

La Voz de la Educación sin Valores

The Voice of the Education without Values

M. en C. Antonio Barberena Maldonado¹, M. en E, María Elizabeth Ruvalcaba Zamora², M. en C. Juan Felipe Vazquez Vergara³

Resumen

Esta Ponencia se deriva del proyecto de investigación con registro SIP no. 20171940 Titulado; “Desintegración Familiar Frustración del Docente” la cual realizamos en el Instituto Politécnico Nacional CECyT no. 3 “Estanislao Ramírez Ruiz” nivel medio superior turno matutino, ubicado en av. Central sin no. col. Valle de Ecatepec, en Ecatepec de Morelos Edo. de México.

En esta ponencia tomamos dos variables desarrolladas en la investigación ya señalada, que son; “¿Qué haces en tu tiempo libre?” y “¿Qué mal hábito tiene tu familia” en la que consideramos a la familia como institución y se entiende como el eje central y proveedora de valores, que ésta establece el soporte cultural de la educación y las buenas costumbres, que moldea el carácter, actitudes y comportamientos socialmente aceptados, es decir que establece una interacción social, familiar y educativa en armonía, sin embargo, actualmente se observa en el ámbito educativo una desvaloración y devaluación por parte de los padres de familia y alumnos hacia el profesor o la educación en general. Dado lo anterior, a través de esta investigación damos a conocer cuáles los factores sociales que hacen que los padres de familia demeriten la labor docente y además de agredir impunemente a sus profesores, conviene señalar, que pareciera que primero están los derechos de los alumnos y los padres de familia, no así para los docentes, actualmente se considera y escucha con demasía el dicho de los padres de familia y los alumnos, ignorando y dejando en total estado de indefensión a los profesores que no obstante ser agredidos por padres de familia y alumnos, son ignorados por las autoridades.

Por otro lado, en esta ponencia mencionamos los valores morales que los padres de familia transmiten a sus hijos, en el entendido de que a través de la familia se adquiere la identidad cultural por medio de los valores, costumbres y tradiciones, estilos de vida y creencias, de tal manera, que se pueda identificar en qué medida el nivel académico y cultural de los padres repercute en la valoración o apreciación del alumno hacia el docente durante el proceso enseñanza – aprendizaje, siempre y cuando los padres formen parte en la vida de sus hijos.

La revolución social que actualmente vivimos muestra claramente los conflictos de valores que se dan hacia el interior de las familias derivados de los diversos factores sociales entre los que destacan; status económico, procedencia social, consumismo, nivel académico y la lucha por la supervivencia.

Resulta interesante y muy productivo abordar la problemática familiar en repercusión con el sistema educativo mexicano dadas las condiciones psicosociales contemporáneas, saber de qué manera las condiciones familiares y sociales repercuten directamente en el proceso enseñanza aprendizaje y como estas repercusiones laceran de manera considerable la labor de nosotros como docentes, que no obstante la discriminación, la indiferencia, las faltas de respeto, la humillación, la nula credibilidad, el abuso de poder, etc. de parte de la sociedad, las instituciones y el gobierno, nos dejan en un estado de indefensión ante una prepotencia salvaje de aquellos que se ostentan como conocedores expertos en la materia sin tener tan solo una idea de la majestuosa responsabilidad que se deriva de la invaluable labor docente, sin embargo, en los resultados de este estudio exponemos como esta invaluable labor docente es destrozada, por fenómenos contemporáneos familiares y sociales, entre éstos la desintegración familiar.

Introducción

Las condiciones económicas, familiares y sociales tienen una repercusión muy significativa en el sistema educativo del Instituto Politécnico Nacional, factores como el desempleo, la corrupción, la inseguridad, la violencia en todos sus rubros no únicamente la de género que es la que está de moda en la actualidad, todas en general afectan significativamente el núcleo familiar y en consecuencia de los estudiantes, y esta afectación crea condiciones para ejercer violencia e indiferencia en el proceso enseñanza – aprendizaje, la cual deriva un deficiente y limitando

¹ Instituto Politécnico Nacional, México

² Instituto Politécnico Nacional, México

³ Instituto Politécnico Nacional, México

rendimiento escolar, sin embargo, casi nulas son las indagaciones que se realizan para conocer y saber cuál es el origen de estos resultados negativos en el proceso enseñanza – aprendizaje, pues es más sencillo responsabilizar y culpar al profesor y su labor docente, que reconocer la poca o nula presencia de los padres o tutores en la educación de los alumnos, más que evidente resulta saber que al no involucrarse la familia en la educación de los alumnos representará una clara ausencia de valores morales en ellos, éstos los tomarán del grupo de mayor convivencia que la mayoría de los casos provienen de la calle.

Es de destacar que cuando un integrante de la familia no está presente ya sea la madre o el padre, repercute significativamente en la estabilidad económica, originando que las necesidades del adolescente no se cubran y cause deserción escolar, dado que requiere ayudar en la economía familiar, esta es tan solo una de las repercusiones que se generan por una economía frágil, habrá en su momento que analizar las que se desprenden por violencia intrafamiliar, por el consumo de drogas, abuso sexual, disfuncional familiar, es decir que no pueden convivir juntos, caminar, ni comunicarse entre sí, ya sea por discordias, conflictos, disgustos, pleitos, desavenencias o por problemas de agresividad, alcoholismo, drogadicción, violencia, prostitución etc., Dichas causas afectan principalmente a los hijos, presentando en su mayoría de los casos conductas inapropiadas dentro de la sociedad.

Invariablemente el no contar con el apoyo de uno de los progenitores, trae consigo grandes consecuencias para los estilos de vida contemporáneos, con problemas tales como el desarrollo y formación del alumno, que al no existir la orientación adecuada para su formación, él mismo buscará su propia identidad, aún cuando ésta no sea la ideal socialmente hablando.

Dado lo anterior, la indiferencia de los padres para con los hijos podría provocar daños irreversibles para un buen desarrollo dentro de la sociedad, estableciendo en ocasiones seres incapaces de vivir en armonía socialmente e identificándose con grupos nocivos y caer en conductas antisociales, este fenómeno se da con mayor frecuencia en zonas urbanizadas, en las que la tecnología juega un papel importante pues al no ser utilizada de manera correcta, los jóvenes que son los que más interactúan con ella, ignoran por completo la vida social, entre ésta la familiar, estableciendo aún más difícil la interacción entre padres e hijos, por lo que los alumnos llegan a tomar como suyos patrones de comportamiento que ven en la televisión o internet los cuales en su mayoría llegan a ser nocivos para su salud y perjudiciales a largo plazo, pues simplemente ellos hacen lo que creen que es mejor, originando confrontaciones sociales y familiares por los diferentes ideales observados, pudiendo crear las condiciones para desintegración familiar.

JUSTIFICACIÓN

Dadas las conductas agresivas, violentas, irrespetuosas y discriminatorias por parte de alumnos y algunos padres de familia por la invaluable labor docente, mis compañeros investigadores y yo, decidimos enfatizar esta ponencia en las variables “¿Qué hacen los alumnos en su tiempo libre?” y “¿Qué mal hábito tiene tu Familia?” ambas derivadas de la investigación “Desintegración Familiar, Frustración del Docente” del proyecto con registro SIP no. 20171940. Lo anterior, en primer instancia fue con la intención de conocer y saber cuál es el grado de convivencia entre nuestros alumnos con sus padres y saber cuáles son sus tiempos y lugares de esparcimiento, y de alguna manera identificar las relaciones intrafamiliares, ahora con las condiciones académicas, familiares y sociales que vivimos derivadas de esta pandemia de COVID - 19 cambia de manera radical todos los estilos de vida preestablecidos originalmente, es decir, lo que de alguna manera era rechazado, se convierte repentinamente en la única fuente de comunicación, trabajo y convivencia, desdiciéndonos de los primeros resultados de esta investigación, por otro lado, resulta necesario saber hasta qué punto estas actividades entorpecen nuestra labor docente, por lo que nos sugerimos conocer y saber el entorno familiar y social en el que interactúan nuestros alumnos de nuevo ingreso del turno matutino de CECyT No. 3 “Estanislao Ramírez Ruiz”, y determinar de qué manera podemos enfrentar esto que impacta en el desempeño escolar del alumno tomando como referencia el análisis de la aplicación del instrumento metodológico aplicado.

Método

El método de estudio en esta investigación fue de carácter cuantitativo, en el que aplicamos un instrumento metodológico a una muestra aleatoria de 655 alumnos como sujetos sociales de primer semestre del turno matutino del semestre 2018/1 del CECyT No. 3, con un nivel de confianza del 99% y un margen de error del 5% que corresponde a un universo de 685 estudiantes, con este instrumento identificamos en primera instancia el entorno

familiar en el que se desarrollan, las problemáticas intrafamiliares que entorpecen la convivencia y que repercute en su proceso enseñanza- aprendizaje.

El estudio lo realicé con un grupo multidisciplinario de profesores e investigadores del Instituto Politécnico Nacional adscritos al CECyT No. 3 “Estanislao Ramírez Ruiz”.

Objetivo General

Identificar el impacto que tiene la desintegración familiar en la ausencia de valores morales y su repercusión en la educación.

Objetivos Específicos

Identificar los factores familiares que intervienen y repercuten significativamente en el Proceso enseñanza- aprendizaje en los alumnos de 6° semestre del CECyT no. 3 del turno matutino del Instituto Politécnico Nacional.

Palabras Clave: Sistema Educativo Nacional, Educación, Contexto Social, Valores, Familia, Conductas.

Grupo de Estudio

Esta Investigación fue llevada a cabo por un grupo multidisciplinario de Profesores Investigadores del turno matutino del CECyT No. 3 “Estanislao Ramírez Ruiz” del Instituto Politécnico Nacional.

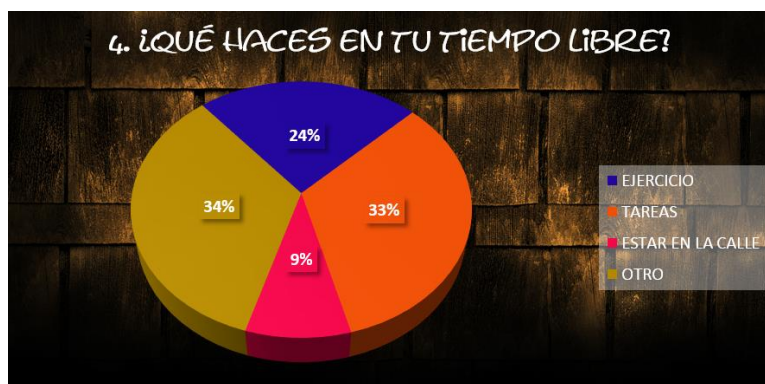
M. en C. Antonio Barberena Maldonado con 25 años de experiencia docente dentro del IPN, responsable de validación e la interpretación de la información documental.

Maestro en Educación Juan Felipe Vazquez Vergara, con 13 años de experiencia docente dentro del IPN, responsable de la metodología y Director de la investigación.

M. en E. María Elizabeth Ruvalcaba Zamora con 25 años de experiencia docente dentro del IPN, responsable de la información documental.

Instrumentos Metodológicos

En esta investigación aplicamos un instrumento metodológico en el cual se incluyeron condiciones sociales relevantes, tales como; las relaciones familiares, la economía, la condición emocional, la situación académica y la salud emocional de los alumnos, en la que a su vez se consideraron múltiples variables para la obtención de nuestros resultados.



Gráfica 5.

Fuente: M. en E. María Elizabeth Ruvalcaba Zamora. M. en C. Antonio Barberena Maldonado. M. en E. Juan Felipe Vazquez Vergara del Instituto Politécnico Nacional, México 2017.

En esta es la variable en que concretamos esta ponencia, conocer las actividades de nuestro grupo de estudio, su interacción familiar y sus grupos de convivencia, se puede apreciar en la grafica que es mayor el porcentaje de quienes realizan otras actividades en comparación a realizar sus tareas o hacer ejercicio o incluso estar en la calle. Es muy significativo el porcentaje que menciona hacer tarea en su tiempo libre lo hace con ayuda de la tecnología o asisten a una biblioteca. Resulta casi evidente que el tener algún dispositivo con acceso a internet

podiera distraer del desarrollo de las actividades académicas de los alumnos por estar pendiente de las redes sociales, basta la observancia de cualquier grupo social sin que ésta sea objeto de estudio, no obstante lo anterior, ahora se convertido en el instrumento esencial para la sobrevivencia académica, familiar, laboral y social.

Anteriormente cuando se asistía a la biblioteca, la posibilidad de distracción era menor, sin embargo, tampoco era sinónimo de adquirir conocimiento. Es de considerar que cuando se podía salir a la calle, muchos alumnos preferían hacer otras actividades en lugar de ejercitarse, es de considerarse que con la pandemia y la inseguridad que vivimos actualmente ha cambiado los estilos de convivencia, es de resaltar como se vivía hace unos años cuando se observaba parques, centros deportivos, con muchas familias jugando, practicando algún deporte, etc. Ahora de moda los gimnasios y lugares cerrados donde supuestamente corremos menos riesgos de ser atacados o sufrir alguna agresión por algún inadaptado social, contrarias a las actuales necesidades en donde las actividades al aire libre parecieran más seguras a fin de evitar ser contagiado por el COVID - 19.



Gráfica 6.

Fuente: M. en E. María Elizabeth Ruvalcaba Zamora. M. en C. Antonio Barberena Maldonado. M en E. Juan Felipe Vazquez Vergara del Instituto Politécnico Nacional, México 2017.

En esta variable pudimos apreciar que el abuso de la tecnología rebasa y empeora la comunicación familiar, dado que uno de los mayores problemas en el seno familiar era la poca comunicación, ahora, ésta se acentúa con la presencia y el mal uso de las Tics. Las cuales han invadido terriblemente la intimidad de la convivencia familiar, el hecho de estar texteadando o interactuando en las redes sociales a la hora del desayuno, la comida, la cena, se ha vuelto común patrón en nuestras vidas diarias, lo cual refleja mala comunicación porque sabemos más de la vida de nuestros contactos que de las personas con las que vivimos. Se disfraza todo esto en una selfie familiar donde se pone al pie de la publicación: “Pasando un momento agradable en familia”. La mala comunicación no es algo nuevo, es un factor que ha prevalecido por décadas, sin embargo, la tecnología ha contribuido significativamente en la fractura de las relaciones familiares, ahora como poder desdecirse lo que acabos de decir, y no es un juego de palabras, dado que la vida nos da un revés de lo que en su momento satanizamos, ahora es indispensable, para escuela, el trabajo y la familia.

CONCLUSIONES

Apreciamos que una de las principales razones de la desintegración familiar, es un consecuencia de una carente comunicación entre los integrantes de la familia, además de otros factores externos altamente poderosos que influyen para el deterioro y violencia familiar, tales como; la mala economía en los hogares, lo cual puede causar conflictos muy fuertes entre las parejas o inclusive con sus mismos hijos, la inseguridad, la falta de tolerancia, de respeto, es decir la escasa o pobreza extrema de valores morales que los padres de familia transmiten a sus hijos, en el entendido de que a través de la familia se adquiere la identidad cultural por medio de los valores, costumbres y tradiciones, estilos de vida y creencias que es lo que los representa en las aulas.

Si bien es cierto que la escuela es la segunda casa de nuestros alumnos, es sabido que su primer su casa viene siendo la primer escuela, lo cual dicta, que las conductas repetidas fuera del seno familiar fueron las establecidas por la propia familia, no es de extrañar que un alumno violento e irreverente es producto de la violencia e irreverencias de sus padres, que la mayoría de los caso bajo el estandarte de hacer valer sus derechos pisoteando y

atropellando los derechos de nosotros los docentes, es de resaltar que el respeto es uno de los valores más caros que la gente barata no puede apreciar.

Agradecimientos

Mi agradecimiento, reconocimiento y admiración profunda al “**Instituto Politécnico Nacional,**” Institución que me permite en primera instancia estar presente en este evento, y que a lo largo de mi trayectoria como académico ha contribuido de manera significativa en mi desarrollo profesional, laboral y personal.

Referencias

- <http://noticieros.televisa.com/ultimas-noticias/nacional/2017-02-14/divorcios-aumentan-y-nuevos-matrimonios-disminuyen-mexico/>
http://wradio.com.mx/programa/2017/08/17/en_buena_onda/1502932412_603697.html
<http://www.cronica.com.mx/notas/2012/656192.html>
<http://desintegracionfamiliardeImyorellana.blogspot.mx/>
<http://200.23.113.51/pdf/28212.pdf>
https://pirhua.udpe.edu.pe/bitstream/handle/11042/1818/MAE_EDUC_110.pdf?sequence=1
Montalvo García, M. Como afecta la desintegración familiar a los hijos. Veracruz: 1997. Pág. 14 Disponible en: <https://core.ac.uk/download/pdf/16296679.pdf?repositoryId=605>
² Hernández Cardona, É. La desintegración familiar y sus consecuencias. Coahuila: 2013. Disponible en: <http://www.zocalo.com.mx/seccion/opinion-articulo/la-desintegracion-familiar-y-sus-consecuencias-1369627988>
³ Matrimonios y divorcios. INEGI. México: 2015. Disponible en: <http://cuentame.inegi.org.mx/poblacion/myd.aspx?tema=P>
⁴ Jiménez, E. Divorcios aumentan un 70% en México. México: 2013 Disponible en: http://m.milenio.com/tendencias/Divorcios-aumentan-ciento-Mexico_0_172182894.html
⁵ Campos, I. Desintegración familiar, principal causa de inseguridad en entidades. INEGI. Cd de México: 2015 Disponible en: <http://ahoradiario.mx/entidad/desintegracion-familiar-principal-causa-de-inseguridad-en-entidades-inegi/>
<https://www.vix.com/es/imj/familia/149228/la-importancia-de-los-padres-como-modelo-a-seguir-en-la-educacion-de-los-hijos>
<https://es.wikihow.com/escoger-un-buen-modelo-a-seguir>

Prácticas Inclusivas para Afrontar los Efectos Emocionales por la Pandemia Covid-19 en los Alumnos y Docentes de la Universidad Nova Spania

Miriam Barrera Tapia¹, Dra. Luz Anita Gallardo Balderas²

Resumen—Debido a la aparición del Covid-19 la población mundial se enfrenta a grandes retos en diferentes sentidos. Con la finalidad de mitigar en la medida de lo posible la propagación de la enfermedad, se optó por el cierre temporal de los planteles educativos con alternativas de atención a distancia, generando con ello algunas afectaciones en la población estudiantil y docente. Con este estudio se pretende identificar las prácticas inclusivas implementadas por los distintos actores educativos de la Universidad Nova Spania para afrontar los efectos emocionales generados durante el confinamiento. El trabajo se desarrolla bajo una metodología mixta de corte descriptivo, utilizando un formulario de Google que recopila información sobre las variables en estudio. Los resultados reflejan el papel que juegan las prácticas inclusivas al interior de la universidad.

Palabras clave—efectos emocionales, confinamiento, educación a distancia, prácticas inclusivas.

Introducción

Esta investigación se realizó en la Universidad Nova Spania, ya que tras el confinamiento sorpresivo por la aparición de la enfermedad del Covid-19, la población estudiantil y docente afronta una pandemia de aparición brusca, progresión exponencial y enorme morbilidad. Las medidas de prevención que se han implementado por parte de las autoridades sanitarias para evitar la propagación de la afección, han llevado a la modificación en las formas de llevar a cabo las actividades de la vida familiar, social y escolar, lo que ha ocasionado diversos efectos emocionales que cada persona sobrelleva de diferente manera.

De este modo se profundizó respecto a cómo el comportamiento y actuaciones varían en función de las emociones que se expresan. Dichas emociones juegan un papel fundamental en todos los fenómenos sociales, todas las personas las experimentan y es de suma importancia identificar y distinguir entre las diferentes clases de estados afectivos que suelen ser provocados por hechos que afectan o influyen en el bienestar. Se puede mencionar que la mayoría de las personas poseen la capacidad de enfrentar y sobreponerse a condiciones adversas e incluso salir fortalecidas de ellas, sin embargo, en situaciones de emergencia, como la contingencia sanitaria que se está viviendo, a algunas personas les puede resultar difícil hacerlo.

Ante las nuevas circunstancias es necesario que las personas se adapten, y en este contexto se hace indispensable reconocer los desafíos que se encaran en la atención educativa a distancia que proporciona la Universidad Nova Spania. Para ello se realizó un estudio que facilitó la identificación de las emociones que predominan en los miembros de la comunidad estudiantil, directiva, administrativa y docente, así como el conocimiento de las fortalezas y áreas de oportunidad, en cuanto a las prácticas inclusivas que los actores educativos implementan ante la “nueva normalidad”, pues se pretende compartir los resultados a las autoridades de esta institución con la intención de que sean considerados para hacer las reestructuraciones pertinentes, en la forma de convivir, enseñar y aprender para la construcción de una universidad inclusiva que permita a los estudiantes desarrollar competencias indispensables para participar y contribuir positivamente en la sociedad en la que vivimos.

Antecedentes teóricos

Confinamiento

El confinamiento es una acción regulada y emitida ante un acontecimiento inesperado, por autoridades competentes en la materia, donde se determina la suspensión de las actividades no esenciales, se establecen reglas de convivencia en un perímetro poblacional determinado, calificado como afectado, disponiendo solo de actividades consideradas de primera necesidad (Ministerio de Sanidad, Consumo y Bienestar Social, 2020).

En México, el Senado de la República (2020) lo define como un método en el que la población colabora para permanecer protegidos ante una enfermedad, durante un lapso de tiempo determinado, comúnmente denominado “cuarentena”, se crean medidas de convivencia extraordinarias, restringidas y estrictas en diferentes ámbitos de la vida diaria para lograr un fin determinado.

Efectos del confinamiento

¹ La C. Miriam Barrera Tapia es Alumna de la Universidad Nova Spania. militapiaab@gmail.com (autor corresponsal).

² La Dra. Luz Anita Gallardo Balderas es Profesora de la Universidad Nova Spania y de la Secretaría de Educación Pública en Morelia, Michoacán México. atinazul66@gmail.com.

El impacto emocional por el aislamiento implica la disminución de las relaciones sociales con la familia, compañeros de trabajo y amigos, se ve reducido el contacto físico, todas estas prohibiciones llevan a una crisis que se considera totalmente normal ante un escenario inusual como lo es una pandemia, teniendo emociones que de primera instancia no son agradables, por otro lado, no todo puede parecer negativo, también se experimentan sentimientos positivos al pasar más tiempo con las personas con las que se comparte el hogar, el saber que se cuenta con profesionales de la salud altamente capacitados entre otras situaciones.

Darwin (1877) en su teoría evolutiva afirma que las emociones son adaptativas por lo que se desarrollan según las circunstancias, lo que permite a los seres humanos sobrevivir respondiendo de manera óptima a los estímulos del medio ambiente. Goleman (2018) detalla la inteligencia emocional como la capacidad de reconocer un sentimiento en el mismo momento en el que aparece, utilizando la automotivación como herramienta, percibiendo, aprendiendo y disfrutando las tareas, así como las diferentes actividades que se realizan en el ámbito escolar, laboral, personal, por mencionar algunas, adquiriendo la capacidad de controlarlas, sin que el sujeto se vea dominado por ellas. Este autor propone como emociones básicas la tristeza, sorpresa, miedo, asco, alegría e ira, de éstas se desencadenan todas las demás, son producidas por un impulso a modo de supervivencia y adaptación al entorno, se encuentran grabadas en el ADN de acuerdo al proceso evolutivo del ser humano.

Las afectaciones de orden psicológico son un factor esencial a considerar en momentos de emergencia. De primera instancia, se presentan sensaciones de agobio y reclusión debido a la incertidumbre de no saber cuándo terminará el confinamiento, especialmente en aquellos individuos que son altamente sociables o los que viven solos; en las viviendas puede haber acercamiento entre los integrantes o en el otro extremo roces o peleas, lo cual es preocupante ya que esto puede generar un alto grado de estrés. Otro elemento a considerar es que no todos los trabajos se pueden desarrollar desde casa por lo que la economía de muchos hogares se ve gravemente afectada, sin importar la reclusión obligatoria, el proveedor sale a buscar el sustento para cubrir las necesidades primordiales de su familia.

Educación inclusiva

En las instituciones educativas es relevante que los directivos, profesores, personal administrativo, de servicios generales, así como, los mismos alumnos tengan la cultura de identificar que todos los miembros que conforman la comunidad universitaria poseen destrezas que los caracterizan y los hacen ser seres únicos e irrepetibles, por lo tanto, se requieren distintos métodos para que todos generen un sentido de pertenencia con la institución con la finalidad de facilitar la participación de cada uno en las actividades formativas. Para la Organización para las Naciones Unidas para la Educación (ONU, 2016) la inclusión es el reconocimiento de la variedad de las personas, sabiendo que dicha variedad no es sinónimo de dificultades, sino que, por el contrario, enriquece, ya que todos aportan crecimiento a la sociedad en colaboración activa entre los ámbitos educativos, sociales y comunitarios.

La Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO, 2016) plantea la educación inclusiva como el acercamiento a una formación de excelencia para todos los estudiantes, sin obstáculos, favoreciendo la colaboración, para la obtención de su máximo potencial.

Guía para la educación inclusiva

La Guía para la Educación Inclusiva, conocida también como *Index for Inclusion*, es una herramienta que permite a las instituciones educativas implementar un proceso efectivo para la construcción de espacios inclusivos, fue creada en 2002 por Tony Booth y Mel Ainscow, y se han publicado tres ediciones, la última en 2015. La valoración y estudio de las acciones realizadas al interior de las escuelas gira en torno a tres dimensiones: la cultura, las políticas y las prácticas: La cultura representa las creencias y patrones que tienen los integrantes de la universidad en cuanto su rol en el proceso educativo. Las políticas muestran las vías para ajustar el currículo empleado, en beneficio de todos los estudiantes. Las prácticas manifiestan técnicas de enseñanza incorporado a la diversidad. Las dimensiones se subdividen en dos categorías cada una, mismas que se integran por indicadores, éstas sirven de guía en la organización y programación de los centros pedagógicos inclusivos.

Este instrumento fue adaptado por Salceda e Ibáñez (2015) al contexto universitario, que es la versión que se utiliza en este estudio, considera las tres dimensiones originales y algunos ajustes en los títulos de las secciones:

1. Crear culturas inclusivas (Construyendo comunidad-Establecer valores inclusivos);
2. Elaborar políticas inclusivas (Desarrollar una universidad para todas las personas-Organizar el apoyo para atender a la diversidad)
3. Desarrollar prácticas Inclusivas (Orquestar el proceso educativo-Movilizar recursos).

Descripción del Método

Justificación

Por la expansión del Covid-19 los sistemas educativos del mundo han colapsado, ha surgido la urgencia de incorporar nuevas estrategias con la intención de atender las necesidades de educación, considerando las características de cada alumno, dichas estrategias deben estar orientadas a lograr el pleno desarrollo del estudiante en distintos ámbitos, lo cual representa un verdadero reto para el docente en cuanto a la planeación de las actividades educativas, de manera que contemple la dimensión afectiva en el mismo nivel que la cognitiva, pero sobre todo con el enfoque y perspectiva de la educación inclusiva. Para lograrlo es indispensable que los docentes reflexionen sobre lo que sucede en la interacción cotidiana de la comunidad universitaria con la finalidad de invitarlos a reconocer el valor de su participación y con ello, derribar lo que Salceda e Ibáñez (2015) señalan como una de las principales barreras de la educación inclusiva: la actitud y formación del cuerpo docente universitario.

Objetivo general

Describir las prácticas inclusivas implementadas para afrontar los efectos emocionales por la pandemia Covid-19 en los alumnos y docentes de la Universidad Nova Spania.

Objetivos específicos

1. Describir los efectos emocionales originados por la pandemia Covid-19 en los alumnos y docentes de la Universidad Nova Spania.
2. Describir las prácticas inclusivas que se implementan para afrontar los efectos emocionales por la pandemia Covid-19 en los alumnos y docentes de la Universidad Nova Spania.

Enfoque de la investigación

Se realizó un estudio de tipo mixto, a través del cual se obtuvieron datos cualitativos y cuantitativos sobre las prácticas inclusivas y los efectos emocionales por el confinamiento por la pandemia del Covid-19. El alcance de este trabajo es descriptivo, se narra el fenómeno en el que se centra el estudio, sin cambiar o transformar ninguna de las variables de estudio, únicamente se limita a la medición y detalle de los resultados de las mismas.

Universo

La investigación se desarrolló en el Municipio de Morelia, Michoacán, México, en la Universidad Nova Spania, con directivos, docentes, personal administrativo y alumnos, durante el ciclo escolar 2020-2021.

Muestra

El tipo de muestra es a conveniencia, integrado por un total de 108 participantes que, de manera voluntaria decidieron participar en el estudio y que proporcionaron información sobre los efectos emocionales que les causa el confinamiento y sobre las prácticas inclusivas que se realizan en la universidad.

Instrumentos para la recolección de datos

Se diseñó un formulario de Google para recolectar información. Consiste en una escala tipo Likert de cuatro niveles (nunca, a veces, frecuentemente, siempre). Consta de dos secciones, en la primera se enlistan 23 indicadores de efectos emocionales; la segunda se refiere a 43 indicadores sobre inclusión en las universidades, basado en la propuesta de Salceda e Ibáñez (2015), considerando tres dimensiones: culturas, políticas y prácticas inclusivas.

Resultados

El análisis de los datos obtenidos a través del formulario, reflejan que, de los 108 miembros de la comunidad universitaria encuestados, 33 son hombres y 75 mujeres. De los cuales 84 son alumnos, 1 directivo, 20 docentes y 3 administrativos, cuyas edades oscilan de 15 a 55 años.

La información se organiza en dos bloques, que son los indicadores sobre los efectos emocionales que tiene el confinamiento en los participantes de este estudio, así como las prácticas inclusivas que se llevan a cabo al interior de la universidad.

Resultados de los indicadores de efectos emocionales

En la primera sección del cuestionario se les solicitó a los participantes que identificaran las emociones que ha experimentado durante la pandemia, entre un listado de 23 emociones. Además, se les solicitó registrar la frecuencia con que han experimentado dichas emociones (nunca, a veces, frecuentemente, siempre). Las respuestas de los docentes reflejan un alto número de respuestas en las opciones intermedias de la escala (a veces,

frecuentemente). También se observa que la mayoría de los entrevistados manifestaron que en algún momento han experimentado todo tipo de emociones que van desde la angustia o miedo hasta la felicidad o satisfacción.

Destaca que hay bastantes respuestas en las emociones positivas como la tranquilidad, resiliencia, motivación, agradecimiento, orgullo, cariño, amor, satisfacción y felicidad. También se rescata como un punto de análisis que solamente tres personas manifestaron que nunca han sentido estrés, mientras que el resto (105) señalan haberlo sentido durante la contingencia, 34 personas lo han experimentado algunas veces, 57 frecuentemente y 14 siempre.

Las emociones que siempre experimentan algunos docentes y alumnos son agradecimiento, cariño, amor, así como también aburrimiento, preocupación y frustración. Otras personas señalan que nunca han sentido miedo, depresión o apatía.

En la Figura 1 se muestran las respuestas de los participantes, de acuerdo a la frecuencia con que han experimentado las 23 emociones consideradas en este estudio.

