGI, 2021), Hidalgo se encontró aún entre los diez estados con niveles más bajos de ingresos promedio trimestrales (pesos) por hogar, tanto en áreas urbanas como rurales. Esta misma encuesta nacional permite identificar que el estado de Hidalgo también es uno de los diez estados con niveles más bajos de gasto corriente monetario promedio trimestral (pesos) por hogar, tanto en áreas urbanas como rurales.

La población con ingreso inferior a la línea de pobreza extrema por ingresos aumentó de 14.5% a 16.9% de la población total, alcanzando en 2020 un total de 522.4 mil personas del estado de Hidalgo. Finalmente, la población con ingreso inferior a la línea de pobreza por ingresos también aumento de 55.2% a 57.2% de la población total del estado de Hidalgo, sumando en el año 2020 un total de 1,770.5 mil personas.

De acuerdo a la Encuesta Nacional de Ingresos y Gastos de los Hogares 2020, en Hidalgo, los ingresos corrientes trimestrales promedio por hogar provinieron en 65.6% del trabajo, seguido por 19.65% de transferencias de todo tipo, 11.86% del alquiler de la vivienda y 2.8% de la renta de la propiedad.

A fines del año 2021, el CONEVAL (2021), realizó un ejercicio de estimación de la pobreza a nivel municipal en todo el país, para la década 2010-2020, considerando la información disponible para los años 2010, 2015 y 2020, proporcionada por fuentes estadísticas nacionales del INEGI. Para el caso del estado de Hidalgo, se realizó esta estimación en cada uno de los 84 municipios que integran la entidad, en la última década, para los tres años señalados.

Del total de los 84 municipios del estado, considerando la población municipal, el CONEVAL (2021) realizó la estimación del porcentaje de su población en condición de pobreza en cada uno de los tres años considerados para el estudio. Observando sólo el año 2020, los datos presentados por el CONEVAL para los 84 municipios del estado de Hidalgo, muestran que solo siete municipios contaron entre 18.7% y 32.9% de su población en situación de pobreza, sobre todo municipios urbanos.

Asimismo, la estimación del CONEVAL (2021) reporta sesenta y tres municipios del estado de Hidalgo que contaron con porcentajes de su población en condición de pobreza entre 34.3% y 66.1% de su total municipal. Y finalmente, se pueden observar catorce municipios que contaron con la mayor parte de su población en condición de pobreza, oscilando entre 67.3% y 88.3% de su total municipal, siendo sobre todo municipios rurales, ubicados en las zonas más aisladas y de difícil acceso en la sierra.

Reflexiones finales

A lo largo de este trabajo se señaló que, debido a la emergencia y difusión de problemáticas sociales, identificadas como pobreza en América Latina, notoriamente a partir de los años 1990s, diversos autores concluyeron que El fenómeno de la pobreza ha sido consecuencia de la adopción de un modelo de desarrollo capitalista sustentado en la globalización, la apertura comercial y el cambio en las funciones sociales del Estado, así como por los impactos provocados por dicho modelo que incrementaron los niveles de pobreza y marginalidad en los países.

La emergencia y amplia difusión del fenómeno de la pobreza han impulsado la investigación social para la mejor comprensión, análisis e implementación de políticas públicas que puedan revertir la situación de deterioro y

rezago social que implica este fenómeno y que lesiona las condiciones de bienestar y los derechos de las personas a nivel individual.

En este trabajo se busca desatacar cómo, durante las dos últimas décadas, el concepto de pobreza se ha considerado desde diversos marcos teóricos y analíticos que han intentado dar cuenta del fenómeno de la pobreza, desarrollando diversas formas para su medición y análisis de sus componentes.

En el caso de México, se han incorporado concepciones teóricas en el análisis de la pobreza y se han generado marcos analíticos y diseño de políticas públicas para reducir este fenómeno y para realizar su seguimiento analítico. Destaca el desarrollo institucional que se ha concretado en un organismo autónomo de evaluación de las políticas sociales, como es el CONEVAL.

Los análisis realizados al respecto, a partir de un enfoque de bienestar y un enfoque de derechos, han permitido establecer indicadores observables para el diagnóstico y la atención de la población. Asimismo, estos indicadores se han estudiado en series históricas que permiten observar cambios a lo largo del tiempo a nivel nacional y a nivel regional.

Considerando el análisis de diferencias regionales al interior del país, se analizó el caso del estado de Hidalgo. En la última sección de este trabajo se destacaron algunas de las dimensiones de la pobreza en esta entidad federativa. Si bien Hidalgo cuenta con un gran potencial de desarrollo económico y social, y se han ejecutado diversas acciones para el desarrollo económico y social, aún la presencia de la pobreza es patente.

En el estado de Hidalgo, los indicadores generados por el CONEVAL referentes a la carencia social para los dos años considerados (2008 y 2018), nos indican en su mayoría que se han dado importantes mejorías. Tres de ellos lo hicieron de manera muy importante (rezago educativo, acceso a los servicios de salud y calidad y espacios en la vivienda), pero uno de ellos mostró un retroceso (acceso a la alimentación).

Si bien algunos indicadores de pobreza y vulnerabilidad social han mejorado en la última década en el estado de Hidalgo, todavía se observan al interior del estado fuertes inequidades, tanto en los municipios urbanos marginados de las ciudades y sobre todo en una parte importante de los municipios de carácter rural, donde el acceso a los indicadores de seguridad social es todavía incipiente, dando pauta a la focalización de la acción pública para la atención de la pobreza y reducción de la vulnerabilidad social.

Es de destacar que entre 2018 y 2020, según los indicadores usados por el CONEVAL (2021), se presentó un aumento del volumen de la población en pobreza, tanto moderada como extrema. En términos de carencias, el mayor cambio es el aumento en la carencia por acceso a los servicios de salud (de 14.4% a 26.9%). Otras carencias que aumentaron fueron la carencia por acceso a la alimentación (de 27.3% a 28.5%), la población con ingreso inferior a la línea de pobreza extrema por ingreso (de 14.5% a 16.9%) y la población con ingreso inferior a la línea de pobreza por ingresos (de 55.2% a 57.2%). Esta situación se vio agravada por la suspensión y afectaciones de actividades económicas provocada por la pandemia de COVID-19 desde marzo de 2020.

En la actualidad, en el estado de Hidalgo se mantienen fuertes inequidades, sobre todo en los municipios urbanos marginados y en una parte importante de los municipios rurales, sobre todo aquellos ubicados en zonas de difícil acceso como es la sierra. En este sentido, queda todavía por evaluar el efecto económico y social provocado por la pandemia de COVID-19 en la entidad y considerar el desarrollo de estrategias para la reducción de la pobreza de manera focalizada.

Referencias

- CONEVAL (2012). *Informe de pobreza y evaluación en el estado de Hidalgo 2012*, México.
- CONEVAL, (2018). Metodología para la medición multidimensional de la pobreza en México, actualización 2018, en www.coneval.org.mx
- CONEVAL, (2020). *Informe de pobreza y evaluación Hidalgo 2020*, México.
- CONEVAL, (2021). *Medición de la pobreza en los municipios de México, 2020*, México.
- Detmer González, J. A. y Reyna Bernal, A. E., (2019). *Vulnerabilidad social y pobreza: el caso del estado de Hidalgo (México)*, en Investigación en la Educación Superior – Hidalgo 2019, Academia Journals.
- Domínguez, J. y Martín, A. M., (2006). “Medición de la pobreza: una revisión de los principales indicadores”, *Revista de Métodos Cuantitativos para la Economía y la Empresa*, vol. 2, diciembre, 2006, pp. 27-66, Universidad pablo de Olavide, Sevilla, España.
- INEGI (2014). *Perspectiva estadística de Hidalgo, Aguascalientes, México*, 92 pp.
- INEGI, (2020). *Censo de población y vivienda 2020*, México.
- INEGI, (2021). *Encuesta Nacional de Ingresos y Gastos de los Hogares 2020 (ENIGH)*, México.

México, (2018). *Ley General de Desarrollo Social*, Diario Oficial de la Federación del 25 de junio de 2018.

Real Academia Española, (2022). *Diccionario de la lengua española*, consultado en www.rae.es, 2022.

Spicker, P., Alvarez, S. y Gordon, D., (2009). *Pobreza: Un glosario internacional*, Consejo Latinoamericano de Ciencias Sociales – CLACSO-CROP, Buenos Aires, Argentina.

Estudio Comparativo de Propiedades Físicas de Diversas Semillas de Interés Alimentario

Ing. María Dolores Díaz Cervantes¹, Dra. Emma Gloria Ramos-Ramírez², Dr. Juan Alfredo Salazar-Montoya^{3*}

Resumen- Las semillas son base de la alimentación humana, aportan proteínas, fibra, grasas, carbohidratos y minerales; recientemente se ha incrementado el uso de alimentos funcionales y algunas semillas presentan estas características. Sus propiedades físicas son importantes en la cosecha, transporte, almacenamiento, procesamiento y el diseño de equipos. En este estudio se evaluaron 16 propiedades físicas de dos variedades de chíá, una de linaza, dos de quinoa, una de huauzontle y una de triticale. Se determinaron diferencias estadísticas significativas entre semillas, utilizando un análisis de ANOVA y se obtuvo el coeficiente de correlación de Pearson. Las propiedades de triticale son las de mayor variabilidad con respecto a las demás semillas. Las propiedades que difieren más entre semillas fueron los diámetros aritmético y geométrico, y la porosidad. El peso de 1000 semillas se correlaciona más con la mayoría de las propiedades, principalmente el volumen y espesor. La esfericidad presenta únicamente 57.6% de correlación con el ángulo estático.

Palabras clave: chíá, linaza, quinoa, huauzontle, triticale, propiedades físicas

Physical properties of various seeds of food interest.

Abstract- The seeds are the basis of human nutrition, they provide proteins, fiber, fats, carbohydrates and minerals; recently, the use of functional foods has increased, and some seeds have these characteristics. Its physical properties are important in harvesting, transportation, storage, processing, and equipment design. In this study, 16 physical properties of two varieties of chia, one of flaxseed, two of quinoa, one of huauzontle and one of triticale were evaluated. Significant statistical differences between seeds were determined using an ANOVA analysis and Pearson's correlation coefficient was obtained. The properties of triticale are those of greater variability with respect to the other seeds. The properties that differed most between seeds were the arithmetic and geometric diameters, and the porosity. The weight of 1000 seeds correlate more with most properties, mainly volume and thickness. The sphericity presents only 57.6% correlation with the static angle.

Keywords: chia, flaxseed, quinoa, huauzontle, triticale, physical properties

Introducción

Hoy en día la humanidad enfrenta graves problemas por el crecimiento demográfico, se estima que la población mundial alcanzará los 8500 millones para finales de 2022 y en 2030 alrededor de 9250 millones (United Nations, 2022) y con ello, el reto de satisfacer las necesidades alimentarias. Por otra parte, el cambio climático provocará sequías y aumento de temperatura afectando áreas de cultivo, además de la dependencia que se tiene de un número reducido de cultivos para la alimentación. Aproximadamente el 70% de los alimentos consumidos en el mundo son proporcionados directamente por semillas, principalmente de cereales, como el trigo, maíz y arroz; en menor proporción, semillas de leguminosas. Ambos grupos tienen requerimientos energéticos nutricionales (carbohidratos, lípidos y proteínas) para el hombre (De la Cruz Torres et al., 2013). Se considera que al inicio del tercer milenio más de 1000 millones de personas padecerán hambre (United Nations, 2022). Por lo que surge la necesidad de tener nuevas estrategias agrícolas e impulsar el cultivo de especies subutilizadas con alto valor nutricional y propiedades funcionales; como las semillas de chíá, linaza, quinoa huauzontle y triticale, entre otras.

La chíá (*Salvia hispanica* L.), pertenece a la familia Lamiaceae, originaria del sur de México y norte de Guatemala. Desde la época mesoamericana tenía usos religiosos, en la alimentación y medicina. Se consume tradicionalmente en México, Centroamérica, América del Sur, suroeste de los EE. UU. y Canadá. En la actualidad, su uso se está incrementando en el mundo occidental, por ser fuente importante de ácidos grasos poliinsaturados (omega-3 y omega-6), antioxidantes, fibra dietética, proteínas, vitaminas y minerales. Recientemente la Unión Europea aprobó

¹ La Ing. María Dolores Díaz-Cervantes, es Auxiliar de Investigación en el Departamento de Biotecnología y Bioingeniería del Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del Instituto Politécnico Nacional, Ciudad de México, México. mdiaz@cinvestav.mx

² La Dra. Emma Gloria Ramos-Ramírez, es Investigadora Titular en el Departamento de Biotecnología y Bioingeniería del Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del Instituto Politécnico Nacional, Ciudad de México, México. eramos@cinvestav.mx

³ El Dr. Juan Alfredo Salazar-Montoya* (autor de correspondencia), es Investigador Titular en el Departamento de Biotecnología y Bioingeniería del Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del Instituto Politécnico Nacional, Ciudad de México, México. jsalazar@cinvestav.mx

a la semilla de chíá como alimento novedoso (Guiotto et al., 2011; Porras-Loaiza et al., 2014; Villanueva-Bermejo et al., 2020). La Quinoa (*Chenopodium quinoa* Willd) y el huauzontle (*Chenopodium berlandieri* ssp. *nuttalliae*) pertenecen a la familia Chenopodiaceae, se consideran pseudocereales, por el alto contenido de almidón y proteína de alta calidad. La quinoa es fuente de vitaminas como riboflavina, niacina, y minerales como magnesio, zinc, cobre, fierro, entre otros; además de su alto contenido de aceite rico en ácidos grasos poliinsaturados (Allende-Cruz, 2014; Rosa et al., 2020). El huauzontle es nativo de México y se cultivaba desde la época prehispánica, contiene más de 65% de carbohidratos y alrededor de 17.8% de proteína (De la Cruz Torres et al., 2013). Linaza (*Linum usitatissimum*) es de la familia Linaceae, compuesta principalmente de 41% de grasas, los ácidos grasos omega-3 (57%) y omega-6 (17%) son los más abundantes. Es fuente importante de proteína (20%) y fibra (30%). En la actualidad se cultiva a nivel mundial alrededor de 2.6 millones de hectáreas (Adam Omer Ishag et al., 2020; Soni et al., 2016). Triticale (*Triticosecale aestivum*) es una especie híbrida a partir de trigo y centeno, que posteriormente fue mejorada en la década de los 70s, es una buena fuente de proteína, vitaminas y minerales (Suleiman et al., 2019).

Los altos volúmenes de producción de semillas implican grandes retos postcosecha para la distribución, procesamiento y comercialización. Las propiedades físicas de las semillas son importantes en estas etapas, porque aportan información importante para la implementación de métodos de postcosecha, parámetros de operación y diseño de equipos para la cosecha, limpieza, clasificación, fraccionamiento, descascarillado y triturado, empaque y distribución (Kaliniewicz et al., 2021).

El objetivo del presente estudio fue evaluar diferentes propiedades físicas de semillas de chíá, linaza, quinoa, huauzontle y triticale, para determinar la variabilidad y correlación entre ellas.

Materiales y Métodos

Las semillas de quinoa roja, huauzontle y linaza se adquirieron en la empresa Semillas la Huerta, Cd. de México. Las semillas de quinoa blanca, chíá blanca y chíá negra se adquirieron en Kian Comercializadora, S.A de C.V. Cd. de México. La semilla de triticale, fue donación por el CIMMYT. En la figura 1 se muestran las semillas consideradas para este estudio.

Para la determinación del peso de mil semillas (P_{1000s}) se seleccionaron al azar 8 sub-muestras de 100 semillas y se pesaron en balanza analítica de acuerdo con Ixtaina et al. (2008). La densidad aparente (δ_a) incluye el volumen total de las semillas y los espacios intersticiales entre ellas; mientras que en la densidad verdadera (δ_v) se excluyen los espacios vacíos. Ambas se determinaron por un método gravimétrico (Mansouri et al., 2017; Nadiya Jan et al., 2019; Varnamkhasti et al., 2007). Las dimensiones de longitud (L), ancho (A) y perímetro (P), se determinaron por un método de digitalización de imágenes (Varnamkhasti et al., 2007) utilizando un scanner HP Deskjet 3510 e-All-in-One series. Las imágenes fueron procesadas utilizando el software Image-Pro Plus ver 5.1 para Windows. El volumen por desplazamiento (V_d) se determinó por el incremento de un volumen conocido de tolueno al adicionar cierta cantidad de semilla (Mansouri et al., 2017; Syed Ayesha Abdul Rasheed et al., 2015). El volumen por Procedimiento de Digitalización de Imágenes (V_{PDI}) se calculó por el modelo de Varnamkhasti et al. (2007). Ángulo estático de reposo o llenado (Θ_e), es el ángulo con la horizontal en que el material permanece apilado justo antes de empezar a moverse (Syed Ayesha Abdul Rasheed et al., 2015). Por su parte, el ángulo dinámico de reposo o ángulo vaciado (Θ_d), es el ángulo con la horizontal, donde las semillas apiladas comienzan a moverse. Ambos parámetros se midieron por el método descrito por Sahin and Gülüm Sumnu. (2007); Tabatabaefar. (2003); Varnamkhasti et al. (2007). Las dimensiones ortogonales (L, A y V_d) se utilizaron para determinar el área superficial (A_s) (Varnamkhasti et al., 2007) y el espesor (E) (Cleva et al., 2013). El diámetro aritmético (D_a) y geométrico (D_g) se calcularon por ecuaciones que relacionan L, A y E (Coşkuner and Karababa, 2007; Sahin and Gülüm Sumnu, 2007; Tabatabaefar, 2003; Varnamkhasti et al., 2007; Vilche et al., 2003); La esfericidad (ϕ) es la forma característica de un objeto sólido con relación al área superficial de una esfera con el mismo volumen que la superficie de la semilla, para determinarlo se relacionan el D_g y L (Bhattacharya et al., 1993; Coşkuner and Karababa, 2007; Kumar and Bhattacharya, 2008; Sahin and Gülüm Sumnu, 2007; Tabatabaefar, 2003; Varnamkhasti et al., 2007). La porosidad (ϵ) es la fracción de espacio de aire entre semillas con relación a una unidad de volumen de las mismas semillas, para cuantificarla se utilizó una ecuación que relaciona la δ_v y δ_a (Bhattacharya et al., 1993; Coşkuner and Karababa, 2007; Tabatabaefar, 2003; Varnamkhasti et al., 2007; Vilche et al., 2003).

El análisis estadístico de los resultados se realizó con el software Minitab ver. 18 (Minitab Inc., State College, PA, USA). Se calcularon las medias y desviación estándar de las propiedades estudiadas. Un análisis de varianza de una vía (ANOVA), se utilizó para determinar diferencias entre propiedades de las semillas estudiadas con un nivel de confianza de 95%, mediante el valor de p ($p < 0.05$). La relación entre los parámetros estudiados se evaluó por medio del coeficiente de correlación de Pearson.



Figura 1. Semillas de interés alimentario estudiadas

Resultados y Discusión

Las propiedades físicas evaluadas para las diferentes semillas se presentan en la tabla 1. Las diferencias estadísticamente significativas determinadas entre las propiedades estudiadas para todas las semillas se evaluaron a $p > 0.05$. Entre las semillas estudiadas, destaca triticale por tener los valores mayores de P_{1000s} (58.624 g), densidad aparente (0.796g/l), longitud (7.885 mm), ancho (3.3 mm), perímetro (19.488 mm), volumen por desplazamiento (42.671mm) y PDI (39.054 mm), espesor (2.451 mm), diámetro aritmético (4.658 mm) y geométrico (4.168 mm), y área superficial (52.042 mm). Además, en 13 de los parámetros evaluados se determinó diferencia significativa con respecto al resto de las semillas. Después, 12 de las propiedades físicas de la linaza presentaron diferencia estadística con respecto a las demás; el espesor, los ángulos de reposo estático y dinámico no tuvieron diferencia estadística significativa. De las propiedades evaluadas de la chía negra, la densidad verdadera (1.061 g/cm³) y la esfericidad (65.472), tuvieron diferencia significativa. Con respecto a los volúmenes por desplazamiento y PDI únicamente se observó diferencia significativa para linaza y triticale; las semillas restantes, no presentaron diferencia estadística entre sí. En general, los valores de V_{PDI} fueron mayores que los de V_d , excepto en triticale. Para los ángulos de reposo estático y dinámico, solamente la chía blanca presentó diferencia significativa. En el caso de la densidad aparente, la única diferencia estadística se determinó para la quinoa roja.

Actualmente no hay reportes de todas las propiedades físicas de las semillas estudiadas. Sin embargo, los valores obtenidos de los parámetros evaluados de chíá negra y blanca son comparables a los reportados por (Guiotto et al., 2011). Las propiedades de las dos variedades de quinoa son similares a las obtenidas por Nadiya Jan et al. (2019). En estudios anteriores, se han reportado valores del espesor y diámetro de huauzontle que concuerdan a los obtenidos en el presente estudio (0.716 y 1.378 mm, respectivamente) (Allende-Cruz, 2014). Valores de P_{1000s} , longitud, ancho y diámetro aritmético para triticale, concuerdan con los obtenidos por Suleiman et al. (2019), el espesor fue menor y el volumen, mayor.

El análisis de correlación lineal entre las propiedades de las semillas se observa en la tabla 2. Se realizaron 120 comparaciones por pares con un nivel de confianza de 95%, de ellas 9 no se correlacionan de forma lineal (subrayadas) y 40 con correlación mayor al 90% (negritas), lo cual indica una fuerte correlación lineal entre las propiedades evaluadas. El P_{1000s} , se correlaciona fuertemente con la mayoría de las semillas, principalmente con el volumen y espesor. La menor correlación fue con la densidad verdadera (0.159). La porosidad es la propiedad con menor correlación con el resto de los parámetros evaluados; sin embargo, con la densidad verdadera la correlación fue mayor al 90%. Reportes previos indican la fuerte correlación de la masa de las semillas con propiedades como la longitud, ancho, espesor, diámetro, entre otras (Kaliniewicz et al., 2021, 2019).