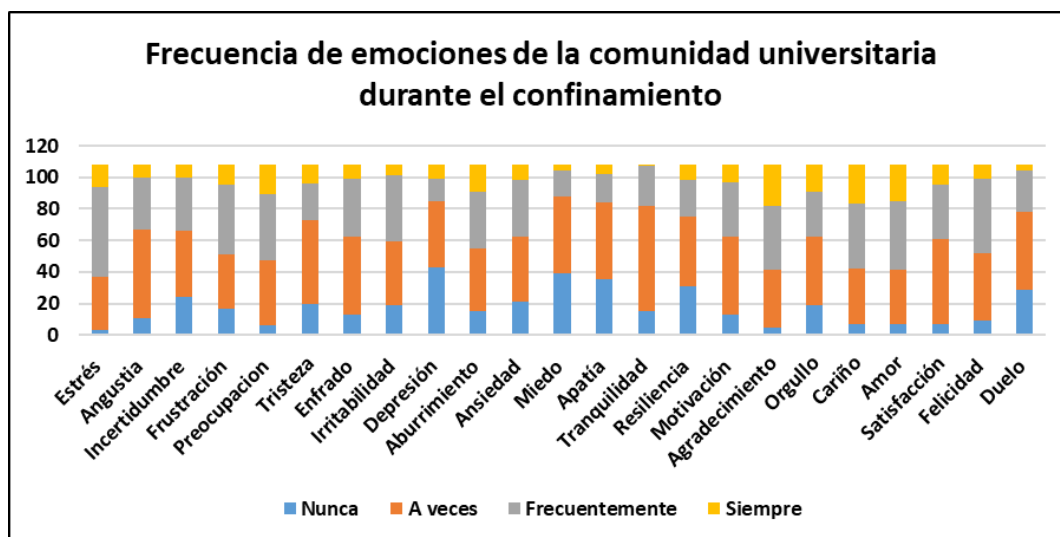


Figura 1. Frecuencia de emociones de la comunidad Nova Spania durante el confinamiento

Resultados de los indicadores de inclusión en la Universidad Nova Spania

El análisis de las respuestas proporcionadas por los integrantes de la Universidad se realizó en cada una de las seis secciones que integran las tres dimensiones de la Guía para la Inclusión: culturas, políticas y prácticas.

Culturas inclusivas

En esta dimensión se consideran 17 indicadores, de los cuales 9 corresponden a la sección Construyendo Comunidad y 8 a la sección Establecer valores inclusivos, las respuestas obtenidas se muestran en la Figura 2.

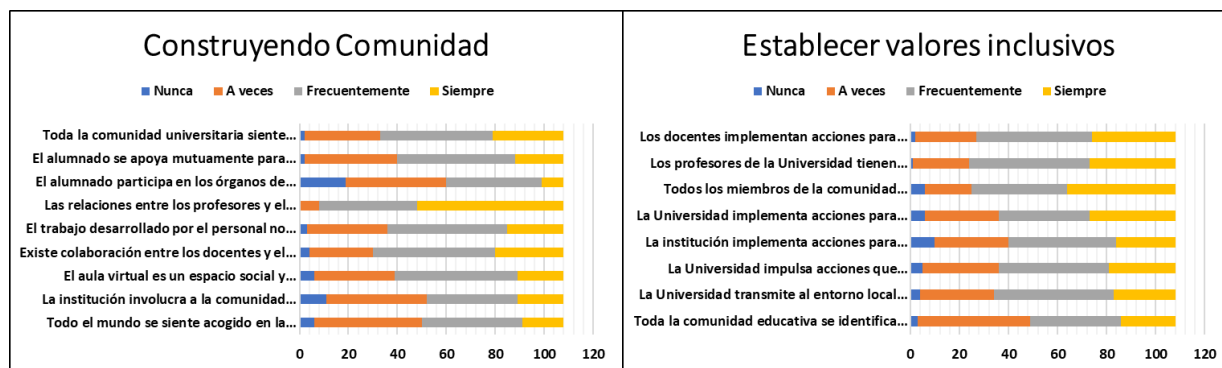


Figura 2. Respuestas de la comunidad universitaria en la dimensión Culturas Inclusivas.

La opinión de los alumnos, docentes y directivos ofrecen un panorama de cómo visualizan a la universidad, y permiten detectar que hay algunos indicadores donde se requiere poner atención e implementar acciones para construir entornos inclusivos. Destacan dos indicadores donde toda la comunidad está de acuerdo: el primero se refiere a que perciben que las relaciones entre los profesores y el alumnado se basan en el respeto mutuo; el segundo es que los profesores de la universidad tienen altas expectativas de los estudiantes. Ambos aspectos son un muy buen punto de partida para trabajar en conjunto por mejorar aspectos donde se detectan áreas de oportunidad.

Políticas Inclusivas

En esta dimensión se consideran 12 indicadores, de los cuales 6 corresponden a la sección Desarrollar una universidad para todas las personas y 6 a la sección Organizar el apoyo para atender a la diversidad, las respuestas obtenidas se muestran en la Figura 3.

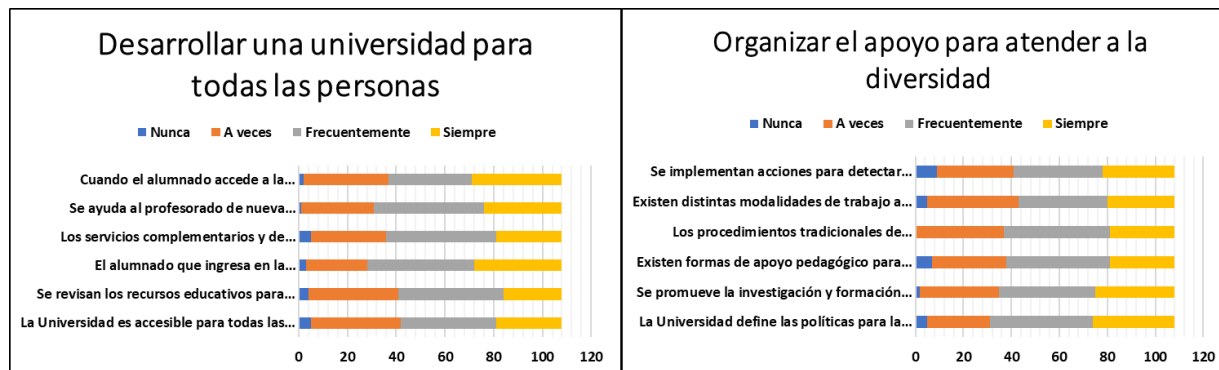


Figura 3. Respuestas de la comunidad universitaria en la Dimensión Políticas Inclusivas

En cuanto a esta dimensión, destaca el indicador donde los encuestados señalan que los procedimientos de evaluación combinan diversas posibilidades, esto responde a la necesidad de atender a los alumnos de acuerdo a sus propias características y muestra que hay corresponsabilidad entre los docentes y las autoridades en este aspecto. También muestra que hay un área de oportunidad respecto a la detección de bullying y algunas relaciones de abuso de poder en el entorno universitario y sobre la falta de apoyo pedagógico para algunos estudiantes.

Prácticas Inclusivas

En esta dimensión se consideran 14 indicadores, de los cuales 8 corresponden a la sección Orquestar el proceso educativo y 6 a la sección Movilizar recursos, las respuestas obtenidas se muestran en la Figura 4.

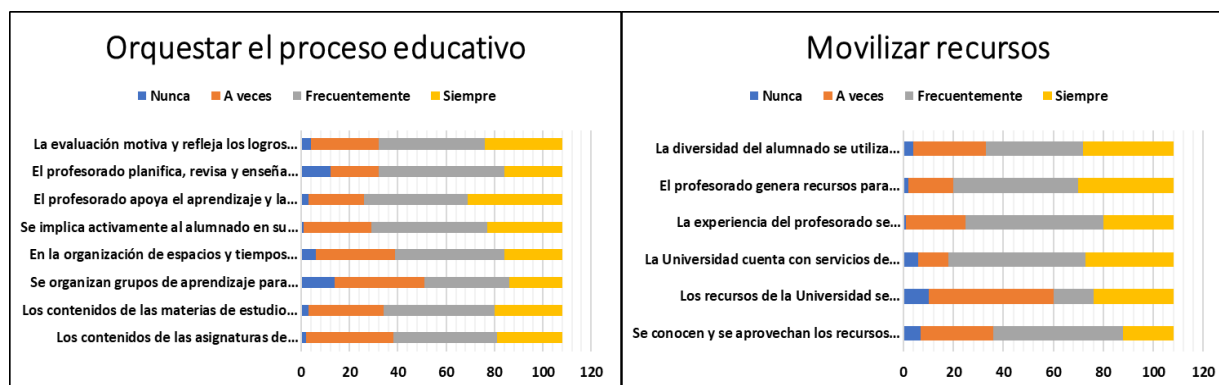


Figura 4. Respuestas de la comunidad universitaria en la Dimensión Prácticas Inclusivas.

Las respuestas reflejan áreas de oportunidad en los indicadores relacionados con la planificación, revisión y enseñanza colaborativa entre docentes, la organización de grupos de trabajo entre pares, el uso de la evaluación como herramienta que retroalimente el aprendizaje, el conocimiento y la distribución justa de los recursos para favorecer la

inclusión. Destaca como indicador favorable el aprovechar la experiencia de los docentes para enriquecer los procesos de enseñanza y de aprendizaje.

Comentarios finales

Este estudio permitió conocer de manera detallada el contexto actual del tema en análisis, da la oportunidad de estar al tanto del punto de vista de los educandos en relación a lo que piensan los maestros que sucede en el entorno universitario, referente a las practicas inclusivas que se implementan en cada una de las aulas en los diferentes niveles de estudio, así como los efectos emocionales causados por el confinamiento que hasta la fecha es obligación cumplir, de lo más sobresaliente fue encontrar coincidencias en la frecuencia en la que se llevan a cabo algunas acciones de las tres dimensiones en las que se indagó (culturas, políticas y prácticas), así como de otras que no se realizan con tanta continuidad, sin embargo, es importante que toda la comunidad escolar las conozca y se concientice en la importancia de la ejecución de éstas, con el objeto de propiciar su aplicación encaminadas a la mejora continua en los procesos y en el ambiente social que impera.

Resumen de Resultados

En la investigación se observó que las emociones predominantes por parte de los educandos prevalecen el agradecimiento y tranquilidad, en los docentes impera el cariño y amor, habiendo la coincidencia en que ambos experimentan estrés frecuentemente, unos y otros casi nunca han experimentado depresión y miedo.

Por otra parte, existe la percepción de que las relaciones entre los educadores y los estudiantes se basan en el respeto mutuo, se trata a todos con importancia, saben que el rol que cada uno desempeña es fundamental para el funcionamiento de todas las acciones efectuadas en la universidad, a los alumnos de nuevo ingreso de les apoya para su rápida adaptación, el profesorado favorece la participación y apoya el aprendizaje de todos.

Conclusiones

El desarrollo de la presente investigación muestra que la aplicación de prácticas adecuadas permitirá afrontar los efectos emocionales con mejores recursos ya que la mayoría de los participantes experimenta sentimientos agradables, perciben y coinciden en prácticas que ya se realizan y también detectan las que no se llevan a cabo, por otra parte, el estrés también impera por ser novedoso e impredecible lo que se vive con la nueva enfermedad del Covid-19

Recomendaciones

Después del análisis de todas las respuestas se integrará un documento diagnóstico que se hará llegar a las autoridades universitarias para que se considere la posibilidad de que sean tomados en cuenta, aquellos indicadores que tuvieron una baja puntuación como entre las que destacan que se piensa que no hay participación de los alumnos en los consejos y juntas de representación estudiantil, ni se llevan a cabo acciones para detectar si existen casos de abuso o bullying entre otras.

Referencias

- Darwin C. (1877). "El origen de las especies". 1ª Ed. España: Biblioteca Perojo.
- Goleman D. (2018). "La inteligencia emocional: por qué es más importante que el coeficiente intelectual". 1ª Ed. Ciudad de México: Penguin Random House Grupo Editorial.
- Hernández, R., Fernández, C. y Baptista, L. (2014). "Metodología de la investigación". 6ª Ed. México: McGraw-Hill/Interamericana Editores S.A. de C.V.
- Ministerio de Sanidad, Consumo y Bienestar Social. (2020). "Confinamiento y aislamiento. Estrategias para afrontar situaciones de confinamiento y aislamiento por Covid-19 con personas con discapacidad intelectual o del desarrollo que presentan problemas de conducta y/o salud mental". 1ª Ed. Madrid: Plena Inclusión.
- Salceda, M. & Ibáñez, A. (2015). "Adaptación del Índice de Inclusión al ámbito de la educación superior: Estudio preliminar". *Capital intangible*, 11 (3), 508-545 ISSN: 2014-3214. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=54941394012>
- Senado de la República. (2020). "El mundo en tiempos de Pandemia: Covid-19". 1ª Ed. Ciudad de México: Instituto Belisario Domínguez.
- UNESCO. (2016). "XI y XII Jornadas de cooperación educativa con Iberoamérica sobre educación especial e inclusión educativa". 1ª Ed. Chile: Gráfica Andros Ltda.

Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) y Aprendizaje Basado en Investigación (ABI) en el Tratamiento de Aguas Residuales CECyTE Gto. Plantel Irapuato 1

Cynthia Lorena Barrón Moreno¹, Karen Sofía Moreles Hernández², Sandra Isabel Valdés Hernández³, Jessica Estefanía Alcalá Sandoval⁴, MC. Dora María Reyes Ríos⁵, Ing. Andrea Vargas Saavedra⁶ y Dr. Hugo Rosales Bravo⁷.

Resumen

El aprendizaje basado en problemas (ABP) y el aprendizaje basado en la investigación (ABI) son métodos de enseñanza-aprendizaje centrado en el estudiante generan nuevos conocimientos que podrán ser aplicables a la realidad en la Educación Media Superior. En las actividades de solución de problemas, donde se comprende el contexto circunstancial y se aplican teorías, principios generales y otras herramientas para encontrar las soluciones más adecuadas. En el Colegio de Estudios Científicos y Tecnológicos del estado de Guanajuato, Plantel Irapuato 1. Se imparte el Submódulo II, realizar el tratamiento de residuos líquidos utilizando sistemas biológicos. En este se abordan diferentes metodologías de enseñanza - aprendizaje y una de ella es el ABI y el ABP. Enfocado a la problemática que presentan las aguas residuales de Irapuato, Gto.

Palabras Clave: Metodologías de Enseñanza, ABP y ABI.

Introducción

El Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) es un método de enseñanza-aprendizaje centrado en el estudiante en el que éste adquiere conocimientos, habilidades y actitudes a través de situaciones de la vida real. Su finalidad es formar estudiantes capaces de analizar y enfrentarse a los problemas de la misma manera en que lo hará durante su actividad profesional, es decir, valorando e integrando el saber que los conducirá a la adquisición de competencias profesionales.” (Branda, L.A., 1997). El Aprendizaje Basado en Investigación (ABI) es un enfoque didáctico que permite hacer uso de estrategias de aprendizaje activo para desarrollar en el estudiante competencias que le permitan realizar una investigación creativa en el mundo del conocimiento. Su propósito es vincular los programas académicos con la enseñanza.

En el CECYTE Plantel Irapuato se cuenta con la Carrera de “Técnico en Biotecnología”, en él se imparte el Submódulo II, realizar el tratamiento de residuos líquidos utilizando sistemas biológicos. En este curso se abordó el caso real de la Junta de Agua Potable, Drenaje, Alcantarillado y Saneamiento del Municipio de Irapuato (JAPAMI), la cual avanza en materia de tratamiento de aguas residuales. Los objetivos fueron: 1. Analizar la problemática de las aguas residuales que se presenta en Irapuato como una estrategia de enseñanza (ABP), 2. Realizar una investigación sobre la problemática de las aguas residuales y el tratamiento que trabaja el municipio.

Descripción del Método

Para la realización de este artículo se llevó acabo una revisión bibliográfica narrativa (ABI) con búsqueda sistemática en diferentes bases de datos, páginas web sobre la problemática de las aguas residuales en Irapuato Guanajuato, los daños a la salud, al medio ambiente y medidas a seguir para el tratamiento de con tecnología moderna. Tras la obtención de resultados derivados de la búsqueda se seleccionaron aquellos documentos que bien por su título o resumen tenía relación con el tema objeto de estudio, ya que fueron temas de mucha importancia y de utilidad necesaria.

¹ Cynthia Lorena Barrón Moreno. Estudiante del CECyTE Gto. Plantel Irapuato 1.

lumno.ira.cbarronm18@cecyteg.edu.mx

² Karen Sofía Moreles Hernández. Estudiante del CECyTE Guanajuato Plantel Irapuato 1.

³ Sandra Isabel Valdés Hernández. Estudiante del CECyTE Guanajuato Plantel Irapuato 1.

⁴ Jessica Estefanía Alcalá Sandoval. Estudiante del CECyTE Guanajuato Plantel Irapuato 1.

⁵ MC. Dora María Reyes Ríos. Profesor del CECyTE Guanajuato Plantel Irapuato 1.

⁶ Ing. Andrea Vargas Saavedra. Directora del CECyTE Guanajuato Plantel Irapuato 1.

⁷ Dr. Hugo Rosales Bravo⁵. Jefe de Investigación y Extensión del CECyTE Guanajuato.

Reseña de las dificultades de la búsqueda

Submódulo II, Realizar el Tratamiento de Residuos Líquidos Utilizando Sistemas Biológicos. Se trabaja con varios métodos de enseñanza aprendizaje guiadas por la maestra. Los estudiantes seleccionan el método el de ABP y ABI. La vinculación de estos, puede presentarse como parte de la misión institucional de promover la interacción entre la enseñanza y la investigación, como rasgo distintivo de un programa curricular, forma parte de la estrategia didáctica en un curso, o como complemento de una actividad específica dentro de un plan de enseñanza.

EL Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) se fundamenta en el paradigma constructivista de conocer y, por analogía, aprender implica ante todo una experiencia de construcción interior, opuesta a una actividad intelectual receptiva y pasiva. En este sentido, Piaget afirma que conocer no consiste en copiar lo real, sino en obrar sobre ello y transformarlo (en apariencia y en realidad), a fin de comprenderlo. Para conocer los fenómenos, el físico no se limita a describirlos tal como parecen, sino que actúa sobre los acontecimientos de manera que puede disociar los factores, hacerlos variar y assimilarlos a sistemas de transformaciones: los deduce:

En el constructivismo resaltamos los principios que nos hacen concebir el ABP dentro del mismo. (Branda, L.A., 1997).

En el aprendizaje constructivo interno no basta con la presentación de la información a la persona para que aprenda, sino que es necesario que la construya o la aprehenda mediante una experiencia interna.

- El aprendizaje consiste en un proceso de reorganización interno. Desde que se recibe una información hasta que la asimila completamente, la persona pasa por fases en las que modifica sus sucesivos esquemas hasta que comprende plenamente dicha información.
- La creación de contradicciones o conflictos cognoscitivos, mediante el planteamiento de problemas e hipótesis para su adecuado tratamiento en el proceso de enseñanza-aprendizaje, es una estrategia eficaz para lograr el aprendizaje.
- El aprendizaje se favorece enormemente con la interacción social.

La investigación (ABI) de problemas concretos crea un terreno propicio para dicha interacción.

El **Aprendizaje Basado en Investigación (ABI)** consiste en la aplicación de estrategias de enseñanza y aprendizaje que tienen como propósito conectar la investigación con la enseñanza, las cuales permiten la incorporación parcial o total del estudiante en una investigación basada en métodos científicos, bajo la supervisión del profesor.

La enseñanza basada en investigación hace referencia al diseño del programa académico donde los estudiantes requieren hacer conexiones intelectuales y prácticas entre el contenido y habilidades declarados en el programa, y los enfoques de investigación y fronteras de las disciplinas que lo componen.

La práctica efectiva del Aprendizaje Basado en Investigación puede incluir:

- Resultados de investigación que contribuyen al currículum
- Métodos de enseñanza y aprendizaje basados en el proceso de investigación
- Aprendizaje con respecto al uso de herramientas de investigación
- Desarrollo de un contexto de investigación inclusivo

Drenaje y saneamiento de aguas residuales.

En Irapuato, se cuenta con la red de drenaje en toda la localidad, la cual llega a varias plantas de tratamiento ubicadas en puntos estratégicos del municipio. El delegado de la localidad menciona que el sistema funciona bien con excepción en la parte poniente; esto ocasionado, porque existen viviendas con establos y los desechos de los animales son descargados a la línea de drenaje, lo que provoca taponamientos constantes en esta zona y escurrimientos superficiales de las aguas residuales.

Según su origen, las aguas residuales resultan de la combinación de líquidos y residuos sólidos transportados por el agua, que provienen de residencias, oficinas, edificios comerciales e institucionales, más los residuos de las industrias y actividades agrícolas, así como de aguas subterráneas, superficiales y de precipitación pluvial que pueden incorporarse a las anteriores.

Las aguas residuales urbanas presentan tipos de contaminantes muy variados, característica que nos impide encasillar las aguas residuales en un solo tipo, por consecuencia el diseño del sistema de tratamiento puede variar de una población a otra. Los objetivos que se consideran en el tratamiento de aguas residuales incluyen:

1. La conservación de las fuentes de abastecimiento para uso doméstico, agrícola e industrial.
2. La prevención de enfermedades.
3. Mantenimiento y conservación de ecosistemas acuáticos.

El Diseño conceptual y básico de una planta de tratamiento, describe con detalle el sistema de tratamiento seleccionado, los criterios de diseño, dimensionamiento de las unidades de proceso y los equipos principales, así como los diagramas de proceso, balance de masa y arreglo general de la planta. Los principales elementos que intervienen en el diseño conceptual son:

1. Período de vida útil de las instalaciones
2. Desarrollo del diagrama de flujo
3. Establecimiento de los criterios de proyecto
4. Pre-dimensionamiento
5. Preparación de los balances de materia
6. Distribución física de los elementos del proyecto
7. Cálculo hidráulico

Problema analizado

Documento publicado por JAPAMI en marzo del 2019. Señala que tiene como misión atender los problemas principales. No se proporcionan los servicios de agua potable, drenaje, alcantarillado y saneamiento, ni se garantiza el derecho fundamental de acceso a los mismos, ni se contribuye al desarrollo sostenible e integral ni a la sustentabilidad del recurso agua, ya que no se es un organismo eficiente, innovador, autosuficiente y comprometido a garantizar la disponibilidad de los servicios, ampliar la cobertura de los mismos y preservar el entorno ecológico.

Con estas consideraciones se propuso un marco lógico basado en 8 programas que buscan englobar todas las actividades del organismo que aportan valor a los procesos y procedimientos. Líneas estrategias: Servicios de agua potable, drenaje y alcantarillado, saneamiento de agua residual, recurso agua, cobertura de servicios, recursos financieros, planeación y administración y capital humano,

Los primeros tres son la obligación contractual que tiene el organismo con más de 127 mil usuarios, es decir más de 500,000 habitantes agrupados en 325 colonias de la ciudad de Irapuato y dos comunidades con diferentes problemáticas derivadas de falta de infraestructura principalmente o dificultad en su operación; el recurso agua, si bien es el más importante por ser el medio físico necesario para la presentación de los servicios, no puede ser hoy el que ocupe los mayores esfuerzos de la organización, pues su sustentabilidad no esta garantizada solo con la participación de propio organismo; la ampliación de la cobertura es muy importante para el organismo por ser parte de la misión prestar los servicios a todo el municipio lo que conlleva a tener una cobertura del 97% en agua potable y un 95% de drenaje (datos de INEGI 2010) de presencia en el municipio; los recursos financieros, la planeación y la administración así como el capital humano deben alinear todos los esfuerzos y talentos a ser más eficientes y eficaces en los 5 programas.

Comentarios Finales

Resultados y Discusión

En el Municipio de Irapuato (JAPAMI) Junta de Agua Potable, Drenaje, Alcantarillado y Saneamiento del Avanza en saneamiento de agua residual, de acuerdo a la NOM-001-SEMARNAT-1996, se sana más de 27 millones de metros cúbicos, también el agua residual se intercambia con el sector agrícola e industrial. Lo cual garantiza que el agua sucia derivada de las descargas sanitarias de casas y negocios recibe el tratamiento adecuado para de manera posterior darle un uso más, en el riego de cultivos de tallo alto o bien riego de áreas verdes.

La tabla 1. Presenta las plantas de tratamiento de aguas residuales en el municipio de Irapuato, el tratamiento en L/S y el tipo de planta que se tiene.

| Ubicación de las plantas | Tratamiento en L/S | Tipo de Planta |
|--------------------------|--------------------|--|
| Dirección Pueblo Nuevo | 1,100 L/S | Biológica, laguna facultativa |
| 1ª Mayo | 250 L/S | Lodos activados |
| Dirección San Roque | 0.35 L/S | Biofiltro |
| Rastro | 1 L/S | Anaerobia-fisicoquímica- lodos activados |
| Malvas | 2.5 L/S | Humedal |

Tabla 1. Ubicación de las plantas de tratamiento y tipos de plantas. (<https://www.japami.gob.mx>)

Dentro de los resultados relevantes que tiene JAPAMI, son las obras hidráulicas que permiten desalojar con mayor rapidez las aguas pluviales y las aguas negras de la mancha urbana, estas obras son las siguientes:

La puesta en servicio de la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales “Primero de Mayo”. Un trabajo rutinario, constante cada año, representa la limpieza de bocas de tormenta y/o alcantarillas. Se aplicaron acciones de desazolve en 45 mil de ellas, a razón de 15 mil por año aproximadamente, previo a la temporada de lluvias, evitando así encharcamientos en las calles. El embovedado del canal de aguas negras salida a Pueblo Nuevo con beneficio para los habitantes de más de 12 colonias que forman el polígono.

Otros problemas que se presentan en el municipio de Irapuato que tiene que atender JAPAMI es el servicio de agua potable a todas las colonias, en la tabla 2. Se presentan las causas que generan el abastecimiento de agua potable y sus consecuencias.

| Causas | Consecuencias |
|--|---|
| Los niveles de la prestación del servicio de agua potable no cumplen con las recomendaciones hechas por las dependencias normativas. | El servicio de agua potable no es suficiente ni cumple con los parámetros en servicio para satisfacer las demandas de la población, de acuerdo a las recomendaciones hechas por las dependencias normativas. |
| Operación deficiente del sistema de agua potable. | Las fuentes de abastecimiento son insuficientes y los sistemas de distribución del servicio de agua potable son operados deficientemente, ocasionando colonias con carencias en la prestación de los servicios. |
| Insuficientes fuentes de abastecimiento, además de deficiente operación Operaciones deficientes de tanques y redes | Colonias no reciben en servicio de agua potable recomendado por las entidades normativas, en términos de continuidad, presión, calidad y dotación |
| Infraestructura para la prestación de servicios de agua potable insuficiente y con elevadas pérdidas. Altos volúmenes de agua perdidos por fugas. | Ausencias de mantenimiento y sectorización de redes disminuyen la presión y aumentan la extracción. |
| Deficientes procedimientos para el mantenimiento de infraestructura. Demora de los tiempos de mantenimiento de infraestructura. | Se carece de procesos para el mantenimiento de infraestructura con una adecuada administración del capital humano y recursos materiales. |
| Fuentes de abastecimiento con concentraciones de metales y minerales fuera de norma. Deficientes procesos de desinfección/potabilización. | Carencia en la construcción de sistemas de potabilización y explotación de pozos fuera de norma. |
| Deficiencia en la cantidad y calidad de agua suministrada para prestación de servicio. | Se presentan condiciones deficientes en la prestación del servicio de agua potable que presentan un riesgo para la salud. |

Tabla 2. Causas que se presentan el abastecimiento de agua potable y sus consecuencias en Irapuato Gto.

Conclusiones

1. La técnica de enseñanza Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) facilitó la comprensión real de la problemática presentada en el tratamiento de aguas residuales y el abastecimiento de agua potable así como la propuesta de soluciones mediante la reflexión y el consenso.
2. Con el ABP y el ABI. Se desarrollo un estilo de aprendizaje en grupo y trabajo en equipo, al tratar una situación que va más allá de la toma de decisiones, en la que se analiza un problema real y la forma en que una determinada organización profesional toma decisiones.
3. Se desarrollaron las habilidades comunicativas al investigar, analizar, explicar, responder preguntas, además el uso de un lenguaje especializado.

RECURSOS

http://www.japami.gob.mx/Transparencia/LGT/30_Estadisticas/2019/SOPORTES/Diagnostico%20del%20Problema%20JAPAMI%2009042019.pdf
<http://www.implanirapuato.gob.mx/DiagnosticoLocalidades2019/Sector%20Sur/0106%20Mungu%C3%ADa/Ficha%200106%20Mungu%C3%ADa.pdf>
http://sitios.itesm.mx/va/dide2/tecnicas_didacticas/abi/qes.htm
<https://www.utp.edu.co/pdi/noticias/planta-de-tratamiento-de-aguas-residuales.pdf>
<https://www.japami.gob.mx/>
http://www.japami.gob.mx/transparencia/LGT/07_Directorio/2018/1/LTA...
http://www.itesca.edu.mx/documentos/desarrollo_academico/Metodo_Aprendizaje_Basado_en_Investigacion.pdf
<https://innovacioneducativa.tec.mx/aprendizaje-basado-en-investigacion/>

Efecto sobre el Peso Corporal de Ratas con Dieta Alta en Sacarosa por Consumo de Almidón Modificado De Banano (*M. Cavendish* AAA)

Fátima Juliana Béjar González¹, Karla Beatriz Cámara Díaz², Cristina Pérez Gómez³, Dra. Viridiana Olvera Hernández⁴, Dr. Jorge Luis Ble Castillo⁵, Dra. Isela Esther Juárez Rojop⁶.

Resumen— El consumo del almidón resistente ha sido asociado a la prevención y disminución de diferentes condiciones patológicas como diabetes, enfermedad cardiovascular, obesidad, entre otras. Este ingrediente puede incrementarse modificando el almidón nativo (AN). Por este motivo, se elaboró una pirodextrina y una maltodextrina enzimáticamente resistente modificando (AN) de *M. cavendish*, y se evaluó su efecto fisiológico en ratas con dieta alta en sacarosa. Los factores considerados durante la pirodextrinización fueron concentración de almidón/ácido, temperatura y tiempo de reacción. La maltodextrina fue producida utilizando dos concentraciones de enzima y dos tiempos de reacción. La proporción de almidón resistente para la pirodextrina fue de 63.84 % y 11.04 % para la maltodextrina enzimáticamente resistente. Con respecto al estudio *in vivo*, se observó que los tratamientos experimentales de almidón nativo, pirodextrina y maltodextrina enzimáticamente resistente (AN, PI y MER) disminuyeron ($p < 0.05$) el IMC, relacionado con la disminución del índice de adiposidad.

Palabras clave—Almidón resistente, pirodextrina, maltodextrina, adiposidad.

Introducción

El almidón es uno de los polímeros naturales más importantes y la principal fuente de energía para los seres humanos. En la naturaleza se encuentra en diversas fuentes como cereales, frutos, tubérculos, raíces, etc. En forma nativa, los almidones poseen propiedades funcionales importantes para la industria alimentaria, sin embargo, también presentan ciertas limitaciones al ser sometidos a las diferentes condiciones de procesamiento en la elaboración de los alimentos. Por lo anterior, existen métodos de modificación a los almidones, los cuales provocan cambios estructurales, así como en sus propiedades fisicoquímicas y funcionales. Estas modificaciones pueden llevarse a cabo mediante métodos físicos, químicos y enzimáticos. La pirodextrinización es una modificación química al almidón nativo, que incluye la depolimerización parcial del almidón seco, utilizando calor, con la adición o no de ácido, seguida de una repolimerización. Una modificación complementaria es la hidrólisis enzimática, la cual incluye un ataque rápido al almidón utilizando la enzima α -amilasa bajo condiciones específicas. Aplicar de manera secuencial la pirodextrinización y la hidrólisis enzimática a almidones nativos, produce maltodextrinas enzimáticamente resistentes (MER). Estos productos contienen baja viscosidad y alta solubilidad. Debido a los beneficios encontrados al modificar almidones nativos, la industria alimentaria se ha dado a la tarea de proponer otras fuentes vegetales no convencionales para la extracción de almidón, y así ser incluidos en la preparación de diversos alimentos. Tal es el caso del banano, el cual contiene una proporción de almidón que va del 74 % al 80 % de su peso seco, y debido a sus propiedades funcionales y de digestión y a su proceso de obtención a bajocosto, lo colocan con un alto potencial de aplicación. Tomando en cuenta los estudios previos sobre los efectos benéficos por la ingesta de este ingrediente, y las ventajas potenciales que ofrecen los procesos de modificación por pirodextrinización e hidrólisis enzimática, en el presente trabajo se evaluaron los efectos del AR de los productos modificados de *M. cavendish* AAA, sobre el peso corporal y el consumo de energía en ratas con dieta alta en sacarosa (Olvera-V *et al.*, 2018)

Descripción del Método

Material biológico. El fruto (*M. cavendish* AAA) utilizado fue adquirido en una empacadora ubicada en el Km 47 de la carretera Villahermosa-Teapa en el estado de Tabasco, México. Se utilizaron 30 kg de materia prima con grado de maduración entre 1 y 2, rechazada para exportación de acuerdo con el criterio de calidad suprema para la exportación en banano *M. cavendish* AAA

¹ Fátima Juliana Béjar González es estudiante de la licenciatura en nutrición en la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, México. Juatyma@hotmail.com

² Karla Beatriz Cámara Díaz es estudiante de la licenciatura en nutrición en la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, México. kbcd1324@gmail.com

³ Cristina Pérez Gómez es estudiante de la licenciatura en nutrición en la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, México. crsitinap6@gmail.com

⁴ Dra. Viridiana Olvera Hernández es profesora investigadora en la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, México. Viryolvera11@gmail.com

⁵ Dr. Jorge Luis Ble Castillo es profesor investigador en la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, México. jblecastillo@hotmail.com

⁶ Dra. Isela Esther Juárez Rojop es profesora investigadora en la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, México. iselajuarezrojop@hotmail.com

(SAGARPA2005). Para el estudio *in vivo*, el manejo de las ratas fue conducido bajo normas de (SAGARPA 2005), acorde a la Norma Oficial Mexicana NOM-062-ZOO-1999 y la Guía Internacional para el Cuidado y Uso de Animales de Laboratorio NRC 2002.

La producción, manejo y cuidado de las ratas se realizó en la Unidad de Producción, Cuidado y Experimentación Animal (UPCEA), ubicada en la División Académica de Ciencias de la Salud (DACS) de la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco (UJAT), bajo condiciones medio-ambientales controladas de temperatura (21 ± 25 °C), humedad relativa (55 %) y 12 h de luz/oscuridad, con acceso a agua purificada (AP) y alimento a libre demanda (dieta convencional proporcionada por Harlan Teklad para roedores con 18 % de proteína) durante toda la fase experimental.

Para el modelo de sacarosa, se usaron 25 ratas macho variedad Wistar, las cuales fueron destetadas y utilizadas hasta alcanzar el peso indicado (250 a 280 g) de acuerdo con Larqué *et al.* (2011).

Extracción de almidón nativo de banano gran enano: Para extraer el almidón del fruto, los bananos fueron pesados en una balanza de precisión (Ohaus Defender® 5000, U.S.A.) y lavados a chorro con agua, se les retiró la cáscara con un cúter y se cortaron en rodajas de aproximadamente 5 cm; posteriormente fueron triturados en una licuadora industrial (Internacional LI-17, México) durante 4 min, y lavados tres veces consecutivas con agua a 40 °C, adicionada con ácido cítrico al 0.3 %, a un volumendoble de su peso y pasado por un tamiz (malla No. 100). La fibra retenida en el tamiz se eliminó y el filtrado se dejó sedimentar dentro de un refrigerador (ASBER, ARR-17-1G-BL, México) a 5 °C, separando el sobrenadante por decantación después de 24 h. Posterior a su extracción, el almidón se secó por contacto con aire a presión atmosférica durante 24 h con temperatura controlada de 50 °C en un horno (Binder 23 ED, Tuttlingen, Alemania) (Waliszewski *et al.*, 2003). Después del secado el almidón se recolectó, se trituró en un molinillo (KR UPS GX410011, Francia) y tamizó (malla No. 100) para obtener un polvo, el cual fue almacenado en frascos de plástico con cierre de tapa hermética para su uso posterior.

Modificaciones al almidón nativo

Pirodextrinización: Se utilizó un diseño factorial 2^3 con cuatro réplicas del tratamiento central. Los factores y sus correspondientes niveles fueron: relación almidón/ácido (HCl 2.2 M) en una proporción de 80:1 y 160:1 p/v; temperatura (90 y 110

°C) y tiempo de reacción (1 y 3 h). Para elegir el mejor tratamiento las variables de respuestas fueron AR y diferencia de color.

Hidrólisis enzimática: Se realizó con el almidón modificado obtenido en el mejor tratamiento de piroconversión, utilizando la enzima α -amilasa (A-3306, Sigma Co., St. Louis, MO. U.S.A.) (Toraya-Avilés *et al.*, 2016). Se utilizó un diseño factorial 2^2 , con cuatro réplicas del tratamiento central. Los factores y sus niveles correspondientes fueron: concentración enzima-sustrato (0.1 y

0.05 %) y tiempo de reacción (10 y 30 min). Para elegir el mejor tratamiento las variables de respuestas fueron AR y equivalentes de dextrosa (ED) menores a 20.

Experimento *in vivo*: El experimento comprendió dos periodos: un periodo de inducción con dieta alta en sacarosa (DAS), la cual consistió en una solución de AP + sacarosa al 20 % (por ocho semanas), y un periodo de tratamiento que consistió en DAS + la dieta correspondiente a cada tratamiento (por cuatro semanas). Las 25 ratas fueron alojadas en cajas de manera individual. Posterior a una semana de adaptación, cinco ratas recibieron dieta convencional para roedores y AP (NC, control negativo), y 20 ratas recibieron la misma dieta convencional para roedores a libre demanda y DAS, durante de todo el periodo experimental (Larqué *et al.*, 2011). Al término de la primera fase (ocho semanas), las 20 ratas que consumieron DAS, fueron divididas aleatoriamente en cuatro grupos de cinco animales cada uno y seleccionadas de manera aleatoria a uno de los siguientes grupos experimentales: CP (control positivo), AN (almidón nativo), PI (piro dextrina) y MER (maltodextrina enzimáticamente resistente). Las ratas tratadas con DAS, de los grupos AN, PI y MER, fueron administradas mediante una sonda gástrica con sus correspondientes dietas, a una dosis de 0.43 g/kg de peso corporal, considerando la recomendación de fibra dietética en humanos (14g/1000 kcal, 20–38 g/día) (Cluny *et al.*, 2015). Ambos controles (CN y CP), recibieron solamente AP mediante la misma ruta de dosificación y durante el mismo período (cuatro semanas). La ganancia de peso corporal fue monitoreada de manera semanal en una báscula Triple Beam marca OHAUS, U.S.A., y el consumo de agua y alimento, se registró diariamente.

Pruebas fisiológicas: Al finalizar las semanas 8 y 12, se llevaron a cabo las siguientes pruebas: tolerancia oral a la glucosa (TOG), medición de la CC (circunferencia de cintura), evaluación del índice del IMC y (evaluación del índice de masa corporal).

Prueba de tolerancia oral a la glucosa Para esta prueba, todos los animales fueron puestos en ayuno de 12 h, posteriormente se les administró por vía intragástrica, a través de una sonda, una dosis de 1 g/kg de glucosa. A continuación, se tomaron muestras sanguíneas de la cola del animal a los tiempos de 0, 15, 30, 60, 90 y 120 minutos para determinar la concentración de glucosa por medio de un glucómetro ACCU-CHEK. El cálculo del área bajo la curva (ABC) de la TOG se realizó mediante el método trapezoidal descrito previamente (Jalal *et al.*, 2007).

Medición de la circunferencia de cintura y evaluación del índice de masa corporal

La circunferencia de la cintura se llevó a cabo utilizando una cinta antropométrica de fibra de vidrio marca SECA. También se midió la talla (punta de la nariz a base de la cola) para realizar la evaluación del IMC, de acuerdo a *Larqué et al.*, (2011).

Recolección de órganos. Al final del tratamiento, tras 12 h de ayuno, los animales fueron anestesiados vía intra peritoneal con ketamina (50 mg/kg) + xiliasina (10 mg/kg) i. p. Después del sacrificio, se llevó a cabo la extracción de los principales tejidos grasos para determinar el índice de adiposidad.

Índice de adiposidad: El índice de adiposidad (IA) se determinó extrayendo de las ratas los principales tejidos grasos (visceral, epidídimo y retroperitoneo) y fueron pesados de forma individual en una balanza OHAUS, U.S.A.; y calculado de acuerdo a *Bruderet et al.*, (2011).

Comentarios Finales

Resumen de resultados

*Pirodextrinización al almidón nativo de *M. cavendish* AAA*

El contenido de AR de los diferentes tratamientos de pirodextrinización a los cuales fue sometido el almidón nativo de *M. cavendish* AAA, así como el contenido de AD.

Las pirodextrinas de *M. cavendish* AAA, presentaron valores de AR en un rango de 51.19 % a 63.84 %. De acuerdo al análisis de varianza de los datos obtenidos, los factores concentración de almidón-ácido, temperatura y tiempo de reacción, fueron significativos ($p < 0.05$) para obtener la mayor producción de AR. El análisis de regresión de la variable respuesta mostró que los datos experimentales presentaron un ajuste adecuado para el modelo polinomial de primer orden ($p < 0.05$).

El valor de R^2 indicó que el modelo explica el 99.13 % de la variabilidad en el porcentaje de AR. El modelo matemático propuesto para explicar el comportamiento del porcentaje de AR está relacionado en función a la concentración de almidón-ácido (A), temperatura (B), tiempo de reacción (C), y las interacciones de concentración almidón-ácido y temperatura (AB), así como concentración almidón-ácido y tiempo de reacción 44 (AC), no así para la interacción de concentración almidón-ácido, temperatura y tiempo de reacción.

Los valores más altos de AR se registraron en los tratamientos 3, 4, 7 y 8 ($p < 0.05$), donde se utilizó la menor proporción de ácido.

Modificación del almidón pirodextrinizado mediante hidrólisis enzimática

El contenido de AR de los diferentes tratamientos de hidrólisis enzimática a los cuales fue sometido el almidón de *M. cavendish* AAA pirodextrinizado (óptimo) así como el contenido de ED.

Las pirodextrinas hidrolizadas presentaron ED de 37.18 % a 71.34 %. De acuerdo a Okuma y Matsuda (2003), para que una maltodextrina sea considerada como tal, debe tener ED menores a 20 %. El análisis de varianza de los datos obtenidos, destaca que la concentración de enzima y la interacción de los factores concentración de enzima-tiempo, tuvieron un efecto significativo ($p < 0.05$) sobre los porcentajes de ED obtenidos. El análisis de regresión para el porcentaje de ED señaló que existe un ajuste de los datos a un modelo polinomial de primer orden ($p < 0.05$).

Aparentemente, el proceso de pirodextrinización, no provocó un efecto considerable en el AN de *M. cavendish*, al no haber aumentado el contenido de AR. Aparentemente, el proceso de pirodextrinización, no provocó un efecto considerable en el AN de *M. cavendish*, al no haber aumentado el contenido de AR, mientras que la hidrólisis enzimática si lo hizo, ya que la MER fue hidrolizada por la α -amilasa y no por el tratamiento de pirodextrinización, además, es posible que haya aumentado la cantidad de ADL por lo cual, el AR disminuyó tanto en la pirodextrina como en la MER. *Ling et al.* (1982), han indicado que la superficie del AN de *M. cavendish* AAA, también es suave y densa, lo que lo hace más susceptible a la modificación enzimática. Aunque no fue reportado incremento de AR por efecto de las modificaciones al AN (química y enzimática), la característica de resistencia a la digestión enzimática estuvo presente. La disminución de AR de manera progresiva durante los tratamientos de modificación al almidón, hace suponer que la formación de enlaces atípicos durante la pirodextrinización se realizó en muy poca cantidad con la posibilidad del incremento en la cantidad de ADL.

*Evaluación del efecto fisiológico del almidón de banano *M. cavendish* AAA pirodextrinizado e hidrolizado enzimáticamente en un modelo experimental de rata con dieta alta en sacarosa*

Inducción del modelo experimental de rata obesa

La sacarosa se introdujo como fuente extra calórica adicionándole al agua de bebida (solución al 20 %) a libre demanda durante ocho semanas. La ingesta de DAS durante el período mencionado, produjo en los animales (CP), aumento de peso y de IMC ($p < 0.05$) con respecto a CN. Se observó una tendencia de incremento en la CC en CP con respecto a CN, sin presentar diferencia ($p > 0.05$). Las ratas inducidas con DAS, reportaron mayores niveles de glucosa en sangre en comparación con el CN ($p < 0.05$).

La prueba de TOG por el consumo de DAS durante ocho semanas. El valor del ABC de la glucosa (0 a 120 min) fue mayor en las ratas con DAS que en el CN ($p < 0.05$) (787.1 ± 1.11 vs, 583.7 ± 1.5). Dos horas posteriores a la dosificación oral de glucosa, la glucemia fue mayor en las ratas inducidas en comparación con el CN (118.66 ± 2.84 mg/dL vs 91.0 ± 1.23 mg/dL; $p < 0.05$).

Yang *et al.* (2012) mencionan que el consumo de DAS está relacionado con la acumulación de grasa corporal, la presencia de HTA, el desarrollo de DM y de obesidad. Por su parte, Després y Lemieux (2006), mencionan que la obesidad ha sido considerada un factor de riesgo para el desarrollo de SM, debido a que la grasa abdominal está frecuentemente ligada a la RI. Al respecto, de acuerdo a Sinha (2018), la ingesta crónica de sacarosa interviene en el desarrollo de obesidad y aumento de grasa corporal, con el posible efecto en hormonas que intervienen con la regulación del apetito como son leptina, grelina, GLP-1 y neuropeptido Y. En el presente estudio, no se encontraron diferencias observadas en el consumo de agua y alimento entre los animales que consumieron DAS y el CN durante las primeras ocho semanas de inducción de la obesidad. Lo que podría explicar que, aunque el incremento de peso corporal y de IMC fueron significativos ($p < 0.05$) en CP con respecto a CN, las calorías extras por la ingesta de la DAS, probablemente no provocaron deficiencia en la regulación del apetito. Sin embargo, de acuerdo a Tappy y Le (2010), el consumo de sacarosa está relacionado con el desarrollo de la lipogénesis, lo que podría explicar el posible aumento de grasa visceral, así como la tendencia de los animales del CP al incremento de la CC, así como el incremento significativo ($p < 0.05$) del peso y del IMC. Tchernof y Després (2013), Yang *et al.* (2012) mencionan que el consumo de DAS está relacionado con la acumulación de grasa corporal, la presencia de HTA, el desarrollo de DM y de obesidad. Por su parte, Després y Lemieux (2006), mencionan que la obesidad ha sido considerada un factor de riesgo para el desarrollo de SM, debido a que la grasa abdominal está frecuentemente ligada a la RI. Al respecto, de acuerdo a Sinha (2018), la ingesta crónica de sacarosa interviene en el desarrollo de obesidad y aumento de grasa corporal, con el posible efecto en hormonas que intervienen con la regulación del apetito como son leptina, grelina, GLP-1 y neuropeptido Y. En el presente estudio, no se encontraron diferencias observadas en el consumo de agua y alimento entre los animales que consumieron DAS y el CN durante las primeras ocho semanas de inducción de la obesidad. Lo que podría explicar que, aunque el incremento de peso corporal y de IMC fueron significativos ($p < 0.05$) en CP con respecto a CN, las calorías extras por la ingesta de la DAS, probablemente no provocaron deficiencia en la regulación del apetito. Sin embargo, de acuerdo a Tappy y Le (2010), el consumo de sacarosa está relacionado con el desarrollo de la lipogénesis, lo que podría explicar el posible aumento de grasa visceral, así como la tendencia de los animales del CP al incremento de la CC, así como el incremento significativo ($p < 0.05$) del peso y del IMC. Tchernof y Després (2013).

Diversos estudios, como los que reportan Ble *et al.* (2010); Olvera *et al.* (2012) y Jiménez-Domínguez *et al.* (2015), han demostrado que el almidón de *M. cavendish* AAA en su forma nativa, reduce niveles de glucosa y lípidos en sangre, tanto en seres humanos como en animales. Tales efectos podrían deberse a la cantidad de AR presente en el AN.

Al respecto, Olvera *et al.* (2012), reportaron que el consumo de AN de *M. cavendish* durante cuatro semanas en ratas con sacarosa al 30 %, provocó pérdida de peso corporal. Un mismo comportamiento sobre la disminución del peso corporal reportaron Higgins (2014), ya que el consumo de AN de frijol, durante 5 semanas, redujo el peso corporal de ratas sanas y diabéticas, debido a la disminución del consumo energético, posiblemente a causa de la ingesta del AR. Otro posible mecanismo que puede explicar la regulación del desarrollo de la obesidad, es el mencionado por Kishida *et al.* (2001), ya que refieren que, la alimentación mediante dosis de AR, llega a disminuir el tamaño de las células adiposas en ratas, contribuyendo a la pérdida de peso. El efecto de la disminución de peso corporal debido a la ingesta de AR, podría explicarse en el entendido de que este ingrediente provee menos densidad calórica que la que contiene el almidón digerible. Por lo tanto, la dieta con AR al ser comparada con almidón soluble, tiene menos densidad calórica, lo que podría contribuir a disminuir el desarrollo e incremento en la obesidad. Se ha reportado que un aumento en la grasa corporal, está correlacionado con el incremento en el IMC. Esto podría explicar, la disminución del IA de las ratas por ingesta de PI y MER en el presente estudio; junto con la reducción del IMC. Després y Lemieux (2006) y Larqué *et al.* (2011), reportaron que la grasa abdominal está frecuentemente ligada a la RI, por lo cual la obesidad ha sido considerada un factor de riesgo para el desarrollo de diversas patologías.

Conclusiones

Tanto el almidón nativo de *M. cavendish* como sus productos modificados (pirodextrina y maltodextrina enzimáticamente resistente) tuvieron efectos beneficiosos sobre índice de masa corporal, el índice de adiposidad. Aunque los almidones modificados presentaron menor resistencia a la digestión que el almidón nativo, se mantuvieron sus propiedades esperadas. Los cambios en la reorganización estructural del almidón durante su modificación probablemente incrementen la proporción de almidón de digestión lenta, que tiene efectos fisiológicos favorables (Olvera-V *et al.*, 2018).

Recomendaciones

Llevar a cabo posteriores estudios incluyendo mayores variables metabólicas.

Referencias

- Ble, J. L., Aparicio, M. A., Francisco, M. U., Córdova, R., Rodríguez, A., Méndez, J.D. y Díaz, J. C. (2010). Effects of native banana starch supplementation on body weight and insulin sensitivity in obese type 2 diabetics. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 7(5), 2-11.
- Bruder, T., Ferreira, R., Cristina, P., Salomé, D., Soares, A., Lima, A., Oliveira, S., Padovani, C., Carlos, A., Cordellini, S. (2011). Vascular alterations in high-fat diet-obese rats: role of endothelial l-arginine/no pathway. *Arquivos Brasileiros de Cardiologia*, 97,40-45.
- Cluny, N. L., Eller, L. K., Keenan, C. M., Reimer, R. A., Sharkey, K. A. (2015). Interactive effects of oligofructose and obesity predisposition on gut hormones and microbiota in diet-induced obese rats. *Obesity*, 23(4), 769-778.
- Higgins, J. A. (2014). Resistant starch and energy balance: impact on weight loss and maintenance. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*, 54(9), 1158-1166.
- Jalal, R., Bagheri, S. M., Moghim, A., y Rasuli, M. B. (2007). Hypoglycemic effect of aqueous shallot and garlic extracts in rats with fructose-induced insulin resistance. *Journal of Clinical Biochemistry and Nutrition*, 41(3), 218-223.
- Jiménez-Domínguez, G., Ble-Castillo, J. L., Aparicio-Trápala, M. A., Juárez-Rojop, I. E., Tovilla-Zárate, C. A., Ble-Castillo, D. J., García-Vázquez, C., Olvera-Hernández, C. Pérez-Pimienta, C., Díaz-Zagoya, J. C. y Méndez J. D. (2015). Effects of acute ingestion of native banana starch on glycemic response evaluated by continuous glucose monitoring in obese and lean subjects. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 12(7), 7491-7505.
- Kishida, T., Nogami, H., y Himeno, S. (2001). Heat moisture treatment of high amylose cornstarch increases its resistant starch content but not its physiological effect in rats. *Journal of Nutrition* 131, 2716-2721.
- Larqué, C., Velasco, M., Navarro, V., Duhne, M., Aguirre, J., Gutiérrez, G., Moreno, J., Robles, G., Hong, E y Hiriart, M. (2011). Early endocrine and molecular changes in metabolic syndrome models, *Critical Review*, 63(10), 831-839.
- Ling, L. H., Osman, E. M., Fernández, J. B. y Reilly P. J. (1982). Physical properties of starch from *Cavendish* banana fruit. *Starch-Stärke*, 34(6), 184-188.
- Okuma, K., y Matsuda, I. (2003). Production of indigestible dextrin from pyrodextrin. *Journal of Applied Glycoscience*, 50(3), 389-394.
- Olvera, V. (2018) Estudio del almidón modificado de banano gran enano (*Musa cavendish* AAA) y sus efectos fisiológicos en ratas. Tesis de doctorado. Universidad Autónoma de Yucatán, posgrado institucional en ciencias químicas y bioquímicas, 97, 1-2.
- Olvera, V., Aparicio, M.A. Ble, J.L., Muñoz J.M. y Rodríguez, L. (2012). Efecto del almidón resistente de banano (*Musa cavendish* AAA) sobre el control metabólico en ratas wistar con dieta alta en sacarosa. *Universidad y Ciencia*, 28(1):51-56.
- Prado-Silva, L., Azevedo, L., Oliveira, J. A. C., Moreira, A. P. M., Schmiele, M., Changd, Y. K., Paula, F. B. A. y Clerici. M. T. P. S. (2014). Sesame and resistant starch reduce the colon carcinogenesis and oxidative stress in 1, 2-dimethylhydrazine-induced cancer in Wistar rats. *Food Research International*, 62, 609-617.
- SAGARPA (2005). Secretaría de agricultura, ganadería y desarrollo rural, pesca y alimentación. PC-025-2005 Pliego de condiciones para el uso de la marca oficial México calidad suprema en banano *cavendish* [en línea] SAGARPA.org.mx http://www.mexicoalidadsuprema.org/assets/galeria/PC_025_2005_Banano_cavendish.pdf. [Accesado fecha 2016].
- Sinha, R. (2018). Role of addition and stress neurobiology on food intake and obesity. *Biological Psychology*, 131, 5, 13.
- Tappy L. y Le K. A. (2010). Metabolic effects of fructose and the worldwide increase in obesity. *Physiological Reviews*, 90, 23- 46.
- Tchernof, A., y Després J. P. (2013) Pathophysiology of human visceral obesity: an update. *Physiological Reviews*, 93(1), 359- 404.
- Toraya-Avilés, R., Segura-Campos, M., Chel-Guerrero, L. y Betancur-Ancona, D. (2016), Effects of pyroconversion and enzymatic hydrolysis on

indigestible starch content and physicochemical properties of cassava (*Manihot esculenta*) starch. *Starch-Stärke*, 69(5-6).

Waliszewski, K. N., Aparicio, M. A., Bello, L. A. y Monroy, J. A. (2003). Changes of banana starch by chemical and physical modification. *Carbohydrate Polymers*, 52, 237 -242.

Yang, Z. H, Miyahara, H, Takeo, J, y Katayama, M. (2012). Diet high in fat and sucrose induces rapid onset of obesity-related metabolic syndrome partly through rapid response of genes involved in lipogenesis, insulin signalling and inflammation in mice. *Diabetology and Metabolic Syndrome*, 4(1),32-41.

La Investigación Basada en la Intervención: una Propuesta Metodológica para las Escuelas Normales

Dra. Araceli Benítez Hernández¹

Resumen

El presente trabajo aborda una propuesta de innovación en los procesos de investigación que actualmente se realizan en las Escuelas Normales. Centra su atención en la recuperación de la actividad del docente como uno de los actores más importantes para, por un lado, mejorar la calidad en la formación de profesores y por otro, en la producción de conocimiento. La intervención en los diferentes ámbitos de la acción docente se convierte en la arena pública donde la relación intervención-investigación se articulan en interminables bucles recursivos que permiten que ambos procesos asciendan sin regresar nunca al mismo lugar.

Palabras clave: Investigación, intervención educativa, metodología, docencia reflexiva, docente investigador.

Introducción

Investigar, siempre es una tarea ardua ya que investigando se busca explicar y comprender la realidad en que se vive. Tradicionalmente se han planteado dos enfoques para realizar investigaciones en educación: la investigación basada en métodos cuantitativos y la investigación sustentada en métodos cualitativos. Desde hace algunos años, sin embargo, se ha fortalecido la idea de que, para investigar en educación, es necesario reconocer que lo cuantitativo y lo cualitativo se vuelven formas complementarias. Además, la división entre los dos enfoques, se ha matizado por el surgimiento de métodos etnográficos que promueven la interpretación de los hechos, no precisamente su medición. Ésto aunado a un progresivo alejamiento de la “corrección metodológica” que, todavía hace algunas décadas, era requerida para “validar” el conocimiento, han creado la tendencia de reconocer la validez de los saberes surgido desde planteamientos más flexibles y comprensivos.

En el presente trabajo se abordan los avances de una investigación iniciada hace cuatro años, en la Escuela Nacional para Maestras de Jardín de Niños de la Ciudad de México, referente a la necesidad de perfilar un tipo de estudio que atienda a la pregunta: ¿qué tipo de investigación se requiere desarrollar en las escuelas normales?

Lo relevante de este trabajo es que presenta una innovación metodológica necesaria pues son innegables las exigencias sociales y profesionales de que los docentes produzcan conocimientos pertinentes que vigoricen su práctica y tiendan a la mejora de la educación. Se requiere una investigación que fortalezca el hacer de los profesores y que inste a construir intrínsecos vínculos entre sus diferentes ámbitos de acción, incluido, por supuesto, el áulico. Esta demanda obliga a que, desde las escuelas normales se promuevan estudios que “borden finamente” entramados entre los procesos de intervención del profesor y la investigación.

Investigar, teniendo como base la intervención es, en palabras de Sotolongo Codina (2006), ir de lo instituyente a lo instituido; es asumir, el reto de vivir la democracia cognitiva que propone Edgar Morín (1999), y retar al poder disciplinario anunciado por Foucault, pues tiene como punto de partida la idea de que el conocimiento producido desde las esferas de la erudición científica desfavorece y descalifica cualquier otra forma de producir conocimiento.

Siendo la intervención una de las principales actividades de los docentes, en este trabajo se instala al centro de los procesos investigativos, donde se transforma, de mero objeto de estudio, a espacio de acción y reflexión. Para el desarrollo de esta innovación metodológica, se recuperan los enfoques de la investigación acción y la docencia reflexiva así como el sentido profesionalizante que permea los Planes de Estudio de las Escuelas Normales pues son parte importante de la red de conocimientos que la sostiene.

La Investigación Acción como marco para la Intervención Educativa

Aunque durante los últimos cuarenta años han habido valiosas discusiones entre quienes prefieren los métodos cuantitativos y los cualitativos en investigación, en los años más recientes, señala Colmenares (2008. pág.99), “...la investigación cualitativa emerge en el campo de las ciencias de la educación como una opción metodológica válida para el abordaje de los problemas socio-educativos”. Sin embargo, dentro del mismo enfoque cualitativo, actualmente existen una serie de metodologías o estudios que poseen características propias. Hoy es común encontrar estudios descriptivos, interpretativos, críticos, etc., así como también investigaciones que incluyen más de una metodología pues se atiende a las características contextualizadas del objeto de estudio. La “aplicación correcta” de una metodología científica a la investigación cede espacio a la importancia del “caso”. Es por ello que, en atención a la realidad social y a lo que ocurre como circunstancia, se decide la forma en que va a ser abordada.

¹ Dra. En Educación, docente investigadora en la Escuela Nacional para Maestras de Jardín de Niños de la Ciudad de México.

El concepto de investigación-acción acusa acta de nacimiento con Kurt Lewin durante la década de los 40's del siglo XX. Lewin en su obra "la investigación acción y los problemas de las minorías" (1946), da un aporte sobre ese, en aquel entonces, novedoso método de investigación.

...Lewin concibió este tipo de investigación como la emprendida por personas, grupos o comunidades que llevan a cabo una actividad colectiva en bien de todos, consistente en una práctica reflexiva social en la que interactúan la teoría y la práctica con miras a establecer cambios apropiados en la situación estudiada y en la que no hay distinción entre lo que se investiga, quien investiga y el proceso de investigación. (Restrepo, 2002. Pág. 1)

Autores como Colmenares (2008), y Martínez Migueles (2000), aseguran que la investigación acción en la educación, fue configurándose en dos grandes grupos: el primero de corte sociológico cuyos principales exponentes fueron Lewin, el antropólogo Sol Tax y el sociólogo colombiano Fals Borda. Un segundo grupo, dicen, fue el de los investigadores que dieron mayor énfasis a lo educativo, entre quienes se encuentran Paulo Freire en Brasil, y Stenhouse y John Elliott en Inglaterra.

El desarrollo de la investigación acción responde de forma diversa a las situaciones sociales o educativas que han de ser exploradas. Además, dependiendo el contexto en el que se utiliza así como de la experiencia y formación del investigador, varían los enfoques que la alimentan y la conceptualización que se hace ella. No obstante esta diversidad, investigar desde la acción es, fundamentalmente, una metodología para el estudio de la realidad social concreta (Colmenares, 2008). De hecho, su creador Kurt Lewin, la describía como una forma de investigación que podía ligar el enfoque experimental de la ciencia social con programas de acción social a fin de que ambos respondieran a los problemas sociales.