	Chia Negra	Chia Blanca	Linaza	Quinoa Blanca	Quinoa Roja	Huauzontle	Triticale
$P_{1000s}(g)$	1.326 ^{cd} ± 0.026	1.053 ^d ± 0.002	5.870 ^b ± 0.010	2.787 ^{cd} ± 0.009	2.988 ^{cd} ± 0.015	1.717 ^{cd} ± 0.003	58.624 ^a ± 0.318
$\delta_a(g/l)$	0.707 ^c ± 0.0055	0.664 ^d ± 0.004	0.657 ^d ± 0.005	0.7945 ^a ± 0.013	0.765 ^b ± 0.004	0.709 ^c ± 0.004	0.796 ^a ± 0.004
$\delta_a(g/cm^3)$	1.061 ^d ± 0.022	1.003 ^f ± 0.001	1.060 ^d ± 0.012	1.592 ^a ± 0.024	1.450 ^c ± 0.044	1.541 ^b ± 0.002	1.393 ^d ± 0.027
L (mm)	2.034 ^{cd} ± 0.073	1.505 ^f ± 0.081	4.673 ^b ± 0.218	1.977 ^d ± 0.169	2.122 ^c ± 0.128	1.765 ^c ± 0.133	7.885 ^a ± 0.598
A (mm)	1.267 ^e ± 0.085	1.312 ^e ± 0.0955	2.513 ^b ± 0.162	1.8605 ^c ± 0.159	1.926 ^c ± 0.164	1.654 ^d ± 0.149	3.300 ^a ± 0.351
P (mm)	5.416 ^d ± 0.331	5.081 ^e ± 0.301	12.219 ^b ± 0.634	6.533 ^c ± 0.562	6.619 ^c ± 0.568	5.588 ^d ± 0.462	19.488 ^a ± 1.431
V_d	1.243 ^c ± 0.025	1.046 ^c ± 0.019	5.525 ^b ± 0.072	1.7745 ^c ± 0.042	2.096 ^c ± 0.090	1.113 ^c ± 0.025	42.671 ^a ± 2.164
V_{PDI}	1.276 ^c ± 0.183	1.065 ^c ± 0.171	7.144 ^b ± 1.145	2.016 ^c ± 0.510	2.353 ^c ± 0.471	1.320 ^c ± 0.299	39.054 ^a ± 9.950
E (mm)	0.916 ^{cd} ± 0.062	1.006 ^b ± 0.073	0.892 ^d ± 0.057	0.9035 ^d ± 0.077	0.968 ^{bc} ± 0.082	0.716 ^e ± 0.064	2.451 ^a ± 1.094
D_a (mm)	1.406 ^e ± 0.059	1.274 ^f ± 0.066	2.693 ^b ± 0.130	1.580 ^d ± 0.1305	1.672 ^c ± 0.107	1.378 ^e ± 0.106	4.658 ^a ± 0.369
D_g (mm)	1.331 ^e ± 0.065	1.256 ^f ± 0.069	2.187 ^b ± 0.117	1.492 ^d ± 0.124	1.581 ^c ± 0.107	1.278 ^{ef} ± 0.101	4.168 ^a ± 0.369
A_s (mm)	5.899 ^e ± 0.602	5.541 ^e ± 0.711	25.301 ^b ± 2.731	11.007 ^c ± 1.881	11.875 ^c ± 1.840	8.720 ^d ± 1.454	52.042 ^a ± 8.807
ϕ	65.472 ^d ± 3.089	83.579 ^a ± 4.684	46.819 ^f ± 1.650	75.518 ^b ± 2.244	74.571 ^b ± 4.105	72.469 ^c ± 3.340	52.892 ^c ± 3.184
ϵ	33.343 ^f ± 1.467	33.761 ^f ± 0.437	37.960 ^e ± 0.627	50.068 ^b ± 1.443	47.207 ^e ± 1.661	54.025 ^a ± 0.272	42.813 ^d ± 1.314
Θ_e	27.42 ^{bc} ± 2.83	21.93 ^d ± 0.67	27.20 ^{bc} ± 0.35	29.50 ^{ab} ± 1.04	25.04 ^c ± 1.04	27.74 ^b ± 0.53	30.96 ^a ± 0.79
Θ_d	31.67 ^b ± 0.90	28.40 ^c ± 0.59	32.37 ^a ± 0.35	37.34 ^a ± 1.39	31.85 ^b ± 1.13	37.53 ^a ± 0.48	37.92 ^a ± 0.37

P_{1000s} = peso de 1000 semillas, δ_a = densidad aparente, δ_v = densidad verdadera, L= longitud, A= ancho, P= perímetro, V_d = volumen por desplazamiento, V_{PDI} = volumen por procesamiento digital de imágenes, E= espesor, D_a = diámetro aritmético, D_g = diámetro geométrico, A_s = área superficial, ϕ = esfericidad, ϵ = porosidad, Θ_e = ángulo estático de reposo, Θ_d = ángulo de reposo dinámico.

Tabla 1. Propiedades físicas de las semillas de diferentes semillas de interés alimentario

Comentarios finales

Conclusiones

Los valores obtenidos de las propiedades físicas de las semillas estudiadas concuerdan con otros estudios de la literatura. La mayoría de las propiedades físicas de la semilla de triticale y linaza, tuvieron diferencia estadísticamente significativa ($p > 0.05$) con respecto a las semillas de chíá, linaza, quinoa y huauzontle. La gran mayoría de propiedades físicas evaluadas tienen una fuerte correlación entre ellas ($> 90\%$). La porosidad únicamente se correlaciona con la densidad verdadera (95.2%).

Recomendaciones

Estudiar el comportamiento de las propiedades físicas a diferentes niveles de humedad. Evaluar la correlación de estas propiedades por pares y su interacción.

P_{1000s} = peso de 1000 semillas, δ_a = densidad aparente, δ_v = densidad verdadera, L= longitud, A= ancho, P= perímetro, V_d = volumen por desplazamiento, V_{PDI} = volumen por procesamiento digital de imágenes, E= espesor, D_a = diámetro aritmético, D_g = diámetro geométrico, A_s = área superficial, ϕ = esfericidad, ϵ = porosidad, Θ_e = ángulo estático de reposo, Θ_d = ángulo de reposo dinámico

Tabla 2. Coeficientes de correlación lineal entre propiedades físicas de las semillas

	P_{1000s}	δ_a	δ_v	L	A	P	V_d	V_{PDI}	E	D_a	D_g	A_s	ϕ	ϵ	Θ_e
δ_a	0.509														
δ_v	0.159	0.772													
L	0.922	0.309	<u>-0.000</u>												
A	0.852	0.422	0.223	0.948											
P	0.921	0.334	<u>0.040</u>	0.997	0.965										
V_d	0.999	0.487	0.135	0.933	0.861	0.931									
V_{PDI}	0.997	0.467	0.122	0.949	0.882	0.948	0.999								
E	0.985	0.512	0.087	0.879	0.790	0.877	0.983	0.977							
D_a	0.948	0.380	0.063	0.995	0.955	0.997	0.956	0.969	0.910						
D_g	0.973	0.436	0.096	0.983	0.938	0.985	0.978	0.987	0.944	0.995					
A_s	0.945	0.399	0.111	0.991	0.968	0.996	0.953	0.966	0.902	0.998	0.993				
ϕ	<u>0.535</u>	<u>0.040</u>	0.198	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
ϵ	<u>0.007</u>	0.548	0.952	-	0.156	-	-	-	-	-	-	-	<u>0.012</u>	0.186	
Θ_e	0.593	0.631	0.527	0.602	0.628	0.600	0.588	0.593	0.493	0.606	0.603	0.617	-	0.576	0.411
Θ_d	0.486	0.664	0.801	0.407	0.515	0.426	0.472	0.469	0.369	0.436	0.447	0.471	-	0.272	0.748
															0.880

Referencias

- Adam Omer Ishag, O., A. Khalid, A., Abdi, A., Yaagoub Erwa, I., Babiker Omer, A., H. Nour, A., 2020. Proximate Composition, Physicochemical Properties and Antioxidant Activity of Flaxseed. Annu. Res. Rev. Biol. <https://doi.org/10.9734/arrb/2019/v34i230148>
- Allende-Cruz, L., 2014. Estudio de radiosensibilidad de pseudocereales mediante marcadores moleculares y microscopía electrónica. Universidad Autónoma del Estado de México.
- Bhattacharya, Sila, Bal, S., Mukherjee, R.K., Bhattacharya, Suvendu, 1993. Some physical and engineering properties of tamarind (*Tamarindus indica*) seed. J. Food Eng. 18. [https://doi.org/10.1016/0260-8774\(93\)90076-V](https://doi.org/10.1016/0260-8774(93)90076-V)
- Cleva, M.S., Sampallo, G.M., González Thomas, A.O., Acosta, C.A., 2013. Método para la determinación del volumen de una muestra de granos de arroz mediante el procesamiento digital de imágenes. Ria 39, 185–190.
- Coşkuner, Y., Karababa, E., 2007. Some physical properties of flaxseed (*Linum usitatissimum* L.). J. Food Eng. 78. <https://doi.org/10.1016/j.jfoodeng.2005.12.017>

- De La Cruz Torres, E., Palomino Hasbach, G., García Andrade, J.M., Mapes Sánchez, C., González Jiménez, J., Falcón Bárcenas, T., Vázquez Arriaga, O., 2013. The genus chenopodium: A potential food source, in: Biotechnology of Neglected and Underutilized Crops. https://doi.org/10.1007/978-94-007-5500-0_1
- Guiotto, E.N., Ixtaina, V.Y., Tomás, M.C., Nolasco, S.M., 2011. Moisture-dependent physical properties of chia (*Salvia Hispanica* L.) seeds. *Trans. ASABE* 54.
- Ixtaina, V.Y., Nolasco, S.M., Tomás, M.C., 2008. Physical properties of chia (*Salvia hispanica* L.) seeds. *Ind. Crops Prod.* 28. <https://doi.org/10.1016/j.indcrop.2008.03.009>
- Kaliniewicz, Z., Anders, A., Markowski, P., Tylek, P., Owoc, D., 2021. Analysis of the physical properties of spindle seeds for seed sorting operations. *Sci. Rep.* 11. <https://doi.org/10.1038/s41598-021-93166-z>
- Kaliniewicz, Z., Markowski, P., Anders, A., Jadwisieńczyk, K., Zuk, Z., Krzysiak, Z., 2019. Physical properties of seeds of eleven fir species. *Forests* 10. <https://doi.org/10.3390/f10020142>
- Kumar, C.S., Bhattacharya, S., 2008. Tamarind seed: Properties, processing and utilization. *Crit. Rev. Food Sci. Nutr.* 48. <https://doi.org/10.1080/10408390600948600>
- Mansouri, A., Mirzabe, A.H., Ráufi, A., 2017. Physical properties and mathematical modeling of melon (*Cucumis melo* L.) seeds and kernels. *J. Saudi Soc. Agric. Sci.* 16. <https://doi.org/10.1016/j.jssas.2015.07.001>
- Nadiya Jan, K., Panesar, P.S., Singh, S., 2019. Effect of moisture content on the physical and mechanical properties of quinoa seeds. *Int. Agrophysics* 33. <https://doi.org/10.31545/intagr/104374>
- Porras-Loaiza, P., Jiménez-Munguía, M.T., Sosa-Morales, M.E., Palou, E., López-Malo, A., 2014. Physical properties, chemical characterization and fatty acid composition of Mexican chia (*Salvia hispanica* L.) seeds. *Int. J. Food Sci. Technol.* 49. <https://doi.org/10.1111/ijfs.12339>
- Rosa, T.D., Carvalho, I.R., Szareski, V.J., Moura, N.B., Lautenchleger, , Francine, Matos, F.P., Maldaner, V., Gadotti, G.I., Villela, F.A., 2020. Physical Characteristics of Pseudocereals Seeds. *Rev. Científica Rural* 22. <https://doi.org/10.30945/rcr-v22i2.3223>
- Sahin, S., Gülüm Sumnu, S., 2007.). *Physical Properties of Foods*. Springer Science Business Media, LLC, New York, NY, USA.
- Soni, R.P., Katoch, M., Kumar, A., Verma, P., 2016. Flaxseed – composition and its health benefits. *Res. Environ. Life Sci.* rel 9.
- Suleiman, R., Xie, K., Rosentrater, K.A., 2019. Physical and thermal properties of chia, kañiwa, triticale, and farro seeds as a function of moisture content. *Appl. Eng. Agric.* 35. <https://doi.org/10.13031/aea.13142>
- Syed Ayesha Abdul Rasheed, Vaishali Wankhade, Shaikh Sarah Khalid Saifuddin Agrawal R.S., 2015. Physico-Chemical Properties of Fenugreek (*Trigonella Foenum-Graceum* L.) Seeds. *Int. J. Eng. Res. Technol.* V4, 88–92. <https://doi.org/10.17577/ijertv4is090187>
- Tabatabaefar, A., 2003. Moisture-dependent physical properties of wheat. *Int. Agrophysics* 17.
- United Nations, 2022. *World Population Prospects 2022: Summary of Results*.
- Varnamkhasti, M.G., Hossein, M., Ali, J., Rafiee, S., 2007. Some engineering properties of paddy (var. sazandegi). *Int. J. Agric. Biol.* 5.
- Vilche, C., Gely, M., Santalla, E., 2003. Physical properties of quinoa seeds. *Biosyst. Eng.* 86. [https://doi.org/10.1016/S1537-5110\(03\)00114-4](https://doi.org/10.1016/S1537-5110(03)00114-4)
- Villanueva-Bermejo, D., Fornari, T., Calvo, M. V., Fontecha, J., Coelho, J.A.P., Filipe, R.M., Stateva, R.P., 2020. Application of a novel approach to modelling the supercritical extraction kinetics of oil from two sets of chia seeds. *J. Ind. Eng. Chem.* 82, 317–323. <https://doi.org/10.1016/j.jiec.2019.10.02>

Diseño y Experimentación a Nivel Laboratorio de Microturbina de Aire de Impacto Aplicada en un Transporte de Carga para la Generación de Electricidad

Ing. Jimena Díaz España¹, Dr. Armando Gallegos Muñoz²,
Dr. Carlos Alberto Rubio Jiménez³ y Dr. Mario Alberto García Murillo⁴

Resumen — Análisis experimental de microturbina de aire de impacto con perfil SG-6040 utilizando el flujo de aire resultante del desplazamiento de transporte de carga para la conversión a potencia, determinando la generación de emisiones de CO₂ al operar al rango de velocidad permitido por la NOM-EM-003-SCR-2-2000. Construcción de un DoE tipo 2^k considerando la velocidad del viento y el número de álabes para tres modelos de microturbina. A la velocidad máxima y mínima permitida (89.1 y 49.5 km/h) se genera una potencia máxima de 112.5 W (6 álabes) y 15.7 W (3 álabes), respectivamente, a condiciones estándar. Los resultados estadísticos de pruebas experimentales realizadas en túnel de viento subsónico muestran que la turbina de 3 álabes a alta velocidad presenta mejor desempeño. La turbina de 6 álabes genera una potencia de 546 kWh/año y evita la emisión de 147 kg de CO₂ anuales por transporte comparado con el uso de Diésel.

Palabras clave— microturbina de aire de impacto, sistema de generación de potencia, energía renovable, transporte de carga.

Introducción

El transporte de carga terrestre es uno de los principales impulsores de la economía y los diferentes sectores a nivel mundial. En cuanto a energía, el sector transporte se encuentra dentro de los tres primeros consumidores en México (López – Rodríguez, 2019). De acuerdo con el Balance Energético Nacional del 2019, este sector consumió el 42.6% del consumo energético total del país; del cual, el transporte de carga reportó un consumo del 75.3% de gasolinas y naftas, seguido de un 21.2% de Diésel y un 3.3% de gas licuado. En total, este consumo anual representó 187.1 PJ de energía (Secretaría de Energía, 2021). De acuerdo con la NOM-EM-033-SCT-2-2000 (Diario Oficial de la Federación, 2000), estos vehículos se clasifican como camiones unitarios (seis o más ruedas, destinado al transporte de carga con peso bruto vehicular mayor a 4 toneladas) y camión – remolque (acoplamiento de camión unitario y un remolque). De igual forma, la norma indica el límite de velocidad de acuerdo con el tipo de vehículo; siendo 95 km/h para los camiones unitarios y de 90 km/h para el camión-remolque, bajo la categoría ET y A (Cuevas y Cadengo, 2020). Por otra parte, se tiene registro de que este sector transporte genera al menos el 39% de las emisiones totales de CO₂ anuales del país asociadas tanto a la producción como uso del energético, del cual, alrededor de una tercera parte se asocia al transporte de carga; esto es, alrededor de 2.28 kg de CO₂ por litro de combustible combustionado dentro de la planta de energía del autotransporte (Solís A. y Sheinbaum P., 2016). Las implicaciones medio ambientales son claras y ampliamente conocidas; por lo cual, sistemas enfocados a reducir estas emisiones son área de interés que contribuyen a los ODS 2030 de la ONU (Centro de Noticias de la ONU, 2015).

Algunas propuestas enfocadas a reducir estas emisiones han sido desarrolladas en los últimos años. Dentro de estas, se ha planteado la idea de hacer uso de la energía cinética que el viento presenta derivado del movimiento del vehículo a fin de generar potencia mecánica que permita producir energía eléctrica en un generador de este tipo; siendo esto un sistema auxiliar para la operación del sistema o de sistemas auxiliares como lo es el de refrigeración utilizado para el transporte de insumos de cadena de frío. A nivel mundial, se tienen antecedentes de este tipo de sistemas para generación de energía, siendo el sector aeronáutico el principal contribuidor (Dickes, G.E et al, 1990). Las turbinas de golpe de aire, o Ram Air Turbines (RATs), son utilizadas para generar energía eléctrica a partir de aprovechar la energía cinética del viento impulsando con ello un sistema hidráulico que a su vez hace girar el eje de un generador eléctrico para proveer de corriente directa a los sistemas vitales para la operación de la aeronave (Vulcano, s.f.). Este tipo de sistemas se utiliza únicamente en casos de emergencia para salvaguardar la integridad de los tripulantes y pasajeros y tienen una respuesta de potencia generada directamente proporcional a la velocidad del vehículo (Skybrary, s.f.). La transferencia de tecnología del sector de aviación al sector automotriz se encuentra actualmente en desarrollo, pero con varios registros de patente (Boodman Leon y Malone P. James, 1982; Gerald M. Robinson en el año de 2005;

¹ Jimena Díaz España es Ingeniería en Energías Renovables por la Universidad de Guanajuato, México j.diazspana@ugto.mx

² Armando Gallegos Muñoz es Profesor Investigador y Rector del Campus Irapuato – Salamanca de la Universidad de Guanajuato, México. gallegos@ugto.mx

³ Carlos Alberto Rubio Jiménez es Profesor Investigador de la Universidad de Guanajuato, México. carlos.rubio@ugto.mx

⁴ Mario Alberto García Murillo es Profesor Investigador de la Universidad de Guanajuato, México. garcia.mario@ugto.mx

de Saluccio Raymod 2011, Ralph C. Watts, 2012). En general, estos sistemas son enfocados a vehículos eléctricos o sistemas alternos de éste para almacenamiento de energía, teniendo la desventaja de ser altamente intrusivos. El uso de turbinas de alto diámetro proyectado, o banco de turbinas colocados internamente al sistema o sobre el sistema son el común denominador de estas invenciones. Sin embargo, no se ha identificado en la literatura técnica curvas de operación de estos tipos de sistemas, los límites a los que puede llegar la generación de energía eléctrica, o la reducción de emisiones de CO₂ que su uso puede permitir. Por ello, el presente trabajo analiza experimentalmente, a nivel laboratorio, el desempeño de una microturbina de aire de impacto al operar con el flujo aire similar al causado por el movimiento de un transporte de carga bajo las normativas de operación mencionadas anteriormente. La potencia eléctrica generada y la reducción de emisiones de CO₂ son los principales objetivos de este trabajo.

Metodología

Condiciones de Operación

El sistema propuesto opera a partir de un flujo de aire, el cual es considerado en este estudio como gas ideal. Debido a ello, su densidad se ve afectada por los cambios en temperatura y presión (White, 2004). México es un país extremadamente extenso en cuanto a condiciones geográficas, ya que presenta lugares con altitudes superiores a los 2,200 msnm y por debajo de los 0 msnm, causando que la presión ambiente varíe desde 1 atm. hasta presiones por debajo de los 0.76 atm. De igual forma, la temperatura promedio varía desde los 12.6°C hasta los 28.85°C; teniendo valores extremos mínimos y máximo por debajo de 0°C y superiores a los 49°C, respectivamente (Instituto Nacional para el Federalismo y el Desarrollo Municipal, 2010). Así, la densidad del aire dentro de este entorno geográfico varía desde los 0.844 kg/m³ hasta 1.232 kg/m³. Cabe mencionar que, para las condiciones de velocidad de definidas por la norma mencionada, el número de Mach dentro de todo este entorno de operación está muy por debajo de 0.3; por lo cual se asegura que el sistema opera en todo momento con aire a condiciones de no compresibilidad (White, 2004). Debido a estos puntos, este trabajo considera la evaluación del sistema a condiciones estándar de 15°C y 1 atm.

Turbinas de aire de impacto

El diseño de la turbina se basa en el perfil SG-6040 ya que este perfil es ampliamente usado en aerogeneradores de eje horizontal de baja potencia (López-Garza, 2020 & López-Garza et al, 2018). De acuerdo con su Coeficiente de Potencia, C_p , este perfil presenta un mejor desempeño con un ángulo de ataque entre 8° y 10° para un número de Reynolds, Re , de 1×10^5 (Carantón, 2009). Así, de acuerdo con las velocidades que presenta el transporte de carga y las condiciones de temperatura y presión del aire de acuerdo con la geografía de México, se puede hacer uso de un sistema de turbina compacta. Por otra parte, un sistema eólico se ve afectado por el número de álabes, teniendo una mayor potencia a medida que se incrementa este número; sin embargo, un excesivo número de álabes puede saturar y, en dado caso, comprimir el aire afectando la generación de potencia (Corpa, 2015). Por ello, el número de álabes y la velocidad del viento son los parámetros por considerar como variables que afectan a la potencia generada por el sistema (Flores Trejo, 2010). Las dimensiones de los álabes están restringidas por el área de pruebas del túnel de viento, así como del área de impresión de la impresora 3D utilizada para manufacturarlos. Con base en las cuales, el álabe se restringe a 8.3 cm de cuerda con extrucción de 8.3 cm a fin de tener un área de barrido de 300 cm².

Diseño de experimentos

El Diseño de Experimentos, DoE, propuesto para este sistema se basa en un análisis factorial de tipo 2^k siendo la velocidad del viento y el número de álabes los factores que definen la velocidad angular de la turbina. Así, se tiene la operación del sistema desde la velocidad más baja detectada para romper la inercia del sistema, la cual es de 7 m/s (25 km/h) hasta 27 m/s (97.2 km/h); y se consideran tres configuraciones de turbina: 3 álabes, 6 álabes y 9 álabes (Figura 1). Además, se consideran 4 bloques para el estudio, dos en recorrido de aceleración del túnel de viento y dos en desaceleración para asegurar baja incertidumbre en los resultados. A fin de evitar que la fricción del rodamiento de la turbina sea un factor por considerar, se construyó un eje giratorio único en el que se acoplan cada una de las microturbinas modificadas para cada uno de los experimentos realizados (Facultad de Ingeniería de la Universidad Autónoma de México, 2018).

Análisis experimental

Cada una de las experimentaciones se enfocan en la medición de la velocidad angular de la turbina, ω , a partir de un tacómetro láser, la velocidad lineal del viento, V , a partir de un anemómetro de hilo caliente, y la temperatura dinámica del aire, T_d , medidas por un termopar colocado al interior de la sección de pruebas del sistema. Se considera que la presión ambiente es constante a lo largo de la prueba (variaciones inferiores al 0.1%). El proceso realizado para

cada prueba parte de colocar el sistema ajustado sobre el eje anteriormente mencionado dentro de la sección de pruebas, dando arranque al ventilador del túnel de viento. Dentro de su tablero de control analógico, se incrementa la velocidad de giro de su ventilador a fin de aumentar la velocidad del aire que fluye a través de la microturbina, en incrementos de 1.35 m/s por cada punto de prueba (giro de perilla analógica). Se permite la estabilización de la microturbina por 30 segundos, pasando a realizar las tres mediciones mencionadas. Todas las lecturas se realizan de manera visual, por lo cual se realizan doce repeticiones de cada una a fin de reducir la incertidumbre que se puede presentar en este tipo de procesos. Una vez alcanzada la máxima velocidad del túnel de viento, se procede a realizar el mismo recorrido, pero reduciendo en intervalos de 1.35 m/s la velocidad del viento dentro del túnel de viento, hasta llegar nuevamente a la posición de velocidad cero. Todos los datos son registrados para su posterior procesamiento.

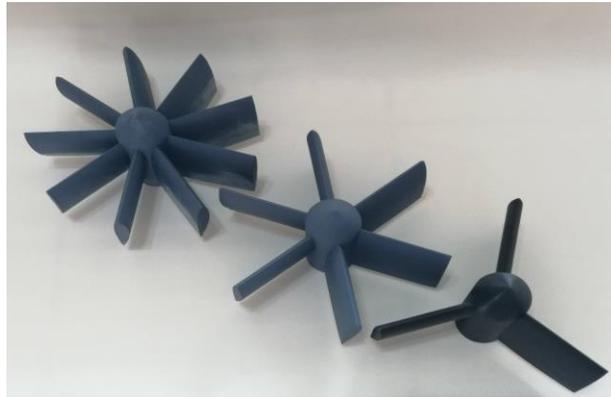


Figura 1. Vista frontal de las tres microturbinas definidas, construidas y probadas.