De acuerdo con Thiollent (1988), citado en Oliveira de Vasconcelos (2010), la investigación acción:

Es un tipo de investigación social con base empírica que es concebida y realizada en estrecha asociación con una acción o con la resolución de un problema colectivo y en el cual los investigadores y los participantes representativos de la situación o del problema están involucrados de modo cooperativo o participativo. (pág. 4)

Al respecto de la investigación acción como método, recuperamos las siguientes ideas sobre su utilidad en el ámbito de la intervención educativa

...la lógica del método reside en una unidad intencional y funcional entre investigación y acción. A partir de una teoría inicial o estudio de una situación problemática, se llega a una formulación fundamentada de un objetivo de intervención, que define cómo se actúa sobre el sistema en un primer momento. Durante el proceso de intervención, se recoge información sobre los efectos de la acción, se confrontan entonces esos datos, para definir la nueva intervención que reinicia el ciclo (Hernández, 2000. pág. 5)

Entonces, el precepto básico de la investigación acción es que se debe introducir la transformación y el cambio en el propio proceso de investigación. Se indaga al mismo tiempo que se interviene. (Hernandez, 2014)

De acuerdo con Álvarez-Gayou (2003), citado en Hernandez-Sampieri y Mendoza (2018, p. 497), tres perspectivas destacan en la investigación-acción:

1. La visión técnico-científica. Esta perspectiva fue la primera en términos históricos, ya que parte del fundador de la investigación-acción, Kurt Lewin (1946). Su modelo consiste en un conjunto de decisiones en espiral, las cuales se basan en ciclos repetidos de análisis para conceptualizar y redefinir el problema una y otra vez. Así, la investigación-acción se integra con fases secuenciales de acción: planificación, identificación de hechos, análisis, implementación y evaluación.

2. La visión deliberativa. Se enfoca principalmente en la interpretación humana, la comunicación interactiva, la deliberación, la negociación y la descripción detallada. Le incumben los resultados, pero sobre todo el proceso mismo de la investigación-acción. John Elliott (1991), propuso esta visión como una reacción a la fuerte inclinación de la investigación educativa hacia el positivismo. Propone el concepto de triangulación en la investigación cualitativa.

3. La visión emancipadora. Su objetivo va más allá de resolver problemas o desarrollar mejoras a un proceso, pretende que los participantes generen un profundo cambio social por medio de la investigación. El diseño no sólo cumple funciones de diagnóstico y producción de conocimiento, sino que crea conciencia entre los individuos sobre sus circunstancias sociales y la necesidad de mejorar su calidad de vida.

Stringer (1999), citado en Hernández-Sampieri y Mendoza (2018), señala que la investigación acción es:

- a) Democrática, puesto que habilita a todos los miembros de un grupo o comunidad para participar.
- b) Equitativa, las contribuciones de cualquier persona son valoradas y las soluciones incluyen a todo el grupo o comunidad.
- c) Liberadora, una de sus finalidades reside en combatir la opresión e injusticia social.

d) Detonadora de la mejora de las condiciones de vida de los participantes.

La investigación acción permite articular los procesos propios de la intervención educativa con los diferentes momentos de la investigación. Con ello, se identifica un problema de investigación, se plantea, se comprende y se explica, a la par, se generan propuestas de entremetimiento tendientes a la mejora y transformación de los contextos educativos y la práctica docente.

No obstante, vista de esta manera, la investigación acción, si bien interrelaciona los procesos de la investigación y la intervención, mantiene una contundente rectoría de la investigación sobre la intervención. Es decir, la lógica investigativa es el hilo conductor de la relación investigación-intervención.

En mi experiencia y durante varios años de estudio, he invertido la lógica, dándole a la intervención independencia frente a la investigación. De esta manera, la investigación se convierte en un conjunto de procesos no necesariamente sistematizados que obedecen a los tiempos y a las dinámicas de la intervención. Es acción-investigación, es hacer y reflexionar, es, en palabras de Freire, leer el mundo y después escribir sobre él.

Tener a la intervención educativa como base para la investigación significa ir de lo instituyente a lo instituido, de la práctica a la teoría. No se trata de vincular la teoría con la práctica sino, en un sentido claramente invertido, se liga la práctica con la teoría. Es por ello que se evita tener como punto de partida “un cuerpo teórico” sino que, al estar en la realidad de la escuela y la comunidad, al intervenir, se obtiene una serie de experiencias que, posteriormente y, dicho sea de paso, no necesariamente, encontrarán referentes en la teoría.

Es, en oposición a lo dicho por Fernández Christlieb (2012), reconocer que el mundo se arregla desde la cocina. Las realidades concretas, a través de la intervención, se abordan, se sienten, se viven, se construyen y reconstruyen, se modifican, se piensan y se transforman desde su esencia anexacta, no desde la exactitud de la teoría.

Con base en lo anterior, es que he apostado por la práctica docente como el origen epistemológico del conocimiento y, con ello, recupero el enfoque del docente investigador y su ejercicio reflexivo, como pieza clave en la producción de nuevos saberes.

El Docente Investigador y la Docencia Reflexiva

De la mano de la intervención como base para la investigación, poco a poco toma auge la figura del docente y su desempeño investigativo. Se incluye en esta perspectiva el rol del profesor y la reflexión sobre su labor cotidiana en el aula y fuera de ella, así como su convivencia con los diferentes actores educativos y la comunidad escolar.

En este sentido, se acepta que la acción pedagógica dentro del aula, actividad principal del profesor, trata de determinar cómo aprenden los sujetos y lo que deben aprender, a fin de contar con los referentes necesarios para diseñar estrategias de intervención, que mejoren las condiciones de la enseñanza. Sin embargo, resulta prioritario resaltar el papel del docente como vinculante entre lo pedagógico-didáctico del aula y la particularidad social de la comunidad circundante.

En ese sentido, el profesor funge como animador emocional, mediador entre los programas de estudio y el contexto social, entre el currículum y la institución escolar y, entre ésta y los padres de familia. Es el docente quien construye puentes entre el conocimiento construido desde la enseñanza en el aula de clase y su uso significativo en la solución de los problemas sociales. La escuela es una microsociedad donde las condiciones sociales se manifiestan claramente, por ello, llevar estas preocupaciones a la clase es parte importante de un currículum que busca formar sujetos sociales, democráticos, participativos, justos, solidarios y éticos que reconstruyan el tejido social hoy deteriorado.

A la par, el docente investigador, distante de la corrección teórica, hace, modifica, ajusta, transfiere, indaga, registra, enjuicia, toma decisiones y, sobre todo, piensa y reflexiona permanentemente sobre su práctica, la conoce, la explica, la corrige, la adapta y la mejora. Un docente que reflexiona, sabe que no está solo, se sabe en otredad, reconoce su incompletud (Morin, 1999), la acepta, la vive y asume la responsabilidad que conlleva el ejercicio de la democracia cognitiva propuesta por Morín (1999). La reflexión, la identificación de los errores, la autocorrección, la preocupación por sí mismo y por los otros, el reconocimiento de la incertidumbre como telón de fondo, la apuesta y el azar con el que el profesor ejerce su intervención y la investiga, lo llevan a transformar su quehacer docente, sus espacios, sus pensamientos y a sí mismo.

Autores como Anderson y Herr (2007), o Perrenoud (2004), señalan que el problema de la investigación, al igual que su análisis e interpretación, el plan de acción y su evaluación, deben ser estudiados por el docente investigador, pues es él quien actúa e interactúa con la situación/problema/circunstancia y tiene la capacidad para desarrollar su propio conocimiento. Siguiendo esta lógica, el problema o fenómeno sobre el que se actúa será un problema práctico, cotidiano, experimentado y vivido por el profesor. Así pensado, los problemas o fenómenos educativos se humanizan y se alejan de los problemas teóricos definidos desde el entorno de una disciplina particular.

Un docente que reflexiona es también un docente que duda, que indaga e investiga. Ambas acciones lo llevan a pensar sobre las tareas realizadas y por realizar, las circunstancias en las que labora y los resultados de lo que hace diariamente. Se trata de hacer de la reflexión un hábito de la propia tarea de educar. Perrenoud (2004), señala:

Un «enseñante reflexivo» no cesa de reflexionar a partir del momento en que consigue arreglárselas, sentirse menos angustiado y sobrevivir en clase. Sigue progresando en su oficio, incluso en ausencia de dificultades o de crisis, por placer o porque no puede impedirlo, porque la reflexión se ha convertido en una forma de identidad y de satisfacción profesionales. (pág. 42)

En este sentido el mismo autor menciona que:

... Toda práctica es reflexiva, tiene un doble sentido: uno en el que su autor reflexiona para actuar y dos mantener una relación reflexiva con la acción llevada a cabo... La diferencia es que nuestra inclinación más fuerte es poner estos mecanismos al servicio de una adaptación a las circunstancias, de una victoria de confort y seguridad, mientras que el ejercicio metódico de una práctica reflexiva podría convertirse en una palanca esencial de autoformación e innovación, por lo tanto, de construcción de nuevas competencias y nuevas prácticas. (Perrenoud, 2007. pág. 129)

Se puede constatar, hasta este punto, que, tanto la docencia reflexiva como la investigación acción, miradas desde las variaciones aquí expuestas, concentran los esfuerzos por investigar en los diferentes ámbitos de la acción docente. Una vez alcanzados los propósitos de conocer la circunstancia educativa y mejorarla, o en proceso de lograrlo, sin que sea un objetivo perseguido, se podrán buscar sostenes teóricos donde la práctica docente pueda verse fortalecida.

La Intervención Educativa y su relación con la Investigación.

Hablar de intervención educativa, implica reconocer que es un término que, a partir de años recientes, ha cobrado mayor presencia en los discursos que circulan en el ámbito educativo en México, (Negrete, 2010). Por ello la urgencia de definir sus alcances, sus propósitos y la forma de cómo se construye en los espacios educativos.

Comencemos diciendo, como Remedi (2015), que intervenir es ubicarse entre dos momentos: un antes y un después. Es estar entre dos lugares: el propio y el de los otros. Se interviene sobre procesos, y esos procesos tienen, a su vez una lógica circunstanciada. Son procesos que, se espera, respondan a fuerzas transformadoras.

Cuando alguien “interviene”, trabaja con la comunidad, con la institución escolar, pero también con individuos. Intervenir significa reconocer que todos los actores educativos convergen en un lugar y un tiempo determinado y que, de forma natural, se identifican coincidencias, pero también diferencias porque son comunidades y sujetos únicos.

En México, desde los años 90 del siglo pasado, se identifican avances importantes en la construcción de la intervención educativa como un espacio emergente que atiende a las nuevas realidades escolares. La Universidad Pedagógica Nacional y la Universidad de Chapingo, entre otras, son claros referentes de este fenómeno. Por ello es que tendremos que avanzar sobre sus pasos para situarnos en lo que la intervención educativa aporta a la investigación, según nuestra experiencia.

Eduardo Remedi (2015), señala que cuando se interviene se tiene que estar preparado para, por lo menos, dos cuestiones: Una, aceptar que cuando se interviene el interventor también es intervenido por sus propias prácticas pues “como interventor está afectado y va a ser modificado por la intervención” (pág. 291), y dos, reconocer que “...en todo proceso de intervención se trabaja con significados construidos y situados en un espacio y un lugar” (pág. 291).

Intervenir, parafraseando a Remedi (2015), significa que se está en situación de negociación de significados, de tensión de perspectivas y expectativas, en un encuentro de intenciones y de aspiraciones. Es un encuentro entre experiencias personales y, por ello, diversas.

Teniendo esto como punto de partida, se pueden considerar varios tipos de intervención:

- a) La intervención pedagógica que Touriñan (2011. pág. 284), la define como

...la acción intencional que desarrollamos en la tarea educativa en orden a realizar con, por y para el educando los fines y medios que se justifican con fundamento en el conocimiento de la educación. La intencionalidad reside en la conducta; y ver una conducta como intencional es comprenderla como un conjunto de actuaciones implicadas, por lo que el propio agente cree, en la consecución de algo.

Y sigue

El profesional de la educación actúa con *intencionalidad pedagógica* que es el conjunto de conductas implicadas con fundamento de elección técnica en la consecución de la meta educativa. Su acción opera como determinante externo de la conducta del agente educando, es decir, de lo que este va a hacer para que se produzca en él el resultado educativo.

En este sentido y siguiendo a Touriñan (2011), este tipo de intervención se concentra en el aula de clase y se apoya, en consecuencia, en estrategias y herramientas didácticas, por ello sus intenciones son, evidentemente, en el rubro de los aprendizajes. Es decir, la intervención pedagógica se resume en las acciones que el docente realiza para mejorar los procesos de enseñanza-aprendizaje y donde se espera que el estudiante alcance los propósitos curriculares.

b) La intervención educativa que Touriñan (2011. pág. 283-284), define como:

...la acción intencional para la realización de acciones que conducen al logro del desarrollo integral del educando. La intervención educativa tiene carácter teleológico: existe un sujeto agente (educando-educador) existe el lenguaje propositivo (se realiza una acción para lograr algo), se actúa en orden a lograr un acontecimiento futuro (la meta) y los acontecimientos se vinculan intencionalmente. La intervención educativa se realiza mediante procesos de autoeducación y heteroeducación, ya sean estos formales, no formales o informales. La intervención educativa exige respetar la condición de agente en el educando. La acción (cambio de estado que un sujeto hace que acaezca) del educador debe dar lugar a una acción del educando (que no tiene que ser intencionalmente educativa) y no sólo a un acontecimiento (cambios de estado que acaecen a un sujeto en una ocasión), tal como corresponde al análisis de procesos formales, no formales e informales de intervención.

Por su parte Barraza, (2010) señala que la intervención educativa es

...una estrategia de planeación y actuación profesional que permite a los agentes educativos tomar el control de su propia práctica profesional mediante un proceso de indagación-solución constituido por las siguientes fases: planeación, implementación, evaluación, socialización o difusión (pág. 24)

Como puede observarse, la intervención educativa es un proceso que tiene como propósito el desarrollo de los educandos, pero que no solo se circunscribe al espacio del aula, sino a todo el proceso educativo, mucho más amplio éste que la intervención pedagógica o didáctica.

En la intervención educativa, participan por lo menos tres actores: el educando, el interventor (en este caso puede hablarse de un interventor externo como un investigador o autoridad educativa, o un interventor interno que puede ser (no necesariamente) el propio docente) y el contexto donde situamos al centro escolar, las familias y demás personas que están inmersas en los procesos de formación y educación de la escuela.

No obstante, los procesos de intervención (planeación, implementación, evaluación, socialización o difusión) señalados por Barraza (2010), son realizados bajo la conducción de interventores que no siempre son los profesores; bien pueden ser asesores metodológicos, directores de escuela, sociólogos, pedagogos, etc. En este sentido, el papel del docente se reduce, en el mejor de los casos, a la colaboración con el interventor. El profesor asume el rol de operador de la intervención, es él quien introduce las mejoras en los procesos, más, no siempre es quien planifica, evalúa o socializa y difunde. Como consecuencia, su participación se constriñe a los espacios de ejecución y, en el peor de los casos, el docente se emancipa de ambos procesos y de sus resultados.

En contraste, la intervención que nos hemos propuesto tiene como uno de los actores fundamentales al docente quien, acompañado por otros sujetos (alumnos, padres de familia, autoridades escolares y miembros de la comunidad) determinan cuál es el problema socioeducativo que debe atenderse. Es el profesor quien, apoyado en diferentes actividades (entrevistas, cuestionarios, revisión de documentos institucionales y académicos), identifica cuáles son las condiciones en las que la intervención se va a llevar a cabo. Posteriormente, diseña un proyecto de intervención que implementará por lo menos a lo largo de un ciclo escolar. En este diseño participan otros sujetos venidos del aula, la escuela, la familia y la comunidad que colaboran compartiendo espacios y tiempos. El docente resulta ser así, el conductor de la intervención y el director de la investigación. Es él quien, con base en su experiencia, manejo del curriculum, conocimiento de la escuela y de la comunidad, teje puentes vinculantes entre los diferentes ámbitos de la intervención y los sujetos que participan. Al mismo tiempo, entrelaza los procesos pedagógico-didácticos, los de la intervención y los de la investigación en tanto, planifica proyectos didácticos, aplica el Plan de Estudios, entrevista, encuesta, registra, reflexiona, indaga en la bibliografía, etc.

En la intervención como base de la investigación, donde el docente conduce los procesos pedagógicos e investigativos, puede ser acompañado o no, por un investigador educativo. En tal caso, este último limita su actividad a colaborar en las acciones y momentos en los cuales el profesor lo requiera y solicite.

En esta propuesta, los procesos de intervención y de investigación crean una relación dinámica, donde por momentos se estrechan y se encuentran; en otras ocasiones, tendrán trayectorias independientes pero siempre en el mismo sentido. Al mismo tiempo, se evidencia que esta forma de intervenir-investigar asume, no la forma de un

proceso cíclico, pues eso nos llevaría al mismo lugar donde se inicia, en este caso, la relación simbiótica entre intervenir e investigar adquiere la estructura de bucle recursivo que permite la elevación de los procesos.

Conclusiones

El papel del docente puede ser identificada de maneras diferentes: como instructor, como operador de los planes y programas de estudio, como guía o como mediador. Pero sólo en la intervención desde la docencia, desde su práctica cotidiana y la permanente reflexión sobre ella es donde el educador puede, no solo explicar las nuevas realidades escolares, sino que las puede transformar al mismo tiempo que se transforma a sí mismo. Es mediante la articulación de la intervención educativa y la investigación acción, concebidas de forma diferente, que el profesor puede trascender el aula y presentarse como ese motor de cambio social que, sin duda, es una exigencia hoy en día.

Bibliografía

- Anderson, G., Herr, K. (2007). El docente-investigador: Investigación - Acción como una forma válida de generación de conocimientos. en Sverdlick (Ed.) La investigación educativa: Una herramienta de conocimiento y de acción. Buenos Aires. Disponible en http://www.salgadoanoni.cl/wordpressjs/wp-content/uploads/2013/12/otros-tallerinvestigacion-anderson_kerr_docente_investigador.pdf consultado 26/03/21
- Barraza, A. (2010) Elaboración de Propuestas de Intervención Educativa. UPN-D. Disponible en <http://www.upd.edu.mx/PDF/Libros/ElaboracionPropuestas.pdf> consultado 26/03/21
- Colmenares, A., Piñero. M. (2008). La Investigación-acción. Una herramienta metodológica heurística para la comprensión y transformación de realidades y prácticas socio-educativas. *Laurus*, 14(27), 96-114. Disponible en <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=761/76111892006> consultado 28/03/21
- Morín, E. (1999). Los siete saberes necesarios para la educación del futuro. UNESCO. Disponible en <http://online.upaep.mx/campusvirtual/ebooks/LosSieteSaberesNecesariosParaLaEducaFuturo.pdf> Consultado 28/03/21
- Oliveira de Vasconcelos, V., Waldenez de Oliveira, M. (2010). Trayectorias de investigación acción: concepciones, objetivos y planteamientos. *Revista Iberoamericana De Educación*, 53(5), 1-13. Disponible en <https://doi.org/https://doi.org/10.35362/rie5351716> consultado 28/03/21
- Sotolongo Codina, P. L., Delgado Díaz, C. J. (2016). La complejidad y el diálogo transdisciplinario de saberes. En *Trans-Pasando Fronteras*, (10), 11-24. Disponible en <https://doi.org/10.18046/retf.i10.2631> consultado 28/03/21
- Sotolongo Codina, P. L. Delgado Díaz, C.J. (2006). "La intersubjetividad social, las estructuras sociales objetivadas y las subjetividades sociales individuales", en Pedro Luis Sotolongo Codina y Carlos Jesús Delgado Díaz [comps.], *La revolución contemporánea del saber y la complejidad social. Hacia unas ciencias sociales de nuevo tipo*, Buenos Aires, Clacso, pp. 131-164. Disponible en <http://bibliotecavirtual.clacso.org.ar/ar/libros/campus/soto/Capitulo%20VIII.pdf> consultado 28/03/21
- Fernández, P. (2012). Recetas de la cocina de la torre de marfil. Conferencia de Eje Temático del día miércoles 29 de febrero del XIX Symposium de Educación y XXXII Semana de Psicología de ITESO, 2012: "El papel de las emociones en el desarrollo psicoeducativo" con el Dr. Pablo Fernández Christlieb Publicado el 13/03/2012 por Fronteras Educativas. Disponible en http://23118.psi.uba.ar/academica/carrerasdegrado/psicologia/informacion_adicional/obligatorias/036_psicologia_social2/documentos/recetasdelacocina.pdf consultada 21/03/21.
- Hernández, A. (2000). Investigación-acción. Utilidad y modestia de las ciencias sociales. Centro de Investigaciones Psicológicas y Sociológicas. La Habana. Disponible en <http://biblioteca.clacso.edu.ar/Cuba/cips/20120823043044/cips3.pdf> consultado 21/03/21
- Hernández-Sampieri, R y Mendoza, Ch. (2018), Metodología de la Investigación. Las rutas Cuantitativa, Cualitativa y Mixta. McGraw-Hill Interamericana. México.
- Perrenoud, P. (2004). Desarrollar la práctica reflexiva en el oficio de enseñar. Gao. Barcelona.
- Restrepo Gómez, B. (2002). Una variante pedagógica de la investigación-acción educativa. *Revista Iberoamericana De Educación*, 29(1), 1-10. Disponible en <https://doi.org/https://doi.org/10.35362/rie2912898> consultado 21/02/21
- Remedi, E. (2015). "Un lugar incómodo. Algunas Reflexiones en torno a la intervención educativa." en E.T. Ronzón, J. & Carbajal Romero. Políticas de la subjetividad e investigación educativa. (pp. 283-297). México: Balam. Disponible en https://www.academia.edu/39807770/Pol%C3%ADticas_de_la_subjetividad_e_investigaci%C3%B3n_educativa consultado 06/01/21
- Touriñán, J. M. (2011). Intervención Educativa, Intervención Pedagógica y Educación: La Mirada Pedagógica. En Revista Portuguesa de Pedagogía. Extra-Serie 2011. Faculdade de Psicologia e de Ciências da Educação, Universidade de Coimbra. pp.283-307. Disponible en <https://digitalis-dsp.uc.pt/bitstream/10316.2/5325/2/29%20-%20Intervencion%20Educativa.%20Intervencion%20Pedagogica%20y%20Educacion-%20La%20Mirada%20Pedagogica.pdf> consultada 23/02/21.
- UPN-Ajusco Televisión (2013) [Video] La intervención educativa como campo emergente. Teresa de Jesús Negrete y Adalberto Rangel. Disponible en <https://www.youtube.com/watch?v=nYDA5DwAFGw> consultado 26/01/21

La Sobreproducción de Amaranto en México: Estudio de Factibilidad de Exportación hacia Alemania

Jesús Erasmo Benítez Valdovinos¹, Dra. En A.P Angélica Hernández Leal²

Resumen—El amaranto es uno de los alimentos más nutritivos en el mundo; es rico en proteínas, vitaminas, minerales, fibras dietéticas, grasas saludables y aminoácidos; en México, se produce principalmente en los estados de Guerrero, Morelos, Tlaxcala, Puebla, Michoacán y Oaxaca. A pesar de tener un buen potencial de comercialización, en los últimos años el gobierno mexicano no le ha dado el apoyo para impulsar a productores y comerciantes a explotar su mercado; teniendo un buen potencial de exportación que apoyaría de forma importante la economía de los productores a nivel nacional.

Palabras clave—*Exportación, Producción, Competitividad*

Introducción

El amaranto es una planta que puede llegar a alcanzar desde medio metro de altura hasta tres metros; posee abundantes hojas anchas de color brillante, espigas y flores - púrpuras, rojas y doradas. La planta de amaranto tiene racimos con una longitud promedio de cincuenta centímetros y hasta un metro.

Junto con el maíz, el frijol y la chíca el amaranto fue uno de los principales alimentos de las culturas de las Américas, contiene altos niveles de proteína. Fue tan importante que formaba parte de rituales religiosos de dichas culturas.

Actualmente se consume de forma diversa, principalmente como cereal reventado del cual se elaboran alegrías, que es un dulce típico mexicano, cereales, granolas, tamales, frituras, atoles, pinole, mazapán y otros productos elaborados. También se producen aceites y colorantes que se utilizan en la industria química, farmacéutica.

En cuanto a temas de comercialización, actualmente no existe una empresa o marca que se dedique al cien por ciento a la venta de productos a base de amaranto, es típico encontrar estos productos en pueblos, negocios en el centro, o en algunas estaciones del metro de la Ciudad de México, pero no cuentan con una marca que los identifique, ya que la gran mayoría de ellos solo se empaqueta en bolsas hechas de celofán sin etiquetas o algo que los caracterice.

Otro aporte benéfico según la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM, 2008) el amaranto puede ser utilizado para las personas que sufren depresión, gracias a sus altos contenidos en proteínas, calcio, hierro y fósforo que ayudan a combatir la depresión gracias a sus propiedades estimulantes.

El amaranto era conocido entre los antiguos mexicanos como "la flor de la inmortalidad" y cultivado en grandes extensiones, pero a la llegada de los españoles fue prohibido, puesto que entonces era ofrecido en fiestas al dios azteca de la guerra, Huitzilopochtli (Instituto Gerontológico, 2021).

En 2006 se produjeron en México 3.300 toneladas de esta semilla, de la que se estima que hay alrededor de sesenta géneros y 800 especies distintas, de las cuales se exportaron alrededor de 3.0 % según la Universidad Autónoma de México (UNAM 2018), lo que indica el bajo nivel de importancia que se le da en temas económicos y comerciales; cabe recalcar que actualmente en el año 2021 no existen datos oficiales sobre su exportación, la última cifra registrada fue del año 2014; según el Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera (SIAP 2021), para el año 2020 se obtuvo una producción de 5 mil 270 toneladas obteniendo un rendimiento de 1.95 por tonelada y se espera que para 2021 se incremente la producción, lo que hace importante resaltar la situación que enfrenta el amaranto en temas comerciales (exportaciones).

¹ Jesús Erasmo Benítez Valdovinos es Estudiante de la licenciatura de Comercio Internacional en la Universidad Autónoma del Estado de México, Centro Universitario UAEM Nezahualcóyotl, jesusbenitez0197@gmail.com

² Dra. En A.P Angélica Hernández Leal es Profesora en la Universidad Autónoma del Estado de México, Centro Universitario UAEM Nezahualcóyotl, angiehlmx@hotmail.com

Marco teórico

Para definir las variables señaladas en este documento –Producción de amaranto, Exportación, Comercialización, Demanda se ha construido un marco teórico que permita entender el enfoque de estudio, encontrando apropiada la teoría de la ventaja comparativa que relaciona perfectamente las variables antes mencionadas.

Esta teoría, propuesta por David Ricardo asume como decisivos los costes relativos de producción y no los absolutos, en otras palabras, los países producen bienes que les represente un coste relativamente más bajo respecto al resto del mundo, es decir, aquello en que sea más eficiente. (ECONOMIPEDIA, 2019).

En esta investigación se muestran en particular datos estadísticos que hacen énfasis en que el costo de la producción de amaranto en México es más bajo que en otros países, la tierra y el clima con el que contamos, nos ayudan a tener una mejor siembra y cosecha que en países de Europa, Asia y en su caso Latinoamérica.

De acuerdo con un estudio realizado por Garay, Et.al (2013) los costos de producción del amaranto por tonelada se ubican entre \$ 12,104.40 y \$ 17,669.20 todo ello debido al gran número de mano de obra que se utiliza, cabe resaltar que la producción del amaranto es muy rentable de este modo, la mayor utilidad se obtiene del estado de Puebla con cifras de \$ 5,895.60 únicamente por tonelada, vendido aquí de forma doméstica, lo que se incrementaría notablemente en el exterior, trayendo divisas al país

David Ricardo (1982) propuso que, los países podrán exportar aquellos bienes que su trabajo produce de forma más eficiente e importara los bienes que su trabajo produce de manera ineficiente, en este caso Alemania, Italia, Costa Rica deben importar productos agrícolas porque no tienen la misma eficacia que México en el aspecto agrícola específicamente en la producción de amaranto.

Ahora específicamente Alemania según la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO, 2020) menciona que se exporta solo el 9% de la producción nacional de vino, el 6% de los cereales y el 3% de la producción de frutas. La mayor producción de Alemania se concentra en el sector automotriz es decir en contexto con la Teoría de la Ventaja Comparativa Alemania debería exportar automóviles y partes mientras que tendría que importar mercancías en los sectores más bajos de producción como lo son los cereales y las frutas, en cuanto a México debería importar máquinas y partes que son los sectores donde no tiene producción o es muy baja además de que el costo es más elevado por no tener la tecnología necesaria, pero puede exportar mercancías agrícolas debido a que es un buen productor y es mucho más factible en cuanto a producción, en esta parte entra el amaranto, en Alemania es más caro producir este pseudocereal por lo que deben importarlo mientras que en México es mucho más barato.

Se puede concluir, que esta teoría se basa en las diferencias entre la productividad de la mano de obra entre unas y otras naciones, estas diferencias hacen posible favorecer a algunos sectores como lo vimos en el caso de Alemania y México en la producción de amaranto.

Para definir las bondades de la exportación se resaltan los puntos propuestos por la teoría de Heckscher Ohlin, que indica que, a mayores exportaciones, se fortalecerá la economía nacional, en este caso México ganará por la demanda de moneda mexicana para pagar estos intercambios comerciales, en este caso Alemania se beneficiaría de la importación de amaranto, pero como el valor de la moneda euro es más fuerte contra el peso, México obtiene mayores beneficios del trato.

Estado del Arte

Recientemente, encontramos propuestas como la de Hirán Morán³ (GEA, 2021) que afirma que algunos productores de amaranto principalmente en Puebla y Tlaxcala, se han visto obligados a vender sus terrenos de cultivo para uso industrial por lo escaso de su ganancia a nivel nacional

Matías, et. Al (2018) afirman que la promoción del amaranto mexicano, además de la diversificación de cosechas, mejora las producciones estacionales, generando ventaja competitiva.

El trabajo de Morales et.al (2009) resalta el creciente interés industrial por sacar otros productos, pero desde que fue publicado hasta la fecha, no ha incrementado mayormente su consumo a nivel nacional.

Como lo menciona Mónica Katz⁴ (EL DIA, 2016) “El amaranto posee altos niveles de lisina, un aminoácido importante para el organismo del que, en general, los cereales son escasos, y una combinación muy buena de otros aminoácidos. Además, contiene más proteínas que los cereales sin gluten”.

Por su parte el trabajo de Santacruz De León (León, 2011) menciona que en los últimos veinte años ha existido un aumento notorio en la investigación y producción de amaranto en América, Asia, África, y varios países del este de Europa por otra parte encontramos el trabajo realizado por Espitia Rangel (Rangel, 2012) quien afirma que la producción de amaranto en América es más considerable comparado con los demás continentes debido a sus características de crecimiento como lo son el color, el contenido proteico, su resistencia a plagas, sobre todo en México.

3 Investigadora, catedrática universitaria y fundadora de Grupo, enlace amaranto

4 Médico especialista en nutrición

Metodología

El método de investigación que da marco a este estudio es documental, toda vez que se ha sacado de fuentes escritas, y virtuales, tanto en texto como en estadísticas; lo que resulta en un enfoque cuantitativo que será abordado a través de los datos duros de las gráficas en resultados. El diseño es descriptivo dado que los investigadores no manipulan el fenómeno, lo explican, y proponen al respecto de la situación actual, en un corte transversal, es decir, los datos corresponden a una muestra en varios momentos determinados; se trata así mismo de investigación aplicada en un contexto real de impacto regional por los estados productores del amaranto.

Como objetivo principal es conocer la factibilidad de la exportación de amaranto hacia a Alemania. En este apartado se han definido las variables empleadas en el presente documento respecto a los beneficios que se obtendrían en la exportación de amaranto porque a México le cuesta menos producirlo respecto a otros países por lo que su exportación sería un negocio muy rentable.

Resultados

Los hallazgos de esta investigación nos conducen a las cifras trascendentes que dan fuerza a este estudio con la propuesta de la exportación de amaranto hacia los países demandantes, en este caso en particular Alemania.

Según la Secretaría de Relaciones Exteriores (SRE, 2021) el amaranto se comercializó con países como Estados Unidos, Alemania, Italia, Chile y Costa Rica, sin ofrecer datos exactos de estas exportaciones.

No existen datos oficiales sobre exportaciones, derechos de importación, ni preferencias arancelarias sobre el cereal, de hecho, no cuenta con fracción arancelaria propia. (SIAVI, 2021).

Según el Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera (SIAP, 2021) en 2019 México cerró con una producción de 4 mil 805 toneladas de amaranto lo que represento un 32.5 % menos que lo reportado en 2018; que fue de 7 mil 115 toneladas; para el 2020 se produjo una producción de 5 mil 270 toneladas obteniendo un rendimiento de 1.95 (Tabla 1) por cada hectárea sembrada, respecto al 2019 la producción aumento mil toneladas y se espera que a lo largo del 2021 la producción supere al año anterior.

Tabla 1 “Producción Agrícola de amaranto en Toneladas”.

| Cultivo | Superficie (Ha) | | | Producción | Rendimiento (udm / ha) |
|----------|-----------------|-----------|-------------|------------|-------------------------|
| | Sembrado | Cosechado | Siniestrado | | |
| Amaranto | 2,905.03 | 2,718.08 | 0.0 | 5,270.96 | 1.94 |

Fuente: Elaboración propia con datos del Sistema de Información Agroalimentaria y Pesquera (SIAP, 2021).

El problema que se tiene para la explotación del amaranto tanto en producción como en comercio a nivel mundial es que no se le da el valor que se merece, recientemente se agregó a la canasta básica, pero muchos agricultores prefieren sembrar cereales que les dejen más ganancias y dejan a un lado el cultivo de amaranto, en cuanto a nivel mundial, se le valora más pues naciones como España, Japón, Estados Unidos trabajan en el desarrollo de comestibles y suplementos que destaquen sus beneficios.

El pasado 2020 el Grupo de Enlace Amaranto (GEA, 2021) realizo congresos con la finalidad de promocionar y fomentar el consumo de amaranto en México durante la pandemia por Covid-19 por su relevancia en términos de aporte nutricional.

El amaranto es considerado el “alimento del futuro” por su alto valor de nutrientes y su facilidad para ser cultivado, la planta es capaz de sobrevivir en condiciones de alta temperatura y poca agua además tiene propiedades similares a las de la leche y cuenta con el doble de proteínas que el arroz, pero ni así se ha podido impulsar su consumo aunque con las normas del nuevo etiquetado de información comercial en alimentos y bebidas (NOM-050-SCFI-2004) se abre una oportunidad para su consumo, el grado de azúcar que tiene al procesarlo como el producto que llamamos “alegría” es alto, pero se puede reducir con aglutinantes alternativos o se puede transformar en un cereal sin grasa y sin azúcares.

Este alimento se calcula que se aprovecha desde hace 7 mil años según el Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera, fue designado por la Academia Nacional de Ciencias de los Estados Unidos como “El mejor alimento de origen vegetal para consumo humano” (SIAP, 2016)

De acuerdo con Deere and Company⁵ (2021) en 2014 en cuanto a participación de mercado de exportaciones, Argentina represento el 49%, Perú el 45.24% y México solamente tiene el 3.02% lo cual nos indica el déficit que tiene en exportaciones contra otros países productores, se destaca que México siendo un país con mayores oportunidades en cuanto a agricultura comparada con otros países no impulse la producción y comercialización de este producto.

La Organización Mundial de la Salud (OMS 2015) recomienda el consumo de 0.03 kg de amaranto diario, con base a este dato se obtienen la siguiente tabla para los periodos anuales 2017-2020. En Alemania al amaranto se

5 Compañía número uno a nivel mundial en producción agrícola, en su reporte anual.

le conoce como “Kiwicha” (Comercio y turismo , 2010) es complicado encontrar datos sobre este producto por la falta de clasificación arancelaria específica dentro de la clasificación de mercancías para las estadísticas del comercio exterior de Alemania, el consumo por parte de los alemanes del amaranto es principalmente por sus efectos en la salud. Ahora veamos cuál ha sido el consumo de Alemania:

Tabla 2 “Consumo en Alemania”.

| Año | Importaciones toneladas | Exportaciones toneladas | Consumo toneladas |
|------|-------------------------|-------------------------|-------------------|
| 2017 | 2,069.87 | 0 | 2,069.87 |
| 2018 | 2,340.38 | 0 | 2,340.38 |
| 2019 | 2,610.89 | 0 | 2,610.89 |
| 2020 | 2,881.40 | 0 | 2,881.40 |

Fuente: Elaboración propia con datos de (OMC , 2021).

El consumo aparente es igual a la PRODUCCIÓN + IMPORTACIONES – EXPORTACIONES, pero dado que Alemania no cuenta con producción nacional ni exportaciones estos datos quedan en cero.

Como se observa en la Tabla 2 la demanda de amaranto por parte de Alemania ha ido en incremento en los últimos años en este caso de 2017 a 2020, el consumo potencial de Alemania puede llegar a ser mucho mayor como veremos a continuación.

Tabla 3 “Consumo potencial de amaranto Alemania 2015 – 2020”

| Años | Población en millones de habitantes | Consumo recomendado Kilogramo per cápita (anual) | Consumo potencial kilogramos | Consumo potencial toneladas anuales |
|------|-------------------------------------|---|------------------------------|-------------------------------------|
| 2015 | 81,686,611 | 10.95 | 894,468,390.45 | 894,468.39 |
| 2016 | 82,348,669 | 10.95 | 901,717,925.55 | 901,717.92 |
| 2017 | 82,657,002 | 10.95 | 905,094,171.90 | 905,094.17 |
| 2018 | 82,905,782 | 10.95 | 907,818,312.90 | 907,818.31 |
| 2019 | 83,132,799 | 10.95 | 910,304,149.05 | 910,304.14 |
| 2020 | 83,166,711 | 10.95 | 910,675,485.50 | 910,675.48 |

Fuente: Elaboración propia con datos del Banco Mundial (Banco Mundial, 2021).

De acuerdo con la Organización Mundial de la Salud (OMS 2015) se recomienda un 0.03 kg de amaranto diario, al año serían un 10.95% entonces si todas las personas consumieran lo recomendado se obtendría el total en consumo potencial en toneladas anuales por lo que dado las circunstancias Alemania no cubriría esa demanda dado que no es productor como lo es México, podría satisfacer la demanda insatisfecha.

A continuación, se muestra una tabla de la demanda de toneladas proyectada hasta 2024 en Alemania.

Se obtienen las siguientes cifras en cuanto a toneladas de amaranto (Importación y Proyección)

| Toneladas de amaranto | | | |
|-----------------------|----------|----|--------|
| a. | 1,258.34 | b. | 270.51 |

Tabla 4 “Demanda de toneladas de amaranto proyectado hasta 2024 en Alemania”.

| | A | B | X | Demanda total |
|---------|----------|--------|----|---------------|
| Y- 2017 | 1,258.34 | 270.51 | 3 | 2,069.87 |
| Y- 2018 | 1,258.34 | 270.51 | 4 | 2,340.38 |
| Y- 2019 | 1,258.34 | 270.51 | 5 | 2,610.89 |
| Y- 2020 | 1,258.34 | 270.51 | 6 | 2,881.40 |
| Y- 2021 | 1,258.34 | 270.51 | 7 | 3,151.91 |
| Y- 2022 | 1,258.34 | 270.51 | 8 | 3,422.42 |
| Y- 2023 | 1,258.34 | 270.51 | 9 | 3,692.93 |
| Y- 2024 | 1,258.34 | 270.51 | 10 | 3,963.44 |

Fuente: Elaboración propia con datos de la Organización Mundial del Comercio (OMC , 2021).

La tabla 4 es el resultado de proyectar las importaciones de amaranto hasta el año 2024 en Alemania, se puede observar el crecimiento que se tiene años tras año desde el 2017 con 2,069.87 hasta 2024 con 3,963.44 toneladas en el 2024.

A continuación, se analiza, cuál será la demanda insatisfecha de toneladas de amaranto en Alemania.

Tabla 5 “Demanda Insatisfecha de Alemania”.

| Años | Consumo potencial toneladas | Consumo aparente toneladas | Demanda insatisfecha toneladas | Producción aparente |
|------|-----------------------------|----------------------------|--------------------------------|---------------------|
| 2017 | 905,094.17 | 2,069.87 | 903,024.30 | 90,302.43 |
| 2018 | 907,818.31 | 2,340.38 | 905,477.93 | 90,547.73 |
| 2019 | 910,304.14 | 2,610.89 | 907,693.25 | 90,769.32 |
| 2020 | 910,675.48 | 2,881.40 | 907,794.08 | 90,779.40 |

Fuente: Elaboración propia con datos del Banco Mundial (Banco Mundial, 2021).

Para calcular la demanda potencial insatisfecha restamos el consumo potencial menos el consumo nacional aparente. Los datos a utilizarse son las proyecciones anteriores desde el año 2017 hasta el 2020, como se puede observar hay una oportunidad de obtener beneficios al exportar el amaranto de México hacia Alemania, a continuación veremos cuáles son las cifras de México a nivel producción.

Como se puede observar, existe mucha demanda insatisfecha por parte de Alemania porque al no ser un productor su consumo depende de las importaciones que realicen las empresas privadas y de gobierno, en cambio México abastece su mercado al ser un producto de bajo consumo, pero también puede satisfacer la demanda de países no productores.

Cifras de la producción de amaranto en México.

Según la Secretaría de agricultura y desarrollo rural (SADER, 2014) México es uno de los principales productores de amaranto. El estado de Puebla es el mayor productor con un 51% de producción total, le sigue el estado de Morelos con un 22 % y Guanajuato con un 6%.

En México existen iniciativas para impulsar el cultivo y comercialización, un ejemplo de ello es la comisión nacional para el conocimiento y uso de la biodiversidad (CONABIO), que se encarga de impulsar un estudio acerca del conocimiento de amaranto con énfasis a la distribución y diversidad que se tiene en todo el país.

De acuerdo con la Secretaria de agricultura y desarrollo rural se producen 8 mil 551 toneladas de amaranto con un valor estimado en más de 95 millones de pesos, más del 80% de la producción es aportada por Tlaxcala y Puebla (SADER, 2014).

El periodo de cosecha del amaranto es de octubre a enero, pero en diciembre se obtiene el 50% de volumen, aunque dado a sus características se puede mantener en buenas condiciones por un largo periodo de tiempo.

En un artículo publicado por agrosintesis (2013) se explicó que el kilogramo de harina de amaranto cuesta al agricultor \$ 35.00 pesos los cuales les genera una ganancia de \$ 120.00 pesos. Si se vendiera el amaranto a granel tendrían una ganancia de \$1,500.00 pesos, los costos de su producción son de \$ 13,500.00 pesos por tonelada, mientras que su valor en el mercado es de \$ 15,000.00 pesos, lo que significa que el agricultor gana un porcentaje muy bajo al venderlo a nivel nacional por el valor que se le asigna, más de mil agricultores se dedican a esta actividad en todo el país y producen 4,500.00 toneladas de amaranto en tres mil hectáreas, de las cuales 2,500.00 están en Puebla, con rendimiento de dos y hasta de tres toneladas en los municipios más fríos, en otros países el costo del amaranto es más elevado, porque no es fácil que se dé la siembra debido a la fertilidad de la tierra.

Según la Secretaria de agricultura ganadería, desarrollo rural pesca y alimentación (SAGARPA, 2015) las importaciones y exportaciones que se realizaron del amaranto crecieron durante el año 2010 y 2014 en promedio. Hubo una exportación de casi \$ 126.79 millones de dólares y una importación de \$ 168.72 millones de dólares durante el periodo.

Los estados con mejores rendimientos por tonelada son Morelos con 300 hectáreas, con un rendimiento de 1.5 toneladas por hectárea, Tlaxcala con 100 hectáreas con una producción de 150 toneladas el Distrito Federal, en la zona de Milpa Alta y Tulyehualco, donde se siembran 50 hectáreas con rendimientos de una tonelada.

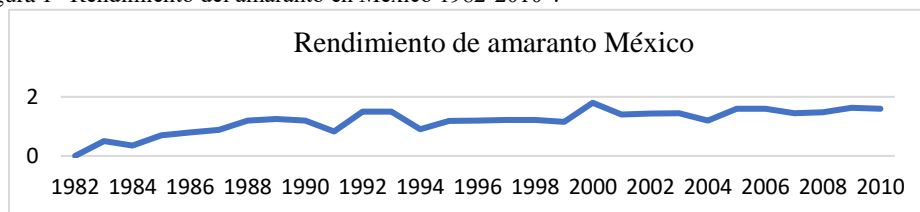
Acorde a un artículo publicado en la Guía del emprendedor en términos de rentabilidad el precio del mercado del grano de amaranto es superior al de otros granos por ejemplo el maíz tiene una rentabilidad de \$1,500.00 por

tonelada, frijol \$3,000.00 por tonelada, trigo \$9,000.00 por tonelada y amaranto \$3,450.00 por tonelada con un rendimiento por hectárea de 1.00 a 2.00 sin riego. El precio comercial del grano del amaranto en los últimos años es dos veces más alto que el maíz, una más que el frijol y tres veces más que el trigo (Guía del emprendedor, 2014).

El rendimiento por hectárea oscila entre 1.0 y 2.0 toneladas (sin riego) permitiendo así al campesino asegurar un aumento en la rentabilidad de la tierra de un 100% a 200 %. Para los agricultores que apenas comienzan a sembrar este Pseudocereal es importante mencionar que la rentabilidad de la siembra dependerá de algunas características como el conocimiento y un buen manejo de terreno de los sistemas de cultivo, paquete tecnológico, demanda del mercado, aspectos culturales son factores determinantes que permiten la obtención de 1.0 a 1.5 toneladas en el primer año de “conocer” el cultivo.

Por su parte Mauricio García⁶ comento que junto a la secretaria de desarrollo rural (SEDEREC) y equidad para las comunidades se trabaja en temas de comercialización para acercar a los productores rurales con los compradores.

Figura 1 “Rendimiento del amaranto en México 1982-2010”.



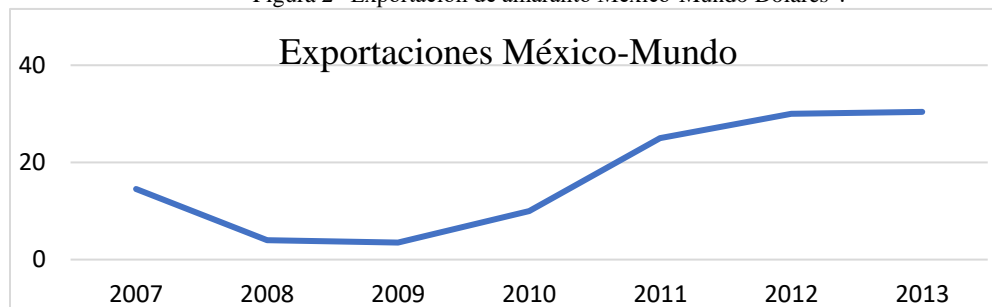
Fuente:Elaboración propia con datos de la Secretaria de agricultura y desarrollo rural (SAGARPA, 2015).

En la figura 1 observamos el rendimiento de amaranto en toneladas por hectárea de 1982 a 2010 donde se indica que el rendimiento no ha sido constante.

El Amaranto a nivel mundial.

Al igual que otros productos agrícolas, el amaranto también está sujeto a los cambios de los precios en el mercado. A diferencia de otros cereales el amaranto conserva su valor por encima de otros productos agrícolas por sus características.

Figura 2 “Exportación de amaranto México-Mundo Dólares”.



Fuente: Elaboración propia con datos de SAGARPA (2014).

En la figura 2 se observa que las exportaciones en México han ido aumentando de forma constante desde el año 2007 al año 2013 indica que se aceleraron las exportaciones en los últimos años.

Países demandantes de amaranto.

Los principales países a los que México ha exportado este producto en los últimos meses son los que se observan en la siguiente tabla.

Tabla 6 “Exportaciones valor en dólares México-Mundo 2020”.

| EXPORTACIONES | Enero | Febrero | Marzo | Abril | Mayo | Junio | Julio | Agosto | Septiembre | Octubre | Noviembre | Diciembre |
|---------------|-------|---------|-------|-------|------|-------|-------|--------|------------|---------|-----------|-----------|
| Total | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 179 | 65 | 60 | 8,142 | 90 | 33,643 |

⁶ Coordinador de proyectos de Cadenas Cortas Agroalimentarias de la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO)

| | | | | | | | | | | | | |
|---------------------------|---|---|---|---|---|---|-----|----|----|-------|----|------|
| Chile | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 33,3 |
| Japón | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 280 |
| Estados Unidos de América | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 179 | 65 | 60 | 8,142 | 90 | 6 |

Fuente: Elaboración propia con datos de SAT, BANXICO, INEGI (SIAVI, 2020).

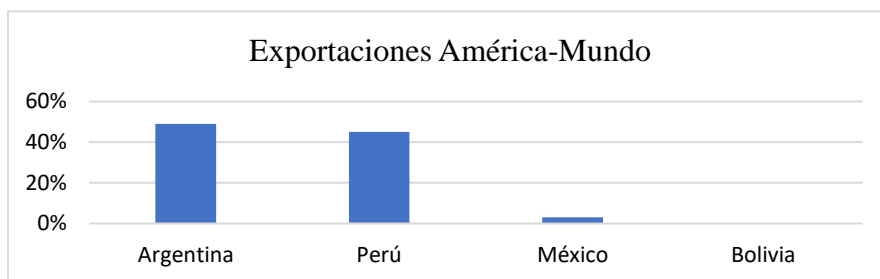
Tabla 7 “Exportaciones en kilogramos México – Mundo 2020”.

| EXPORTACIONES | Enero | Febrero | Marzo | Abril | Mayo | Junio | Julio | Agosto | Septiembre | Octubre | Noviembre | Diciembre |
|---------------------------|-------|---------|-------|-------|------|-------|-------|--------|------------|---------|-----------|-----------|
| Total | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 117 | 7 | 15 | 8,06 | 22 | 18,119 |
| Chile | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 18 |
| Japón | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 100 |
| Estados Unidos de América | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 117 | 7 | 15 | 8,06 | 22 | 19 |

Fuente: Elaboración propia con datos de SAT, BANXICO, INEGI (SIAVI, 2020).

La demanda mundial del amaranto presenta a partir de 1995 un crecimiento muy importante acorde con Comtrade, China es el principal productor de amaranto con 150,000 hectáreas sembradas. Le siguen India y Perú con 1,800 hectáreas, México con 900 hectáreas y Estados Unidos con 500 hectáreas. En cuanto a participación de mercado en exportaciones, Argentina representa el 49%, Perú el 45.24% y México solamente tiene el 3.02% seguido de Bolivia con 0.36% y Ecuador con 0.25% (Comtrade, 2018)

Figura 3 “Porcentaje de exportaciones América-Mundo”



Fuente: Elaboración propia con datos de Comtrade 2018 (Comtrade, 2018)

En el exterior, los mercados naturistas como el norteamericano o el europeo son los principales demandantes de las exportaciones de amaranto hechas por México las cuales superaron los 87 mil dólares en 2013 (SIAP, 2016). Ayala et al. (2012) indica que, con base en un promedio de los periodos de 2006 a 2010, los principales destinos de las exportaciones de amaranto mexicano fueron Europa con un 42% del total; Estados Unidos con un 37%; Colombia con un 12%; Canadá con un 5% y Cuba con el 1% (Ayala Garay, 2012).

México tiene la capacidad para cubrir un porcentaje más alto de exportaciones a nivel mundial, pero el gobierno no ha impulsado su exportación como se hace con otros productos es por ellos que los agricultores optan por sembrar otro tipo de cereales como lo son el maíz y el trigo.

De acuerdo con la revista Demanda internacional el mercado de consumo, producción y distribución del amaranto es cada vez más grande, basta con mencionar que Argentina, China, Eslovaquia, India, Kenia, Polonia, Tailandia, entre otros países, se han ido sumando, desde 1980, al grupo de países consumidores de amaranto. (Demanda internacional, 2012).

China, por ejemplo, ha establecido programas nacionales o sectoriales para el desarrollo del amaranto como cultivo. Desde 1997, este sector de Asia se ha convertido en el principal productor de amaranto en el mundo con una siembra de 100.000 hectáreas, según señala el portal de San Miguel de Proyectos Agropecuarios en la nota sobre la “explotación estratégica del recurso amaranto en México”, como podemos ver países que no tienen la misma oportunidad de siembra y cosecha de este producto apuestan más por su producción comparado con México.

Competitividad vs Otros Cereales.

Una de la principal ventaja del amaranto es la adaptabilidad a distintas zonas de producción y ambiente con una variación muy amplia.

Otro factor importante para sembrar este pseudocereal es la resistencia a sequías, necesita una cantidad de agua equivalente a 60% del agua que necesita el trigo o la cebada; es resistente a plagas y enfermedades comunes o presenta baja incidencia de estas en los rendimientos de producción. En términos comerciales el cultivo de amaranto representa mayor rentabilidad que cultivos de cereales tradicionales por su mayor precio comercial.

Discusión

En los resultados del presente trabajo se pudo apreciar cuáles han sido los niveles de producción y exportación de México los cuales indican, que la producción de amaranto en México ha tenido muy poco crecimiento, porque no tiene suficiente presencia a nivel nacional e internacional dado que no tiene la misma demanda porque no todas las personas conocen sus beneficios y optan por comprar cereales que ya conocen como lo son el trigo y el maíz, a nivel internacional se le valora más por el tipo de cultura que tienen, en este caso Alemania, Italia, Nueva Zelanda entre otros han promovido su consumo por sus múltiples beneficios para la salud es por ello que se abordaron las cifras concretas de exportación hacia Alemania.

Su producción coincide con lo expuesto por la doctora Hirán Morán (GEA, 2021) quien menciona que siempre ha tenido altibajos y tiene que ver con la situación de los estados productores. Por ejemplo, en Puebla y Tlaxcala varios agricultores han vendido sus terrenos a empresas automotrices o de plano los cambian por otro cultivo que pague más.

Por su parte el método comparativo tiende a fortalecerlo en el mercado internacional concuerda con lo expuesto por Matías, et. Al (2018) quien menciona que al incluir el amaranto en los cultivos se puede diversificar generando una ventaja competitiva dentro del mercado, las cosechas de este cereal proporcionan a sus agricultores la opción de diversificar sus cosechas, reduciendo el riesgo de plagas y enfermedades en comparación con otros cereales.

La investigación también concluyo que algunos factores como lo son la demanda y la producción de otros cereales hacen que su consumo sea bajo en el ámbito nacional, recientemente se agregó a la canasta básica de México, pero ni así se ha podido elevar su consumo entre los mexicanos, al ser un producto poco conocido pierde su valor e incluso muchas personas optan por regalarlo al no saber utilizarlo algo que no coincide con el trabajo de Morales et.al (2009) quien menciona que la industria alimentaria se ha mostrado interesada en incluir el amaranto en diversos productos.

La mayoría de productos procesados por la industria alimentaria no emplea al amaranto, utilizan otro tipo de harina para la elaboración de sus productos por lo general harina de maíz y conservadores dañinos para la salud es por ello que la Secretaria de salud incorporo la norma oficial mexicana 051 la cual nos indica la información comercial en el empaque del producto, como se mencionó el amaranto cumple con todas las especificaciones para ser un dulce saludable en comparación con otros y se espera que con el nuevo etiquetado tenga ventajas sobre otros productos dado a sus características.

Solo los países que tienen el cuidado de la salud más presente son aquellos interesados en su consumo, como lo son Alemania, Italia y Nueva Zelanda.

Como lo menciona la médico especialista en nutrición Mónica Katz⁷ (EL DIA, 2016) “El amaranto posee altos niveles de lisina, un aminoácido importante para el organismo del que, en general, los cereales son escasos, y una combinación muy buena de otros aminoácidos. Además, contiene más proteínas que los cereales sin gluten”.

Con la información sobre el interés del amaranto en otros países se concuerda con Santacruz De León (León, 2011) quien menciona que en los últimos veinte años ha existido un aumento notorio en la investigación y producción de amaranto en América, Asia, África, y varios países del este de Europa sin embargo concuerdo con lo mencionado por Espitia Rangel (Rangel, 2012) quien expone que hoy en día el amaranto se cultiva en los cinco continentes; pero la importancia que tiene en América es considerable, ya que se distribuye ampliamente por su variabilidad genética, en especial la producción de México.

Para que el amaranto alcance altos niveles de competitividad en el mercado mundial es indispensable que se ponga en marcha acciones para incrementar las ventas en el extranjero además de apoyar a los agricultores con programas que tengan la intención de invertir en el amaranto, por otra parte, se puede aprovechar los múltiples beneficios que tiene por su gran contenido proteico y su alto valor en el mercado internacional.

⁷ Médico especialista en Nutrición

Bibliografía

- Ayala Garay, A. V. (2012). El cultivo de amaranto en México, descripción de la cadena, implicaciones y retos. Situación Actual, rentabilidad y comercialización. *Amaranto: Ciencia y Tecnología*, 315-330.
- Banco Mundial. (13 de Marzo de 2021). Banco Mundial . Obtenido de Banco Mundial: <https://datos.bancomundial.org/country/DE>
- C., N. C. (1994). Boletín Informativo . INIAP - ALEGRIA , 20.
- Comercio y turismo . (15 de Enero de 2010). Granos andinos . Obtenido de Granos andinos : <https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/349167/Granos.pdf>
- Comtrade. (20 de Marzo de 2018). Comtrade. Obtenido de Comtrade: <https://comtrade.un.org/>
- Deere and Company. (06 de Marzo de 2021). John Deere . Obtenido de John Deere : <https://www.deere.com.mx/es/index.html>
- Deere, J. (06 de Marzo de 2021). John Deere. Obtenido de John Deere: <https://www.deere.com.mx/es/index.html>
- Demanda internacional . (10 de Diciembre de 2012). Demanda internacional . Obtenido de Demanda internacional : <https://demandainternacional.wordpress.com/2012/12/10/consumidores-de-amaranto-chinaindiakeniapoloniaeeu/>
- E., P. M. (1982). La ventaja competitiva de las naciones . En P. M. E., La ventaja competitiva de las naciones. Mexico: Javier Vergara .
- ECONOMIPEDIA . (07 de Julio de 2019). ECONOMIPEDIA . Obtenido de ECONOMIPEDIA: <https://economipedia.com/definiciones/ventaja-comparativa.html>
- FAO . (09 de Enero de 2020). Organizacion de las Naciones Unidas para la Alimentacion y la Agricultura . Obtenido de Organizacion de las Naciones Unidas para la Alimentacion y la Agricultura: <http://www.fao.org/3/y1669s/y1669s09.htm>
- Fundacion produce puebla A.C. . (31 de Enero de 2013). Fundacion produce puebla A.C. . Obtenido de Fundacion produce puebla A.C. : <https://www.agrosintesis.com/dan-valor-agregado-al-amaranto/>
- GEA. (02 de MARZO de 2021). GRUPO ENLACE AMARANTO . Obtenido de GRUPO ENLACE AMARANTO : <https://grupoamarantomexicano.wordpress.com/>
- Guia del emprendedor. (20 de Enero de 2014). Guia del emprendedor . Obtenido de Guia del emprendedor : <http://www.guiadelemprendedor.com.ar/>
- INIFAP. (30 de Junio de 2015). Importancia del amaranto en México. Obtenido de Importancia del amaranto en México: https://www.researchgate.net/profile/Daniel-De-Jesus-Contreras/publication/317371014_Importancia_de_la_Indicacion_Geografica_IG_en_la_proteccion_y_revalorizacion_del_amaranto_Amaranthus_spp_de_Mexico/links/5936feb9a6fdcca65871bc15/Importancia-de-la-Indica
- Instituto Gerontologico. (07 de Marzo de 2021). Instituto Gerontologico. Obtenido de Instituto Gerontologico: <https://www.igerontologico.com/noticias/nuevos-estudios/cientificos-mexicanos-crean-semilla-prehispanica-4393.htm>
- Journal. (2018). Usos actuales y potenciales del amaranto. *Journal*, 14.
- Nieto, C. &. (1994). Boletín Informativo . Mexico : INIAP.
- OMC . (Domingo de Febrero de 2021). Organizacion Mundial Del Comercio. Obtenido de Organizacion Mundial Del Comercio: <https://data.wto.org/>
- SADER. (30 de Noviembre de 2014). Secretaria de agricultura y desarrollo rural. Obtenido de Secretaria de agricultura y desarrollo rural: <https://www.gob.mx/agricultura%7Cpuebla/es/articulos/apoya-gobierno-de-epn-la-produccion-de-amaranto-en-puebla#:~:text=En%20M%C3%A9xico%2C%20el%20estado%20de,y%20San%20Salvador%20El%20Verde>.
- SAGARPA. (2014). Informe trimestral de exportación de amaranto . México : SAGARPA.
- SAGARPA. (2015). El amaranto como producto estratégico. México: SAGARPA.
- SAGARPA. (07 de Marzo de 2021). Secretaria de Relaciones Exteriores . Obtenido de Secretaria de Relaciones Exteriores : <https://embamex.sre.gob.mx/republicadominicana/index.php/comunicados/376-mexico-es-referente-para-invertir-a-nivel-mundial-gracias-a-nuevas-politicas-regulatorias-emc#:~:text=Actualmente%20se%20exporta%20a%20Estados,Italia%2C%20Chile%20y%20Costa%20Rica.&t>
- SIAP. (03 de Mayo de 2016). Servicio de Informacion Agroalimentaria y Pesquera . Obtenido de Servicio de Informacion Agroalimentaria y Pesquera : <https://www.gob.mx/siap/articulos/amaranto-el-mejor-alimento-de-origen-vegetal#:~:text=El%20amaranto%20fue%20designado%20por,mejor%20alimento%20de%20origen%20vegetal.&text=La%20planta%20de%20amaranto%20produce%20grandes%20cantidades%20de%20grano%20comesti>
- SIAP. (01 de Marzo de 2020). Servicio de Informacion Agroalimentaria y Pesquera . Obtenido de Servicio de Informacion Agroalimentaria y Pesquera : <https://www.gob.mx/siap>

- SIAP. (01 de Marzo de 2021). Servicio de Informacion Agroalimentaria y Pesquera . Obtenido de Servicio de Informacion Agroalimentaria y Pesquera : <https://www.gob.mx/siap>
- SIAP. (01 de Marzo de 2021). Servicio de Informacion Agroalimentaria y Pesquera . Obtenido de Servicio de Informacion Agroalimentaria y Pesquera : https://nube.siap.gob.mx/avance_agricola/
- SIAVI. (28 de Marzo de 2020). Sistema de informacion arancelaria via internet . Obtenido de Sistema de informacion arancelaria via internet : <http://www.economia-snci.gob.mx/>
- SIAVI. (30 de Marzo de 2021). Sistema de Informacion Arancelaria Via Internet. Obtenido de Sistema de Informacion Arancelaria Via Internet: <http://www.economia-snci.gob.mx/>
- SRE. (13 de Enero de 2016). Secretaria de relaciones exteriores . Obtenido de Secretaria de relaciones exteriores : <https://embamex.sre.gob.mx/republicadominicana/index.php/comunicados/376-mexico-es-referente-para-invertir-a-nivel-mundial-gracias-a-nuevas-politicas-regulatorias-emc>
- SRE. (08 de Marzo de 2021). Secretaria de Relaciones Exteriores. Obtenido de Secretaria de Relaciones Exteriores: <https://embamex.sre.gob.mx/republicadominicana/index.php/comunicados/376-mexico-es-referente-para-invertir-a-nivel-mundial-gracias-a-nuevas-politicas-regulatorias-emc#:~:text=Actualmente%20se%20exporta%20a%20Estados,Italia%2C%20Chile%20y%20Costa%20Rica.&t>
- UNAM. (27 de Febrero de 2008). UNAM. Obtenido de UNAM: https://www.dgcs.unam.mx/boletin/bdboletin/2008_126.html

Comparación del Mercado Asiático vs Mercado Mexicano

María Alexandra Bernabé Jiménez¹ M.F. Perla Cristina Laguna Córdoba²

Resumen – La presente investigación se centra en identificar las características que presentan como mercado potencial las regiones de China, Japón y Vietnam, así como señalar a aquellos bienes y servicios mexicanos que cuentan con una notable ventaja comparativa para satisfacer las necesidades las naciones anteriormente mencionadas.