Potencia generada

A partir de ω medida para cada una de las microturbinas probadas se define el factor *TSR* desglosado en la Ecuación (1) (Wood, 2011), siendo D el diámetro de la microturbina y V_c la velocidad corregida definida por la Ecuación (2), donde θ es la temperatura corregida estipulada como la relación absoluta entre la temperatura medida T_d y la temperatura de referencia (condiciones estándar).

$$TSR = \frac{\omega \cdot D}{V_c} \quad (1)$$

$$V_c = \frac{V}{\theta^{0.5}} \quad (2)$$

A partir del *TSR* y el *Re* presente en la microturbina, se define el C_p con base a la curva de operación de este perfil SG-6040 reportada por (S. Roy et al., 2017). Así, la potencia eléctrica del sistema está definida por la Ecuación (3), en donde P está determinada a las condiciones estándar y η_e es la eficiencia de conversión de energía mecánica a eléctrica, al cual se considera para este estudio de 95% (Penn State Collegue of Earth and Mineral Sciences, 2016).

$$P_e = \eta_e \frac{\pi \cdot \rho \cdot C_p \cdot D^2 \cdot V_c^3}{8} \quad (3)$$

Reducción de CO₂

De acuerdo con la NOM-087-SCT-2-2017 (Diario Oficial de la Federación, 2018), un transporte de carga en carreteras federales puede ser conducido por un máximo de 14 horas al día. De acuerdo con el Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático (2014), el índice de emisiones de CO₂ generadas por la combustión de un motor de carga a Diesel es de 0.262 kg CO₂/kWh. Si se considera la potencia generada por la microturbina (Ecuación (3)) como la potencia no generada por el motor diésel, la cantidad anual de CO₂ no emitido al ambiente por este proceso será dada como el producto de ambos parámetros.

Comentarios Finales

Resultados

La Figura 2 (izquierda) muestra la velocidad angular medida para cada uno de los sistemas considerados bajo el esquema definido por el DoE. En general, ω incrementa casi linealmente con el incremento de V_c para las tres microturbinas, teniendo variaciones en medición a velocidades superiores a los 20 m/s. Esto es debido a una histéresis eléctrica/mecánica que el sistema de control de túnel de viento presenta (Blas de Hoyo, 2005). Adicionalmente, se

observa un mayor número de giros a altas velocidades del viento con el sistema de 3 álabes; y, por el contrario, un menor giro con sistema de 9 álabes. Esta variación es cercana a las 200 RPMs, lo cual, es considerable e invita a enfocarse en sistemas con 3 álabes. A bajas velocidades del viento se observa algo similar, teniendo un mayor giro la turbina de 3 álabes que la de 9 álabes, y con una variación menor a las 80 RPMs.

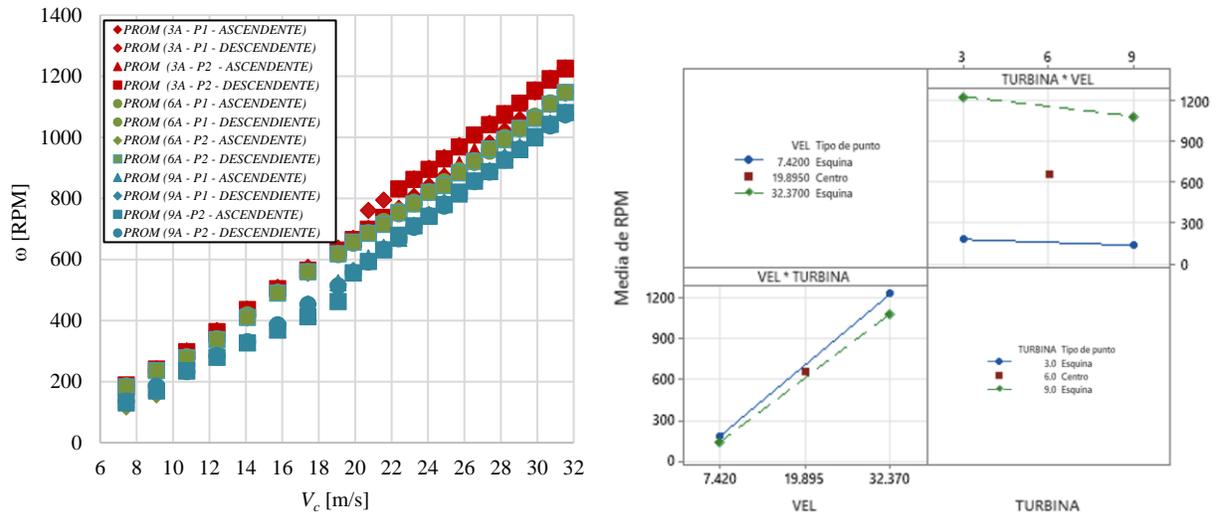


Figura 2. Comportamiento de la velocidad angular con la velocidad del viento para los tres sistemas bajo análisis (izquierda), e interacción de las variables determinada a partir del análisis del DoE (derecha).

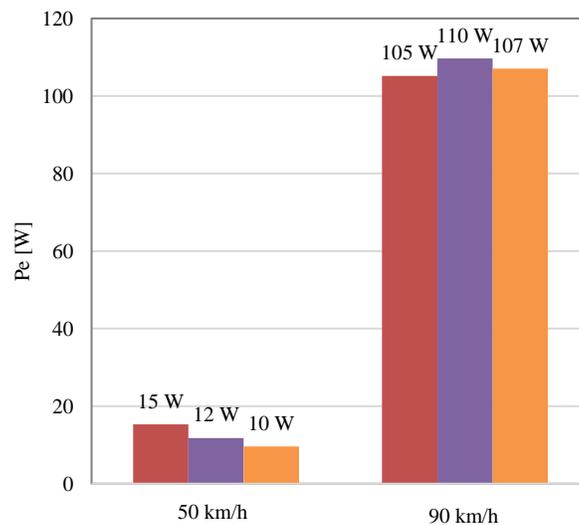


Figura 3. Potencia eléctrica generada por las tres microturbinas analizadas para la velocidad del viento máxima y mínima definida por la NOM-EM-033-SCT-2-2000.

El DoE es alimentado con esta información a fin de determinar la dependencia de la velocidad angular con los factores. La Figura 2 (derecha) muestra esta dependencia, ratificando los resultados indicados previamente. La microturbina con 3 álabes presenta la mayor velocidad angular tanto a altas como a bajas velocidades de viento, teniendo una mayor variación con respecto a la de 6 y 9 álabes a la máxima velocidad medida. Con base en este resultado se infiere que ω presenta una alta dependencia con estos dos factores. De acuerdo con el análisis de datos dentro del DoE, esta dependencia se define a partir de la correlación mostrada en la Ecuación (4), siendo N_{alabe} el número de álabes de la microturbina y PC el valor de punto central del análisis.

$$\omega = -125.6 + 44.173 \cdot V_c - 2.35 \cdot N_{alabe} - 0.675 \cdot V_c \cdot N_{alabe} - 4.12PC \quad (4)$$

La Figura 3 muestra la potencia eléctrica generada por cada una de las microturbinas analizadas, definida con la Ecuación (3), para lo cual se hace uso del TSR definido por la Ecuación (1). Como se mencionó, el C_p es un parámetro no lineal dependiente tanto del TSR como del Re presente sobre el álabes para un ángulo de ataque fijo

(Wood, 2011). Para este trabajo, se determinó una ecuación polinomial de 6^o orden con factor de regresión cercano a 1.0 en función a estos parámetros para el perfil SG-6040 a fin de facilitar el cálculo de la potencia eléctrica generada. La Ecuación (5) muestra lo anterior y considera los valores de los parámetros mostrados en el Cuadro 1 de acuerdo con el *Re* al que opera el sistema.

$$C_p = -A \cdot TSR^6 + B \cdot TSR^5 - C \cdot TSR^4 + D \cdot TSR^3 - E \cdot TSR^2 + F \cdot TSR - G \quad (4)$$

Re	Coeficientes						G
	A	B	C	D	E	F	
77,900	-2.3910E-04	6.9761E-03	1.3485E-01	0.769259	1.87431	2.06166	8.34969
140,000	3.4014E-03	7.1386E-02	5.8469E-01	2.34436	4.76867	4.71789	-1.78529

Cuadro 1. Coeficientes de la Ecuación (2) para el C_p en función de Re .

Así, los resultados muestran que los sistemas sujetos a velocidades de viento sostenidas de 50 km/h generan entre 10 y 15 W, siendo la microturbina de 3 álabes la que presenta un mejor desempeño. Por otra parte, los sistemas a velocidades de 90 km/h generan entre 105 y 110 W, siendo la turbina de 6 álabes la que presenta la mayor generación de potencia. De acuerdo con los valores obtenidos de estos parámetros para los sistemas probados, se observa que la microturbina de 6 álabes presenta un mayor C_p a velocidades de 90 km/h a pesar de que ω se encuentra por debajo de la microturbina de 3 álabes debido principalmente al comportamiento de este parámetro para este perfil. Esto causa que la potencia eléctrica sea mayor en esta microturbina que en las otras dos.

Finalmente, con base en la potencia generada por la microturbina de 6 álabes y el tiempo máximo de 14 horas en la que un transporte de carga puede operar diariamente de acuerdo con las normas nacionales, la energía anual generada asciende a los 546 kWh por transporte. Así, se estima que el sistema evita anualmente la emisión de 147 kg CO₂ por transporte tomando en cuenta el índice de CO₂ generado por kWh al hacer uso de Diésel como combustible. En perspectiva, el padrón vehicular de transportes de carga que atraviesan la frontera de EE.UU. – México es de 500,000 anuales (Marinno Logistics Innovation, 2021), por lo cual, un sistema de este tipo evitaría la emisión de 73,500 ton de CO₂ anuales.

Conclusiones

Con base en los resultados obtenidos se tienen las siguientes conclusiones principales:

- A velocidad mínima del transporte (50 km/h), el *Re* está por debajo del límite inferior de diseño del perfil aerodinámico causando un bajo coeficiente de potencia.
- Dentro del rango de velocidades de un transporte de carga, una microturbina de 6 álabes puede generar hasta 110 W de potencia eléctrica a condiciones estándar.
- La máxima energía anual generada por este sistema es de 546 kWh anuales, evitando la generación y emisión de 147 kg de CO₂ a la atmósfera que se causarían al usar Diésel como energético.

Referencias

- A. C., Cuevas, M., Cadengo, (2020). "Clasificación oficial de carreteras en México". Instituto Mexicano del Transporte. Recuperado de: <https://imt.mx/resumen-boletines.html?IdArticulo=523&IdBoletin=188>
- A. Corpa Robles, (2015). "Diseño de perfiles aerodinámicos mediante metodología inversa". Universidad de Sevilla. Recuperado de: <https://biblus.us.es/bibing/proyectos/abreproy/90383/fichero/TFG+Aitor+Robles+Corpa+GIA+Dise%C3%B1o+de+perfiles+aerodin%C3%A1micos+mediante+metodolog%C3%ADa+inversa+.pdf>
- A. J. Carantón O, (2009). "Análisis del Comportamiento Aerodinámico de Perfiles empleados en Aerogeneradores de Baja Potencia". fgLongatt.org. Recuperado de: <https://fglongatt.org/OLD/Reportes/FGLONGATT-R-2009-12.pdf>
- Blas de Hoyo, A., (2005). "Modelización de la histéresis magnética y su aplicación al cálculo numérico en máquina eléctricas". Departamento de Ingeniería Eléctrica, Universidad Politécnica de Cataluña. Recuperado de: <https://upcommons.upc.edu/bitstream/handle/2117/93617/01Abh01de01.pdf>
- Boodman L & Malone J. P., (1982). "Wind turbine generator for electrical powered vehicles". No. 4314160. United States. Recuperado de: <https://www.osti.gov/biblio/5386601>
- Centro de noticias de la ONU, (2015), "La Asamblea General adopta la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible". Recuperado de: <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/2015/09/la-asamblea-general-adopta-la-agenda-2030-para-el-desarrollo-sostenible/>
- David Wood, (2011). "Small Wind Turbines: Analysis, Design and Application", 1ra ed. Springer-Verlag London, 2011. Available: https://archive.org/details/David_Wood_Small_Wind_Turbines

- Diario Oficial de la Federación, 2000, “NOM-EM-003-SCR-2-2000, Transporte terrestres: Límites máximos de velocidad para los vehículos de carga, pasaje y turismo que transitan en los caminos y puentes de jurisdicción federal”. Recuperado de: https://dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=2060203&fecha=31/12/1969#gsc.tab=0
- Diario Oficial de la Federación, 2018, “NOM-087-SCT-2-2017, Que establece los tiempos de conducción y pausas para conductores de los servicios de autotransporte federal y puentes de jurisdicción federal”. Recuperado de: https://dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5529381&fecha=28/06/2018#gsc.tab=0
- Dickes, G.E., Brekhus, R.D. & Seidel, W.E., (1990). “Ram air turbine driving a variable displacement hydraulic pump”. No. 5145324. United States. Recuperado de: <https://www.osti.gov/biblio/6987721-ram-air-turbine-driving-variable-displacement-hydraulic-pump>
- Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional Autónoma de México, (2018), “Rodamientos”. Recuperado de: https://aulavirtual.fio.unam.edu.ar/pluginfile.php/17283/mod_resource/content/1/Rodamientos.pdf
- Frank M. White, (2004). “Mecánica de Fluidos”, 5ta ed. Graw-Hill Interamericana de España, S.A.U. Recuperado de: https://dlscrib.com/download/mecanica-de-fluidos-6-ed-frank-m-white_5a8dfb2b6f594418c30e8_pdf
- Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático, (2014). “Factores de emisión para los diferentes tipos de combustibles fósiles y alternativos que se consumen en México”. Recuperado de: https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/110131/CGCCDBC_2014_FE_tipos_combustibles_fosiles.pdf
- L. H. Flores Trejo, J. Sánchez Valtierra, (2010). “Diseño conceptual y cálculo aerodinámico de una pala para un helicóptero monoplaza”. Instituto Politécnico Nacional. Recuperado de: <https://www.repositoriodigital.ipn.mx/bitstream/123456789/8043/1/TESINA-AERO-005.pdf>
- López-Rodríguez, C.E., Pardo-Rincón, S.D., (2019). “El transporte de carga terrestre en el comercio internacional. Análisis comparativo entre Bogotá, Colombia y Santa Cruz de la Sierra, Bolivia”. Universidad ECCI. Recuperado de: <http://www.scielo.org.co/pdf/enec/v29n54/2619-6573-enec-29-54-89.pdf>
- Marinno Logistics Innovation, (2021). “4 productos de importación de Centroamérica populares en México”. Recuperado de: <https://marinno.com.mx/4-productos-de-importacion-de-centroamerica-populares-en-mexico/>
- Penn State Colleague of Earth and Mineral Sciences, (2019). “Efficiency of Energy Conversion”. Recuperado de: <https://personal.ems.psu.edu/~radovic/Chapter4.pdf>
- Robinson M.G., (2005). “Motor vehicle energy recovery system”. No. 0121242. United States. Recuperado de: <https://patentimages.storage.googleapis.com/be/d5/ae/cb2c09b270ce5d/EP0418995B1.pdf>
- Saluccio, R., (2009). “Wind powered vehicle”. No. 0101698. United States. Recuperado de: <https://patents.google.com/patent/US20160280062>
- Secretaría de Energía, (2021). “Balance Nacional de Energía 2019”. Recuperado de: <https://www.gob.mx/sener/documentos/balance-nacional-de-energia-2019>
- Skybrary, (s.f.), “Ram Air Turbine (RAT)”. Recuperado de: <https://skybrary.aero/articles/ram-air-turbine-rat>
- Solis A., J.C., Sheinbaum P., C., (2016). “Consumo de energía y emisiones de CO₂ del autotransporte en México y escenarios de mitigación”. Revista Internacional de contaminación ambiental. Vol. 32, N° 1. Recuperado de: http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0188-49992016000100007
- S. Roy, H. Branger, C. Luneau, D., Bourras, B. Paillard, (2017). “Design of an Offshore Three-bladed Vertical Axis Wind Turbine for Wind Tunnel Experiments”. ASME 2017 36th International Conference on Ocean, Offshore and Arctic Engineering. DOI: 10.1115/OMAE2017-61512. Recuperado de: https://www.researchgate.net/publication/320209198_Design_of_an_Offshore_Three-Bladed_Vertical_Axis_Wind_Turbine_for_Wind_Tunnel_Experiments
- V. López Garza, (2020). “Diseño y Manufactura de Álabes de Turbinas de Viento de Eje Horizontal de Baja Capacidad para Bajas Velocidades de Viento”. Centro de Innovación Aplicada en Tecnologías Competitivas. Recuperado de: <https://ciateq.repositorioinstitucional.mx/jspui/bitstream/1020/408/1/TesisVictorLopezGarza%20DMANAV%202020.pdf>
- V. López-Garza, M. G. Hernández-Arriaga, D. Navarro-Rojero, M. Lozano-Mandujano, (2018). “Análisis Preliminar Estructural de un Álabes de Doble Raíz de Materiales Compuestos para una Turbina Eólica de 3kW”. ECORFAN. Recuperado de: <https://www.ecorfan.org/booklets/CIERMII2018/Ingenier%c3%ada%20y%20tecnolog%c3%ada/V%c3%adctor,%20L%c3%93PEZ-GARZA.pdf>
- Vulcano, A., (s. f.). “Turbina de Aire de Impacto”. Scribd. Recuperado de: <https://es.scribd.com/document/286230569/Turbina-de-Aire-de-Impacto>
- Watts C. R., (2012). “Mobile energy recovery apparatus and method”. No. 8177479. United States. Recuperado de: <https://patents.justia.com/patent/20110011072>

Revisión Epistémico-Metodológica para el Diseño Curricular bajo una Modalidad Híbrida

Lic. Maricruz Díaz Torres¹, Dra. Alma Alicia Benítez Pérez²,

Resumen— La implementación de la modalidad híbrida por algunas instituciones educativas presentó retos y áreas de oportunidad a nivel educativo-pedagógico, una de ellas, se relaciona con el diseño curricular. La presente investigación de tipo cualitativo aborda una revisión exploratoria de corte documental, a partir del análisis epistémico metodológico de cuatro propuestas metodológicas, procedentes del diseño curricular empleado en modalidades presenciales y/o a distancia, para ser puesto en práctica bajo el esquema de una modalidad híbrida durante los años 2020 y 2021. La búsqueda de información realizada durante el proceso de la investigación dio pauta al análisis sobre el diseño curricular desde una visión epistémico-metodológica, siendo el principal hallazgo: la relación que guarda el diseño curricular y los modelos epistemológicos dirigidos hacia la construcción del conocimiento con las herramientas tecnológicas necesarias para su implementación en un entorno presencial y virtual a fin de promover el desarrollo de habilidades cognitivo-digitales en los estudiantes.

Palabras clave—diseño curricular, construcción de conocimiento, epistemología, metodología, modalidad híbrida

Introducción

En el presente estudio cualitativo de corte exploratorio, se expone una revisión sobre las adecuaciones epistémico metodológicas realizadas al diseño curricular que fue utilizado durante la implementación de la modalidad híbrida por diversas instituciones educativas, como herramienta emergente, dentro del marco contextual provocado por la situación pandémica y postpandémica a causa de la enfermedad provocada por el virus SARS-CoV-2, (en adelante Covid-19) y el regreso a clases presenciales en México durante el año 2021. Dicha adecuación retomó elementos epistémico-metodológicos del diseño curricular que originalmente fue diseñado para espacios presenciales y/o a distancia. El análisis está encaminado a identificar mediante un diagnóstico de corte documental, aquellos elementos retomados del diseño curricular presencial y a distancia para el diseño curricular bajo una modalidad híbrida, esto, con la finalidad de contribuir en la identificación de los retos y áreas de oportunidad que viven actualmente las comunidades educativas en torno al diseño curricular para la modalidad híbrida, en tanto que la implementación de dicha modalidad podría representar una alternativa para el desarrollo de destrezas y/o habilidades cognitivo-digitales de los estudiantes.

Planteamiento del problema

Justificación del estudio

Hasta antes de la pandemia provocada por la enfermedad de Covid-19, el análisis del diseño curricular para una modalidad híbrida se desarrollaba de forma paulatina, era posible observar instituciones educativas de índole privado que recurrían al uso de esta modalidad; no obstante, bajo el contexto postpandémico, la modalidad híbrida ha tomado fuerza.

De acuerdo con Osorio (2011), “el principal reto en el diseño y desarrollo de los ambientes híbridos está en comprender que se trata de una nueva modalidad educativa... la cual puede llevar al mejor aprovechamiento de las posibilidades tanto presenciales como virtuales” (p.15) mediante la combinación sincrónica y asíncrona de actividades para el aprendizaje.

En los últimos dos años, el desarrollo de metodologías que enumeran los elementos mínimos necesarios con los cuales se debería contar para el diseño curricular de las disciplinas a fin de vincular la modalidad presencial y virtual bajo el contexto de una modalidad híbrida, ha sido objeto de estudio de diversas investigaciones; sin embargo, se ha detectado hasta el momento que al ser un tema en ciernes, aún no se cuenta con los elementos que de forma general integren una metodología para el diseño curricular bajo una modalidad híbrida surgiendo así la siguiente pregunta de investigación: ¿cuáles son los elementos epistémico metodológicos que fueron retomados del diseño curricular utilizado en las modalidades presencial y/o a distancia, para el diseño curricular bajo una modalidad híbrida?, para emitir la respuesta a la pregunta planteada se establece el siguiente objetivo general:

¹ La Lic. Maricruz Díaz Torres es estudiante de la Maestría en Ciencias en Metodología de la Ciencia en CIECAS- IPN mdiaz2100@alumno.ipn.mx (autor corresponsal)

² La Dra. Alma Alicia Benítez Pérez es docente-investigadora de la Maestría en Ciencias en Metodología de la Ciencia en CIECAS-IPN, CECyT 11-IPN abenitez@ipn.mx

Objetivo general

Identificar los elementos epistémico metodológicos del diseño curricular a partir de la revisión de cuatro propuestas metodológicas presentadas durante los años 2020 y 2021 para el diseño curricular bajo una modalidad híbrida.

Descripción del Método

Enfoque del estudio

En la presente investigación, se realiza un estudio cualitativo, no experimental de alcance exploratorio, a través del método de investigación documental, a fin de identificar con base en el análisis y la reflexión de diversas fuentes de información documental, aquellos elementos epistémico-metodológicos que fueron retomados del diseño curricular de modalidades presenciales y/o a distancia para la implementación del diseño curricular bajo una modalidad híbrida durante los años 2019 a 2021.

Recolección de datos

La búsqueda y recolección de fuentes de información documental, se realizó por medio de la Web en páginas como: Web of Science, Scopus, Science Direct, Redalyc, así como en la Biblioteca digital del IPN y la UNAM. La consulta de la información fue filtrada por años, identificando las fuentes de información publicadas dentro de los años 2019 y 2022, al ser el lapso donde se presentó el regreso a las aulas determinado por el gobierno federal bajo la modalidad híbrida como parte de las medidas de seguridad para el regreso a la “nueva normalidad”.

Las fuentes de información relacionadas con nuestro objeto de estudio fueron seleccionadas mediante el uso de palabras clave, referentes al tema, tales como: diseño curricular, epistemología del diseño curricular, metodología del diseño curricular y modalidad híbrida, particularmente considerando aquellos artículos y documentos relacionados con la metodología para el diseño curricular.

A fin de refinar la búsqueda de información documental, se hizo uso de los operadores booleanos: AND, OR, NOT. Se consultó información hemerográfica relacionada con los cambios epistémico metodológicos realizados al diseño curricular bajo el enfoque de la modalidad híbrida durante los años 2019 y 2021. Finalmente, se buscó información relacionada con el desarrollo de habilidades cognitivo-digitales en los estudiantes para la construcción del conocimiento.

Estado del arte

A finales de 2019, la Organización Mundial de la Salud (OMS) informaba de la presencia de una neumonía vírica, de origen desconocido, en la ciudad de Wuhan, en China (Organización Mundial de la salud [OMS], 2021)³. Meses más tarde se hacía el anuncio oficial de que la sepa descubierta aludía a una variación de los coronavirus, SARS-CoV-2, la rápida propagación a nivel mundial de la enfermedad denominada COVID-19, provocó la suspensión de actividades sociales, académicas, culturales, recreativas, e incluso laborales de forma presencial, esto, como parte de las medidas protocolarias para contener su creciente evolución.

En México, mediante un comunicado oficial, el sábado 16 de marzo de 2020, se publicaba en el Diario Oficial de la Federación, el acuerdo número 02/03/20 en donde se anunciaba:

...la suspensión de clases de manera presencial en las escuelas de educación preescolar, primaria, secundaria normal y demás para la Formación de maestros de educación básica del Sistema Educativo Nacional, así como aquellas de los tipos medio superior y superior dependientes de la Secretaría de Educación Pública (DOF, 2021, p.3).

Lo anterior generó un cambio en la forma en que la educación en México se desarrollaba de manera oficial, bajo una modalidad presencial, abriendo camino a la educación virtual, en donde, las clases virtuales reemplazaban a las clases impartidas de forma presencial. “El sujeto educativo dejó de lado el contacto social presencial para entrar en contacto directo con dispositivos digitales, la relación entre educador-educando se volvió asimétrica ya que la participación educativa no se dio en igualdad de condiciones” (Aguilar, 2020, p.214).