Palabras clave- oportunidad comercial, mercado potencial, producto, áreas de oportunidad, relación bilateral.

Introducción

En la actualidad México ha desarrollado diversos tratados y acuerdos, pero por lo general ninguno ha sido eficiente para fortalecer las relaciones bilaterales entre los mercados asiáticos. Por eso uno de los principales objetivos de esta investigación radican en identificar las estrategias que lleven a los productos mexicanos a inducirse en los mercados de China, Japón y Vietnam con mayor éxito, tomando como referencia la relación comercial con los índices de exportación de bienes y servicios, así como el perfil de consumidor y las principales áreas de oportunidad.

El motivo fundamental por el cual se escogieron las naciones ya mencionadas fue debido al desempeño positivo de estas economías durante el año 2020. Según datos de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OECD) China tuvo un crecimiento del 4.9 % en su PIB, mientras que Japón obtuvo un resultado positivo del 3.3%, mientras que Vietnam logro contener la propagación del COVID-19, que le permitió reactivar rápidamente el sector económico logrando un PIB del 2.9 en 2020 (Vietnamplus, 2021).

Descripción del método

Marco referencial

Los primeros contactos entre México y Asia se remontan a la antigüedad dependiendo de la zona, se fueron creando relaciones en distintas épocas. Por ejemplo, las relaciones comerciales entre México y Filipinas se dieron debido a que ambas naciones en la época de la conquista fueron colonias españolas. En el caso de Japón la interacción comenzó durante la firma del Tratado de Amistad Comercio y Navegación en el año 1888, con la finalidad de ampliar sus relaciones internacionales y de esta manera el gobierno mexicano, cumplía con el propósito de habitar las zonas que se encontraban despobladas del país por medio de la migración japonesa controlada.

Justificación

México cuenta con un buen número de acuerdos comerciales conformados por los principales bloques económicos asiáticos, Sin embargo, muchos empresarios mexicanos desconocen la presencia económica que tienen estos países. Es por ello por lo que vale la pena indagar sobre las oportunidades que presenta este mercado.

Dimensiones para el diseño de las incógnitas a resolver en el proyecto de investigación sobre “Análisis del Mercado asiático vs Mercado mexicano”

Objetivo general:

- Identificar las características de mercado que presentan China, Vietnam y Japón.
- Describir sus oportunidades y amenazas para las exportaciones e importaciones de bienes y servicios en relación con las empresas mexicanas.
- Con la finalidad de brindarles a los exportadores mexicanos un panorama más preciso respecto a estos mercados, en los cuales pueden tener oportunidades.

Variable: Oportunidad comercial

¹ María Alexandra Bernabé Jiménez estudiante de la Licenciatura en Comercio Internacional de la Universidad de Guanajuato, México. Autor corresponsal ma.bernabejimenez@ugto.mx

² M.F. Perla Cristina Laguna Córdoba Profesora investigadora de la Universidad de Guanajuato, México. plaguna@ugto.mx

Definición conceptual:

Las oportunidades comerciales o mejor conocidas como oportunidades de negocio. Estas se crean generalmente por iniciativa de los empresarios o administradores que buscan estas oportunidades. El primer paso es analizar el mercado, para después encontrar el momento oportuno en el cuál puedan entrar de forma exitosa al mercado. (Longenecker 2001, p 3)

Definición operacional:

Es la identificación de un mercado potencial, se deriva de la previa investigación de mercado la cual determina el número de consumidores interesados en dichos productos o servicios en los mercados de China, Japón y Vietnam.

| Dimensión | Significado de la dimensión | Metodología | Cuestionamientos | Conocimiento identificado |
|----------------------|---|---|--|---------------------------|
| Mercado potencial | Según Rivera (2002, p.69) | Preguntas de investigación (explicativas) | ¿Cuál es el perfil del consumidor en China, Japón y Vietnam? | |
| Áreas de oportunidad | De acuerdo con Benson, y Mugarura, (2013) | Preguntas de investigación (explicativas) | ¿Cuáles son las principales áreas de oportunidad que presentan los mercados de China, Japón y Vietnam? | |
| Importación | (UNAM, 2002) | Preguntas de investigación (explicativas) | ¿Identificar los principales insumos que importa México de China, Japón y Vietnam? | |
| Exportación | Hill (2007) | Preguntas de investigación (explicativas) | ¿Cuál podría ser la estrategia adicional que permita al empresario incrementar sus exportaciones? | |

Cuadro 1. Esquema de trabajo propuesto para el desarrollo de la investigación.

Fuente: Elaboración propia con información de varios autores

Planteamientos de la problemática

Entre los acuerdos y tratados más significativos se encuentra el Acuerdo de Asociación Económica México- Japón (AAEMJ) desde el año 2004, este último fue fundamental para posterior entrada de México al Tratado de Integración Progresista de Asociación Transpacífico (TIPAT), el cual les permite la entrada preferencial a 51 países con relaciones comerciales Asia Pacífico. Además de la participación de México en el Foro de Cooperación Económica Asia – Pacífico (APEC), del cual se estima que el 87.6 % del comercio mexicano se realiza con miembros de APEC (Secretaría de Economía, 2015). Sin embargo, se considera que existen algunas limitantes dentro de la planta productiva mexicana que le impiden exportar a países asiáticos, incluyendo a aquellos con los que se tiene acuerdos comerciales, lo cual se convierte en un problema. Ante esta realidad conviene investigar qué alternativas se tienen para ampliar las oportunidades de las empresas mexicanas en el lejano oriente.

Relación del mercado mexicano frente al mercado chino

Ambas naciones comparten algunas ideologías que proponían la liberación económica desde los años ochenta. Este modelo resulto funcional para China, ya que en un periodo de treinta años logro establecerse como una potencia

manufacturera (Hernández, 2012). Por su parte México no ha logrado establecer el modelo neoliberal, pero logro ampliar sus oportunidades en el exterior.

Durante la contingencia provocada por el brote de COVID 19, propicio una contracción del 6.8% del PIB, ante ello el gobierno de China desde febrero del 2020 comenzó a inyectar dinero directamente en sus mercados para mantener estable la tasa de desempleo (Banco Mundial, 2020). Como parte de sus políticas económicas el Banco Central de China comenzó a bajar las tasas de intereses, para así proporcionar prestamos baratos a las empresas afectadas por la pandemia (Forbes México, 2020).

En cuanto al perfil del consumidor chino presenta las siguientes características, son consumidor con altos ingresos los cuales esperan que los productos de marcas extranjeras iguallen o superen la calidad que tiene las marcas chinas con el sello "China Top Brand" (Casaburi, 2007).

Entre los productos con mayor oportunidad a la exportación en el mercado chino se encuentran:

Tequila

A raíz de la eliminación de los límites de importación de tequila en China, se logró importar más de 800,000 litros desde el 2018. Actualmente 18 tequileras se encuentran asentadas en el mercado chino por medio de 33 marcas así lo mencionan el Consejo Regulador de Tequila (CTR).

(Expansión, 2019)

Mezcal

Durante el año 2018 la Secretaria de Desarrollo Económico y la Secretaria de Turismo, asistieron a la feria comercial Expo Internacional de Importación y Exportación (CIIE). En dicho Expo consiguieron el interés de la empresa Gotham East para promocionar el mezcal proveniente de Durango, esta empresa comercializa mezcal "Mina Real", los tequilas "8" y "Hi Tequila", los licores digestivos "Amargo-Vallet" y "Fernet-Vallet".

(Milenio y Economía hoy, 2018)

Floricultura

Dentro del mercado chino, los principales proveedores son Ecuador y Colombia (Pérez, 2016). Es por lo que la amplia diversidad de flora con la que cuenta México podría adentrarse y ser uno de los principales exportadores en dicho sector.

Dulces típicos mexicanos

Los dulces tradicionales mexicanos que han sido degustados por miles de chinos hacen de este un potencial mercado para la exportación de estos. Hay muchos productores de dulces típicos mexicanos, pero no han logrado el alcance necesario para que los consumidores chinos los conozcan.

Relación del mercado mexicano frente al mercado japonés

El inicio de las relaciones comerciales con Japón data de 1888 con la firma del Tratado de Amistad Comercio y Navegación (Sánchez, 2016). A partir del año 2005 se firmó el AAEMJ, que propicio la entrada al TIPAT.

Los ingresos generados por el acuerdo bilateral se estimaron en 22,000 millones en 2019, convirtiendo a Japón en el quinto socio comercial de México a nivel mundial y el segundo socio más importante de Asia (Secretaria de Economía, 2020).

Durante el año 2020 Japón sumo un superávit comercial de 6.510 millones de dólares, mientras que los ingresos bilaterales entre Japón y México tuvieron una disminución del 38.7% en 2020 (SWI swissinfo, 2021).

Los consumidores nipones cuentan con ingresos altos y estos prefieren la calidad antes de preferir productos de consumo masivo (Santander Trade, 2021).

Los productos mexicanos con mayor oportunidad de impactar el mercado japonés son los siguientes:

Café

Uno de los principales objetivos que se contemplan en la Planeación Agrícola Nacional 2017-2030 es expandir la exportación de este producto a Japón haciendo uso de la tasa preferencial del arancel del 0% que aplica por el acuerdo, ya que en la actualidad esta nación es el cuarto cliente principal (Secretaría Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación, 2017).

Tequila

Se estima que los japoneses consumieron dos millones de litros en 2017, consolidándose como el segundo mercado más importante para México. En el año 2018, la Agencia de Servicios a la Comercialización y Desarrollo de Mercados Agropecuarios (ASERCA) y la coordinación General de Asuntos Internacionales recibieron a un grupo de importadores japoneses interesados en establecer relaciones comerciales con productores mexicanos (El Financiero, 2018).

Cítricos

Japón es uno de los mayores importadores de cítricos, ya que su producción interna no es basta para satisfacer a la demanda (Maya, 2015). Según datos de la FAO (2015) en el año 2013 México fue el quinto mayor productor mundial de cítricos, Por los datos ya mencionados esto favorece y abre mercado a la exportación de cítricos mexicanos a Japón.

Cerveza

Corona es la marca mexicana de cerveza más conocida a nivel mundial y Japón no es la excepción, y también la más vendida en dicho país. Sin embargo, México se ha convertido en uno de los pioneros en la creación de cervezas artesanales con potencial internacional. Según un artículo del Financiero en Guadalajara Mx, se creó una cerveza inspirada en la cultura japonesa con sabor a sake (Gutiérrez, 2018).

México y su relación comercial con Vietnam

Las relaciones diplomáticas entre México y Vietnam comenzaron en 1975, dicha relación se fortaleció después de la reunificación de Vietnam, México colaboró en la reconstrucción nacional. Al igual que también le brindó su apoyo a Vietnam para que ingresara a la Organización de las Naciones Unidas (Secretaría de Relaciones Exteriores, 2011).

Durante el año 2020, se estima que el comercio de Vietnam generó 543 mil 900 millones de dólares, con un aumento del 5.1 % respecto al 2019 (Agencia Vietnamita de Noticias, 2020)

Por su parte, aunque los ingresos de los vietnamitas han aumentado, sus consumidores se caracterizan por ser tradicionalista en cuanto a la forma de comprar.

Productos mexicanos con mayor oportunidad en el mercado vietnamita.

Hortalizas de vaina secas, desvainadas, aunque estén mondadas o partidas.

En el año 2020, las exportaciones totales de este tipo de hortalizas ascendieron a un total de 144,000,000 dólares. Según Data México (2018), en el año 2018 Vietnam importó el 2.37 % en dicho sector, este porcentaje indica la aceptación en el mercado vietnamita. Puesto que los mayores proveedores latinoamericanos son Brasil y Argentina (The Observatory of Economic Complexity, 2020).

Frutos secos (pistaches, almendra y nueces)

México produce anualmente 37 mil toneladas de frutos seco altamente nutritivos como el pistache, almendra y nueces (Servicio Nacional de Sanidad, Inocuidad y Calidad Agroalimentaria, 2019). Para Vietnam dichos frutos secos son los más solicitados a la exportación. Al comprar esto con la producción en México, se aprecia una gran oportunidad para adentrarse en este mercado.

Camarones y langostinos

Con base en estos datos, la industria pesquera mexicana tiene objetivos para incrementar su producción en un 15.52 el 2024 (Comisión Nacional de Acuacultura y Pesca, 2021). Lo que podría significar una oportunidad de exportación para Vietnam, ya que este país tiene una gran demanda en este sector que se estima en un consumo de 33.2 kg anuales según Prom Perú (2016).

Comentarios finales

Resultados

Se señalan algunos de los productos con mayor viabilidad comercial para impactar los mercados de China, Vietnam y Japón. Así mismo se identificó que las regiones investigadas cuentan con agencias comercializadoras como TOJOY México (en China), JETRO México (en Japón) y Vietnam Trade Promoción Agency que facilitan las relaciones bilaterales de estos países con México. En cuanto a los consumidores chinos son consumidores que tienen a seguir muchas tendencias, es por ello que los productos deben adaptarse a los constantes cambios. Por su parte los consumidores japoneses se caracterizan por ser fanáticos de las ediciones limitadas marcadas por las estaciones del año o las festividades en Japón. En cuanto a los consumidores vietnamitas, aunque estos en su mayoría siguen siendo tradicionalistas y prefieren ventas directas, Sin embargo, a raíz de la pandemia las ventas por internet se popularizaron ya que implicaban menor contacto.

Conclusión

Con relación a lo antes expuesto, se concluye que México dentro de los productos y servicios que ofrece, tienen potencial en los mercados asiáticos, en el caso de este estudio para los mercados de: China, Japón y Vietnam.

Sí bien a lo largo del tiempo México ha tenido acuerdos con los países asiáticos, sería de benéfico para ambos fortalecer el Acuerdo de Asociación Económica México Japón con el que ya se cuenta, así como establecer acuerdos bilaterales con China y Vietnam, con la finalidad de fomentar la relación comercial de estas regiones.

Sin embargo, la mayoría de los tratados y acuerdos internacionales de los que México forma parte no suelen ser aprovechados al máximo, es por ello que muchas de las oportunidades o beneficios arancelarios de estos se pierden. Esto debido al desconocimiento que se tiene sobre el potencial de los bienes y servicios mexicanos en el mercado internacional, así como de la falta de recursos digitales como fichas técnicas actualizadas que proporcionen información básica sobre estudios de mercado de los países asiáticos, ya que a través de estas fichas técnicas se puede dar a conocer las necesidades de estos mercados en los cuales México cuente con una ventaja competitiva para satisfacer dicha demanda. Por medio de estos recursos los empresarios mexicanos podrían conocer de manera más detallada al mercado potencial.

Al adentrarse en estos mercados, se recomienda tener un conocimiento general del protocolo de negociación ya que es importante para su cultura, y este facilita el trato entre los empresarios de las distintas naciones.

Referencias

- Agrícola Nacional CAFÉ. (2017). 13. https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/256426/B_sico-Caf_.pdf
- Benson, T., y Mugarura, S. (2013). Livestock development planning in Uganda: Identification of areas of opportunity and challenge. *Land use policy*, 35, 131-139. [sciencedirect.com](https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2013.05.011).
- Casaburi, I. (s/f). *La Globalización de Los Mercados y El Consumidor Chino*. Director.
- Comisión Nacional de Acuacultura y Pesca. (2021). Estima el Programa Nacional de Pesca y Acuacultura 2020-2024 lograr crecimiento de la producción pesquera y acuícola del país en 15.52%.
- Estima el Programa Nacional de Pesca y Acuacultura 2020-2024 lograr crecimiento de la producción pesquera y acuícola del país en 15.52% | Comisión Nacional de Acuacultura y Pesca | Gobierno | gob.mx (www.gob.mx)
- Economía hoy. (2018). El tequila y el mezcal se abren paso en el mercado chino. El tequila y el mezcal se abren paso en el mercado chino - economiahoy.mx
- El Financiero. (2018). Japón, el segundo mercado más importante para el tequila mexicano. Japón, el segundo mercado más importante para el tequila mexicano - [El Financiero.com](http://ElFinanciero.com)
- Expansión. (2019). El Tequila gana adeptos en China... y lo que le falta. El Tequila gana adeptos en China... y lo que le falta (expansion.mx)
- Forbes México. (2020). China vuelve a rebajar tasa referencial para créditos. China vuelve a rebajar tasa referencial para créditos • Economía y finanzas • Forbes México
- García y Duana. (2010) Visión hacia la cultura de exportaciones de los empresarios de las pymes del estado de Hidalgo y su impacto en el desarrollo regional. exportacion.pdf (uaeh.edu.mx)

- González García Juan. (2014) El Acuerdo de Asociación Económica México-Japón: ¿es posible un relanzamiento? Bancomext, volumen 64, número 2-3
- Gutiérrez. (2018). Una cerveza mexicana que sabe a... ¿Sake? El Economista el_acuerdo_de_asociacion.pdf (*bancomext.gob.mx*)
- Hernández Hernández, R. (2012). La política de comercio exterior de China y sus implicaciones para las relaciones comerciales con México. México y la Cuenca del Pacífico, (43), 65–95. <https://doi.org/10.32870/mycp.v15i43.379>
- Hill, C. (2007). Negocios Internacionales. México: McGraw Hill
- López. (2019). Mazapán y pulparindo, los dulces mexicanos que van a China. Mazapán y pulparindo, los dulces mexicanos que van a China (*debate.com.mx*)
- Maya Ambía, Carlos Javier. (2017). Cítricos mexicanos en el mercado japonés: experiencias y oportunidades para Sinaloa. *México y la cuenca del pacífico*, 6(16), 107-142. Recuperado en 26 de abril de 2021, http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2007-53082017000100107&lng=es&tlng=e
- Milenio (2018). Promocionan el mezcal de Durango en el mercado asiático. Promocionan el mezcal de Durango en el mercado asiático (*milenio.com*)
- OECD (2020). OECD Interim Economic Assessment Coronavirus: The world economy at risk. [Title] (*oecd.org*)
- Prom Perú. (2016). Estudio Especializado El mercado de Vietnam para los productos pesqueros peruanos. Inf Vietnam 2016.pdf (*siicex.gob.pe*)
- Ramírez Hernández, Javier Jesús, & Avitia-Rodríguez, Jessica Alejandra. (2017). Floricultura mexicana en el siglo XXI: su desempeño en los mercados internacionales. *Revista de economía*, 34(88), 99-122 http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2395-87152017000100099&lng=es&tlng=es.
- Santandertrade. (2021). Japan: reaching the consumer. Reaching the Japanese consumer - *Santandertrade.com*
- Secretaría de Economía. (2020). El Acuerdo de Asociación Económica México-Japón celebra su 15 aniversario. El Acuerdo de Asociación Económica México-Japón celebra su 15 aniversario | Secretaría de Economía | Gobierno | *gob.mx* (*www.gob.mx*)
- Secretaría de Relaciones Exteriores. (2011). Manual de organización de la embajada de México en Vietnam. Moemvietnam12.pdf (*sre.gob.mx*)
- Servicio Nacional de Sanidad, Inocuidad y Calidad Agroalimentaria. (2019). Y a ti ¿te gusta el pistache? | Servicio Nacional de Sanidad, Inocuidad y Calidad Agroalimentaria | Gobierno | *gob.mx* (*www.gob.mx*)
- SWI swissinfo.ch. (2021) Japón registró un superávit comercial de 5.370 millones de euros en 2020. Japón registró un superávit comercial de 5.370 millones de euros en 2020 - *SWI swissinfo.ch*
- The Observatory of Economic Complexity. (2020). Vietnam (VNM) Exports, Imports, and Trade Partners | OEC - The Observatory of Economic Complexity
- Universidad de las Américas Puebla (2001). Capítulo 2 .1 Definición de empresas. Microsoft Word - CAPITULO 2 (*udlap.mx*) Varios autores. (1986) Tratado de derecho comunitario europeo (p.35) 10.pdf (*unam.mx*)
- Vietnam plus (2020). Balanza comercial de Vietnam alcanza superávit récord en 2020. Balanza comercial de Vietnam alcanza superávit récord en 2020 | Economía | *Vietnam+* (*VietnamPlus*)
- World Bank Group. (2020). Leaning Forward COVID-19 and China's Reform Agenda. China-Economic-Update-Leaning-Forward-COVID-19-and-China-s-Reform-Agenda.pdf (*worldbank.org*)

Evaluación Formativa: Alternativas para el Profesorado en el Aula

MCE. Fabio Andrés Bernal Rincón¹, MDIE. Rigoberto Ochoa González²
y MCE. Iván David Ríos Olvera³

Resumen—El presente artículo busca fortalecer la base conceptual del profesorado sobre la evaluación formativa y brindar alternativas en el aula para superar imprecisiones y aprovechar mejor los resultados de aprendizaje. Se aportan elementos para diferenciar entre evaluación sumativa y formativa, generando una visión amplia de la última, estableciendo las interrelaciones propias de su implementación, así como definiendo acciones claves y potencializadoras del aprendizaje. Se muestran alternativas de evaluación formativa tales como realimentación, intervención asertiva y recapitulación. El documento se apega al enfoque cualitativo y al paradigma socioconstructivista; por medio de la aplicación de un cuestionario semiestructurado se evidenció que en el quehacer diario de maestros de primaria de dos municipios del estado de Baja California Sur existen dudas, dificultades e incertidumbres para trascender hacia una evaluación formativa, significativa para el aprendizaje.

Palabras clave— evaluación formativa, realimentación, intervención asertiva, recapitulación, aprendizaje.

Introducción

La evaluación formativa constituye una herramienta ideal para que los docentes intervengan en momentos claves del proceso de aprendizaje de sus alumnos. Comienza desde el diagnóstico sentando las bases para la toma de decisiones pedagógicas y se ocupa de satisfacer las necesidades identificadas en los estudiantes.

Durante los últimos años en las aulas, en los planes y programas de estudio, está implícito el proceso de renovación de la evaluación. Se ha insistido en evaluar de una manera trascendente, de una manera formativa. Esta significación ha generado un gran reto para el docente porque se ha enfrentado a una serie de ajustes y criterios para llevarla a cabo. Se sigue considerando que la evaluación es un elemento que debe evolucionar en las aulas y que debe tener una implicación significativa en el alumnado, sin embargo, su implementación suele significar un reto el cual se ha agudizado en tiempos de educación a distancia.

La inequidad en todas sus variables condiciona significativamente las oportunidades de participación y aprendizaje de los educandos, evaluar a distancia es aún más complejo si se ignora su pertinencia. No es extraño, durante este tiempo de pandemia y de *Aprende en casa*, que se apostara por el profesionalismo del magisterio para tratar de que la brecha de desigualdad en la sociedad no impactara determinantemente en el proceso de aprendizaje de los estudiantes. No obstante, se sabe que los buenos resultados académicos no se sustentan en buenas intenciones y, reconociendo que existen algunos espacios para la formación continua de los maestros, ni siquiera los cursos o talleres más visionarios prepararon para circunstancias tan excepcionales.

Este documento contiene un apartado denominado Descripción del Método donde se explica el proceso que se llevó a cabo para obtener información y bajo qué paradigma se trabajó. En el subtítulo *Estudio de campo* se procura generar conocimiento desde las opiniones de los docentes, mismas que se recabaron por medio de una encuesta cuyo objetivo fue detectar formas de uso de la evaluación en las aulas, esta se difundió a maestros de diversas escuelas primarias de Baja California Sur a través de los Formularios de Google. Enseguida se encontrará con el subtítulo *Conceptos relevantes* sección donde se mencionan algunas definiciones, interrelaciones, acciones clave y potencializadoras para el aprendizaje mismas que son necesarias para arribar a una interpretación amplia de evaluación formativa, diferenciándose de la evaluación sumativa a partir de sus finalidades y alcances. Comprender cómo la evaluación formativa se vuelve parte importante del proceso de aprendizaje del alumnado y, por ende, de la enseñanza y la práctica profesional en las aulas es indispensable para la excelencia educativa. Finalmente se observa el subtítulo *Uso de la evaluación para el aprendizaje: Alternativas para el profesorado en el aula* donde se exponen alternativas para implementar la evaluación las cuales refieren a la realimentación, la asertividad en la evaluación y la recapitulación.

¹ Fabio Andrés Bernal Rincón es Maestro en Ciencias Educativas, se desempeña como Director Académico de una Secundaria de sostenimiento particular en Ensenada, Baja California, México fabio.andres.b@gmail.com (autor corresponsal)

² Rigoberto Ochoa González es Maestro en Docencia e Innovación Educativa, se desempeña como Asesor Técnico Pedagógico en Pensamiento matemático en Cabo San Lucas, Baja California Sur, México rigo8aglez@gmail.com

³ Iván David Ríos Olvera es Maestro en Ciencias de la Educación, se desempeña como docente en la Escuela Primaria “Heberto Castillo Martínez” en La Paz, Baja California Sur, México idro16_2@hotmail.com

* Los autores son estudiantes del Doctorado en Desarrollo Educativo con énfasis en Formación de Profesores de la Universidad Pedagógica Nacional (UPN)

En la sección Comentarios Finales se exponen conclusiones donde se integra y reflexiona todo lo abordado en este documento. Al final, se integran apartados para Referencias y Apéndices.

Descripción del Método

Estudio de campo

En este trabajo investigativo y reflexivo se estudió la situación que guarda la evaluación formativa dentro de los procesos de enseñanza y aprendizaje, así como su situación real en las aulas, particularmente en dos municipios (Los Cabos y La Paz) del estado de Baja California Sur, para ello se tomaron como referentes los conceptos propuestos por el paradigma socioconstructivista.

Se empleó el enfoque cualitativo para el conocimiento de la realidad, a partir de las particularidades y perspectivas del profesorado, el cual se fundamenta en el estudio de la vida de las personas, acciones, movimientos sociales, fenómenos sociales y sus interacciones. El instrumento utilizado para la recolección de la información fue el cuestionario ya que es una de las herramientas más utilizadas en el estudio de fenómenos sociales para la obtención de datos (Hernández-Sampieri y Torres, 2018). Esta herramienta se integró de preguntas abiertas planteadas a 40 maestros de educación primaria, la cual tuvo como propósito conocer su base conceptual y contrastar con la forma de evaluar a sus alumnos.

La mayoría de los encuestados consideraron que evaluar es “valorar el aprendizaje”, por su parte, en poca proporción, los docentes refieren a la evaluación como un acto de “retroalimentación”. Más de la mitad de los profesores evalúa aspectos como habilidades, conocimientos, actitudes y valores, en menor cantidad los aprendizajes esperados, cumplimiento de tareas, entre otros. Respecto a los instrumentos con los que se evalúa en modalidad de educación a distancia, casi la mitad de los docentes utiliza listas de cotejo o registro y en pocas ocasiones rúbricas, exámenes y herramientas digitales. En cuanto a las acciones que se llevan a cabo al recibir las evidencias de trabajo, más de la mitad se refirió a la retroalimentación y la otra porción al registro y revisión. En relación con los retos que han enfrentado al evaluar a distancia, se encontraron dificultades de comunicación, incertidumbre con respecto a quien realiza las actividades que se entregan e insuficiencia en el cumplimiento de las actividades. Por otro lado, la mayoría de los profesores conciben la evaluación desde un enfoque sumativo pensando que se refiere a un acto propio de la evaluación formativa. Finalmente, en las opiniones de los maestros se encontró que muy pocos de ellos tienen una concepción clara y práctica de la evaluación asociada al enfoque formativo.

Conceptos relevantes

Establecer una base conceptual clara es requisito fundamental para que las prácticas evaluativas en las aulas sean congruentes. En el ámbito educativo, se pueden encontrar varios lineamientos que orientan el proceso evaluativo, tal es el caso del Acuerdo 11/03/19 que, en términos generales, la define como “la emisión de un juicio basado en el análisis de evidencia sobre el estado de desarrollo de las capacidades, habilidades y conocimientos del estudiante” (p. 4), por su parte, el Acuerdo 592 afirma que “los juicios sobre los aprendizajes logrados buscan que... [se] tomen decisiones que permitan mejorar el desempeño de los estudiantes” siendo esta la principal finalidad de la evaluación en educación.

Ravela *et al.* (2017) aportan un marco conceptual que permite diferenciar entre evaluación sumativa y formativa considerando sus finalidades; la primera pretende certificar el aprendizaje, es decir, por medio de un número (calificación) se determina el grado de aprendizaje y se establece si se acredita o no tal asignatura, periodo, grado o nivel determinado; mientras que la segunda tiene como finalidad movilizar el aprendizaje, analizar el proceso, aprovechar los resultados tanto parciales como finales, así como brindar elementos para realimentar a los estudiantes y a la misma labor docente de manera oportuna.

Como se puede apreciar, los significados anteriores retoman factores importantes sobre la evaluación formativa pero en una visión parcializada o reduccionista de la misma. En su sentido amplio, se debe entender dicha evaluación no como una acción, sino como un fenómeno complejo, esto debido a que se compone de varias acciones clave que se interrelacionan de manera recursiva más que lineal y porque compromete la participación activa de varios actores educativos. Con todo lo anterior, se puede afirmar que la evaluación formativa en el aula es un juicio de valor relacionado con el aprendizaje que se realiza con base en evidencias, que se sistematiza a través de un instrumento de registro. Los resultados se dan a conocer a los interesados (pueden ser a familias, alumnado u otros actores educativos) para la mejora y la toma de decisiones pedagógicas. Este concepto se ofrece despersonalizado, ya que en el enfoque formativo la evaluación la puede realizar cualquier agente educativo y no sólo el docente.

Con fines de ofrecer otra forma de presentación de la información se puede revisar el Diagrama 1, en el cual se plasma la visión amplia de la evaluación formativa, cada una de las acciones clave que la conforman y de qué manera se interrelacionan dichas acciones, factores y agentes educativos, así como las similitudes y diferencias que guarda con la evaluación sumativa o final.