La desigualdad de condiciones, estuvo presente por ejemplo, en aquellos hogares sin acceso a recursos tecnológicos, en donde la adaptación a esta nueva normalidad se convirtió en un reto ante las condiciones socioeconómicas en las que viven, repercutiendo directamente en el desempeño escolar de los estudiantes, provocando que la desigualdad de oportunidades para acceder a los medios electrónicos sea una problemática social

³ Para más detalles sobre la Covid-19 consulte: <https://www.who.int/es/news-room/q-a-detail/coronavirusdisease-covid-19>

que, si bien no se originó dentro del marco de la pandemia, si se agudizó al retomar a la modalidad híbrida como alternativa de enseñanza.

Sin embargo, tras aproximadamente un año y medio del confinamiento establecido por las autoridades federales, el pasado 20 de agosto de 2021, se publicó en el Diario Oficial de la Federación, el acuerdo número 23/08/21, en el cual se especifican:

...las diversas disposiciones para el desarrollo del ciclo escolar 2021-2022 y reanudar las actividades del servicio público educativo de forma presencial, responsable y ordenada, y dar cumplimiento a los planes y programas de estudio de educación básica (preescolar, primaria y secundaria), normal y demás para la formación de maestros de educación básica aplicables a toda la República, al igual que aquellos planes y programas de estudio de los tipos medio superior y superior que la Secretaría de Educación Pública haya emitido, así como aquellos particulares con autorización o reconocimiento de validez oficial de estudios, en beneficio de las y los educandos. (DOF, 2021, p.1)

Ante esta situación, el regreso a las instituciones educativas en México se realizó bajo el esquema de la “nueva normalidad” decretada por el gobierno federal el 20 de agosto de 2021, bajo el esquema de la modalidad híbrida como alternativa para continuar con el desarrollo del ciclo escolar.

En el año 2020, la investigación realizada por Navarrete tuvo como objeto de estudio analizar metodologías de diseño curricular de la modalidad escolarizada a nivel superior, a fin de identificar áreas de oportunidad para generar un instrumento capaz de ser utilizado de forma auxiliar en el diseño curricular durante el periodo de la contingencia sanitaria y en el regreso a los espacios áulicos. Su análisis incluyó la revisión de las teorías constructivistas, métodos del diseño curricular, educación sostenible, las tendencias sobre tecnologías de educación, modelos y formas de enseñanza y aprendizaje.

El modelo desarrollado como herramienta auxiliar para el diseño curricular en periodos de contingencia está integrado por cinco fases: 1) Modelo académico: incluye la formación académica y docente, la dimensión curricular, las herramientas digitales, y las oportunidades de mejora. 2) Diseño del plan: relacionado con el ámbito político-institucional, e internacional. 3) Contenido sostenible: basado en la educación del desarrollo sostenible. 4) Estrategias de enseñanza: definición de tipos, estilos, y modelos de enseñanza, y 5) Fundamento: el cual incluye lo pedagógico, social, epistemológico, sensorial, multidisciplinario.

La conclusión sobre el trabajo de investigación de Navarrete se resume en la importancia de la innovación constante de las metodologías para el diseño curricular y la integración de herramientas tecnológicas para poder actuar bajo distintas situaciones de emergencia. (Navarrete, 2020). La adecuación emergente que se realizó a los planes y programas de estudio con base en los ya establecidos para la educación a distancia y/o presencial, podrían no ser suficientes puesto que están diseñados para escenarios de aprendizaje con características propias de la modalidad presencial y la modalidad a distancia, siendo insuficientes para cubrir las necesidades de una modalidad híbrida.

Por su parte, Méndez y Pozo (2021) consideraron pertinente realizar un estudio en donde se pudiera establecer la pertinencia entre la aplicabilidad de las metodologías que incluyen el uso de las tecnologías de la información actuales en el diseño curricular y su implementación en modalidades híbridas, concluyendo que dichos modelos no son aplicados del todo funcionalmente bajo la nueva normalidad.

La Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM) en conjunto con la Coordinación de Universidad Abierta y Educación a Distancia (CUAED) y la Secretaría del Desarrollo Institucional, desarrollaron un Modelo Híbrido para la UNAM, por medio del cual se buscaba dar respuesta inmediata a las necesidades de los estudiantes como parte del plan de acción para el regreso a la nueva normalidad en las escuelas. Esta propuesta surgió de los programas del Sistema Abierto y a Distancia de la Universidad. Dicho modelo híbrido reúne elementos como “tiempos, espacios, entornos de aprendizaje, experiencias de aprendizaje, ejes de control y medios para llegar al conocimiento” (CUAIED, UNAM, 2020, p.75).

Recientemente, Pacheco et al., (2021) realizaron una investigación cuya finalidad fue integrar la modalidad híbrida en el currículo de lenguas extranjeras de la Universidad de los Andes, por medio de una investigación documental fundamentada en el currículum de la Institución, el Marco común Europeo de Referencia para las Lenguas y la teoría del conectivismo de Siemens (2005). Concluyendo que: “la viabilidad de la propuesta depende esencialmente de la buena planificación entre las unidades, el tiempo, las herramientas y los recursos” (Pacheco, et al 2021, p.11) dando como resultado la articulación de un nuevo plan de estudios.

Marco Teórico

De acuerdo con Rama (2021) una modalidad híbrida, hace referencia a la integración de las tecnologías de la información y comunicación en el proceso de enseñanza aprendizaje, incluyendo la movilidad académica por medio de recursos digitales dando paso a nuevas formas de trabajo y construcción del conocimiento dentro y fuera del aula.

La modalidad híbrida está integrada por un sistema donde “la inteligencia artificial y la programación informática y educativa permiten sustituir componentes de las tradicionales labores docentes directas o presenciales en el proceso de enseñanza-aprendizaje” (Rama, 2021, p.119). La modalidad híbrida permite la conjunción de actividades para los estudiantes en un entorno presencial y en un entorno virtual, dichas actividades son comúnmente mediadas por plataformas educativas y dispositivos electrónicos con una conexión a internet.

Esta situación, provocó un desafío para las instituciones educativas al propiciar que se trabajara y enseñara de forma virtual, tomando los recursos disponibles hasta ese momento para adaptar y reconfigurar los contenidos educativos, a causa de la emergencia sanitaria, por lo tanto: “se hace necesario un cambio en las metodologías de enseñanza aprendizaje; se vuelve urgente el tema de innovación pedagógico-metodológica, pues se requiere en poco tiempo adaptar las metodologías utilizadas hasta el momento para migrar al ambiente virtual” (Moreno, 2020, p.14). El cambio en las metodologías del diseño curricular comienza con la adaptación del currículo en el cual convergen dos dimensiones; la dimensión teórica y la dimensión práctica.

En la dimensión teórica del currículo, éste se vuelve objeto de análisis y configuración, respondiendo a las preguntas ¿cómo? o ¿de qué valores estará compuesto?, en relación con los conocimientos que pretenden ser dirigidos a los estudiantes; mientras tanto, la dimensión práctica hace un llamado al análisis y desarrollo de los elementos sistémicos que lo conforman como procedimiento (Soto y Rodelo, 2020). De tal forma que la metodología en el diseño curricular permite la articulación del conocimiento como producción y como problema de aprendizaje.

Así pues, desde la adquisición de la información o la construcción de procesos para la construcción del conocimiento, “el desarrollo de una perspectiva metodológica y la gestación de innovación constituyen el elemento nuclear de una agenda para el mejoramiento de la educación” (Díaz, 2007, p.114). Bajo este entendimiento, es posible realizar el estudio de la metodología curricular desde tres niveles conceptuales: a) como un problema epistemológico, relacionado con los procesos de construcción de una disciplina; b) como una vinculación con las teorías de aprendizaje y la concreción de sus principios; y c) como un ordenamiento de las etapas establecidas como estrategias de enseñanza (Díaz, 2007).

Para fines de la presente investigación se parte del entendimiento de la metodología curricular como un problema epistemológico relacionado a la forma en que se da la construcción del conocimiento de los estudiantes y su vinculación con el diseño curricular bajo una modalidad híbrida.

De acuerdo con González (2009) “la epistemología del currículo se pregunta por las diferentes lógicas de relación entre los enfoques y modelos epistemológicos generados a partir del desarrollo del saber pedagógico y aquellos modelos epistemológicos referidos propiamente a la construcción del conocimiento en áreas específicas del saber” (p.240) siendo posible así, construir una epistemología del currículo desde la perspectiva de la generación del conocimiento científico fundamentada en las relaciones que se dan entre el currículo y las necesidades educativas de las personas.

Retomar el estudio de la epistemología del currículo es de vital importancia, puesto que a través de ella se detectan los principales fundamentos que deben ser considerados para el diseño curricular en función de la construcción del conocimiento. En esta misma línea y de acuerdo con Mejía la epistemología del currículo puede ser entendida como “el estudio de las formas que toma en los currículos la educabilidad y enseñabilidad para generar aprendizajes comprometidos con la construcción y des-construcción de conocimientos científicos” (1999, citado por González, 2009, p.240). Aunado a lo anterior, la epistemología curricular impulsa el análisis y la reflexión en torno al proceso de enseñanza y aprendizaje de las personas para la construcción de su conocimiento.

Desde esta perspectiva, la epistemología del currículo puede ser pensada como la herramienta metodológica a través de la cual se configura no solo la construcción del conocimiento, en el proceso de enseñanza aprendizaje, sino también los contenidos plasmados en el diseño curricular.

Desde la visión de Barrón-Tirado y Díaz-Barriga (2020) los nuevos espacios de aprendizaje “requieren de prácticas educativas híbridas, formales e informales, que deberán transitar a enfoques de participación comunitaria, aprendizaje entre pares... recursos y aplicaciones que generen accesibilidad y aprendizaje con comprensión en función de la diversidad del alumnado” (p.3) la modalidad híbrida representaría así un espacio de reflexión, en

donde el diseño curricular integre las necesidades educativas de los estudiantes, y los recursos tecnológicos como mediadores tecnológicos.

Comentarios Finales

Resumen de resultados

En este trabajo investigativo se estudiaron los elementos epistémico metodológicos de cuatro metodologías para el diseño curricular desarrolladas durante el período pandémico y postpandémico, dichos elementos fueron retomados del diseño curricular de modalidades presenciales y a distancia, a fin de ser implementados en el diseño curricular de bajo una modalidad híbrida, entendida como: la combinación de actividades presenciales y actividades en línea, cuya finalidad es crear un puente entre ambas para la construcción de conocimiento de los estudiantes.

Las propuestas metodológicas revisadas tienen en común el desarrollo de herramientas metodológicas auxiliares consideradas “de emergencia”, al ser diseñadas durante el período de la contingencia sanitaria, así mismo, pretenden la vinculación entre la secuencia de contenidos y la integración de herramientas tecnológicas como dispositivos electrónicos y conexión a internet.

Es importante considerar, que la implementación de una modalidad híbrida requiere tomar en cuenta las necesidades propias de las clases presenciales, así como de aquellas actividades mediadas por el uso de la tecnología, lo cual abre camino a la creación de espacios de aprendizaje que contribuyan al desarrollo de destrezas y habilidades cognitivo-digitales de los estudiantes.

Conclusiones

Las herramientas metodológicas auxiliares diseñadas durante el periodo de contingencia, podrían no ser suficientes al ser utilizados en una modalidad híbrida, en tanto que, su esencia y elementos han sido diseñados para ser utilizados en espacios áulicos a través del desarrollo de actividades presenciales y/o a distancia, cada una con particulares propias, descartando las particularidades de una modalidad híbrida.

El análisis de los elementos que fueron retomados del diseño curricular de espacios presenciales y/o a distancia, ha permitido identificar que el diseño curricular para una modalidad híbrida implicaría un cambio en las metodologías de enseñanza aprendizaje (Moreno, 2020), que abarque la dimensión teórica y práctica mencionadas por Rodelo (2020), del diseño curricular. En donde la dimensión práctica ponga de manifiesto el ¿cómo?, y los valores que integrarán el currículum, mientras que a dimensión práctica permita el desarrollo y la concreción de los elementos metodológicos propios del diseño curricular bajo una modalidad híbrida.

Finalmente, el análisis abordado en la presente investigación promueve la reflexión en torno al estudio de la epistemología del diseño curricular como una herramienta metodológica a través de la cual se promueva la construcción del conocimiento en función de los contenidos curriculares y los recursos tecnológicos en el caso de la modalidad híbrida.

Recomendaciones

Si bien es cierto que se han desarrollado propuestas metodológicas para el diseño curricular implementado en una modalidad híbrida, basadas en el diseño curricular de modalidades presenciales y/o a distancia, aún queda pendiente la elaboración de una metodología para el diseño curricular bajo una modalidad híbrida que atienda a sus propias necesidades, derivadas de la vinculación entre la presencialidad y las actividades mediadas por la tecnología, siendo motivo de análisis y reflexión para futuras investigaciones en donde con los elementos identificados sea posible hablar sobre un diseño curricular híbrido.

Referencias

Aguilar Gordón, F. del R. " Del aprendizaje en escenarios presenciales al aprendizaje virtual en tiempos de pandemia," *Estudios pedagógicos* (en línea), Vol. 46, No. 3, 2020, consultada por Internet el 20 de abril del 2022. Dirección de internet: <https://dx.doi.org/10.4067/S0718-07052020000300213>

Barrón-Tirado, M. C. y Díaz-Barriga, A. F. " Currículo y pandemia: Tiempo de crisis y oportunidad de innovación disruptiva," *Revista Electrónica Educare* (en línea), Vol. 24, No. 1, 2020, consultada por Internet el 24 de marzo del 2022. Dirección de internet: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=194165541003>

CUAED, UNAM. Propuesta de un Modelo Híbrido para la UNAM, (2020), consultada por Internet el 20 de abril del 2022. Dirección de internet: http://www.economia.unam.mx/academia/inae/images/pdf/PROPUESTADEREGRESOACLASE/Modelo_Hibrido_UNAM.pdf

Díaz Barriga., Á. *Didáctica y Currículum*. (2007) Paidós.

Diario oficial de la Federación. Acuerdo número 23/03/21. https://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5627244&fecha=20/08/2021 (2020, marzo, 16)

Diario oficial de la Federación. Acuerdo número 20/08/21. https://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5589479&fecha=16/03/2020 (2020, agosto, 21).

González, M., García, Ma. C., Correa, G., y Fernández, O. "Hacia una epistemología del currículo para la formación de docentes de biología," *Revista de Artes y Humanidades UNICA* (en línea), Vol. 10, No. 1, 2009, consultada por Internet el 28 de marzo del 2022. Dirección de internet: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=170118870013>

Méndez Carpio, C. y Pozo Cabrera, E. "la tecnopedagogía: enlace crucial entre metodologías activas y herramientas digitales en la educación híbrida universitaria," *Revista Scientific* (en línea), Vol. 6, No. 22, 2021, consultada por Internet el 04 de abril del 2022. Dirección de internet: <https://doi.org/10.29394/Scientific.issn.2542-2987.2021.6.22.13.248-269>

Moreno Correa, S-M. "La innovación educativa en los tiempos del coronavirus," *Saluten Scientia Spiritus* (en línea), Vol. 6, No. 01, 2020, consultada por Internet el 09 de abril del 2022. Dirección de internet: https://www.researchgate.net/publication/340515328_La_innovacion_educativa_en_los_tiempos_del_Coronavirus

Navarrete Hernández, A. "Modelo conceptual para diseñar un plan curricular auxiliar sostenible en periodos de contingencia para las instituciones públicas de educación superior," *RIDE Revista Iberoamericana Para La Investigación Y El Desarrollo Educativo* (en línea), Vol. 11, No. 21, 2020, consultada por Internet el 12 de abril del 2022. Dirección de internet: <https://doi.org/10.23913/ride.v11i21.785>

Osorio Gómez, L. A. "Ambientes híbridos de aprendizaje.," *Actualidades Pedagógicas* (en línea), No. 58, 2011, consultada por Internet el 15 de abril del 2022. Dirección de internet: <https://ciencia.lasalle.edu.co/cgi/viewcontent.cgi?article=1014&context=ap>

Pacheco, A., Urbina, E., y Hebert, L. "Integración de la modalidad de formación híbrida en el currículo de Lenguas Extranjeras," *Revista Paraguaya de Educación a Distancia. FACEN-UNA* (en línea), Vol. 2, No. 2, 2021, consultada por Internet el 12 de abril del 2022. Dirección de internet: <https://revistascientificas.una.py/index.php/REPED/article/view/2248>

Rama, C. *La nueva educación híbrida* (2020). Cuadernos de Universidades.

Enfoque del Marco Lógico como Metodología para la Elaboración de un Plan Estratégico que Impulse la Cafecultura en una Comunidad de la Sierra Norte de Oaxaca

Ing. Eleuterio Ramírez Dalia Lisandra¹, M. en C. Arellanes Juárez Nelly², Dr. Benito Bautista Pedro³

Resumen- Para impulsar la cafecultura en la comunidad de Campo México, ubicada en la Sierra Norte de Oaxaca, se propone un Plan Estratégico definido con la participación del 25% de los pequeños productores (PP) locales, utilizando la Metodología del Enfoque de Marco Lógico; y las herramientas: árbol de problemas, árbol de objetivos, definición de estrategias, Análisis FODA y Matriz de Marco Lógico. Los principales problemas detectados fueron: comercialización inadecuada del producto, falta de organización de los PP, baja producción y calidad variable del grano, además del desconocimiento de mercados alternativos de comercialización. Las tres prioridades estratégicas definidas fueron: 1) Formación de una organización de PP, 2) Mejoramiento de la producción y calidad del producto, y 3) Comercialización del producto en mercados alternativos. Se concluye que esta metodología es adecuada para su aplicación en el trabajo comunitario ya que implica la participación de los involucrados en todas las fases del proyecto y considera los recursos disponibles para su ejecución.

Palabras clave- Desarrollo local, economía solidaria, pequeños productores.

Introducción

Se estima que en México existen más de 500 mil productores de café, distribuidos en 15 estados y 480 municipios; la mayoría pertenecientes a grupos indígenas, debido a que fueron los primeros en adoptar su cultivo en su llegada de Europa a finales del siglo XVIII. Muchos de estos productores suelen ser considerados pequeños productores debido a que su superficie de cultivo no sobrepasa las 5.0 ha, es decir, la producción es a baja escala y comúnmente su venta no logra abastecer las necesidades básicas del hogar. Oaxaca es una de las entidades con mayor biodiversidad del país, debido a que posee casi todos los tipos de ecosistemas, entre ellos, una parte de bosque mesófilo de montaña. El cultivo de café en este entorno ha generado características distintivas de calidad en tasa en relación con otras plantaciones. En esta entidad, el cultivo del café se realiza por lo menos en 17 municipios localizados dentro de las siete de las ocho regiones que conforman el territorio estatal, entre ellos el más reconocido es Pluma Hidalgo, debido a la calidad del café. Sin embargo, la participación del sector cafetalero de la Sierra Mixe también es importante, siendo esta actividad una de las principales fuentes de ingresos para las familias del lugar. En Oaxaca, la mayoría de las plantaciones de café se realizan bajo sombra, aprovechando la protección de las plantas que crecen en las selvas y/o bosques de cada región en terrenos con alturas desde los 600 a los 1,800 msnm, siendo la mayor altura, un factor influyente en la calidad en taza del producto (Juárez, 2015; Santos y Bolaños, s.f.).

La localidad de Campo México forma parte del grupo de pequeños productores de café, ya que su producción se realiza en Unidades de producción familiares (UPF) con superficies entre 0.5 - 1.5 ha; alcanzando una producción máxima de 350 kg de café pergamino al año. A pesar de que la cafecultura es la principal actividad económica, ésta se ha ido abandonando paulatinamente debido a diferentes causas, observándose como problema central la comercialización desventajosa del producto, justificada por la baja y variable calidad del café, siendo los intermediarios los principales compradores. Para aportar al impulso de la cafecultura en Campo México se aplicó la Metodología del Enfoque de Marco Lógico para elaborar un Plan Estratégico que aporte a la solución de esta problemática.

Descripción de la metodología

El desarrollo del trabajo se basó en la Metodología del Enfoque de Marco Lógico, considerando las fases:

- I. Análisis del proyecto
- II. Planificación.

Lugar de trabajo. Campo México es una comunidad perteneciente al municipio de Asunción Cacalotepec, Distrito de Santiago Zacatepec en la región Sierra Norte de Oaxaca, que se localiza a 122 km al Este de la Ciudad de Oaxaca,

¹ Instituto Politécnico Nacional. Centro Interdisciplinario de Investigación para el Desarrollo Integral Regional Unidad Oaxaca (CIIDIR U. Oaxaca). Hornos 1003 Santa Cruz, Xoxocotlán, Oaxaca. C.P. 71230. deleuterio2100@alumno.ipn.mx

² Instituto Politécnico Nacional. Centro Interdisciplinario de Investigación para el Desarrollo Integral Regional Unidad Oaxaca (CIIDIR U. Oaxaca). Hornos 1003 Santa Cruz, Xoxocotlán, Oaxaca. C.P. 71230. narellanes@ipn.mx

³ Instituto Politécnico Nacional. Centro Interdisciplinario de Investigación para el Desarrollo Integral Regional Unidad Oaxaca (CIIDIR U. Oaxaca). Hornos 1003 Santa Cruz, Xoxocotlán, Oaxaca. C.P. 71230. pbenito@ipn.mx

entre los paralelos 17° 1' 32.3" y 17° 1' 31.97" de latitud norte; los meridianos 95° 56' 19.93" y 95° 55' 57.75" de longitud oeste con altura entre 1,223 a 1,567 msnm (INEGI, 2020); y tiene una extensión territorial de 997,856.47 m². Cuenta con un clima templado normal con poca presencia de frío. La temperatura comprende desde los 20 °C (época de frío: noviembre, diciembre, enero, febrero) a 35°C (época de calor: marzo, abril y mayo). La época de lluvia comienza en el mes de mayo y termina en octubre. El tipo de topografía es montañoso (INEGI, 2020).

I. Análisis del proyecto

Diagnóstico general. Se realizaron recorridos preliminares en la localidad para observar e identificar los puntos de acceso, las características del lugar y características físicas de las plantaciones de café (Geilfus, 2002); así mismo, se hizo un censo del total de pequeños productores de café de la localidad, con el apoyo de un informante clave. Mediante la técnica de “bola de nieve” se identificó al 25% del total de pequeños productores activos, para que participaran en la realización del trabajo colaborativo e impulsar la cafecultura de la comunidad. Una vez identificados a los productores se recurrió a hacer un diagnóstico a través de platicas formales e informales y la aplicación de un cuestionario estructurado para obtener datos a profundidad con relación a la situación productiva actual (económica, social y ambiental).

Identificación del problema central. Para identificar el problema central, las causas y consecuencias generadas por cada una de ellas y así poder estructurar y planear acciones para su solución, se elaboró un árbol de problemas.

Determinación de objetivos. Una vez definidas las causas y consecuencias se elaboró el árbol de objetivos con el fin de definir el objetivo general y los objetivos específicos con las actividades más apropiadas para la solución de los problemas actuales.

II. Planificación

Estructura analítica del proyecto: Se revisaron las actividades del árbol de objetivos para identificar el fin principal del proyecto, el propósito (objetivo central), los componentes (objetivos específicos) y por ultimo las actividades para cada uno de los objetivos mencionados, generando así un **resumen analítico de objetivos y actividades**.

Matriz del marco lógico (MML): El MML se elaboró utilizando el resumen analítico de objetivos y actividades, con el fin de determinar cuáles son los insumos y medios por los cuales serán monitoreados y evaluados de acuerdo con los indicadores establecidos.

Elaboración del Plan Estratégico: Se realizó un análisis FODA de las causas principales a fin de identificar las Fortalezas (F), Oportunidades (O), Debilidades (D) y Amenazas (A), y con ello planear las actividades para el cumplimiento de cada prioridad estratégica localizada, además de definir la identidad organizacional de los pequeños productores. El plan estratégico se conformó con las siguientes fases: i) Misión, ii) Visión, iii) Análisis estratégico, iv) Prioridades estratégicas, v) Programa de acciones y vi) Evaluación.