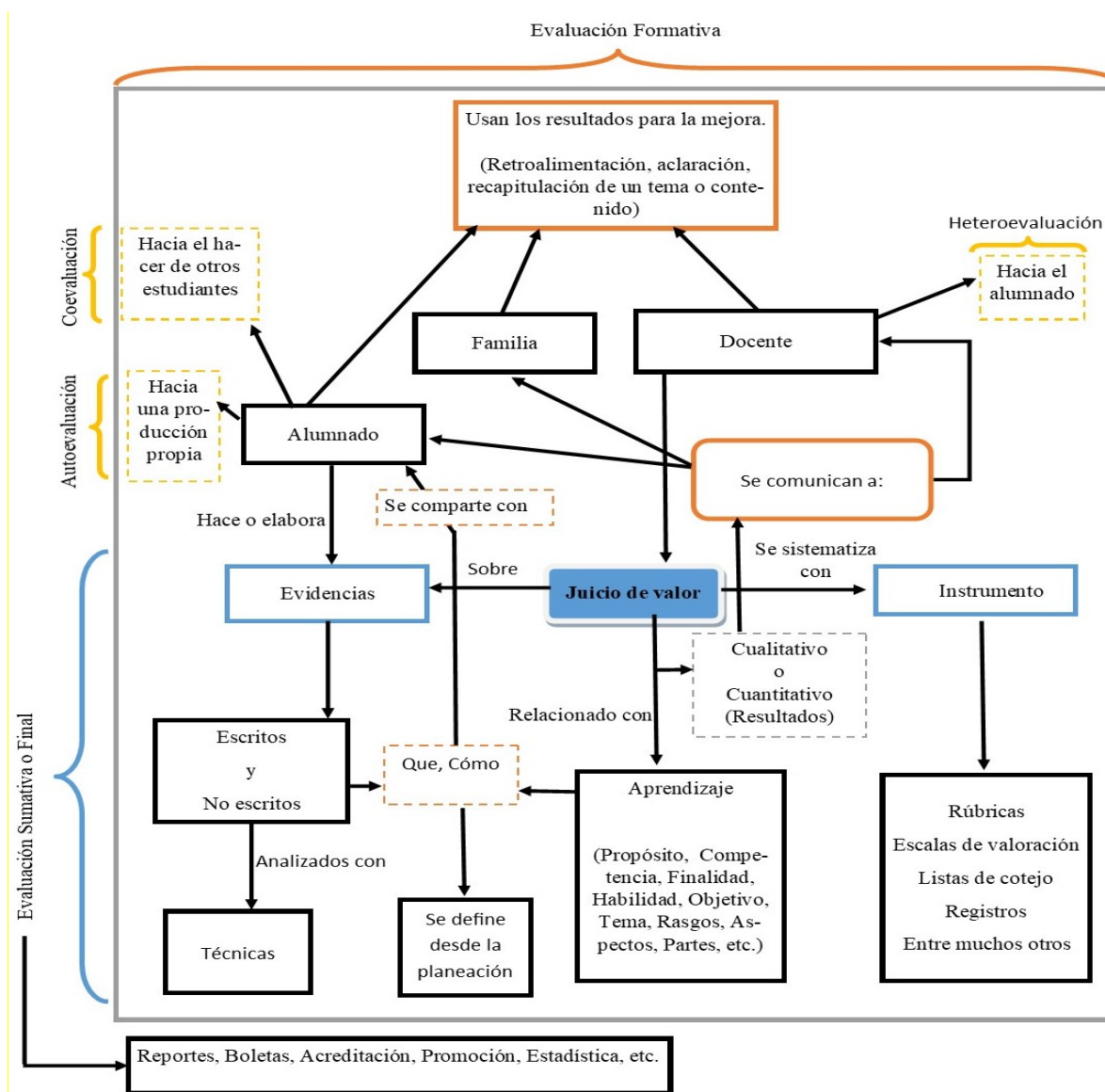


Diagrama 1 Evaluación formativa en el aula. Fuente: elaboración propia.

En el Diagrama 1 también se puede ver cómo la evaluación formativa y la evaluación sumativa no son diametralmente opuestas, simplemente son enfoques cuya diferencia estriba en sus finalidades. En este trabajo se conceptualizan como enfoques de evaluación que comparten acciones, instrumentos, estrategias y medios, sin embargo, su alcance y sus usos son diferentes. En este mismo sentido, no se aborda el tema de la evaluación diagnóstica, ya que se concibe a esta como evaluación formativa en sí, que se ajusta específicamente al inicio de un tema, secuencia o proyecto.

Véase también que este tipo de evaluación conlleva al menos 5 acciones clave: juicio de valor, el análisis de evidencias, sistematización de resultados, dar a conocer resultados y tomar decisiones con dichos resultados para la mejora del aprendizaje. Para estas acciones mínimas no existe un orden fijo, es decir, su implementación puede variar pues no se conciben en un orden lineal con un inicio y un cierre preestablecidos. Esta complejidad explica en gran medida las dificultades sobre evaluación encontradas en el plano de lo práctico en las aulas.

Por otro lado, existen otras acciones que potencializan el carácter formativo de la evaluación, por ejemplo: a) concebir la evaluación desde la planeación, ya que el mismo aprendizaje o contenido que se pretende sea aprendido es el mismo que se evaluará y sobre el que se tomarán posteriores decisiones pedagógicas y para el aprendizaje, lo cual aporta congruencia al proceso evaluativo. Si esto se triangula en dicha planeación con la determinación de un producto y con la elección de una estrategia de análisis surge entonces *el qué y el cómo* lo que conlleva a otra acción potencializadora; b) hacer del conocimiento del alumnado lo que se les va a evaluar (qué y

cómo) ya que al conocer estos elementos sus esfuerzos al buscar los aprendizajes serán más focalizados y, desde este sencillo acto, se pueden prevenir una gran diversidad de dificultades y barreras para el aprendizaje⁴; c) la realización de evaluaciones hacia producciones o haceres propios, mejor conocida como *autoevaluación*, lo que brinda la oportunidad de detectar fortalezas y áreas de mejora y, por último, d) la realización de evaluaciones hacia producciones o haceres de otros compañeros o *coevaluación*, que al buscar fortalezas y áreas de oportunidad en otras personas también es un referente para la mejora propia.

En cuanto a las evidencias o, como lo llaman Hamodi *et al.* (2015) “medios”, se refiere a cada una de las producciones que el docente recoge, ve y escucha por parte del alumnado, ya sea de manera oral, escrita o práctica (p. 155). Entre los escritos se pueden encontrar carpeta colaborativa, cuadernos de notas o de campo, cuestionarios, diario de clase o reflexivo, ensayos, estudios de caso, examen, monografías, infografías, portafolios físicos o electrónicos, póster, proyectos, test diagnósticos e informes. En el caso de las evidencias orales pueden ser cuestionarios orales, exposiciones, mesa redonda, debate, diálogo grupal, ponencia, pregunta detonadora entre otras. Con respecto a los medios prácticos se pueden encontrar prácticas supervisadas, role-playing actuación o representaciones.

En el caso de los instrumentos de evaluación se emplean como herramientas en donde son utilizados por los maestros y los educandos para organizar la información. Entre algunos instrumentos se pueden encontrar informes de autoevaluación, fichas de evaluación entre iguales, listas de control, de estimación de autoevaluación, de seguimiento individual o grupal, escalas de estimación, descriptiva o rúbrica, verbal o numéricas, de diferencial semánticos y/o de comprobación.



Diagrama 2 Evaluación para el aprendizaje. Fuente: elaboración propia.

El Diagrama 2 permite diferenciar entre *Evaluación para el aprendizaje* y *Evaluación del aprendizaje*. Es necesario precisar que de ninguna manera se menosprecia la *Evaluación del aprendizaje* ya que se entiende que aporta elementos valiosos que justifican políticas públicas en materia educativa, así como otras decisiones relevantes dentro de nuestro sistema educativo nacional, no obstante, en el presente artículo se da énfasis a la *Evaluación para el aprendizaje* porque trasciende, es decir, va más allá de un juicio de valor, los resultados académicos se analizan y se utilizan para hacer los ajustes necesarios (plasmados en la planeación didáctica) en favor de satisfacer las necesidades de los estudiantes oportunamente.

⁴ A este elemento Hamodi *et al.* (2015) lo llaman *evaluación compartida*, lo que a este trabajo investigativo y reflexivo interesa es el aspecto potencializador de dicha acción hacia un enfoque formativo de la evaluación.

Uso de la evaluación para el aprendizaje: Alternativas para el profesorado en el aula

Cuando se comprende que son diversos los actores educativos que pueden realizar una evaluación, entonces se reconoce que son también diversos los interesados en utilizar esos resultados para la mejora del aprendizaje, algunos de estos son el docente, las familias o el propio alumnado, sólo por mencionar algunos. En este apartado nos centraremos en brindar, de manera general, algunas alternativas de intervención pedagógica en el aula.

1. Realimentación

La realimentación es una de las alternativas más conocidas por los docentes, representa uno de los elementos fundamentales de la evaluación formativa y además una de las que conllevan menores dificultades para su implementación. Cuando esta se realiza durante la construcción de un proceso o elaboración de un producto se le conoce como *orientación*, cuando se realiza después de la culminación de dicho hacer puede ser llamado como *retroalimentación* o *devolución*. Estas consisten en proporcionar sugerencias o comentarios en su función de acompañante, guía o promotor del aprendizaje, después de haber realizado una revisión o análisis de la evidencia. Se debe considerar que “es importante dar espacio a la explicación del alumno acerca de qué hizo para llegar ahí. Solo comprendiendo esto será posible orientarlos para analizar y detectar dónde hubo aciertos y errores” (SEP, 2018, p. 12). Dependiendo del tipo de producto, del propósito de la actividad o de la situación particular del alumno, se puede realizar de manera oral o escrita a través de comentarios o frases sobre lo que se hizo bien o sobre lo que se puede incorporar o mejorar. En el caso de educación a distancia, estos puntos de vista se pueden comunicar a través de mensajes de texto o de voz, siendo útiles tanto al estudiante como a las familias que desean apoyar el aprendizaje. En este sentido, una pequeña nota o mensaje puede hacer una gran diferencia.

2. Intervención asertiva

Es esta una forma de intervención pedagógica que puede llegar a tener grandes ventajas en favor del desarrollo y aprendizajes en los estudiantes, toda vez que conocer las propias fortalezas se convierte en un incentivo para continuar por determinados caminos formativos y motivante para la conclusión de proyectos educativos. Con respecto al proceso de evaluación formativa en el aula, Pasek de Pinto y Mejía (2017) exponen que es necesario que el docente resalte los logros positivos en el desarrollo de sus aprendizajes. En este sentido, la verificación oportuna y comunicación de la misma al alumnado sobre sus avances permitirá reforzar potencialidades y fortalezas. La intervención asertiva mejora la autoestima y la confianza en el educando. Se espera que el docente emplee una serie de técnicas y recursos que faciliten la realimentación de una manera significativa, donde se concibe el respeto mutuo y la comunicación asertiva como parte activa del aprendizaje. El resultado de esta dinámica alumno-profesor permitirá entender de manera objetiva los aspectos socioemocionales a reforzar en los estudiantes.

3. Recapitulación

La recapitulación es una estrategia reconocida por el gremio magisterial, sin embargo, una de sus concepciones más arraigadas está relacionada con “más de lo mismo”, es decir, repetir la clase usando nuevamente los mismos ejemplos, procedimientos o explicaciones que ya se han ofrecido con anterioridad, lo que suele representar pérdida de tiempo y esfuerzos. Ahora bien, recapitular se vuelve una opción cuando el docente, a raíz del análisis de los resultados educativos, detecta una necesidad, rezago o área de oportunidad generalizada, es decir, en una gran proporción de estudiantes del grupo que atiende, lo que se convierte en un factor para la toma de decisiones usando un menor tiempo posible, ya que cuando son pocos los alumnos con dificultades el docente puede decidir usar, por ejemplo, la realimentación. En este sentido, la recapitulación es entendida como la oportunidad de retomar un tema o contenido que ya se ha impartido al grupo, pero usando nuevas formas de abordarlo en clases, por ejemplo, si el contenido se abordó en primera ocasión en un plano auditivo, la segunda intervención se puede hacer usando un estilo visual o si un contenido se vio promoviendo operaciones formales, tal vez se decida intervenir en su segunda ocasión usando operaciones concretas o algunos materiales manipulativos. A diferencia de otras alternativas de aprovechamiento de los resultados para el aprendizaje, la recapitulación corresponde primordialmente al docente frente a grupo.

Comentarios Finales

Más allá de momentos, instrumentos y demás, los docentes suelen concebir teóricamente a la evaluación desde dos enfoques, la sumativa y la formativa. Hay nociones que provienen seguramente de la formación continua y actualización del magisterio, sin embargo, es un hecho que llevar la teoría a la práctica requiere de mayor acompañamiento, reflexión y sobre todo un esfuerzo significativo por parte de los profesores.

Uno de los principales factores que obstaculizan tanto la consolidación de la base conceptual como la implementación de la evaluación formativa es la cultura de evaluación que permea a todos los actores educativos. Dicha cultura se compone de una obsesión por las calificaciones, por el carácter numérico.

El sistema prioriza el aspecto cuantitativo, las autoridades procuran estadísticas, supervisión y directivos escolares recogen información numérica, los mismos padres de familia y alumnos se concentran en la calificación. ¿Cómo avanzar en la evaluación formativa cuando tu entorno parece preocuparse sólo por un número?

Se requiere mayor análisis, reflexión y, sobre todo, un compromiso firme por aprovechar los resultados y realimentar el proceso de aprendizaje, involucrando en todo momento al educando, todo esto proyectado desde la planeación didáctica.

El mayor riesgo que se corre si la evaluación se reduce a la sumativa es no descubrir todas las necesidades que tienen los estudiantes y, por ende, no hacer algo para satisfacerlas en el momento oportuno.

La realimentación, la intervención asertiva y la recapitulación, desde la concepción que se les da en este artículo, representan elementos determinantes para avanzar a un uso de la evaluación formativa con mayor trascendencia para el aprendizaje.

Nadie dice que evaluar es sencillo, de hecho, los textos que se refieren a este proceso implícitamente denotan una complejidad sustantiva, sin embargo, si se logra superar las dificultades técnicas y conceptuales sobre la evaluación formativa, se abrirá un panorama que permita conocer mejor a cada uno de los estudiantes y no sólo eso, sino atender en tiempo y forma sus requerimientos, esos que entorpecen sus progresos.

De lo anterior se puede afirmar que la claridad conceptual sobre evaluación formativa es importante si se desea optimizar el uso de prácticas evaluativas que sirvan a los propósitos de potenciar el aprendizaje del alumnado.

Referencias

Diario Oficial de la Federación (2019). "Acuerdo número 11/03/19 por el que se establecen las normas generales para la evaluación del aprendizaje, acreditación, promoción, regularización y certificación de los educandos de la educación básica".

Diario Oficial de la Federación (2011). "Acuerdo número 592 por el que se establece la Articulación de la Educación Básica".

Hamodi, C., López Pastor, V. M., & López Pastor, A. T. (2015). "Medios, técnicas e instrumentos de evaluación formativa y compartida del aprendizaje en educación superior". *Perfiles educativos*, 37(147), 146-161.

Hernández-Sampieri, R., & Torres, C. P. M. (2018). "Metodología de la investigación". (Vol. 4). México ED. F DF: McGraw-Hill Interamericana.

Pasek de Pinto, E., & Mejía, M. T. (2017). "Proceso general para la evaluación formativa del aprendizaje". *Revista Iberoamericana de Evaluación Educativa*.

Ravela, P., B. Picaroni y G. Loureiro. (2017). "¿Cómo mejorar la evaluación en el aula? Reflexiones y propuestas de trabajo para docentes". México, SEP-INEE, Colección Aprendizajes Clave para la educación integral.

SEP. (2018). "Evaluar con enfoque formativo. La importancia de la realimentación". México: SEP.

Apéndice

Cuestionario utilizado en la investigación

Perspectiva docente.

Buen día. Se le invita a participar contestando el siguiente cuestionario con base en su experiencia docente. Nos interesa conocer su valiosa opinión.

1. Institución de formación inicial:
2. Años de experiencia docente:
3. Ciudad donde labora:
4. En el ámbito educativo, ¿para usted qué es evaluar?
5. ¿Qué aspectos considera al evaluar a sus estudiantes?
6. ¿Qué instrumentos de evaluación ha utilizado en la modalidad de educación a distancia?
7. ¿Qué acciones realiza después de recibir los productos de sus estudiantes?
8. ¿Cuáles han sido los retos que ha enfrentado al evaluar a distancia?

Responsabilidad Social Universitaria Nicolaita desde la Perspectiva del Análisis de Mínimos Cuadrados Parciales

Joel Bonales-Valencia¹, Araceli Flores-Esparza², Carlos Francisco Ortiz-Paniagua³ y Priscila Ortega Gómez⁴

Resumen-- La Responsabilidad Social Universitaria (RSU) es un esfuerzo para llevar a las universidades asumir un rol más activo en la promoción de valores hacia la sustentabilidad. Como política ha iniciado un movimiento en diferentes universidades del mundo. La Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo (UMSNH), inició una política de instauración de la RSA en 2013 cuyo y ha impactado en todos los ámbitos del que hacer universitario: personal académico, estudiantil, autoridades y personal administrativo. El objetivo del presente consistió en valorar el desempeño de esta política para el sector administrativo, quienes tienen labores operativas clave para el funcionamiento de la RSU. Se aplicó un cuestionario que comprendió cinco variables y 17 indicadores, a una muestra representativa. Una vez procesada la información los resultados muestran las variables estructurales, su interacción, incidencia e importancia, mediante modelación de Mínimos Cuadrados Parciales. Estos resultados pueden emplearse para mejorar el desempeño de la RSU, una vez conocidas las variables de mayor relevancia, a la vez que constituyen una referencia para otros estudios de este tipo.

Palabras clave: Responsabilidad Social Administrativa (RSA); Desempeño Institucional (RSU); *Partial Least Square (PLS)*.

Introducción

La Responsabilidad Social Universitaria (RSU) es una política de gestión fundamentada en la promoción de principios éticos con una aplicación integral, sobre los distintos ámbitos de influencia y formación de la Universidad. El enfoque recae sobre los procesos que incentivan buenas prácticas que respondan a los impactos organizacionales y académicos de la universidad. Su diferencia con la tradicional extensión solidaria radica en que obliga a cada universidad a cuestionar sus presupuestos epistémicos y su currículo oculto (Vallaey, 2007). En este sentido, la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, desde el 2007, inició con un modelo de gestión ambiental denominado Plan Ambiental Institucional, para luego incorporar el concepto a partir del año 2013 y quedó establecida en febrero 2014. Tiene su antecedente en un grupo de entusiastas profesores, capacitados por el Dr. François Vallaey, con lo que se establecieron las líneas generación para la implementación del programa en 2015 (Vizcaíno y Vizcaíno, 2016:3)

La presente muestra un análisis hecho en 2018, para conocer los resultados del programa, encontrando áreas de oportunidad y avance en algunos aspectos de la RSU, en la implementación del modelo Nicolaita de RSU. El objetivo fue elaborar un modelo estructural para conocer las variables más importantes para el desempeño de la RSU, solamente para los administrativos. Para alcanzar dicho objetivo, se realizaron cinco apartados, el primero revisa alguna de la literatura existente, luego se exponen las técnicas de recolección de información, para luego pasar a los resultados, se presentan y discuten los resultados del modelo PLS-SEM. Finalmente, se establecen una serie de conclusiones y recomendaciones.

Revisión de Literatura

La crisis socio-ambiental actual, ha sido ocasionada y agudizada por los patrones dominantes de producción y consumo que entre otros efectos están causando degradación ecológica. En tanto que la distribución de los beneficios

¹ Instituto de Investigaciones Económicas y Empresariales de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo. jbonales@umich.mx.

² Facultad de Veterinaria y Zootecnia de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo. araceli.flores@umich.mx.

³ Instituto de Investigaciones Económicas y Empresariales de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo. cfortiz@umich.mx.

⁴ Facultad de Contaduría y Ciencias Administrativas de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo. priscila.ortega@umich.mx.

del crecimiento económico continúa ampliando la brecha entre ricos y pobres. Esta crisis, ha sido resultado de interacciones sociales, políticas y económicas, cuya forma de organización social, el capitalismo, acelera las sinergias del cambio global cuyas tendencias como la degradación ecológica, los conflictos sociales por los recursos naturales, la pobreza, la ignorancia y la injusticia han representando una grave amenaza a la prosperidad, seguridad y estabilidad mundial, aumentado los conflictos sociales en diferentes ámbitos (Quinché Martín y Cabrera Narváez, 2020; Menoyo, 2009; Martínez, 2008; Tommasino, Leff, 2002; Foladori y Talks, 2001 y Carta de la Tierra, 2000).

La conciencia pública, la educación y la capacitación, como claves para la solución de los problemas de insostenibilidad, requieren una educación que integre “principios, habilidades, perspectivas y valores” que induzca a la humanidad a llevar formas de vida sostenibles (Mckeown, et al., 2002:7,16-17). Involucrando a todo el sistema educativo formal, desde el nivel básico hasta universitario, incluyendo escuelas técnicas y de capacitación, ahí donde se forman los líderes y tomadores de decisiones, considerando que la educación influye en el comportamiento de la ciudadanía en general (Mckeown, et al., 2002; Cantú, 2013).

El desarrollo sostenible es uno de los retos de la comunidad internacional; respondiendo a este llamado las universidades se han integrado empleando distintas herramientas como la Responsabilidad Social Universitaria (Moneva y Martín, 2012). Las universidades han asumido como prioridad el desarrollo sostenible basado en el conocimiento, la democratización; contribuyendo con los “procesos de producción, distribución y uso de los conocimientos” (Núñez, 2013:4); para la construcción de medios congruentes ante las situaciones ecológicas y la construcción de sociedades con estilos de vida sostenible, es fundamental la participación universitaria (Escutia y Mejía, 2011).

Además, la universidad tiene el deber de emprender un proceso de transformación profunda a niveles históricos, con nuevos referentes y nuevas formas de entendimiento y comprensión del mundo; considerando que “la universidad y el universitario tienen un lugar central en la reconstrucción de esta civilización, pero deben reconocerlo, aprehenderlo y ejercerlo” (Escutia, 2006:3). En términos generales, los investigadores concuerdan que las universidades tiene un compromiso moral y existencial indiscutible en el fomento del desarrollo sostenible, la promoción de: la justicia, las libertades y la igualdad social a partir de sus funciones sustantivas. Por lo que se derivan varios instrumentos generados para apoyar el desarrollo sostenible, entre los que se destacan aquí la RSU.

La Universidad constituye a la formación de la conciencia pública, la educación y la capacitación, como claves para la solución de los problemas de insostenibilidad, requieren una educación que integre “principios, habilidades, perspectivas y valores” que induzca a la humanidad a llevar formas de vida sostenibles (Mckeown, et al., 2002:7,16-17). Involucrando a todo el sistema educativo formal, desde el nivel básico hasta universitario, incluyendo escuelas técnicas y de capacitación, ahí donde se forman los líderes y tomadores de decisiones, considerando que la educación influye en el comportamiento de la ciudadanía en general (Mckeown, et al., 2002; Cantú, 2013).

Se puede decir que las universidades tienen un compromiso moral y existencial indiscutible en el fomento del desarrollo sostenible, la promoción de: la justicia, las libertades y la igualdad social a partir de sus funciones sustantivas. Por lo que se derivan varios instrumentos generados para apoyar el desarrollo sostenible, entre los que se destacan aquí la RSU. En particular la Universidad Francisco de Vitoria (España) ha incorporado en su plan de estudios desde 1993 la materia de responsabilidad social, lo que muestra un impacto significativo en los estudiantes, en los aspectos sobre el compromiso con los demás y con el entorno y en el ejercicio profesional desde el compromiso social (Ramos, De La Calle, Martínez y De Dios, 2016).

En el caso de Perú, un estudio para 18 universidades muestra que la influencia de la RSU en la cultura organizacional al momento ha tenido poca incidencia, lo cual puede obedecer a la falta de transversalidad del programa de RSU en esas universidades. No obstante, para las variables: enseñanza - aprendizaje, investigación, desarrollo tecnológico e innovación si muestra incidencia (Limo y Peña, 2019). Los desafíos para las Universidades van desde aspectos que implican el cambio de enfoque hacia el aprendiente, lo que cuestiona la práctica común (Yurén, García y Briseño, 2019), situación que forzosamente tendría implicaciones en la RSU. Así como la propia práctica docente y la motivación de los mismos en la formación y transmisión de valores, altamente correlacionado con la motivación y desmoralización de los docentes (Izarra, 2019).

Desde perspectiva de los estudiantes, de la Universidad de León en España, se analizaron los impactos de los universitarios y la satisfacción de estos respecto a la RSU, mediante un modelo de Mínimos Cuadrados Parciales

(PLS por sus siglas en inglés), con 46 ítems para cuatro variables, se encuentra que los estudiantes diferencian las facetas de la RSU, pero solo la Gestión Interna (GI) afecta la percepción general de la RSU. Por otro lado, la percepción global de RSU es un factor determinante de la satisfacción de los estudiantes, (Vázquez, Aza y Lanero, 2016).

Se encontró también que se considera que las instituciones de educación superior tienen un papel fundamental para influir en la sociedad, mediante sus propias estrategias de formación de recursos humanos. En el caso de Brasil la cultura emprendedora y la satisfacción de los estudiantes se relacionaron de manera positiva y altamente significativa con la RSU, dicho estudio empleó 11 indicadores para satisfacción estudiantil, siete en cultura emprendedora y 26 de RSU, empleando un análisis de Mínimos Cuadrados Parciales (Sánchez-Hernández y Mainardes, 2016).

De la revisión de trabajos y de los aspectos teóricos se pueden destacar los siguientes elementos como incidentes en la RSU: 1) Manejo de Recursos Ambientales (MRA); 2) Gestión Organizacional (GO); 3) Formación para la Responsabilidad Social (FRS); Proyección Social de la Universidad (PSU) y Gestión y Producción de Conocimiento (GPC) para la RSU. A cinco años de la implementación de la RSU en la UMSNH, se plantea la hipótesis de que mediante un modelo estructural PLS, se podría identificar la interacción entre variables y actores, de manera que se pueden conocer los indicadores que influyeron más en la implementación de la RSU Nicolaita. Esta información puede aportar elementos para enriquecer la estrategia de implementación de RSU en particular en la UMSNH y actuar como referente para otras universidades que estén implementando este tipo de políticas.

RSU Nicolaita

A partir de la implementación de la RSU en la UMSNH, se han realizado diversos trabajos y acciones apoyados desde la agenda de RSU y PAI de la universidad. Como el proyecto la gestión integral y manejo de los residuos eléctricos en el 2012, teniendo como propósito el diagnóstico general y acopio de residuos eléctricos (REE), en principio se le llamó Reciclón, posteriormente Recoelectrón; Otro trabajo destacado fue el “Análisis de la Huella Ecológica en la UMSNH”, que se realizó a la comunidad Nicolaita como indicador de diagnóstico y concientización del consumo humano de los recursos naturales y la disposición de residuos en un ecosistema; además el “Diplomado de formación de actores en RSU”, con el propósito de promover y permear el enfoque de RSU en todas las dependencias de la UMSNH, considerando a los profesores como pieza clave en todas las actividades sustantivas (Pérez y Vallaes, 2016).

La UMSNH ha venido participando en las actividades que promueve el Observatorio Regional de Responsabilidad Social en América Latina y el Caribe (ORSALC) de la UNESCO, y es una de las tres universidades fundadoras del Observatorio Mexicano de Responsabilidad Social Universitaria (OMERSU). Así como sede del Primer Encuentro de Responsabilidad Social en las Universidades Mexicanas (García y García, 2014). Para el 11 de marzo de 2016 quedó formalizado el Primer Comité de Desarrollo Regional y Responsabilidad Social (CDRSR), de la Región Centro Occidente (RCO), de la ANUIES. En mayo de 2017 la UMSNH fue sede del Segundo. Foro Internacional de Responsabilidad Social Universitaria “Los Universitarios trabajando por un futuro equitativo, justo y sostenible”, en el que participaron Instituciones Educación Superior de 19 estados de la República Mexicana y cinco países de Latinoamérica (García y Aguilar, 2017).

Descripción del Método

La población objeto de estudio fue la UMSNH, a partir del registro en la base de datos oficiales, se obtuvo una muestra de las siguientes 26 dependencias universitarias; Facultades de: Medicina, Odontología, Químico Farmacobiología, Psicología, Historia, Letras, Derecho, Bellas Artes, Economía, Contaduría, Veterinaria, Ing. Civil, Filosofía, Ing. Mecánica, Ing. Química, Ing. Eléctrica, Ing. en Tecnología de la Madera, Arquitectura, Biología, Físico Matemáticas. Escuela de Enfermería, Institutos de: Ingeniería Mecánica, Investigaciones sobre Recursos Naturales e Investigaciones Agropecuarias y Forestales.

Los sectores estudiados fueron: autoridades, académicos, administrativos y estudiantes inscritos. La muestra se obtuvo de la base de datos proporcionada por la Dirección de Personal y la Dirección de Servicios Escolares de la UMSNH respectivamente. El tamaño de muestra de los universos, docentes, administrativos y estudiantes, se obtuvo con un 5% de error correspondiente al tamaño de la población, a partir de la fórmula, $n = \frac{Z^2 pqN}{NE^2 + Z^2 pq}$. Tal como se

muestra (valores para la muestra, $Z=1.96$; $p=0.5$; $q=0.5$; $E=0.05$). En tanto que la muestra efectiva, consiste el número de entrevistas obtenido, que mantienen un nivel de significancia y representatividad aceptable.

La delimitación de la población fueron académicos regulares al 2017. A partir delimitar el universo o población de estudio, el siguiente paso, consiste en determinar la muestra. En este proceso cuantitativo, la muestra es un subgrupo representativo de la población de estudio, de la cual se obtendrán los datos, esperando que los resultados arrojen información fiel del total de la población (Hernández, Fernández y Baptista, 2010). En este caso, después de seleccionar la población y el universo de estudio, se procede a determinar el tamaño o número de muestra, la cual debe ser adecuada y representativa, con el propósito de medir las variables propuestas en la investigación (Arredondo, 2014).

Posteriormente se calculó una muestra probabilística en base a los datos de personal y control escolar de la UMSNH. La muestra probabilística además de ser un subconjunto con características específicas de la población, todos los elementos cuentan con la posibilidad de ser seleccionados (Hernández, Fernández y Baptista, 2010). Para la muestra de una población de 799 personas del ámbito administrativo, se realizó una muestra de 205 personas. En la que se evaluaron las cinco variables mencionadas mediante el empleo del la Técnica de Mínimos Cuadrados Parciales (PLS), que constituye como una de las técnicas de análisis estructural.

Técnica Mínimos Cuadrados Parciales (Partial Least Squares, PLS)

La investigación en áreas sociales ha tenido el apoyo de herramientas estadísticas cada vez más sofisticadas. Con ello, se tiene la posibilidad de utilizar modelos cada vez más complejos con el surgimiento de técnicas como la Modelación de Ecuaciones Estructurales (*Structural Equation Modeling, SEM*) que permite realizar regresiones múltiples entre variables latentes (Batista Foguet & Coenders Gallart, 2000). De manera conceptual, lo que se pretende es plasmar en un modelo la forma en que factores internos y externos afectan a los índices de competitividad, tomando en consideración la forma en la que estas variables pudieran estar interrelacionadas. Con los resultados obtenidos, se construye un modelo para poder ver las interrelaciones entre las variables, en este caso se utiliza la técnica *PLS*, una técnica de Modelación de Ecuaciones Estructurales, el cual se enfoca en maximizar la varianza de las variables dependientes explicadas por las independientes (Loehlin, 1998).