Resultados

El *Árbol de problemas* (figura 1), muestra que el problema principal que actualmente aqueja a los pequeños productores de café en Campo México es la comercialización desventajosa del producto, debido a tres causas principales: a) falta de organización de los productores, b) baja producción y calidad variable del café, para comercialización a escala y c) desconocimiento de los diferentes mercados de comercialización. Las causas que originan la falta de organización de los productores se deben a que la cultura de trabajo es de forma individual y porque las UPF se encuentran alejadas unas de otras, así mismo, los productores están acostumbrados a trabajar bajo un sistema neoliberal en el cual no quieren trabajar sin recibir algo a cambio, lo cual ha generado que no compartan sus recursos y experiencias, provocando que

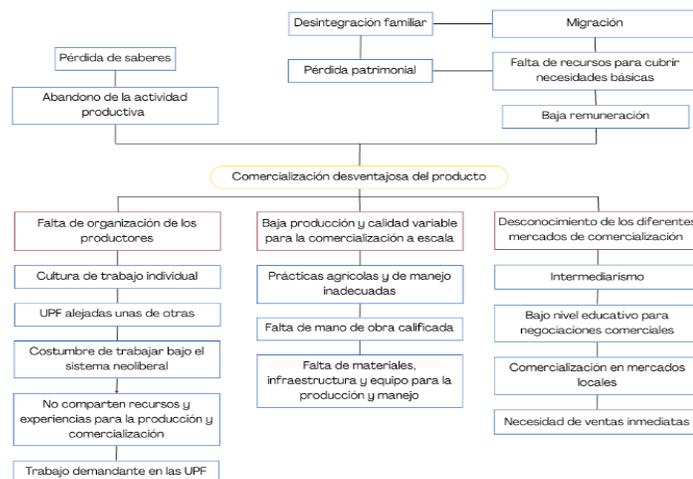


Figura 1. Árbol de problemas.

los trabajos de cada UPF sean demandantes. La segunda causa se origina por el desconocimiento y/o falta de aplicación de prácticas agrícolas y de manejo adecuadas, principalmente porque no existe una mano de obra calificada y carecen de materiales y equipos de trabajo especializados. La tercera causa es la presencia de intermediarios (“coyotes”) que compran el café a bajo precio, aprovechando el escaso nivel de negociación por parte los pequeños productores a causa de su bajo nivel educativo y a la falta de recursos económicos de los productores, por lo que se ven forzados a comercializar su producto de forma inmediata generando recursos económicos insuficientes para cubrir las necesidades básicas familiares, orillando a los productores a la migración, generado un abandono paulatino de la actividad cafetalera y con ello la pérdida de saberes en este cultivo, la pérdida patrimonial y la desintegración familiar.

En la figura 2 se muestra el *Árbol de objetivos*, en el cual se registraron las soluciones de los problemas identificados de forma participativa. Y de forma al complementaria se realizó un análisis FODA para identificar las debilidades y oportunidades para dar impulso a la cafecultura local, y un diagnóstico social, económico y productivo focalizado en los pequeños productores cooperantes, para integrar la propuesta de un Plan Estratégico, así como la ejecución de algunas otras actividades recomendadas, como: capacitación a pequeños productores con temas de Buenas prácticas agrícolas (BPA) y de manejo (BPM), producción orgánica y comercio justo, que fortalecen la comercialización de café producido en la localidad.



Figura 2. Árbol de objetivos.

Tabla 1. Resumen analítico del proyecto.

FIN	Impulsar la cafecultura local como actividad económica solidaria.
PROPÓSITO	Elaborar un Plan Estratégico para mejorar la calidad del café producido en Campo México y pueda ser comercializado en mercados alternativos a precios justos.
COMPONENTES	<ol style="list-style-type: none"> Realizar un diagnóstico de la situación social, económica y ambiental actual de la cafecultura en Campo México, Asunción Cacalotepec, Oaxaca Diseñar un Plan Estratégico con bases de economía solidaria para la producción y comercialización del café producido en Campo México, Asunción Cacalotepec, Oaxaca destinado a mercados alternativos. Implementar algunas acciones del Plan Estratégico para propiciar una mejor comercialización del café local.
ACTIVIDADES	<ol style="list-style-type: none"> <ol style="list-style-type: none"> Diagnóstico social de la producción de café en Campo México Diagnóstico económico de los productores de café de Campo México Diagnóstico ambiental de la producción de café en Campo México Diagnóstico de la situación productiva del café en Campo México Diagnóstico del funcionamiento de las UPF de Campo México <ol style="list-style-type: none"> Revisión de análisis de las operaciones de producción Elaboración de un Plan Estratégico para la adecuación de una UPF a producción orgánica y de comercio justo, que incluya BPA, BPM y otras prácticas de producción locales exitosas <ol style="list-style-type: none"> Implementación de algunas mejoras al proceso productivo local del café (Talleres de capacitación técnica para la producción de café orgánico y de comercio justo, mejoras al proceso postcosecha) Evaluación de las actividades realizadas

Resumen analítico del proyecto: Para la integración de la estructura analítica del proyecto (Tabla 1) se determinó como fin del proyecto: el impulso de la cafecultura local como actividad económica solidaria; el propósito: la elaboración de un Plan Estratégico conformado por 3 componentes (objetivos específicos): 1. Realizar un diagnóstico de la situación social, económica y ambiental local, 2. Diseñar un Plan Estratégico con bases de Economía Solidaria para la producción y comercialización del café producido en la localidad, destinado a mercados alternativos; y 3. Implementar algunas acciones del Plan Estratégico para propiciar mejor comercialización del café local.

Matriz del Marco Lógico: La matriz se construyó

con los tres objetivos específicos. El primero corresponde al diagnóstico con tres componentes; el tipo de indicador verificable, seguido de las fuentes utilizadas para recabar la información (cuestionarios, memorias fotográficas y constancia de intervención comunitaria); el tercero atañe a los supuestos, en los cuales se consideró a aquellos productores que no mostraron disposición alguna para responder adecuadamente los cuestionarios mencionados.

El objetivo 2 comprendió la elaboración del Plan Estratégico para mejorar la calidad del café mediante la capacitación del grupo de productores en temas de BPA y BPM; y el Plan Estratégico finalizado con cada una de las prioridades estratégicas seleccionadas. Entre los supuestos se marcaron: condiciones climáticas adversas, problemas sociales y productores sin interés en cambiar las prácticas que actualmente aplican.

Por último, para el objetivo 3, fue la implementación de acciones, se propone como la principal estrategia la capacitación y prácticas en campo con los productores participantes; las fuentes de verificación: la lista de asistencia a talleres, lista de actividades realizadas por capacitación y evidencias fotográficas. Dentro de los supuestos se consideraron: condiciones climáticas no favorecedoras, así como la falta de recursos para implementar al 100% las estrategias programadas.

Tabla 2. Matriz de análisis FODA

		INTERNO	
		FORTALEZAS (F)	DEBILIDADES (D)
		<ol style="list-style-type: none"> Tienen suelos con gran cantidad de nutrientes Condiciones favorables para las plantaciones de café de altura Aplican técnicas agroecológicas Poseen gran biodiversidad Buenas características sensoriales de productos 	<ol style="list-style-type: none"> Falta de organización productiva Desconocimiento de BPA y BPM Falta de maquinaria adecuada Desconocimiento de mercados alternativos Porcentaje bajo de productores jóvenes Falta de buena solvencia económica
EXTERNO	OPORTUNIDADES (O)	Maxi-Maxi	Mini-Maxi
	<ol style="list-style-type: none"> Incremento de la demanda de mercados orgánicos y artesanales Mayor apoyo a grupos de trabajo con bases de economía social y solidaria Mayores alternativas de combate de plagas y enfermedades Mayores técnicas de producción Variedades resistentes a plagas y enfermedades 	<ul style="list-style-type: none"> Aplican técnicas de BPA conservando técnicas artesanales (O4, F3, F4) Buscar variedades que se adapten a las condiciones climáticas y geográficas (F2, F1, O5) Buscar alternativas de cuidado y conservación de variedades nativas (O3, O4, F5) 	<ul style="list-style-type: none"> Formar grupos de trabajo para participar en convocatorias de apoyos económicos para adquisición de maquinaria (D1, O2) Dar capacitaciones a productores con temas de mercados alternativos con relación a la demanda del café (D4, O1) Incentivar la participación de personas jóvenes a través de reuniones informativas de alternativas de comercialización y apoyos (D5, O1, O3).
	AMENAZAS (A)	Maxi-Mini	Mini-Mini
<ol style="list-style-type: none"> No hay mercados alternativos cerca de la región Competencias con grandes fincas y grupos de cafecultores Desastre por cambios climáticos Precios variables Propagación inconsiderable de plagas Aumento de intermediarios 	<ul style="list-style-type: none"> Conservar prácticas agroecológicas para disminuir el nivel de afectación de desastres naturales (A3, F4) Mantener las buenas características sensoriales del café producido para tener precios estables de comercialización (F6, A4) 	<ul style="list-style-type: none"> Investigar requisitos para incursionar en mercados alternos no locales (D4, A1, A6) Organizar grupos de trabajo para incrementar la posibilidad de incursionar en mercados alternativos y competir con organizaciones reconocidas (D1, D4, A2, A1) 	

Análisis FODA: La tabla 2 muestra que, como parte de las fortalezas se encuentran: suelos con buena cantidad de nutrientes, condiciones climáticas favorables, gran biodiversidad y la aplicación de técnicas agroecológicas por parte de los productores, que son fundamentales para obtener buenas características sensoriales del grano. En cuanto a las oportunidades, actualmente se observa un incremento de demanda de productos orgánicos, mayor apoyo para pequeños productores organizados, mayores alternativas para controlar, agroecológicamente, el ataque a plagas y enfermedades, así como más variedades de café resistentes a las plagas. En cuanto a las debilidades, en la localidad existe una falta de organización de los productores, desconocimiento de BPA y BPM, falta de maquinaria adecuada para la realización de sus actividades; además de la resistencia de los jóvenes para integrarse al 100% en las

actividades productivas del café. Finalmente, como amenazas se identificaron que, en la región, no existen mercados alternativos para la comercialización del producto, fuerte competencia con grandes productores, incremento de intermediarios en la comercialización del grano y riesgo permanente a desastres naturales.

Plan Estratégico: El plan fue elaborado de forma participativa y definió: Misión, Visión, Principios, Análisis estratégico, Prioridades estratégicas, Programas de acciones y Plan de monitoreo. La estructura del Plan Estratégico se muestra en la tabla 3, en el cual se definen la misión y la visión del grupo, los principios de la organización.

En cuanto al análisis estratégico, de acuerdo con la tabla 2 se determinaron las fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas existentes con el fin de elegir las prioridades estratégicas más adecuadas y funcionales de las cuales se seleccionaron tres: a) Formación de una Organización de pequeños productores de café bajo principios de economía solidaria para comercializar café orgánico y de comercio justo, b) Mejora de la producción y la calidad del producto ofertado y c) Comercialización del producto en mercados orgánico y de comercio justo.

Tabla 3. Estructura del Plan Estratégico

Propuesta de un Plan Estratégico para la producción orgánica y de comercio justo del café de Campo México	
Misión	Producir y comercializar café bajo un esquema orgánico y de comercio justo que apoye a los pequeños productores de Campo México, considerando un enfoque de Economía solidaria
Visión	Consolidar a la cafecultura de Campo México como una actividad económica solidaria de pequeños productores locales
Principios	<ul style="list-style-type: none"> Participación Equidad de género Confianza Compromiso Comunicación Sentido de pertenencia Solidaridad Trabajo en equipo
Análisis estratégico	El objetivo del análisis estratégico es identificar las fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas y relacionar cada una de ellas para determinar las estratégicas más adecuada para corregir las problemáticas que existen actualmente.

Para su cumplimiento de la estrategia 1 se consideró: organizar y capacitar a los productores en temas de producción y comercialización, organización administrativa y economía solidaria. Para la estratégica 2 se consideraron las siguientes actividades: implementar técnicas de BPM y BPA en las UPF participantes, invitar a demás productores al uso técnicas agroecológicas para dar mantenimiento a las UPF, seleccionar e identificar variedades de café utilizadas, y clasificar los granos por variedad. Para la última estrategia, las actividades fueron: capacitar a los productores, el

manejo adecuado del café para su comercialización en mercados diferenciados, y buscar mercados alternativos potenciales.

Plan de monitoreo: La tabla 4 muestra el Plan de seguimiento al proyecto, considerando las estrategias a implementar, los indicadores: social, de producto y económicos; y los indicadores y metas propuestas.

Tabla 4. Planeación de monitoreo para el cumplimiento de las propuestas estratégicas planteadas.

Estrategia	Tipo de indicadores	Indicador	Meta
Prioridad estratégica 1: Formación de una Organización de pequeños productores de café bajo principios de economía solidaria para comercializar café orgánico y de comercio justo	Social	<ul style="list-style-type: none"> • % de integrantes para la organización • % de asistencia a las capacitaciones • % de capacitaciones impartidas 	Conformar un grupo con al menos un 10% del total de productores de la localidad Contar con al menos un 90% de asistencia a talleres y capacitaciones Conformar un comité administrativo
Prioridad estratégica 2: Mejorar la producción y la calidad del producto ofertado	De producto	<ul style="list-style-type: none"> • No de talleres impartidos de BPA y BPM • % de asistencia de productores a capacitaciones • % de BPA y BPM implementadas • No. de invitaciones o capacitaciones dadas a otros productores • % de producto mejorado • % de mantenimientos realizados en las UPF • % de variedades 	Impartir al menos 6 talleres de BPA y BPM Tener al menos un 90% de asistencia a talleres y capacitaciones Implementar al menos un 50% de BPA y BPM Mejorar al menos un 30% de producto en un año
Prioridad estratégica 3: Comercialización del producto en mercado orgánico y de comercio justo.	Económico	<ul style="list-style-type: none"> • No de talleres realizados de producción orgánica y comercio justo • % de prácticas implementadas • % de adecuaciones realizadas • No de mercados localizados 	Realizar al menos 5 talleres de producción orgánica Implementar al menos 4 talleres de producción de sustratos orgánicos Implementar al menos 2 prácticas de técnicas de control biológico de plagas y enfermedades Incursionar al menos en un mercado no convencional.

Conclusiones

Actualmente, la cafeticultura local enfrenta diversas problemáticas que han generado impactos negativos, no solamente en el ámbito económico, sino también en lo social y ambiental. Se considera que la implementación de este Plan Estratégico, elaborado en conjunto con pequeños productores, puede aportar a la solución paulatina de la comercialización del café. La Metodología del Enfoque de Marco Lógico, utiliza técnicas participativas que facilitan la formulación de un proyecto productivo, ya que analiza y evalúa cada etapa del proceso, desde la planificación hasta su evaluación, considerando los recursos reales de los pequeños productores locales.

Referencias

- Geilfus, Frans. (2002). 80 herramientas para el desarrollo participativo: diagnóstico, planificación, monitoreo, evaluación. San José de Costa Rica: Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA).
- Juárez, B. (2015). Cafetales mixtes de San José El Paraíso, Oaxaca, relaciones sociales y diversidad arborea. Tesis para obtener el grado de Maestra en ecología tropical. Universidad Veracruzana. Centro de investigadores tropicales.
- Santos, J. y Bolaños, M. (s. f.). Sombras, aves y café en el rincón de Ixtlán. Grupo Bosque mesófilo. (Consultado en: <https://www.jornada.com.mx/2004/08/30/eco-e.html>) Fecha de consulta: 03 de abril del 2021.

Prácticas Agrícolas y Eficiencia en el Uso del Agua en Oleaginosas

Escalante Estrada. José Alberto Salvador¹, Rodríguez González. María Teresa¹, Escalante Estrada. Yolanda Isabel² y Cid Aguilar Carpio¹

Resumen- Para cualquier especie cultivada, una mayor eficiencia en el uso del agua (EUA) puede lograrse mediante la selección de genotipos altamente eficientes en producir mayor rendimiento por unidad de agua transpirada y con el manejo del cultivo. El girasol (*Heliantus annuus* L.) y la canola (*Brassica napus* L.) son oleaginosas de importancia para la población. El objetivo del estudio fue determinar el efecto del manejo del cultivo sobre la EUA, biomasa y rendimiento en estos cultivos. La siembra de canola y girasol se realizó en Montecillo Méx. de clima templado, bajo condiciones de lluvia en suelo arcilloso con pH entre 7.5 a 8.0. Los tratamientos en canola consistieron en el estudio de cultivares, fertilización con nitrógeno y distancia entre hileras. En girasol suministro de nitrógeno y fósforo. La mayor EUA de canola se logró al cambiar genotipos, aplicar nitrógeno y reducción en la distancia entre hileras; en girasol con la aplicación de nitrógeno y fósforo. La mayor eficiencia en el uso del agua en estos cultivos se reflejó en mayor biomasa y rendimiento de grano.

Palabras clave- Canola, girasol, biomasa, rendimiento en grano y fenología.

Introducción

En agricultura de régimen de lluvia (RLL) o temporal, la cantidad y distribución de la lluvia es determinante en la producción de los cultivos. En la región de Montecillo Méx., de clima templado, por lo general las siembras se realizan mayo y la cosecha en octubre, con precipitación pluvial que varía entre 339 a 383 mm. De esta manera esta cantidad de agua disponible debe ser utilizada con eficiencia para lograr mayor producción del cultivo. Esto puede lograrse con la siembra de plantas de alta eficiencia en el uso del agua (EUA), es decir que por cada mm de agua disponible tengan mayor producción de materia seca y con las prácticas agrícolas (Escalante *et al.*, 1995). Un manejo apropiado hace que el agua disponible sea utilizada por el cultivo en la transpiración y se refleje en crecimiento y rendimiento (NeSmith y Ritchie, 1992). La EUA es también conocida como productividad del agua (Salazar-Moreno *et al.*, 2014) es un indicador de la producción de materia seca (MS) tanto total (BT) y la acumulada en el grano (RG) y la cantidad de agua disponible para el cultivo. Un alta EUA se reflejará en una mayor BT y RG como fue reportado en haba (*Vicia faba* L.) por Pichardo *et al.* (2013). Para cualquier especie cultivada, una EUA más alta puede lograrse con el apoyo del planteamiento presentado en la publicación de Escalante (1995): $EUA = [(MS/T)/(1 + Es/T)]$; que indica que este objetivo puede lograrse mediante la selección de genotipos altamente eficientes en producir mayor cantidad de MS por unidad de agua transpirada (T) y con el manejo del cultivo para reducir la pérdida por evaporación del suelo (Es). Así, la relación ES/T sea más a favor de T. La mayor EUA en los cultivos de régimen de lluvia puede lograrse con cultivares de crecimiento rápido y dosel amplio que cubran más rápidamente el suelo y mediante las prácticas de manejo del cultivo (Escalante y Rodríguez, 2010). El girasol (*Heliantus annuus* L.) y la canola (*Brassica napus* L.) son dos cultivos oleaginosos de importancia para la población, por la producción de aceite comestible, como alimento para aves y como biocombustible (Escalante *et al.* 2016; Sánchez- Munñiz *et al.* 2016; Escalante *et al.* 2022). El objetivo del presente estudio fue determinar el efecto del manejo del cultivo sobre la EUA en oleaginosas.

Materiales y método

La siembra de canola y girasol se realizó en Montecillo Méx, (19°29'N, 98°45'O y 2250 msnm) de clima templado (Cw, García, 2005), en suelo de textura arcillosa, pH entre 7.5 a 8.0, 7% de materia orgánica, 0.35 % de N total, 40 kg de nitrógeno inorgánico por ha, 46 ppm de fósforo (P2 O5), CE 0.72 dS m⁻¹ y una densidad aparente del 1.27 g cm⁻³. Se registró la suma de la precipitación pluvial durante el ciclo del cultivo (PP mm); la fecha de siembra (FS), de floración (FL) y a madurez fisiológica (MF) en los estudios realizados. Se registró la biomasa (BT), rendimiento en grano (RG) y la eficiencia en el uso del agua (EUA) para BT y RG mediante el planteamiento $EUA = BT \text{ o } RG/PP$, las unidades son g m⁻² mm⁻¹.

¹ José Alberto Salvador Escalante Estrada. Profesor Investigador. Postgrado en Botánica. Campus Montecillo. Colegio de Postgraduados. Montecillo, Texcoco, Edo. de Méx., México. 56230. jasee@colpos.mx.

¹ María Teresa Rodríguez González. Fue investigador Titular en el Postgrado en Botánica. Campus Montecillo Colegio de Postgraduados. Montecillo, Texcoco, Edo. de Méx., México.56230.mate@colpos.mx.

² Yolanda Isabel Escalante Estrada. Profesor Investigador del Instituto de Investigación Científica Área de Ciencias Naturales. Universidad Autónoma de Guerrero, Chilpancingo, Guerrero México. y_escalante@yahoo.com.mx.

¹ Cid Aguilar Carpio. Investigador. Postgrado en Botánica. Campus Montecillo Colegio de Postgraduados. Montecillo, Texcoco, Edo. de Méx., México.56230.cid.aguilar.carpio@gmail.com

El manejo realizado se presentará a continuación para cada cultivo estudiado.

Canola (cultivares, nitrógeno y distancia entre hileras)

Los tratamientos consistieron en la siembra de tres cultivares (cv) de canola: Canadá I (CI), Canadá II (CII) y Westar (W); el suministro de 0 y 100 kg de nitrógeno (N), distancia entre hileras (DH) de 0.40 m (DC) y 0.80 m (DA) y entre matas de 0.10 m, que generó una densidad de 25 y 12.5 plantas m⁻², respectivamente. En todo el experimento se aplicó 100 kg de fósforo por ha⁻¹. La siembra se realizó el 20 de junio.

Girasol (nitrógeno y fósforo)

La siembra del cultivar de girasol Victoria se realizó el 16 de mayo. La distancia entre matas fue de 30 cm y entre hileras 80 cm con una densidad de 6 plantas m⁻². Los tratamientos consistieron en el suministro de 0 a 200 kg de N y P., que generó cuatro combinaciones de tratamientos: 1) N+P+; 2) N+P0; 3) N0P+; y 4) N0P0; donde + y 0 indica con y sin fertilizante, respectivamente.

Resultados y discusión

Canola (cultivares, nitrógeno y distancia entre hileras)

No se observaron diferencias en la ocurrencia de las fases fenológicas entre tratamientos. Así, la emergencia (E) del cultivo ocurrió a los 8 días después de la siembra (dds), el inicio de floración (IF) a los 47 dds y la madurez total de silicuas o madurez fisiológica del cultivo a los 115 dds. Por otra parte, los cv. de canola en estudio presentan diferencias en la EUA que conducen a variabilidad en la producción de BT y RG. El cv. Canadá II presentó una EUA más alta y Canadá I la más baja. Así mismo, el nitrógeno por su efecto al estimular la expansión foliar y la reducción de la distancia entre hileras de siembra generan mayor cobertura del suelo y en consecuencia una eficiencia más alta en los insumos para el cultivo generando una BT y RG más altos (Cuadro 1).

Cuadro 1. Biomasa (BT, g m⁻²), rendimiento en grano (RG, g m⁻²), eficiencia en el uso del agua para biomasa (EUABT, g m⁻²mm⁻¹) y rendimiento en grano (EUARG, g m⁻² mm⁻¹) en cultivares de Canola (*B.napus* L.) en función del nitrógeno y distancia entre hileras. Montecillo Méx. Verano. Precipitación pluvial 326 mm.

Tratamiento Cultivar	BT (g m ⁻²)	RG (gm ⁻²)	EUARG gm ⁻² mm ⁻¹	EUABT gm ⁻² mm ⁻¹
CII	469 a	107 a	0.64 a	2.81 a
West	363 b	73 ab	0.32 b	1.70 b
CI	327 b	62 b	0.31 b	1.70 b
Nitrógeno				
N10	508 a	101 a	0.54 a	2.77 a
N0	265 b	61 b	0.31 b	1.35 b
Distancia entre hileras				
DC	558 a	121 a	0.52 a	2.53 a
DA	215 b	40 b	0.32 b	1.59 b
Promedio	387	81	0.42	2.06

En columnas valores con letra similar son estadísticamente iguales.

Girasol (nitrógeno y fósforo)

La ocurrencia de las etapas fenológicas fue en tiempo similar en los tratamientos. La emergencia a los 11 días después de la siembra (dds); la aparición del capítulo o etapa R1 a los 59 dds, floración (antésis, R5) a los 78 dds y la MF(R9) a los 122 dds. Por otra parte, con la fertilización nitrogenada y fosfatada se observa una mayor EUA, BT y RG. Dicha respuesta es mayor con el nitrógeno (Cuadro 2).

Cuadro 2. Biomasa (BT, g m⁻²), rendimiento de grano (RG, gm⁻²), eficiencia en el uso del agua para BT (EUABT, g m⁻² mm⁻¹) y para RG (EUARG gm⁻² mm⁻¹) en girasol (*Helianthus annuus* L.) en función del N y P. Montecillo Méx. Precipitación pluvial 310 mm.

Tratamiento	BT g m ⁻²	RG g m ⁻²	EUABT gm ⁻² mm ⁻¹	EUARG gm ⁻² mm ⁻¹
Nitrógeno				
N+	1840 a	345 a	5.9 a	1.1 a
N0	1416 b	256 b	4.6 b	0.82 b
Fósforo				

P+	1657 a	320 a	5.3 a	1.0 a
P0	1597 b	282 b	5.1 b	0.91 b
Promedio	1628	301	5.2	0.97

En columnas valores con letra similar son estadísticamente iguales.

Conclusiones

En canola se observan diferencias genotípicas, por la fertilización nitrogenada y cambios en la distancia entre hileras; y en girasol por cambios en el suministro de nitrógeno y fósforo en la eficiencia en el uso del agua, biomasa y rendimiento en grano. La mayor eficiencia en el uso del agua, de canola se logró al cambiar genotipos, aplicar nitrógeno y reducción en la distancia entre hileras. En girasol con la aplicación de nitrógeno y fósforo. La mayor eficiencia en el uso del agua en estos cultivos se reflejó en mayor biomasa y rendimiento de grano.

Literatura citada

- Escalante Estrada, J. Alberto. (1995). Aprovechamiento del recurso agua en cultivos de secano. *Agroproductividad* 3:28-320
- Escalante-Estrada José Alberto Salvador, Rodríguez-González María Teresa y Escalante-Estrada Yolanda Isabel. (2016), Rendimiento, eficiencia en uso del agua en canola en función del nitrógeno y distancia entre hileras. *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas*.7 (6).1249-1259.
- Escalante-Estrada JAS, Aguilar-Carpio C, y Escalante-Estrada Y I. (2022) Rendimiento, acumulación y distribución de biomasa en girasol en función de la salinidad y nitrógeno. *Ecosistemas y Recursos Agropecuarios* 9(1): e3116. DOI: 10.19136/era.a9n1.311
- Escalante Estrada J.Alberto y Rodríguez González Ma.Teresa. (2010). Biomasa, índice de cosecha, componentes de rendimiento en frijol y nitrógeno. *Revista Ciencias Agrícolas Informa*(Noviembre 2009-Marzo 2010)19 (1):5-11, Facultad de Ciencias Agrícolas UAEM. ISSN 1870-737.
- García E.L. (2005). Modificación al sistema de clasificación climática de Köppen 4a (ed). Universidad nacional Autónoma de México (UNAM). D.F. México, 217 p.
- NeSmith, D.S. and Ritchie J.T.. (1992). Short-and long-term responses of corn to a pre-antes soil water deficit. *Agron. J.*84:107-113.
- Pichardo Riego Juan Carlos, Escalante-Estrada José Alberto Salvador, Díaz Ruiz Ramón, Quevedo Nolasco Abel, Volke Haller Víctor y Morales Rosales E. J. (2013). Rendimiento y eficiencia en el uso del agua de cultivares de haba (*Vicia faba* L.) para doble propósito. *Revista Chapingo. Serie Horticultura*.19 (1):71-84. DOI:10.5154/r.rchsh.2010.04.13. ISSN:1027-152X. Thomson Reuters (ISI).
- Salazar-Moreno, R., Rojano-Aguilar A, y. López-Cruz I.L. (2014). La eficiencia en el uso del agua en la agricultura controlada. *Tecnología y Ciencias del Agua*. 5 (2): 177-183.
- Sánchez-Muniz FJ, Bastida S, and Benedi J (2016) Sunflower oil. In: Caballero B, Finglas P, Toldrá F (ed) *Encyclopedia of Food and Health*. United Kingdom. pp: 217-226.

Actitud Docente y Creatividad de los Estudiantes del Tecnológico Nacional de México, Campus Pachuca

Dr. Francisco José Espinosa Soberanes¹. Mtro. Antonio Sánchez De la Vega². Astrid Espinosa Sánchez³

Resumen: Este artículo es una investigación correlacional, utiliza una evaluación docente, de la selección de cuatro preguntas se analiza la relación entre las variables actitud del docente y creatividad de los estudiantes del Tecnológico Nacional de México, Campus de Pachuca. Se propone una guía docente como producto final del trabajo. Como uno de los principales resultados es que existe correlación entre las variables.

Palabras clave: actitud docente y creatividad del alumno

Introducción

El mundo globalizado con grandes cambios presenta retos para los profesionistas en el caso de México con una crisis, competencia empresarial, redes sociales, cambios permanentes y en el caso de las escuelas jóvenes que quieren prepararse y ahí la relevancia de este estudio encontrar la correlación entre la actitud del docente y la creatividad del estudiante. La pregunta de investigación es: ¿De acuerdo a la percepción de los estudiantes la actitud del docente tiene relación con la creatividad de los alumnos del Instituto Tecnológico de Pachuca? Esta investigación es importante porque no se le ha dado la relevancia debida al tema Se incluye en el estudio a 287 maestros y 4482 estudiantes. Se aporta una guía docente.

Antecedentes

En este trabajo se pretende analizar si la actitud de los docentes del Tecnológico Nacional de México, Campus Pachuca, incentivan la creatividad de sus estudiantes, mediante revisión teórica de los temas y la búsqueda de información referente a los profesores en el periodo enero-junio-2019. Se utilizará la información proveniente de los estudiantes mediante el cuestionario utilizado por la institución para valorar a sus profesores.

La creatividad significa relacionar dos cosas inconexas, también significa no copiar, pero en realidad no existe una definición universal, más bien muchas definiciones operativas, pero el término existe y se utiliza, sobre todo ahora que el mundo es globalizado. Siempre ha existido, va aparejada con la vida, existen evidencias en toda la historia de la humanidad, de hecho, la propia naturaleza es creativa. Pero actualmente se ha vuelto importante. La creatividad apenas se reconoce por la Unesco en 1997. Como la capacidad de resolver problemas y transformar la realidad. No existe una relación entre inteligencia y creatividad, pero si entre creatividad e imaginación, los creativos son en un campo específico, no es exclusiva de nadie y puede desarrollarse, las personas creativas tienen fluidez, flexibilidad y originalidad. La motivación interna está muy relacionada con la creatividad. Las personas creativas trabajan mucho. Son persistentes. La creatividad tiene un proceso. La creatividad implica ver las cosas de manera diferente (Arbide, 2008).

Se presentan a continuación algunas definiciones de autores especialistas en el tema. Gardner (1995) entiende que un individuo creativo es aquél que resuelve problemas con regularidad, elabora productos o define cuestiones nuevas en un campo de un modo que al principio es considerado nuevo, pero que al final llega a ser aceptado en un contexto cultural concreto. Según Sternberg y Lubart (1997), la creatividad se vincula con la capacidad de generar ideas nuevas, apropiadas y de alta calidad. Para Monreal (2000) la creatividad es la capacidad de utilizar la información y los conocimientos de forma nueva, y de encontrar soluciones divergentes para los problemas (Elisondo, 2015).

“...la autora asume la creatividad como una capacidad inherente al humano y que requiere ser practicada para convertirla en habilidad y a partir de ahí, reconocerla, compartirla, practicarla, educarla y desarrollarla para la formación integral” (Ortega, 2014).

¹ Dr. Francisco José Espinosa Soberanes, es Dr. En Dirección y Gestión de las Organizaciones por el Instituto Tecnológico Latinoamericano, Catedrático de tiempo completo del Tecnológico Nacional de México, Campus Pachuca, Hgo. México, francisco.es@pachuca.tecnm.mx (autor corresponsal)

² Mtro. Antonio Sánchez De la Vega, es Maestro en Ingeniería Económica y Financiera por la Universidad La Salle, Pachuca, Catedrático de tiempo completo del Tecnológico Nacional de México, Campus Pachuca, Hgo. México, antonio.sd@pachuca.tecnm.mx

³ Mtra. Astrid Espinosa Sánchez, es Maestra en Ciencias Biomédicas por The University Of Groningen, en Países Bajos y actualmente estudia el doctorado en Salud y Alimentación en la Universidad Autónoma del de Hidalgo. astridespsan@outlook.com

Somos muy diferentes porque tenemos diversas combinaciones de inteligencias, entender esto puede dar oportunidad de resolver los problemas del mundo, y las personas se sentirán mejor y más comprometida, para la supervivencia del planeta (Gardner, 2015):

López (2000) se refiere al desarrollo de la creatividad de los estudiantes mediante un ambiente que le permita desarrollar su potencial y permita manifestarse.

No obstante, para otros autores, la creatividad no sólo se remite a una forma de pensar, sino que intervienen en ella diversos elementos como puede ser el medio ambiente y las circunstancias.

Csikszentmihalyi (2006): “Es más fácil potenciar la creatividad cambiando las circunstancias del medio ambiente que intentando hacer que la gente piense de una manera creativa” (p. 15).

De la Torre (2006), indica que debido a la expansión del tema se debe revisar como compleja y que abarca varias disciplinas. La escuela debe ser un ambiente inspirador de la creatividad. En el libro *Originales* (Adam, 2017) presenta al final del libro, acciones: cuestionar, producir más ideas, porque no se aceptan fácilmente, nuevos entornos, procrastina (para hacer surgir el pensamiento divergente), busca realimentación, arriesga con seguridad, objeta tus ideas, haz atractiva las ideas para los demás, se radical moderado, motive con los obstáculos, no trates de calmarte, concéntrate en la victoria, con un aliado no estás solo, desencadena ideas originales, cambia amenazas por oportunidades, invita a diversas personas a dar ideas, analiza tus respuestas, contrata por la contribución cultural, haz entrevistas de ingreso, saca a la luz a los abogados del diablo, bienvenida la crítica.

El autor se refiere a la destrucción creativa, remar contra la corriente, arriesgar, revolucionar las cosas, hacer cosas que nadie ha hecho, incluso ser irracional, considerar que los maestros discriminan a los alumnos creativos considerándolos problemáticos, porque cuestionan las normas y valores establecidos, procrastinan es decir no quieren hacer ciertas acciones, pero las hacen por diferentes razones. Todos podemos elaborar ideas para mejorar nuestros lugares de trabajo y comunidades,

El autor escribe que los niños más creativos no son los preferidos de los maestros.

Cuando nos maravillamos ante las personas originales que alimentan la creatividad y lideran el cambio en el mundo, tendemos a suponer que están hechas de otro material. De la misma manera como algunos afortunados nacen con mutaciones genéticas que las hacen resistentes a enfermedades como el cáncer, la obesidad, el sida, creemos que los grandes creadores nacen con una inmunidad biológica al riesgo. Están programados para aceptar la incertidumbre e ignorar la aprobación social; simplemente no se preocupan por los costos de la inconformidad como lo hacemos el resto de nosotros. Están programados para ser iconoclastas, rebeldes, revolucionarios, alborotadores, disidentes e inconformistas impermeables al miedo, al rechazo y al ridículo (Grant, 2017, p. 31).

Para fomentar la originalidad el autor propone elevar las aspiraciones de los niños, cita el caso de Jackie Robinson quien pudo ser un delincuente salvo por la influencia de dos hombres, uno de ellos un mecánico quien le dijo que lastimaba a su madre cuando incurría en ilícitos. Y un ministro diferente, incluso organizaba bailes y una cancha para jugar.

Se puede ser un gran original, pero no automáticamente inculcar una cultura de creatividad en el grupo de trabajo. Se requiere disidencia para no caer en el error del pensamiento de grupo.

Objetivo

El objetivo del trabajo se basa en analizar cómo la actitud docente influye en incentivar la creatividad de los estudiantes se cumple.

Los objetivos secundarios también se cumplen; contar con marco teórico completo del tema creatividad y de la creatividad educativa, elaborar una guía docente y de investigar respecto a la clase creativa.

Debe destacarse que, aunque mucho se escribe del tema el triple de lo que se hace en el tema calidad, aún falta mucho por hacerlo sobre todo en el caso de México en cuanto a microempresas, empresas, instituciones, y gobierno. La realidad del tema rebasa a la teoría. Debe continuar investigándose a los grandes creativos de este país. Pero principalmente atender e invertir y realizar proyectos y acciones en apoyo a los niños de México. De este tema poco se escribe poco.

Se utiliza menos en el discurso político y en las acciones y en la planeación y discurso educativo se queda a ese nivel.

Metodología

En este trabajo se pretende analizar si la actitud de los docentes del Tecnológico Nacional de México, Campus Pachuca, incentivan la creatividad de sus estudiantes, mediante revisión teórica de los temas y la búsqueda de información referente a los profesores en el periodo enero-junio-2019. Se utilizará la información proveniente de los estudiantes mediante el cuestionario utilizado por la institución para valorar a sus profesores.

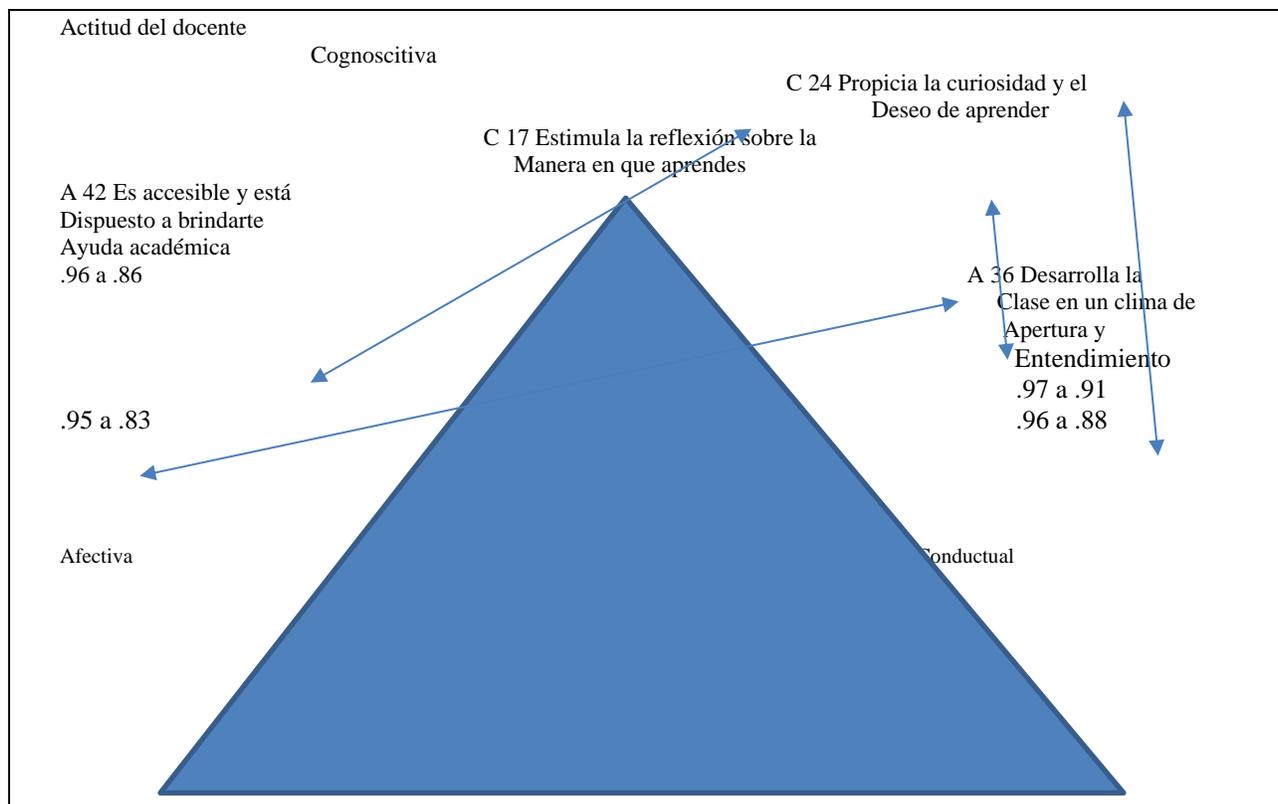
El Instituto Tecnológico Nacional de México, Campus Pachuca, es un órgano desconcentrado de la Secretaría de Educación Pública, formado por 254 instituciones y atiende a más de 600 mil estudiantes. Esta escuela cuenta con 50

años de permanencia, ofrece once carreras en la ciudad de Pachuca, Hgo., es una escuela de ingenieros. Tiene 4,482 estudiantes y 267 docentes.

Del cuestionario que se aplica a los estudiantes al final de cada semestre para este estudio se seleccionaron cuatro enunciados referentes a la actitud docente y la creatividad del estudiante. Se utilizó un censo es decir todos los docentes y todos los estudiantes. El cuestionario utiliza una escala de Likert. Los enunciados son: 17. Estimula la reflexión sobre la manera en que aprendes. 24. Propicia la curiosidad y el deseo de aprender. 56. Desarrolla la clase en un clima de apertura y entendimiento. 42. Es accesible y está dispuesto a brindarte ayuda académica. Se realiza una correlación entre preguntas.

Resultados

Estos es lo que encontramos de la revisión de estadísticas escolares: 46% de los docentes cuentan con una plaza de tiempo completo, 39% tienen estudios de maestría, 2.5. tienen estudios de doctorado y 21 años él es promedio de antigüedad. El promedio de edad de los maestros es de 60 años. Y solo el 32% son mujeres. En la siguiente figura se pueden apreciar los resultados del estudio, las correlaciones entre los enunciados son altas; entre actitud docente y creatividad del estudiante.



Creación propia.

Guía de clase.

Estas ideas fueron diseñadas para que conjuntamente con tu estilo, experiencia. Creencias, entusiasmo, vocación; las utilices en clases:

Actitud del profesor hacia el trabajo docente

- Incidir en observar, buscar la función de las cosas, establecer relaciones, jugar con nombres, utilizar las matemáticas, la música, desarrollar habilidades, promover aprendizajes significativos, propiciar la autorreflexión, fomentar la motivación para el aprendizaje, fomentar el esfuerzo mental, la creatividad da felicidad, fomentar el esfuerzo de hacer proyectos y tareas, promover la tolerancia, la independencia de

pensamiento, la diversidad, reconocer el esfuerzo, premiar la iniciativa y valorar las nuevas ideas (Klimenko, 2018).

- Explicar el tema mediante un diálogo, realizando preguntas, no solo memorísticas. Ejemplos, situaciones reales. No decir todo dejar que investiguen una parte.
- Motivación, de tu actitud, referente a un personaje, un suceso.
- Aplicación con problemas, casos, práctica.
- Valoración construir el portafolio de evidencias de manera creativa, aplicar exámenes no solo con preguntas memorísticas.
- Tareas dosificadas acordes con el programa de estudios y la práctica laboral.
- La ganancia educativa del estudiante debe coincidir con la calificación. Los alumnos creativos, rebeldes deben ser los consentidos como todo el grupo.
- El aprendizaje es individual, el trabajo en equipo puede incentivarlo.
- Los materiales de apoyo como videos ayudan al aprendizaje.
- Copiar y pegar textos, sin aportación personal no valen tanto.
- La clase debe ser equilibrada en el estudio de conocimiento y el desarrollo creativo de la persona.
Actitud del profesor hacia el trabajo en grupo
- Elaborar materiales, preguntas, problemas, casos, frases a relacionar, preguntas sin una respuesta única
acrósticos, historias, ensayos, fichas, productos novedosos son válidos.
- Proyecto de clase o de complemento a otra clase; leer, escribir, pensar son los retos de los estudiantes de esta época.
- Escenificaciones de los estudiantes acordes al tema y a la materia.
- Las técnicas grupales son necesarias, a veces los alumnos no las valoran.
- Las visitas a museos, lugares, empresas o invitados a clase, incluso traer objetos enriquecen el aprendizaje.
- Ser creativo o tratar de serlo invita a la creatividad de los estudiantes.
- El aula debe ser un laboratorio de experiencias que propicie el encuentro del estudiante con su mando (Villegas, 2008).
Actitud del profesor con relación al grupo
- El respeto, la confianza; dar la mano sin descuidar abusos, es importante.
- Ser positivo en clase
- Reír, el humor sin caer en la grosería, ayuda.
- Reconocer los logros de los estudiantes por pequeños que parezcan.
- Discreción de la información confidencial de los estudiantes.

Conclusiones

El Tecnológico Nacional de México, Campus Pachuca, es una escuela de ingenieros, de más hombres con respecto al personal docente. La escuela no tiene un programa formal avanzado de superación académica y quienes han continuado estudiando de manera formal y a mediano plazo, es con sus propios recursos y riesgo.

Hay personal suficiente para continuar sus estudios y también para concluir sus estudios de maestría. No se ha privilegiado en la institución superarse mediante los estudios. Misma situación existe en el ámbito de la investigación.

La información proporcionada proveniente de la encuesta contestada por los estudiantes, incluye a todos refiriéndose a estudiantes y profesores en todas las carreras y materias y grupos, en su mayoría muestra resultados positivos.

En las respuestas se pueden ver resultados favorables tanto para la actitud de los profesores y creatividad estudiantil.

Los coeficientes de correlación obtenidos en Excel, provenientes de una base de datos completa, muestran relación entre las variables, los resultados son altos en la relación de las variables independientes y dependientes, incluso cuando se comparan respuestas donde los resultados son menores se muestra la correlación. Por lo tanto, la hipótesis de investigación es aceptada, existe relación entre la actitud del profesor para incentivar la creatividad de los estudiantes y la hipótesis nula rechazada, Esta relación también se fortalece con base al marco teórico.

El objetivo específico del trabajo se cumple, al igual que los objetivos secundarios.

Debe destacarse que, aunque mucho se escribe del tema el triple de lo que se hace en el tema calidad, aún falta mucho por hacerlo sobre todo en el caso de México en cuanto a microempresas, empresas, instituciones, y gobierno. La realidad del tema rebasa a la teoría. Debe continuar investigándose a los grandes creativos de este país. Pero principalmente atender e invertir y realizar proyectos y acciones en apoyo a los niños de México. De este tema poco se escribe poco.

Se utiliza menos en el discurso político y en las acciones y en la planeación y discurso educativo se queda a ese nivel.

Existen muchas ideas y herramientas que pueden estudiarse y difundirse en las clases, aunque es imposible no ser creativo en la escuela hay mucho por hacer no solo en la institución analizada sino en las escuelas en general. En este caso los resultados muestran un 20% de áreas de oportunidad referidas a 49 profesores en promedio y 800 estudiantes. Profesores que, por falta de preparación, información, de tiempo y de convicción no han utilizado las herramientas creativas en sus clases.

Debe destacarse que hacen falta elementos educativos en el tema, herramientas pedagógicas y estrategias didácticas para el profesorado. Profesionalizar la creatividad en la vida y en la escuela requiere un estudio profundo del tema, como a continuación enunciamos:

- a) Actitud de todos los participantes.
- b) Las preguntas y los problemas son los grandes detonantes creativos en la vida y el trabajo de las personas.
- c) México necesita muchos proyectos creativos en los campos de las ciencias y la investigación.
- d) Las escuelas necesitan ver más allá de su pequeño entorno y salir al mundo globalizado y vincularse con él.
- e) Se pueden formar más personas y profesionistas creativos. El profesor y los estudiantes no pueden solos. Se requiere una estrategia institucional de apoyo en este tema.
- f) Las ideas de los años 50 permean al mundo de hoy pero dentro de las cosas nuevas es que la creatividad a pesar de su magia es para todos y es posible.
- g) En las escuelas de ingeniería el común denominador debe ser la creatividad de los participantes dentro de las posibilidades de una realidad educativa,
- h) Solo un número de profesores no cumple con su trabajo, la mayoría tiene un compromiso con la educación y pudiera ser mayor en el tema creativo.
- i) Parece que las soluciones a los problemas deben provenir del mismo entorno y dejar de buscar respuestas en otros lados donde las diferencias culturales son abismales.
- j) México podría contar con escuelas más comprometidas con la creatividad.
- k) Este estudio puede ampliarse a todo el país siempre y cuando se tengan los recursos necesarios.

Bibliografía

- Anderson, Sweenew y Williams. (2008). *Estadística para administración y economía*. CENGAGE Learning.
- Arbide, Domínguez, Rafael. (2008). *La creatividad en la empresa. Plural empresa*.
- Ballbé, Bibiana. (2018). *Las 21 claves de la creatividad*. TheCreativeNet. Barcelona, España.
- Castaños, Germán. (2014). *El pensamiento en montaña rusa. Creatividad en tiempos sin miedo*. V&R.
- Catmull, Ed. (2018). *Creatividad S.A. Cómo llevar la inspiración hasta el infinito y más allá*. Conecta.
- Clegg, Brian. Birch, Paul. (2001). *Lluvia de ideas, innovación y soluciones*. Ediciones
- Cros, Susanna. Foraste, Alex. Masgrau, Mariona. (2015). *Creatividad de la empresa de tu*
- Csikszentmihalyi, Mihaly. (1997). *Fluir*. Editorial Kairós.
- De Bono, Edward. (2014). *El pensamiento creativo*. Paidós
- Elizondo, Romina Cecilia. Melgar, María Fernanda. Gómez Marysol. Lago Cecilia. Nicolau Agustina. (s/f). *Creatividad y Universidad. Estudio más allá de los muros*. Editorial Eumed.
- Fernández Romero, Andrés. (2005). *Creatividad e innovación en empresas y organizaciones. Técnicas para la resolución de problemas*. Diaz de Santos. Madrid-Buenos Aires.
- Gardner, Howard. (2015). *Inteligencias múltiples. La teoría en la práctica*. Paídos.
- Gladwell, Malcolm. (2016). *Outliers (Fuera de serie)*. DEBOLSILLO.
- Goleman Daniel, Kauman, Paul. Ray, Michael. (2009). *El espíritu creativo*. ZETA.
- González Guzmán, Samuel. (2018). *Emprendedores todo terreno. Lo que nadie te ha dicho para emprender*. Fundación educación para emprendedores AC.
- Granica S. A.
- Grant, Adam. (2017). *Originales*. Paídos E
- Lamarre, Guillaume. (2018). *La vía del creativo*. Editorial Gustavo Gill.
- Longoria, Ramírez Ramón. (2008). *Pensamiento creativo*. Grupo editorial Patria.
- Phillips, Estelle M. Pugh, Derek S. (2008). *La tesis doctoral*. Profit Editorial
- Schoening, A:W: 2017). *El poder de ser creativo*. Trillas.
- vida. Plataforma Empresa

Referencias

- Amat, Salas, Oriol. Oliveras, Ester. (2004). *Propuestas para combatir la contabilidad creativa*. Unversia Business Review.
- Blanco, Ana Isabel. (2005). *Dictado creativo*. Marco ELE. Revista de Didáctica Español Lengua extranjera, núm. 1, julio-diciembre 2005, pp. 15 Marco ELE Valencia España.
- Borgstede, Sonja. Hoogeveen, Lianne. (2014). *Una mirada creativa hacia la superdotación. Posibilidades y dificultades en la identificación de la creatividad*. Revista de Psicología, vol. 32, núm. 1 pp. 158-179. Pontificia Universidad católica del Perú. Lima, Perú.
- Cabrera Cuevas, Jessica. De la Herrán Gascón, Agustín. (2014). *Creatividad, complejidad y formación: un enfoque transdisciplinar*. Universidad Autónomas de Madrid.
- Cantú Hinojosa, Irma Laura. (2013). *In genio Creativo*. Contexto. Revista de la facultad de Arquitectura de la Universidad Autónoma de Nuevo León, vol. VII. Núm. 7, septiembre- pp. 75-77. Universidad Autónoma de Nuevo León. Nuevo León, México.
- Cárdenas Ávila, Nubia. López -Fernández, Verónica. Arias-Castro, Cristian Camilo. (2017). *Análisis de la relación entre creatividad, atención y rendimiento escolar en niños u niñas de más de 9 años en Colombia*. Universidad de Colombia.
- Chacón Araya, Yamileth. (2005). *Una revisión crítica del concepto de creatividad*. Revista Electrónica "Actualidades Investigativas en Educación", vol. 5, núm. 1, enero-junio. Universidad de Costa Rica.
- De la Herrán Gascón, Agustín. (2005). *Un Sistema para la Evaluación de Lastres para la Creatividad*. Indivisa. Boletín de Estudios de Investigación, núm. 6, pp.11-24 la Salle Centro Universitario. Madrid, España.
- Devía Pineda, Jorge E. (2012). *La creatividad en investigación*.
- Duarte, Briseño, Efraín. (1997). *La creatividad como un valor dentro del proceso educativo*. Universidad Autónoma de Yucatán.
- Elisondo, Romina (2014). *Interculturalidad, apertura a experiencias y creatividad. Aportes para una educación alternativa*.
- Falco, Mariana. (2016). *POTENCIANDO LA CREATIVIDAD EN EL ÁMBITO ORGANIZACIONAL*. Ciencias Administrativas, núm. 8. Universidad Nacional de la Plata, Argentina.
- Ferrando, M.; Prieto, MD. Ferrándiz, C.; Sánchez, C. (2005). *Inteligencia y creatividad*. Electronic Journal of Research in Educational Psychology, vol. 3, núm. 3, diciembre, pp. 21-49. Universidad de Almería, España.
- Figueroa-Saavedra Ruiz, Miguel. (2014). *Contextos creativos y educación*. CPU-e, Revista de Investigación Educativa, núm. 18, enero-junio, pp. 1-3. Instituto de Investigaciones en Educación. Veracruz, México.
- Garcés, Sorala; Pocinho, Margarita; Neves de Jesús, Saúl; Viseu, Joao. *The impact of de creative enviroment on the creative person, process, and product*. Avaliacao Psicológica, vol. 15, núm. 2, pp. 169-176. Instituto Brasileiro de Avaliacao Psicológica. Centro Itatiba, Brasil.
- García Lirios, Cruz; Carreón Guillén, Javier. Hernández Valdés, Jorge; Aguilar Fuentes, José Antonio; Rosas Ferrusca, Francisco Javier; Morales Flores, María de Lourdes, García estrada, Erle. (2015). *Gobernanza de la creatividad sociopolítica*. Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas, vol. 2, octubre, pp. 37-44. Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y pecuarias. Estado de México. México.
- Galvis, Rosa Victoria. (2007). *El proceso creativo y la formación docente*. UPEL Instituto Pedagógico de caracas.
- Gutiérrez-Leefmans, Manuela. (2016). *Is internet Making Us More Creative?* Ciencia Ergo Sum, vol. 23, núm. 2, julio-octubre, pp. 182-187. Universidad Autónoma del Estado de México. Toluca.
- Granada Azcárraga, Maribel. Pomés Correa, María Pilar. Sanhueza Henríquez, Susan. (2013). *Actitud de los profesores hacia la inclusión educativa*. Papeles de trabajo No. 25 julio 2013-ISSN 1852-4508 Centro de Estudios Interdisciplinarios en Etnolingüística y Antropología Socio-Cultural.
- Hernández Arteaga, I. Alvarado Pérez, J.C. Luna, S.M. (2015). *Creatividad e innovación: competencias genéricas o trasversales en la formación profesional*. Revista Virtual Universidad católica del Norte, 44, 135-151. Recuperado de <http://revista virtual. Ucn.edu.co/index.php/RevistaUCN/article/view/620/1155>.
- Isaza Valencia, Laura. Henao López, Gloria Cecilia. (2012). *Actitudes-estilos de enseñanza: su relación con el rendimiento académico*. International Journal of Psychologicival Researh (133-141).
- Klimenco, Olena. (2008), *La creatividad como un desafío para la educación del siglo XXI*. México
- Klimenco Olena. Botero Castello, Ana María. (2016). *Fomento de la capacidad creativa desde las prácticas de enseñanza en una institución universitaria*. Institución Universitaria de Envigado.
- Krumm, Gabriela; Vargas Rubilar, Jael; Lemos, Viviana; Oros, Laura. *Percepción de la creatividad en niños, padres y pares: efectos en la producción creativa*. Pensamiento Psicológico, vol. 13. Núm. 2, pp. 21-32. Pontificia Universidad Javeriana. Cali, Colombia.
- Machiarola, Viviana. *Docentes, currículos y universidades creativas para formar estudiantes creativos*.
- Martínez-Llantada, María de las Mercedes. (2014). *La creatividad en la educación postgraduada*. VARONA, núm. 58, enero-junio, pp. 59-66. Universidad Pedagógica Enrique José Varona. La Habana, Cuba.
- Menchén Bellón, Francisco. (2012), *ARÉVETE A SER CREATIVO. PASOS PARA SER CREATIVOS*. REICE. Revista Iberoamericana sobre Calidad, Eficacia y Cambio en Educación, vol, 10, núm., 2, pp.248-263.
- Miralles, M. Gherzi. (2014). *El desarrollo del pensamiento creativo en estudiantes de ingeniería ¿formados para crear?* Congreso Iberoamericano de Ciencia, Tecnología, Innovación y Educación.
- Mitjans Martínez, Albertina. (2013). *Aprendizaje creativo: desafíos para la práctica pedagógica*. Revista CS, núm. 11, enero-junio. Pp.311-341. Universidad ICESI. Cali, Colombia.
- Montoya Corrales, Carlos Alberto. (2012). *Destrucción creativa*. Revista Ciencias estratégicas, vol. 20, núm. 28, julio-diciembre, pp. 213-216. Universidad Pontificia Bolivariana. Medellín, Colombia.
- Morales Valiente, Claudia. (2017). *La creatividad, una revisión científica*. Arquitectura y urbanismo, vol. XXXVII, núm. 2, mayo-agosto. Pp. 53-62. Instituto Superior Politécnico José Antonio Echeverría. Ciudad de la Habana, Cuba.
- Ortega Neri, Hilda María. (2014). *La creatividad en la enseñanza del docente universitario de la Universidad Autónoma de Zacatecas, México*.
- Péter-Szarka, Szilvia. (2012). *El clima creativo como medio para promover la creatividad en el aula*. Electronic Journal of Research in Educational Psychology, vol. 10, núm. 3, pp. 1011-1034. Universidad de Almería, España
- Ramírez Pérez de Arenaza, Julen. (2017). *Análisis del debate académico sobre las ciudades creativas*. Universidad del país vasco.
- Restrepo Forero, Gabriel. (2012). *Un brindis por la creatividad*. Revista Colombiana de Sociología, vol. 35, núm. 1. Enero-junio, pp. 197-201- Universidad Nacional de Colombia.
- Riaza, Alvaro Andrés. S/f. *El método Scamper: cómo activar el pensamiento creativo*.
- Rodrigo Martín, Isabel. Rodrigo Martín, Luis. (2012). *Creatividad y educación*. Prisma Social, núm. 9, diciembre, pp. 311-351. IS+D Fundación para la Investigación Social Avanzada, Las Matas, España.
- Rodríguez Bencosme, Angelica maría. (2014). *EL DISEÑO COMO INSTRUMENTO PEDAGÓGICO PARA INCREMENTAR LA CREATIVIDAD*. Ciencia y Sociedad, vol. 39, núm. 2, 311-351. Instituto Tecnológico de Santo Domingo. Santo Domingo, República Dominicana.

- Rubí Barquero, José Alberto. (2011). *La creatividad en la vida*. Revista Electrónica Educare, vol. XV, núm. 2, julio-diciembre, 253-259. Universidad Nacional, Heredia, Costa Rica.
- Sanz de Acedo Lizarraga, María Luisa. Sanz de Acedo Baquedano, María teresa. (2013). *How creative potential is related to metacognition*. European Journal of Education and Psychology, vol. 6, núm. 2, pp. 69-81. Editorial CENFINT. Almería, España.
- Summo, Vincent. Voisin, Stephanie. Téllez, Méndez. Blanca Adriana. (2016). *Creatividad: eje de la educación del siglo XXI*. Rev. Iberoam. Educ. super. Vol7. No. 18. México.
- Tristán López, Agustín; Mendoza González, Liliana. *Taxonomías sobre creatividad*. Revista de Psicología, vol. 34, núm. 1. Pp. 147-183. Pontificia Universidad del Perú. Lima, Perú.
- Vera Pedroza, Alejandro. Mazadiego Infante, teresa de Jesús. (2010). *Una perspectiva sobre las actitudes y el debe ser de los docentes en el aula escolar*. Universidad veracruzana.
- Villamizar Acevedo, Gustavo. (2012). *LA CREATIVIDAD DESDE LA PERSPECTIVA DE ESTUDIANTES UNIVERSITARIOS*. REICE. Revista Iberoamericana sobre calidad, eficacia, y cambio en educación, vol. 10, núm. 2. Pp. 212-237. Red Iberoamericana de Investigación Sobre Cambio y Eficacia escolar. Madrid, España.
- Villegas, Fernández Blanca Rosa. (2008). *Estrategias docentes en el desarrollo de la creatividad escolar*.
- Yentzen, Eduardo. (2003). *Teoría general de la creatividad*. Polis, Revista de la Universidad Bolivariana.
- Zaiter, José, Ridao. Ángela, Robinson, Juana Eva. *¿Cómo educar la creatividad en el contexto actual?* Intangible Capital, núm. 2, julio-agosto 2004. Universidad Politécnica de Catalunya Barcelona España.

Diseño y Manufactura de una Prensa de Sujeción Tipo C para Acabados en Piezas de Tamaño Reducido

Angel Rael Figueroa Peña¹, M.C. José Navarro Torres², Dr. Alberto Delgado Hernández³, Med. Miguel Ángel Ávila Puc⁴ y Dr. Benjamín González Vizcarra⁵.

Resumen: Diseñar y manufactura una prensa de sujeción tipo C que permita trabajar en piezas pequeños o en acabados de trabajos, en donde se apliquen conocimientos adquiridos de diseño, elementos de maquina y manufactura, con los cuales se identificaran y determinaran elementos mecánicos adecuados para el prototipo el cual será fabricado con material de aluminio en barra y solera mediante procesos de maquinado, ya sea por medio del fresado o torneado, el prototipo constara de 3 elementos principales que son arco, tornillo y tope, donde dichos elementos fueron diseñados y calculados en el software SolidWorks. El prototipo permitió apretar piezas de hasta 9/16 de in.

Palabras clave: Maquinado, Aluminio, Prototipo.

Design and Manufacturing of a Type C Press Clamp for Finishing Small Size Parts

Abstract:

Design and manufacture a type C clamp that allows working in small pieces or in finishing touches, where the acquired knowledge of design, machine elements and manufacturing are applied, this knowledge will identify and adequate mechanical elements suitable for the prototype. This prototype will be manufactured with aluminum bar and soleplate through machining processes, either by milling or turning, the prototype will consist of 3 main elements that are arc, screw and stop, where these elements were designed and calculated in the software SolidWorks. The prototype allowed tightening parts up to 9/16 in.

Keywords: Machining, Aluminum, Prototype.

Introducción

Durante esta investigación, se pretende diseñar y manufacturar un prototipo, mediante el análisis de los diferentes tipos sargentos existentes realizando una comparación de cada uno de ellos y de tal manera determinar qué tipo de sargento resulta ser el más óptimo y eficiente.

Donde primeramente se realizó una comparación de los diferentes tipos de sargentos en el cual se conocieron sus características, ventajas, desventajas y el tipo de material que puede sujetar, posteriormente se analizaron los distintos procesos de manufactura que se podían emplear y el tipo de material ideal a asignar. Acto seguido se realizó el diseño de las partes que componen al sargento utilizando los cálculos pertinentes en base a la literatura y después realizar el proceso de manufactura para adquirir el prototipo.

Cabe señalar que este tipo de sargento es una de las prensas de las más antiguas y conocidas obteniendo muy buenos resultados al momento de atrancar cosas, considerando que las prensas son empleadas prácticamente en todas las industrias, utilizadas para actuar sobre muy distintos materiales, en frío o en caliente, en cualquier operación que requiera una fuerte presión: embalar, exprimir, forjar, estampar, embutir, extrusionar, laminar, estirar. Incluso ciñéndonos al trabajo de metales, su amplia variedad permite numerosos sistemas de clasificación. (Skills Institute Press,2022)

¹Angel Rael Figueroa Peña es estudiante de Ingeniería Mecánica en la Facultad de Ciencias de la Ingeniería y Tecnología, Universidad Autónoma de Baja California, Unidad Valle de las Palmas, Tijuana, Baja California, México. rael.figueroa@uabc.edu.mx (autor corresponsal)

²El M. en C. José Navarro Torres es profesor de tiempo completo e integrante del CA de Optimización de Sistemas Mecánicos en la Facultad de Ciencias de la Ingeniería y Tecnología, Universidad Autónoma de Baja California, Unidad Valle de las Palmas, Tijuana, Baja California, México. jnavarro85@uabc.edu.mx

³El Dr. Alberto Delgado Hernández es profesor de tiempo completo e integrante del CA de Optimización de Sistemas Mecánicos en la Facultad de Ciencias de la Ingeniería y Tecnología, Universidad Autónoma de Baja California, Unidad Valle de las Palmas, Tijuana, Baja California, México. delgado.alberto@uabc.edu.mx

⁴El Med. Miguel Ángel Ávila Puc es Técnico Académico de Tiempo completo y Colaborador del CA de Optimización de Sistemas Mecánicos en la Facultad de Ciencias de la Ingeniería y Tecnología, Universidad Autónoma de Baja California, Unidad Valle de las Palmas, Tijuana, Baja California, México. avilam75@uabc.edu.mx

⁵El Dr. Benjamín González Vizcarra profesor de tiempo completo y líder del CA de Optimización de Sistemas Mecánicos en la Facultad de Ciencias de la Ingeniería y Tecnología, Universidad Autónoma de Baja California, Unidad Valle de las Palmas, Tijuana, Baja California, México. bgonzalez79@uabc.edu.mx

Antecedentes

La prensa es una herramienta manual que se llega a usar en la carpintería o herrería, se compone por dos mordazas, regulables con un tornillo que al girar en uno de los extremos ejerce presión sobre la pieza colocada entre dichas mordazas. Estas se usan para sujetar piezas que van a ser mecanizadas en caso de que sean metales o pegadas con pegamentos si se trata de madera. Son auxiliares en lo que se trata de mantener piezas unidas mientras son manipuladas, existen de diferente tamaños, formas y materiales de las que son fabricadas.

Su funcionamiento más a fondo se da en un primer momento que la pieza móvil se desplace lo suficiente de la pieza estática para poder colocar en el medio de estas dos las piezas a sujetar o presionar, por ello una vez que logras hacer que las piezas encajen en la cavidad se procede a realizar el ajuste necesario o requerido. El ajuste requerido se logra por medio del deslizamiento de la pieza móvil por el tornillo sin fin que posee, con la finalidad de lograr reducir el espacio entre el material la pieza inmóvil y al mismo tiempo entre el material y la pieza móvil. (Suyana,2017)

La figura 1 muestra los diferentes tipos de prensas más comunes entre las que destacan:

- a) Prensas Tipo "C" o "G": Consisten de estructura en forma de "C" (de ahí su nombre) con husillo en un extremo y un tornillo que lo atraviesa y que a su vez tiene un tope giratorio en un extremo y una manivela del otro.
- b) Sargento de cárcel o paralelas: Son de las más antiguas en la historia de la carpintería. Consta de 2 tablillas paralelas que son unidas por dos tornillos largos y que tienen un cierto ángulo de giro para adaptarse a las piezas que ajustan.
- c) Prensa Tipo "F": Consisten de una barra delgada metálica y en un extremo de esta una mandíbula fija, generalmente de plástico, y en el otro una mandíbula móvil. En esta parte móvil se ubica un tornillo largo, similar al de la prensa "C", que sujeta a las piezas firmemente.
- d) Prensa de tubo: Tienen una estructura similar a las anteriores, pero con mayor dimensión. Dependiendo del tubo, suelen ser para trabajos grandes y para elaboración de paneles donde se unen varias piezas y requieren mucha tensión para mantenerse unidas. En este caso, la pieza con el tornillo es fija y pieza móvil es la que no lo tiene. Estas tienen la particularidad de que pueden colocarse 5 horizontalmente y pueden mantenerse niveladas soportando el peso de las piezas a unir.
- e) Prensa de barra: Se usan igual que las anteriores, para la elaboración de paneles o unir piezas largas y pesadas. La diferencia es que estas tienen mucha más fuerza y por su forma rectangular sostienen más establemente las piezas a unir. Por lo general se usan en paralelo para unir varias tablas y lograr una sujeción uniforme.
- f) Prensa semiautomática: Esta prensa es una evolución de la Tipo "F" ya que facilita aún más el trabajo. Viene equipada con un sistema de ajuste con una manija que al apretar ajusta la mandíbula móvil a la pieza a unir y es más rápida y eficiente. La barra es metálica, pero el mecanismo y las partes son generalmente de plástico, por lo que no se sugieren para usos en trabajos muy grandes o pesados.
- g) Pinzas o prensas de resorte: Consisten en dos mandíbulas de metal o plástico con un resorte o muelle al centro que hace la presión para sujetar las piezas.
- h) Prensa de banda: Funciona como una especie de cinturón que, al cerrarse manualmente, se aprieta con una manivela de tornillo para ejercer presión en la pieza armada. Se usa principalmente para estructuras grandes cuadradas o rectangulares como cajas, libreros, gabinetes, etc. Son relativamente económicas y fáciles de usar.
- i) Prensa de palanca: Esta es una prensa metálica que se fija a una superficie y es activada por un mecanismo ofreciendo sujeción vertical u horizontal según se necesite. En la punta de sujeción tiene una goma para evitar que se marquen las piezas.
- j) Prensa de esquinas: Se usan generalmente para unir marcos. Se forman de dos escuadras móviles y ambas unidas entre sí con un tornillo. Las escuadras tienen unos ángulos, generalmente de plástico, que son los que soportan las esquinas del marco. Funcionan de manera simple; se colocan las piezas del marco y se ajustan los ángulos a las esquinas de los 4 lados del marco. (Tipos de Prensas o Sargentos, 2015).

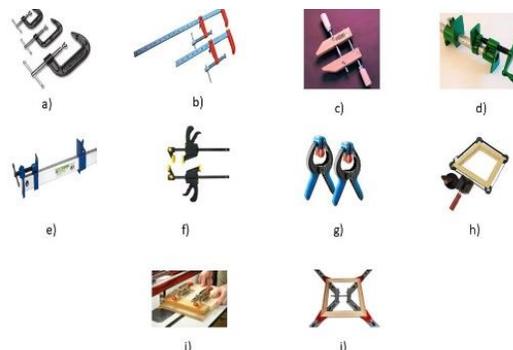


Figura 1: Diagrama de prensas más comunes, (Tipos de Prensas o Sargentos, 2015)

Planteamiento del problema

El prototipo constara de 3 elementos principales que son arco, tornillo y tope. Cabe destacar que el proceso de manufactura que se propone para obtener las piezas será mediante el proceso de remoción de material (torno, fresa y taladrado) ya que se manufacturará piezas muy pequeñas, y de aplicar otros procesos de manufactura como el de fundición pudiera dejar la pieza del arco con algunas cavidades o fisuras que pudiera afectar su correcto funcionamiento. (Groover, 2007), (Schey, 2002)

Cabe destacar que al seleccionar el tipo de prensa fue necesario realizar los cálculos pertinentes para obtener un diseño optimo y así evitar algún tipo de mal funcionamiento, aparte que se debe de tener en cuenta que el prototipo funciona en espacios pequeños y piezas pequeñas por lo cual sirve para dar acabados en este tipo de piezas

Marco teórico

Para realizar el prototipo del prototipo se analizaría la geometría que tendría para así obtener el tipo de el torque y resistencia cuando estuviera en funcionamiento, pero también conocer el tipo de material que se usaría para su fabricación, donde se tenían 3 materiales diferentes a elegir que era, el aluminio, acero y el madera, donde el aluminio, que se muestra en la figura 2, fue el que se seleccionó ya que algunas de sus características como: su resistencia, resistencia al deterioro, impermeabilidad, ligero, su bajo costo, entre otras cosas, hicieron un fuera el material ideal para la fabricación del prototipo, ya que si se hiciera de madera si esta no fue tratada correctamente puede provocar aperturas en los ensambles, grietas o deformaciones. (“Aluminio”, 2013), (“Propiedades y Características del Aluminio”, s/f), (Brady et al., 2002), (Jackson & Day, 1993)

Una vez determinado el tipo de material que se emplearía para su realización se empezó a realizar los cálculos del arco, ya que este tendría una forma rectangular con un largo de 2.5in y un ancho de 2in, con un barreno en la parte inferior de un diámetro interno de ¼ in, con una abertura del arco de 1 in de alto y 1 ¼ de largo, aparte se tiene un corte inclinado en 70 grados en la parte superior del arco, tal y como se muestra en la figura 2. Teniendo las dimensiones del arco empezó a calcular los parámetros de este mismo los cuales serían simulaciones en SolidWorks calculando esfuerzos y deformaciones.

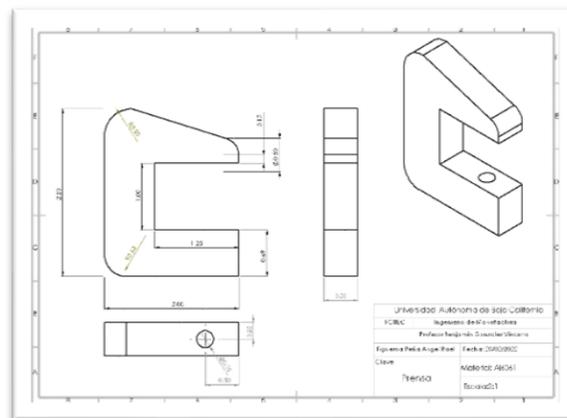


Figura 2: Geometrías del arco

Para el tornillo de la figura 3 se tomó en cuenta las dimensiones del barreno del arco el cual vendría siendo un tornillo estándar de rosca UNC de ¼ métrica 20 por 2 ½ de largo el cual se diseñó de igual manera en SolidWorks y se usó la tabla 1 para sacar el valor de k y la ecuación 1 para sacar el torque que soportaría el tornillo.

Para el tope se tomaron las siguientes dimensiones, con un alto total de 3/8 in, el primer diámetro que de alto mide 1/8 de alto se dejo a 1 in, el segundo diámetro se dejó a ½ in por un alto de 2/8 in y en el centro se barreno a ¼ para realizar el roscado estándar de métrica 20 para que sea capaz de sostenerse con el tornillo tal y como se muestra en la figura 4. (Budynas & Nisbett, 2010), (The American Society of Mechanical Engineers, 2004)

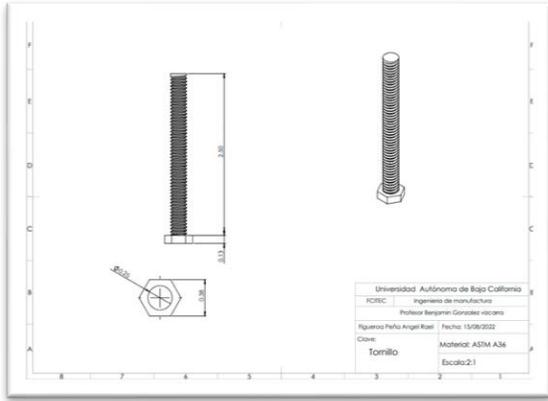


Figura 3: Geometrías del tornillo

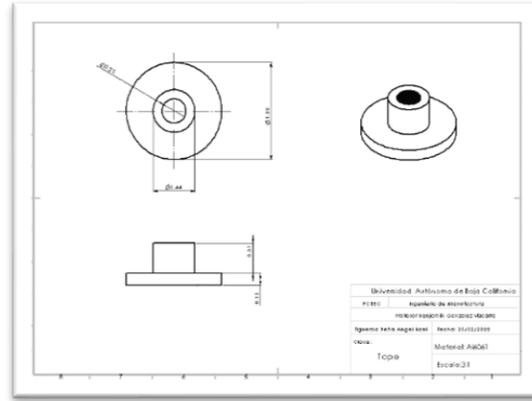


Figura 4: Geometrías del tope

Cálculos

Para el cálculo de esfuerzos en lo que es el arco de la prensa se utilizó el programa de SolidWorks en cual se realizaron las simulaciones con elementos finitos, que es una técnica computacional utilizada para obtener soluciones aproximadas de problemas de valor límite en ingeniería. en donde un mallado en la pieza nos ayudara a simular donde se le aplicaría una fuerza a la parte superior del arco como si se estuviera atrancando una pieza, la cual registro una fuerza de 4411.76 lb.ft y un límite elástico de 7.274ksi, aparte de los desplazamientos y esfuerzos. Ver figura 8. (Hutton, 2003), (Logan, 2011)

En la figura 5 se muestra la simulación por medio de los esfuerzos de tensión bajo el criterio de Von mises, en el que se puede observar de un color verde con un valor mínimo de 1.1182 psi en el Nodo: 10688 del mallado de la pieza de donde se tiene las zonas de mayor tensión, de igual forma el color rojo que contiene un esfuerzo máximo de 41466.2892 psi en el nodo: 6367 del mallado, se denota en la esquina interior del arco donde ahí está concentrada la máxima tensión del arco.

En la figura 6 se muestra la simulación de desplazamientos resultantes generados, en esta se denota con color rojo la zona donde se sufre el mayor desplazamiento de 0.00974in en el nodo: 6558 del mallado, que viene siendo el área donde se aplica la presión cuando se sujeta un objeto, la cual es la mas susceptible al fallo.

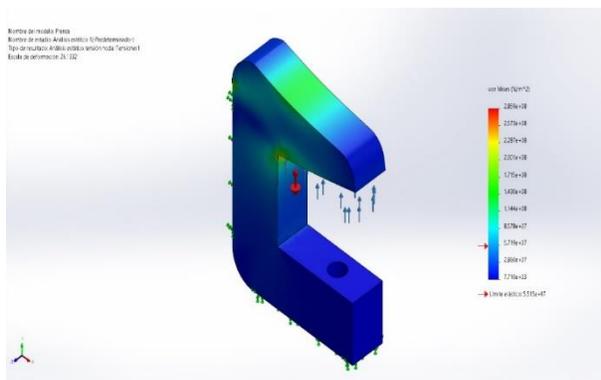


Figura 5: Análisis estático por medio de tensiones de Von Mises

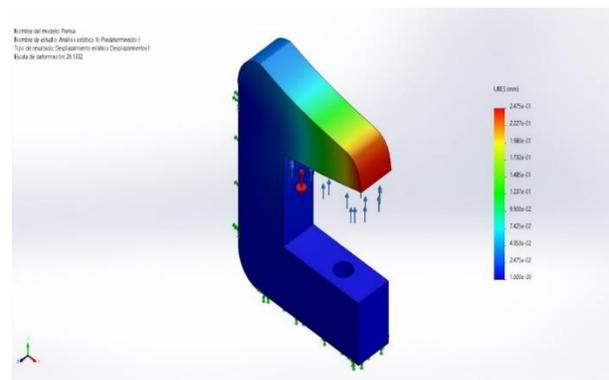


Figura 6: Análisis estático de desplazamientos resultantes

En la figura 7 se muestran las deformaciones unitarias que al igual que en la simulación de Von Mises, se observa que en la esquina interior del arco denotado por color rojo es donde se esta sufriendo una mayor deformación en la pieza del arco. Con una deformación máxima de 1.224409E-4 in en el elemento: 2141 del mallado de la pieza.

En la figura 8 se muestra la simulación de la pieza deformada se ve cómo se deformaría, de una forma más realista, la pieza al momento del fallo cuando se le estuviera aplicando una fuerza mayor a la que soportaría esta misma.

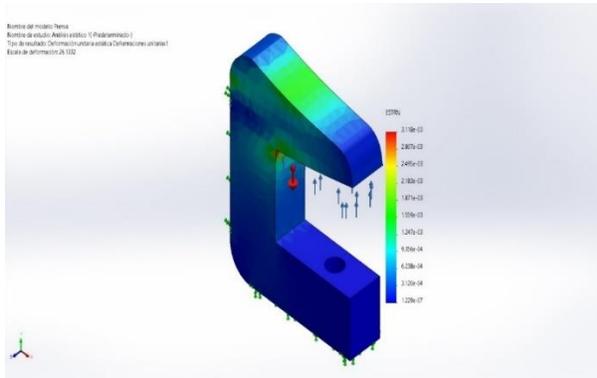


Figura 7: Análisis estático de deformaciones unitarias

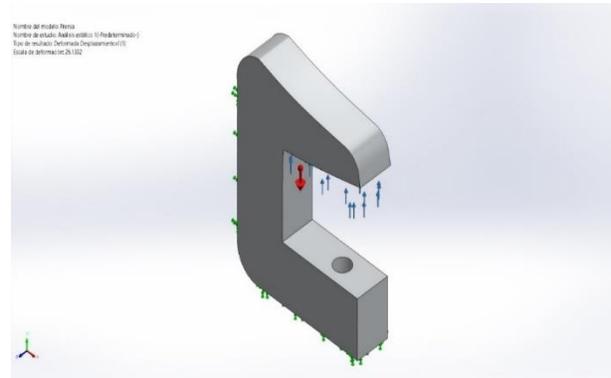


Figura 8: Análisis estático de deformación

Es importante mencionar que las simulaciones se puede identificar donde es que se concentra la mayor parte de esfuerzos y deformaciones en la pieza del arco, la mayor deformación la sufriría la esquina interior del arco y está al deformarse modificaría el ángulo de 90° en el cual se encuentra provocando así un desplazamiento de la abertura hacia arriba en el otro extremo del arco el cual se ejemplifica en la figura 8, provocando así un fallo y mal funcionamiento en la pieza ya que ya no serviría para atrancar objetos y o piezas.

La tabla 1 muestra los valores de k, que es el coeficiente de par de torsión dependiendo del recubrimiento con el que cuente el tornillo donde la tolerancia dimensional oscila de 0.11 a 0.22 siendo esta una característica adimensional. (Vanegas , 2018)

Tabla 1.-Condiciones de tornillos

Condiciones del tornillo	K
Acabado negro, sin galvanizado	0.2÷0.3
Galvanizado con zinc	0.17÷0.22
Galvanizado con cadmio	0.11÷0.15
Lubricado	0.12÷0.16

(Valores de torque como referencia, s/f)

Para calcular el par de apriete se tiene una ecuación la cual es:

$$\tau = kDP$$

Ecuación 1(Norton,1997), (Gieck, 2003), (Beer et al., 2020)

Donde

τ =Torque

k = coeficiente de par de torsión.

D =Diametro del tornillo

P =Carga de tracción del tornillo

Utilizando la ecuación (1) cuenta los valores de fricción (K) que se encuentran en la tabla 1 para un tornillo galvanizado con zinc y la resistencia a la tracción de 60ksi. se obtuvo:

$$\tau = kDP$$

$$\tau = (.22)(.25in)(60ksi) = 3300lb-in$$

El cual ese resultado se convierte a lb-ft que son en las unidades más comunes en las que se mide el torque, da un valor de:

$$\tau = 2751b\text{-ft}$$

Este sería el torque máximo que tendría el tornillo antes de entrar a un criterio de falla y sufra una deformación ya sea por un esfuerzo cortante o por el momento de torsión.

Proceso de Manufactura

1. Arco
2. Tope
3. Tornillo

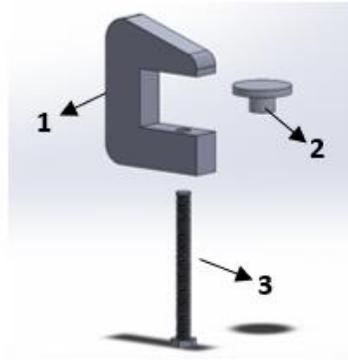


Figura 9: Piezas del prototipo diseñadas.

En la figura 9 se puede mostrar un total de 3 piezas que constara el prototipo donde estas piezas fueron diseñadas en el software de SolidWorks tomando a consideración los cálculos pertinentes para poder obtener un óptimo desempeño del prototipo. Ahora bien, en la figura 9 se muestra cada una de las piezas que se obtuvieron al realizar los diferentes tipos de proceso de remoción de material (torno, fresa y taladrado), cabe señalar que cada una de las piezas se realizó con el diseño y cálculos pertinentes para poder obtener un óptimo desempeño del prototipo.

Para el proceso de manufactura que se muestra en la figura 10, se rectificó la cara de los bordes de la pieza para que sea posible amordazarla de manera para que el corte corte por el centro de la pieza, ver figura 10a, después se realizó el desbaste transversal del material aproximadamente de 1 in en el centro de la pieza para empezar a darle forma de arco a la pieza, figura 10b, una vez realizado el paso anterior se midió el ángulo de la pieza para poder realizar el corte en la fresa, se desbaste material del borde a la marca delimitada, el ángulo era de 70 grados y se procedió a sacar el corte, figura 10c para después centrar el barreno con la broca de centros de ahí se realizó el barreno con la broca #7, después se realizó el roscado interior con el maneral y machuelo de $\frac{1}{4}$ paso 20 para que la rosca fuera apta para cualquier tornillo estándar de $\frac{1}{4}$, figura 10d y para finalizar se realizó el detallado de curvas a mano con una lima bastarda para lograr obtener la forma plasmada en los planos, figura 10e aparte de que se rectificó las esquinas que no fueron posibles desbastar con el cortador en la fresadora, figura 10f todo esto siguiendo el área delimitada por el diseño.

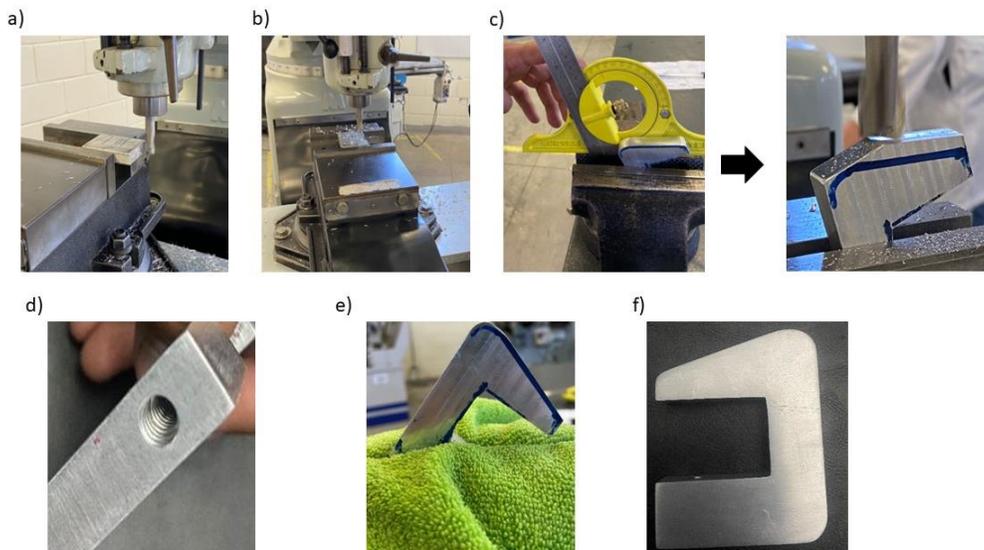


Figura 10: Diagrama de proceso de manufactura del arco

En la figura 11 se muestra el diagrama de cómo se realizó la pieza del tope, para realizar el tope se utilizó el torno en el cual primero se delimito el área que se quería desbastar y por medio del cariado se removi6 todo el material no deseado y dejarlo a medida, figura 11a una vez ya hecho el desbaste de material necesario y con la pieza a la medida, se repiti6 el mismo proceso de la pieza del arco para realizar el roscado interior del tope ya hecho el roscado y el material ya desbastado a medida, figura 11b se realiza un tronzado a la pieza para ya dejar est6 a la medida ilustrada en la figura 11c. Para que al final se pueda acoplar en el prototipo como se muestra en la figura 11d.

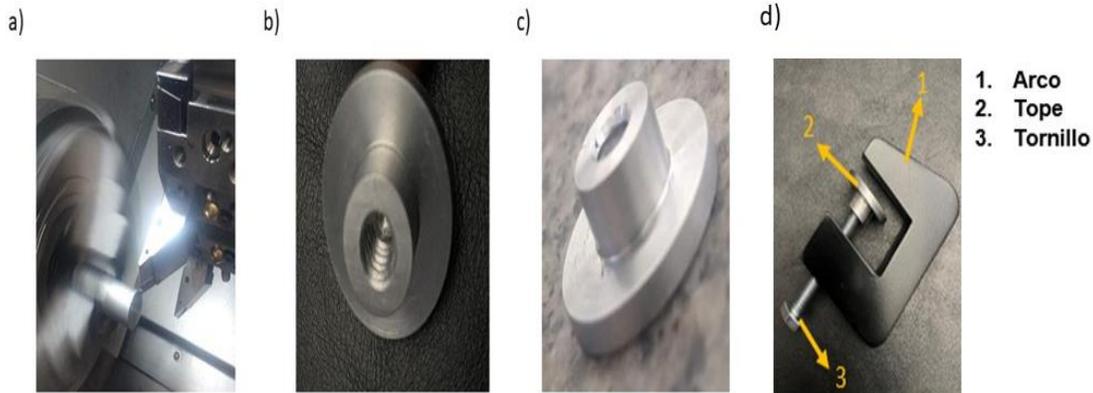


Figura 11: Diagrama del proceso de manufactura del tope

Análisis de resultados

Dado por terminado el proceso de manufactura del prototipo del prototipo se obtuvieron los resultados deseados donde se inició con la selección del material a utilizar para el prototipo, la geometría del prototipo, el tipo de prensa y el proceso de manufactura para su obtención. Se parti6 maquinando primero el arco del prototipo, donde teniendo las dimensiones del arco se calcul6 la geometría del tornillo para posteriormente maquinarlo, y finalmente se realiz6 el maquinado del tope donde se embona el tornillo para que así se tuviera una superficie de atrancamiento para que funcione correctamente el prototipo - prensa que se muestra en la figura 13.

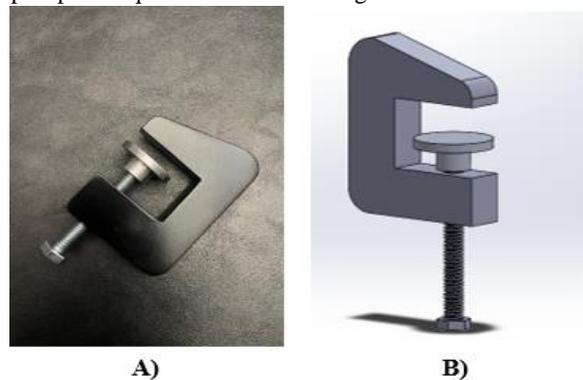


Figura 13: A) Prototipo maquinado, B) Prototipo diseñado

Conclusión

Con base a lo anterior se puede concluir la propuesta del diseño y manufactura del prototipo resulta ser el más indicado para diseñar y manufacturar, donde se ocupe trabajar en espacios reducidos o dar acabados en piezas pequeñas.

Diseño.

Para el diseño del *prototipo*, se sigui6 un eficiente proceso de manufactura y un software para diseñar que es SolidWorks. Además de la versatilidad del arco y su geometría ya que esta permite ser utilizado de manera rápida y sencilla dando como resultado una herramienta practica y económica.

Material.

Se realizo a partir de una pieza de solera de aluminio 6061 y de una barra de la misma aleación, ya que es una aleación de una resistencia entre media y alta. Resistente a la corrosión, y tiene buena soldabilidad, ductilidad y es fácil su mecanizado, aparte de ser un material relativamente de bajo costo y teniendo en cuenta la relación de precio-calidad seria la opción más viable para realizar la pieza que si se hiciera con otro material

Proceso de manufactura

El proceso de manufactura que se propuso para obtener las piezas que conformaran el mezclador será mediante el proceso de remoción de material (Torno, Fresa y Taladrado) ya que se manufacturaran piezas muy pequeñas y de realizar las piezas con algún otro proceso pudiera presentarse alguna fisura en las piezas obteniendo alguna ruptura prematura de las partes que conforman al mezclador, de tal manera se utilizaron cortadores, buriles, brocas y machuelos para obtener la geometría del prototipo.

Prototipo

El prototipo que se obtuvo fue un prototipo con una altura de 2.5 in y un ancho de 2 in, donde su abertura es de 5/8 in el cual es capaz de adaptarle cualquier tornillo estándar de rosca UNC de un diámetro de 1/4, aparte de que se cuentan con las condiciones del torque que es de 275lb-ft y se sabe la fuerza necesaria para llevar el arco a falla que sería una fuerza de 6000 N-m, este prototipo tiene un tiempo de manufactura de alrededor de 30 minutos contando los arreglos necesarios para su fabricación, el material de aluminio, las herramientas de corte, programas para el torno y fresadora. Cabe señalar que esta prensa tiene un costo unitario de \$502.51 pesos donde este precio incluye las piezas que lo conforman con el material, mano de obra, el proceso de manufactura y otros gastos indirectos

Trabajos futuros

Como trabajos futuros se podría implementar la utilización de máquinas CNC (control numérico computarizado) para hacer más eficiente el proceso de manufactura, otro punto a señalar es que se pudiera experimentar con otro tipo de aleaciones de aluminio que podrían resultar ser más resistentes o rediseñar el arco para que este tenga tolerancia para piezas más grandes.

Agradecimiento

Quiero agradecer al CA de "Optimización de sistemas Mecánicos" por haberme apoyado en el desarrollo de dicho artículo mediante el proyecto de investigación sin financiamiento, *Diseño y manufactura de un sistema vending* de la Universidad Autónoma de Baja California con clave 351/2845.

Referencias

1. Skills Institute Press. (2022). Manual Para EL Carpintero Prensas Y Pegamentos (1.a ed.). Trillas.
2. Prentice Hall.Suyana. (2017). Manual Basico de Carpinteria (1.a ed.).
3. Tipos de Prensas o Sargentos. (2015, 13 diciembre). Hobby Carpinteria. Recuperado 16 de agosto de 2022, de <https://hobbycarpinteria.blogspot.com/2015/12/tema-tipos-de-prensas-o-sargentos.html>
4. Groover, M. P. (2007). Fundamentos de Manufactura Moderna (3.a ed.).
5. Schey, J. A. (2002). Procesos de manufactura. McGraw-Hill Education.
6. Aluminio. (2013). Recuperado de <http://ir.obihiro.ac.jp/dspace/handle/10322/3933>
7. Brady, G. S., Clauser, H. R. & Vaccari, J. A. (2002). Materials Handbook (Handbook) by George S. Brady (2002-07-09) (15.a ed.). McGraw-Hill Education.
8. Jackson, A. & Day, D. (1993). Manual completo de la madera, la carpintería y la ebanistería. Ediciones del Prado.
9. Propiedades y Características del Aluminio. (s/f). Recuperado de <https://grupos.unican.es/gidai/web/asignaturas/CI/Aluminio.pdf>
10. Budynas, R. & Nisbett, K. (2010, 29 enero). Shigley's Mechanical Engineering Design (Mcgraw-hill Series in Mechanical Engineering) (9.a ed.). McGraw-Hill Science/Engineering/Math.
11. The American Society of Mechanical Engineers. (2004, 30 septiembre). ASME B1.1-2003: Unified Inch Screw Threads (UN and UNR Thread Form). Multiple. Distributed through American National Standards Institute (ANSI).
12. Hutton, D., V. (2003, 27 junio). Fundamentals of Finite Element Analysis (1.a ed.). McGraw-Hill Science/Engineering/Math.
13. Logan, D. L. (2011, 1 enero). A First Course in the Finite Element Method (5.a ed.). CL Engineering.
14. Vanegas, L. (2018). Diseño de Elementos de Máquinas (1.a ed.). Universidad Tecnológica de Pereira. <https://core.ac.uk/download/pdf/158348444.pdf>
15. Valores de torque como referencia – Tormex Fábrica de Tornillos. (s. f.). Tormex. <https://tormex.com/tienda/productos-de-fabrica/valores-de-torque-como-referencia>

16. Norton, R. L. (1997). *Machine Design: An Integrated Approach* (2nd ed.). Prentice Hall College Div.
17. Gieck, K., & Gieck, R. (2003). *Manual de fórmulas técnicas*. Marcombo.
18. Beer, F., Johnston, E., DeWolf, J. & Mazurek, D. F. (2020, 28 septiembre). *MECANICA DE MATERIALES* (7.a ed.). McGraw-Hill Interamericana de España S.L.