El *PLS*, siendo una técnica *SEM*, es una metodología que asume que cada constructo juega el papel de un concepto teórico que es representado por sus indicadores, y las relaciones entre constructos deben ser establecidas tomando en cuenta el conocimiento previo (teoría) del fenómeno bajo análisis (Loehlin, 1998). El *PLS* se basa en un algoritmo iterativo en el cual los parámetros son calculados por una serie de regresiones *Least Squares* y el término *Partial* se debe a que el procedimiento iterativo involucra separar los parámetros en vez de estimarlos de forma simultánea (Batista Foguet & Coenders Gallart, 2000).

Variables latentes y observadas

Uno de los conceptos más relevantes para *SEM* es el de variables latentes. Éstas no son directamente observables o medidas por un instrumento generalmente aceptado (Schumacker & Lomax, 2004). Las variables que contribuyen a formar estas variables latentes son llamadas variables manifiestas, variables observadas o indicadores.

En el contexto de Modelación Path *PLS* las variables latentes serán obtenidas como una combinación lineal de su grupo de variables observadas (indicadores) (Loehlin, 1998). Se asume que cualquier medición será imperfecta, como lo muestran (Haenlein & Kaplan, 2004), cada observación en el mundo real viene con un cierto error en la medición, el cual puede estar compuesto de dos partes: (a) error aleatorio (causado por el orden de los items en un cuestionario o sesgo del encuestado); y (b) error sistemático, debido a la varianza del método. Por ello, el valor observado de un ítem es siempre la suma de tres partes, llamadas, el verdadero valor de la variable, el error aleatorio, y el error sistemático.

El enfoque *PLS* (basado en la varianza) es más apropiado para la predicción de las variables, alta complejidad, y desarrollo de teoría (análisis exploratorio) (Chin, 2010). Este método se enfoca en maximizar la varianza de las variables dependientes explicadas por las independientes, en vez de reproducir la matriz de covarianzas empírica (Haenlein & Kaplan, 2004). Además, debido a que el enfoque estima las variables latentes como combinaciones lineales de las medidas. En resumen, el *PLS* puede ser una herramienta poderosa por las mínimas demandas de escalas de medición, tamaño de muestra, y distribuciones residuales (Chin, 2010). Para desarrollar el proceso metodológico se elaboró el siguiente cuestionario con base en las variables obtenidas en el Marco Teórico, (Tabla 1).

Tabla 1. Operacionalización de las Variables del Personal Administrativo

| VARIABLES | DIMENSIÓN | INDICADORES | CLAVE | |
|--|---|--|--|------|
| Manejo de recursos Ambientales (MRA) | Protección del ecosistema | Conocimiento del Plan Ambiental Institucional | PE | |
| | | Suficiencia de áreas verdes | PE2 | |
| | | Cuidado y protección de áreas verdes | PE3 | |
| | Manejo de residuos | Depósitos para separación de residuos sólidos | Conocimiento de la clasificación de residuos sólidos | MRA1 |
| | | | Disposición correcta de residuos sólidos | MRA2 |
| | | | | MRA3 |
| | Uso de la energía | Uso eficiente de energía | Generación de Energía | UE1 |
| | | | | UE2 |
| | Tratamiento y cuidado del agua | Eficiencia en el uso de agua | Cuidado del agua | TCA1 |
| | | | | TCA2 |
| | Influencia en comportamientos ecológicos | Reuso de papel | Conocimiento de la huella ecológica | ICE1 |
| | | | Fomento de movilidad de bajo impacto | ICE2 |
| | | | Reducción de desechables | ICE3 |
| | | | Influencia del PAI en hábitos ecológicos | ICE4 |
| | | | Uso eficiente del agua | ICE5 |
| | | | | ICE6 |
| Gestión organizacional (GO) | Identidad Nicolaita | Atención a población vulnerable | IN1 | |
| | | Practica de principios de humanismo | IN2 | |
| | Ambiente laboral | Ambiente de estudio | AL1 | |
| | | Respecto a la diversidad | AL2 | |
| | Remuneración y capacitación | Percepción de equidad | RC1 | |
| | | Percepción salario/remuneración | RC2 | |
| | | Capacitación en RSU | RC3 | |
| | Participación y democracia | Percepción de valores democráticos | PD1 | |
| Equidad de género | | PD2 | | |
| Formación para la responsabilidad social (FRS) | Capacitación para la RSU | Contenido ambiental en el plan de estudios | CRS1 | |
| | | Capacitación en atención de contingencias | CRS2 | |
| | Formación multidisciplinaria | Capacitación en proyectos sociales | FM1 | |
| | Formación interinstitucional | Inclusión en proyectos universitarios | FI1 | |
| | | Participación en proyectos con otras organizaciones | FI2 | |
| | Formación de reflexión crítica | Sensibilización ante problemas sociales | FR1 | |
| | | Papel de la profesión en la sociedad | FR2 | |
| | | Percepción de realización | FR3 | |
| Proyección social de la Universidad (PSU) | Extensión | Vinculación con campañas ambientales | EX1 | |
| | | Participación en campañas de concientización ambiental | EX2 | |
| | Vinculación | Vinculación con sectores marginados | VN1 | |
| | | Bolsa de trabajo de la Universidad | VN2 | |
| Gestión y producción de conocimiento para la RSU (GPC) | Investigación socialmente útil y pertinente | Investigación aplicada a grupos vulnerables | IP1 | |
| | | Vinculación de la investigación en general | IP2 | |
| | Conocimiento multidisciplinario | Proyectos de desarrollo con otros sectores | CM1 | |
| | | Participación estudiantes/profesores en investigación | CM2 | |
| | Conocimiento para la sustentabilidad | Fomento de conocimiento propio | CS1 | |
| | | Investigación aplicada a mejorar la RSU | CS2 | |

Fuente: Elaboración propia con base en el Marco Teórico.

Recolección de datos

Para fines de esta investigación se empleó el cuestionario por entrevista personal, como técnica de recolección de datos, tomando en cuenta que esta herramienta puede administrarse o aplicarse de dos maneras fundamentales, ya sea auto-administrado y por entrevista (personal o telefónica), estas cualidades son las que mejor

se adaptan a los requerimientos del estudio (Hernández, Fernández y Baptista, 2010; Arredondo, 2014; Villafán y Ayala, 2012).

Cuestionario

El cuestionario es un formato con preguntas ordenadas de manera lógica, con el propósito de obtener información objetiva de la población sujeta de estudio (Eyssautier, 2008). Por su parte Hernández, Fernández y Baptista (2010), define al cuestionario como el conjunto de preguntas referente a una o más variables a medir, donde el contenido de las preguntas es tan variado como los ámbitos a evaluar. Es decir, es el proceso adecuado para obtener los datos de la investigación (Bernal, 2006). Para esta investigación se diseñó un cuestionario piloto por universo de estudio a partir de las variables e indicadores establecidos, se codificó y empató entre sí. El diseño establecido para la versión final del instrumento de medición, se integró en tres secciones la primera fue el encabezado con el folio, el universo y nombre de la investigación; el segundo la sección para el perfil de los encuestados, variando un poco según el universo del que se trata y la tercera sección quedó constituida por las variables, indicadores, sus respectivos ítems y la escala de medición por intervalos (escala tipo Likert). Para verificar la confiabilidad se empleó el coeficiente del alfa de Cronbach que dio como resultado una consistencia buena el instrumento de medición ligeramente superior a 0.91.

Medición y codificación de las variables

En la medición ordinal, las variables se organizan en varias categorías con un sentido de orden y jerarquía; mientras que en la medición por intervalos, se caracteriza por mantener un orden y jerarquía entre las categorías, además de conservar intervalos semejantes expresados en una unidad de medición fija, la distancia que se mantiene entre una categoría y otra es la misma, para toda la escala, esta medición se emplea cuando los datos son numéricos; otra es la medición de razón que se caracteriza por integrar la medición por intervalos, que destaca un significado proporcional entre dos valores es decir, se requiere tener el valor cero, lo que indica la existencia de un punto en la escala en la cual no existe la propiedad (Hernández, Fernández y Baptista, 2010; Garcidueñas, 2015; Arreola, 2014).

Para esta investigación se utilizó la escala de medición por intervalos, considerando que se caracterizó por mantener un orden jerárquico, además de que la naturaleza de los datos recabados fueron organizados de manera ordinal manteniendo intervalos iguales y el método empleado fue la escala tipo Likert.

Codificación de las variables

Para la obtención de datos de este estudio se desarrolló una encuesta, y para la codificación de los ítems de cada variable se empleó la escala Likert; en donde cada ítem tiene cinco posibilidades de respuesta, a continuación, el valor asignado a cada una, como sigue: 5 = siempre; 4 = casi siempre; 3 = algunas veces; 2 casi nunca y 1 = nunca.

Resultados

El desempeño de la RSU Nicolaita

El cumplimiento de la RSU en la UMSNH para el personal administrativo, se obtuvieron los siguientes resultados. En términos de variables, se puede apreciar que la Gestión Organizacional (GO) muestra el mejor desempeño y la menor varianza, en tanto que el desempeño más bajo fue para la Proyección Social de la Universidad (PSU). En una clasificación de cuatro rangos, el desempeño se ubica en general entre 50-75, lo que indicaría un medio o regular. (0-25 = muy bajo; 26-50 bajo; 51-75 regular o medio y 76-100 alto o bueno).

Tabla 2. Cumplimiento de la RSA-UMSNH, por variable e indicador

| Variables | Indicadores | Desempeño | Media | Varianza |
|------------------|----------------------------------|------------------|--------------|-----------------|
| MRA | Protección del ecosistema | 72.50 | 58.72 | 9.32 |
| | Manejo de residuos | 61.20 | | |
| | Uso de la energía | 52.90 | | |
| | Tratamiento y cuidado del agua | 47.90 | | |
| | Influencia en cambios ecológicos | 59.10 | | |
| GO | Identidad Nicolaita | 79.90 | 73.53 | 10.01 |
| | Ambiente laboral | 78.70 | | |

| | | | | |
|------------|---|-------|--------------|--------------|
| | Remuneración y capacitación | 62.00 | | |
| | Participación y democracia | 67.40 | | |
| FRS | Capacitación para la RSU | 43.80 | 59.16 | 11.02 |
| | Formación multidisciplinaria | 67.70 | | |
| | Formación interinstitucional | 51.10 | | |
| | Formación de reflexión crítica | 65.80 | | |
| PSU | Extensión | 53.30 | 57.90 | 6.51 |
| | Vinculación | 62.50 | | |
| GPC | Investigación socialmente útil y pertinente | 67.30 | 62.80 | 5.14 |
| | Conocimiento multidisciplinario | 63.90 | | |
| | Conocimiento para la sustentabilidad | 57.20 | | |

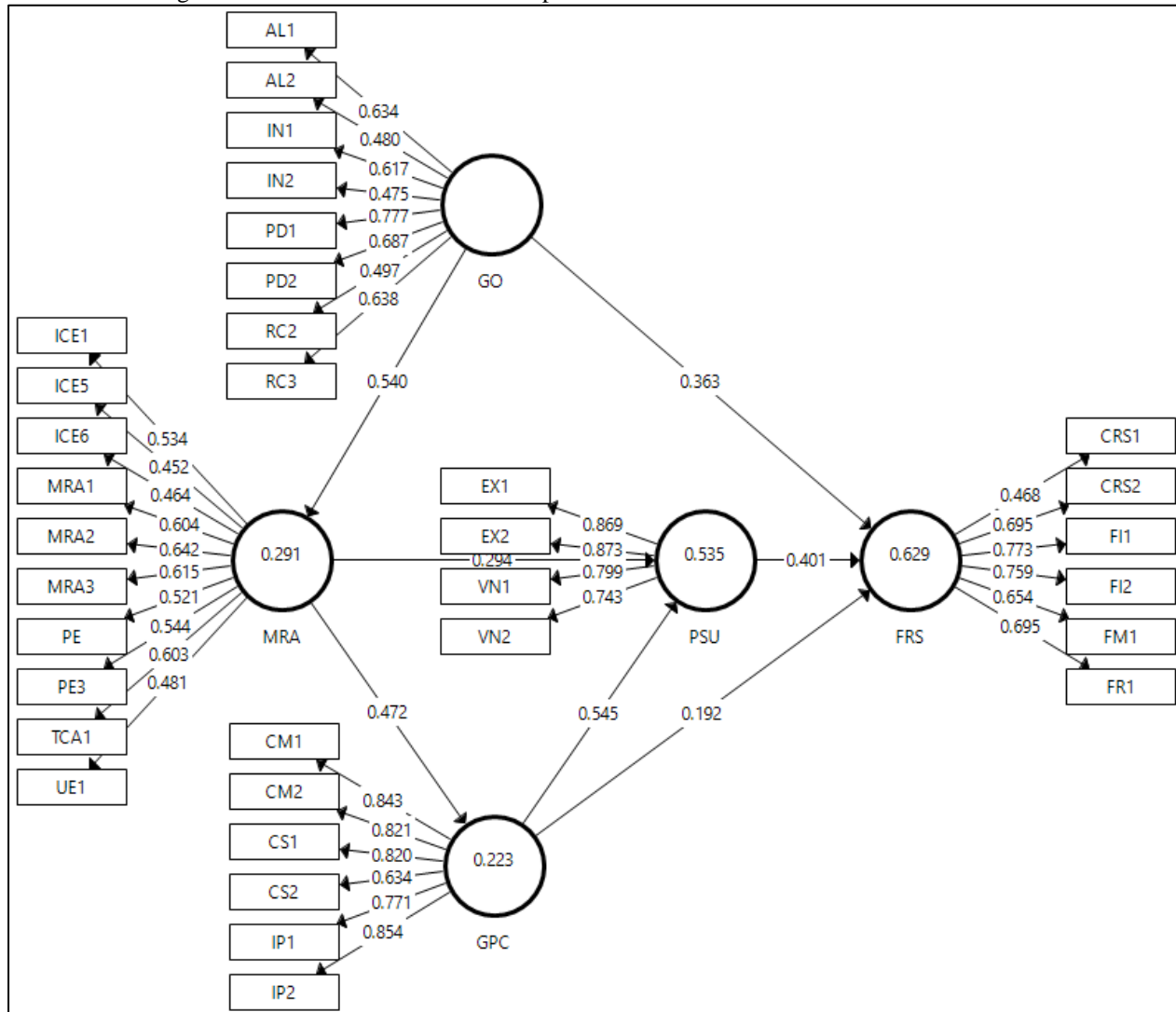
Los indicadores con desempeños más bajos, según variable fueron, para Manejo de recursos Ambientales a) tratamiento y cuidado del agua y b) uso de energía. Para la Gestión organizacional fue remuneración y capacitación; para el caso de la Formación para la Responsabilidad Social se aprecia la formación interinstitucional y para la Proyección Social de la Universidad y Gestión y Producción de Conocimiento para la RSU, se aprecia que la muestra de administrativos tiene congruencia en ambos elementos, situación que llama la atención. A la vez que al revisar el análisis de varianza para cada uno de los indicadores, se puede apreciar que conocimiento multidisciplinario y vinculación tienen una variación grande respecto al resto. En tanto que aquéllos que tienen menos varianza son: formación reflexiva, formación interinstitucional y remuneración.

Modelo PLS-SEM para la RSU de los Administrativos en la UMSNH

El proceso que se siguió para la utilización del PLS, fue el siguiente: primero, los pesos de las relaciones, que vinculan los indicadores a sus respectivas variables latentes son estimados; segundo, se calculan los *case values* para cada variable latente basado en un promedio ponderado de sus indicadores. Finalmente, estos *case values* son usados en un grupo de ecuaciones de regresión para determinar los parámetros de los coeficientes *paths* o estructurales (Haenlein y Kaplan, 2004). El algoritmo regresa nuevamente a las relaciones del modelo de medición en donde nuevos pesos (*outer weights*) son calculados, y el proceso continúa iterativamente hasta que se alcanza la convergencia de los pesos, ver Figura 1.

Con base en los procesos para llevar a cabo la modelación con el *PLS*, dio como resultado modelo estructural en forma gráfica que representa las relaciones entre constructos que son hipotetizadas en el modelo propuesto. Para analizar el modelo estructural con *PLS*, éste debe ser planteado como un modelo recursivo, lo que significa que no se permiten *loops* en las relaciones estructurales. Debido a que el objetivo primario del *PLS* es la predicción, la bondad del modelo es evaluada por dos índices principales: los coeficientes de los *paths* estructurales y la predictividad combinada (R^2) de los constructos endógenos (Chin, 2010). (Duarte & Raposo, 2010), utilizaron el criterio que la varianza explicada (R^2) para las variables endógenas debe ser mayor que 0.1.

Figura 1. Modelo Estructural de la Responsabilidad Social del Personal Administrativo

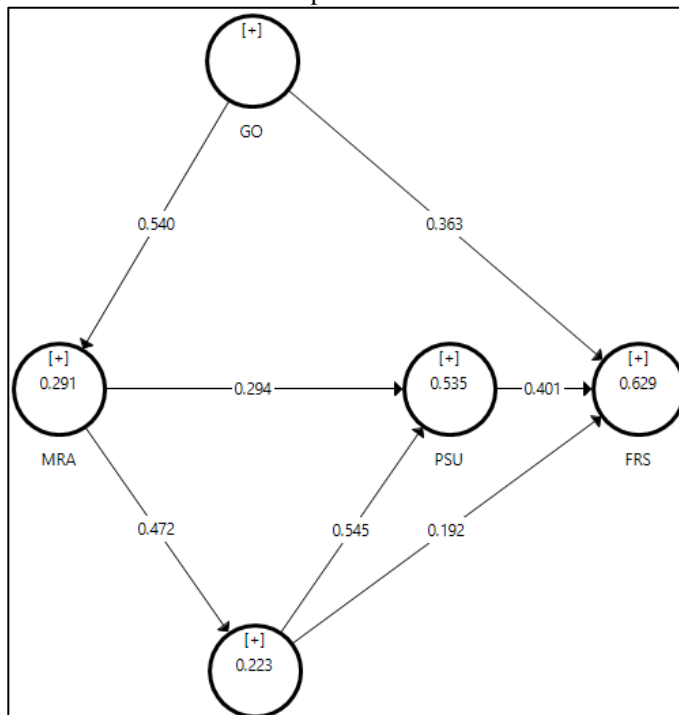


Fuente: Elaboración propia con base en la información obtenida del trabajo de campo y utilizando el PLS

En la Figura 2, se describe la evaluación de los coeficientes de sendero, los cuales representan las relaciones hipotetizadas entre los constructos. Estos coeficientes tienen valores estandarizados aproximadamente entre -1 y +1. Los coeficientes más cercanos a +1 indican una fuerte relación positiva, mientras que los coeficientes cercanos a 0 indican una debilidad y no son significativos.

En la Tabla 3 se describe las relaciones que existen entre los constructos, con base en los coeficientes del sendero, que representan las relaciones hipotetizadas entre los constructos. De tal manera, que se puede apreciar que la relación más significativa es la variable Gestión y producción de conocimiento para la RSU (GPC) con la variable Proyección Social de la Universidad (PSU) (0.545) y la relación menos significativa es la de variable Formación para la Responsabilidad Social (FRS) con la variable Gestión y Producción de Conocimiento para la RSU (GPC) (0.192). Lo cual implica que los coeficientes más cercanos a +1 indican una fuerte relación positiva. Los coeficientes cercanos a 0 indican una debilidad y no son significativos.

Figura 2. Modelo de Variables de la Responsabilidad Social del Personal Administrativo



Fuente: Elaboración propia con base en la información obtenida del trabajo de campo y utilizando el PLS

Tabla 3. Coeficientes de Senderos

| | FRS | GO | GPC | MRA | PSU |
|-----|-------|----|-------|-------|-------|
| FRS | | | | | |
| GO | 0.363 | | | 0.540 | |
| GPC | 0.192 | | | | 0.545 |
| MRA | | | 0.472 | | 0.294 |
| PSU | 0.401 | | | | |

Fuente: Elaboración propia con base en la información obtenida del trabajo de campo y utilizando el PLS

El coeficiente de determinación (R^2) es el más utilizado para evaluar un modelo estructural y es una medida del poder predictivo del modelo. Este se calcula como el cuadrado de la correlación entre un constructo endógeno y los valores predichos. De esta manera, representa la cantidad de varianza en el constructo endógeno explicado por todos los constructos endógenos vinculado a él. Los valores de R^2 están en un rango de 0 a 1, con niveles cercanos a la unidad R^2 indica un mayor nivel de precisión predictiva.

En la Tabla 4, se describe que la variable Formación para la Responsabilidad Social (FRS) para la Responsabilidad Social Administrativa, es la que presenta los indicadores más altos, el R^2 por 0.629 y el R^{2aj} 0.624, también se pueden ver de manera gráfica en la figura 1 y 2.

Tabla 4. Coeficientes de determinación

| Variables | R^2 | R^2 Ajustada |
|-----------|-------|----------------|
| FRS | 0.629 | 0.624 |
| GPC | 0.223 | 0.219 |
| MRA | 0.291 | 0.288 |
| PSU | 0.535 | 0.530 |

Fuente: Elaboración propia con base en la información obtenida del trabajo de campo y utilizando el PLS

En la tabla 5 es posible apreciar que tanto el coeficiente Alfa de Cronbach y la medida de Fiabilidad Compuesta son superiores a 0.70 por lo que cada uno de los constructos muestran validez y consistencia interna. En relación a la Varianza Extraída Media, dos variables muestran un valor mayor a 0.5, siendo el más alto la variable Proyección Social de la Universidad (PSU) con 0.677 y el más bajo la variable Manejo de Recursos Ambientales (MRA) con 0.302. Los resultados arrojan que el Modelo Estructural muestra constructos robustos, ya que los niveles de validez son altos y dan alta fiabilidad a los valores que obtuvieron las variables latentes con base en las variables observables.

Tabla 5. Fiabilidad y validez de constructo

| Variables | Alfa de Cronbach | rho_A | Fiabilidad compuesta | Varianza extraída media (AVE) |
|-----------|------------------|--------------|----------------------|-------------------------------|
| FRS | 0.762 | 0.774 | 0.836 | 0.464 |
| GO | 0.750 | 0.772 | 0.821 | 0.371 |
| GPC | 0.880 | 0.887 | 0.910 | 0.630 |
| MRA | 0.741 | 0.746 | 0.810 | 0.302 |
| PSU | 0.842 | 0.861 | 0.893 | 0.677 |

Fuente: Elaboración propia con base en la información obtenida del trabajo de campo y utilizando el PLS

Al efectuar el proceso de cada uno de los indicadores mediante la técnica del *PLS-SEM*, se muestran los factores que afectan a cada índice, considerando aquellos con efecto total mayor a 0.40, ver la Tabla 6 y la Figura 2.

Tabla 6. Correlación de Variables Latentes

| Variables | I | II | III | IV |
|-----------|-------|-------|-------|-------|
| I. FRS | | | | |
| II. GO | 0.631 | | | |
| III. GPC | 0.654 | 0.519 | | |
| IV. MRA | 0.639 | 0.540 | 0.472 | |
| V. PSU | 0.684 | 0.419 | 0.684 | 0.551 |

Fuente: Elaboración propia con base en la información obtenida del trabajo de campo y utilizando el PLS

Con base en la información anterior se obtuvieron los siguientes índices de la Responsabilidad Social Administrativa, utilizando la técnica del *PLS*, Tabla 7. Por lo que, se agruparon los índices quedando las variables como se observan en la tabla 12. En que se observa que la variable Gestión y Producción de Conocimiento (GPC) para la RSA es la más significativa, ya que presenta una asociación positiva con cada una de las variables independientes (Manejo de recursos ambientales, Gestión organizacional, y Formación para la Responsabilidad Social).

Tabla 7. Factores que afectan cada índice, considerando con efecto total mayor a 0.40

| Clave | FRS | GO | GPC | MRA | PSU |
|-------|--------------|--------------|--------------|-----|--------------|
| AL1 | | 0.634 | | | |
| AL2 | | 0.480 | | | |
| CM1 | | | 0.843 | | |
| CM2 | | | 0.821 | | |
| CRS1 | 0.468 | | | | |
| CRS2 | 0.695 | | | | |
| CS1 | | | 0.820 | | |
| CS2 | | | 0.634 | | |
| EX1 | | | | | 0.869 |
| EX2 | | | | | 0.873 |
| FI1 | 0.773 | | | | |
| FI2 | 0.759 | | | | |
| FM1 | 0.654 | | | | |

| | | | | | |
|------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| FR1 | 0.695 | | | | |
| FR2 | | | | 0.534 | |
| FR3 | | | | 0.452 | |
| ICE2 | | | | 0.464 | |
| ICE3 | | 0.617 | | | |
| ICE4 | | 0.475 | | | |
| ICE5 | | | 0.771 | | |
| ICE6 | | | 0.854 | | |
| IN1 | | | | 0.604 | |
| IN2 | | | | 0.642 | |
| IP1 | | | | 0.615 | |
| IP2 | | 0.777 | | | |
| MRA1 | | 0.687 | | | |
| MRA2 | | | | 0.521 | |
| MRA3 | | | | 0.544 | |
| PD1 | | 0.497 | | | |
| PD2 | | 0.638 | | | |
| PE | | | | 0.603 | |
| PE2 | | | | 0.481 | |
| PE3 | | | | | 0.799 |
| RC3 | | | | | 0.743 |
| TCA1 | | 0.634 | | | |
| TCA2 | | 0.480 | | | |
| UE1 | | | 0.843 | | |
| VN1 | | | 0.821 | | |
| VN2 | 0.468 | | | | |

Fuente: Elaboración propia con base en la información obtenida del trabajo de campo y utilizando el PLS

Para la medida Heterotrait-Monotrait (HTMT) se encontraron valores para las relaciones entre las variables Manejo de Recursos Ambientales (MRA) con Formación para la Responsabilidad Social (FRS) 0.845, para la Proyección Social de la Universidad (PSU), Gestión Organizacional (GO) y Formación para la Responsabilidad Social (FRS) fue de 0.824 y entre Gestión y Producción de Conocimiento para la RSU (GPC) y Formación para la Responsabilidad Social (FRS) fue de 0.795 (véase Tabla 8). Con estos valores se consideran que los indicadores que componente cada una de las variables planteadas cumplen con los criterios de validez discriminante.

Tabla 8. Resultados prueba Heterotrait-Monotrait Ratio (HTMT)

| Variables | FRS | GO | GPC | MRA |
|-----------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| FRS | | | | |
| GO | 0.824 | | | |
| GPC | 0.795 | 0.618 | | |
| MRA | 0.845 | 0.717 | 0.577 | |
| PSU | 0.824 | 0.498 | 0.794 | 0.663 |

Fuente: Elaboración propia con base en la información obtenida del trabajo de campo y utilizando el PLS

Siguiendo el procedimiento de Hair et al. (2017) el primer paso es la evaluación de cualquier signo de Colinealidad, para lo cual se utilizaron los valores VIF, representados en la siguiente tabla. La tabla indica que los constructos Formación para la Responsabilidad Social (FRS), Gestión Organizacional (GO) y Proyección Social de la Universidad (PSU) son predictores del constructo Gestión y Producción de Conocimiento para la RSU (GPC), y todos los valores se encuentran por debajo de valor límite de 5, por lo que no existe Colinealidad entre los constructos y se puede proceder a la evaluación del modelo estructural. (Tabla 9).

Tabla 9. Valores VIF del modelo estructural

| VARIABLES | FRS | GO | GPC | MRA | PSU |
|-----------|--------------|----|--------------|--------------|--------------|
| FRS | | | | | |
| GO | 1.384 | | | 1.000 | |
| GPC | 2.142 | | | | 1.287 |
| MRA | | | 1.000 | | 1.287 |
| PSU | 1.898 | | | | |

Fuente: Elaboración propia con base en la información obtenida del trabajo de campo y utilizando el PLS

En cuanto a los efectos f^2 , se buscan efectos valores mayores a 0.02 para indicar que existe un efecto entre las variables latentes. En este caso se considera que las variables Gestión y Producción de Conocimiento para la RSU (GPC) con Proyección Social de la Universidad (PSU) es 0.496, Gestión Organizacional (GO) con Manejo de Recursos Ambientales (MRA) es 0.411, Manejo de Recursos Ambientales (MRA) con Gestión y Producción de Conocimiento para la RSU (GPC) es 0.287, principalmente, ya que todas tienen valores superiores al 0.02, (véase Tabla 10).

Tabla 10. Efecto f^2

| VARIABLES | FRS | GO | GPC | MRA | PSU |
|-----------|--------------|----|--------------|--------------|--------------|
| FRS | | | | | |
| GO | 0.256 | | | 0.411 | |
| GPC | 0.046 | | | | 0.496 |
| MRA | | | 0.287 | | 0.144 |
| PSU | 0.228 | | | | |

Fuente: Elaboración propia con base en la información obtenida del trabajo de campo y utilizando el PLS

Conclusiones

Los indicadores e índices que han mostrado una mayor varianza, denotan que la percepción de los sectores Nicolaitas tiene más variación en estos. Es por ello, altamente probable, que la vinculación aparezca en este rubro; es decir, este indicador tiene una ambivalencia en la interpretación de los distintos sectores universitarios. El conocimiento multidisciplinario, con una calificación elevada para directivos, en tanto que muy distinto de lo que apuntaron los otros sectores de estudio, que al parecer tienen más homogeneidad entre ellos, en tanto que se despegan de manera significativa el sector de la autoridad. En el mismo sentido, uno de los indicadores más heterogéneos es la capacitación para la RSU.

La Política sobre la instalación de un modelo de gestión de la RSU cuenta con cinco años al momento de realizar el presente estudio y diez años desde que el Plan Ambiental Institucional (PAI) planteara el antecedente sobre gestión ambiental en la Universidad. Cómo se puede apreciar la RSU, va más allá de los planteamientos sobre gestión ambiental, abarcando ámbitos como principios de identidad, proyección social y aspectos organizacionales, democracia, identidad y género. Pero el enfoque más importante es el papel que la universidad tiene en la sociedad. Cómo se pudo apreciar, se han tenido avances y el desempeño que se ha cuantificado muestra cierto nivel de avance al respecto, según la percepción de los distintos actores universitarios.

El desempeño por variables osciló entre 57 y 73 de 100 puntos posibles para las variables, en tanto que algunos indicadores como identidad y ambiente laboral alcanzaron puntuación cercana a 80; en tanto que formación institucional, tratamiento del agua y uso de energía oscilaron cerca de 50 de 100 puntos. La variable con mejor desempeño promedio por los cuatro grupos fue la Gestión organizacional (GO) con 72.0 y la varianza más pequeña 38.0; lo que denota que hay más concentración de la información, es decir; hay más acuerdo entre los diferentes actores. En tanto que la variable Proyección social de la Universidad (PSU) y la variable Gestión y Producción de Conocimiento (GPC), tuvieron la media más amplia; lo que denota que hay un entendimiento distinto de la percepción de estas variables por parte de los diferentes sectores. En este sentido, se presenta un área de oportunidad para trabajar

en la comunicación para mejoramientos de las acciones encaminadas en los sectores administrativos y estudiantes.

A partir de las respuestas que se obtuvieron de la investigación de campo, se diseñó un Modelo PLS-SEM para mostrar la suma del valor ponderado que se obtuvo de cada uno de los entrevistados. Con esta información se realizó el trabajo cuantitativo a fin de poder verificar la relación existente entre las variables y comprobar la hipótesis. El modelo estructural estuvo representado por los constructos Competitividad, Investigación y Desarrollo, Proceso de Innovación, Costos, Recursos Humanos, Producción y Alta Tecnología, así como por sus relaciones con indicadores.

Dentro el resultado se puede apreciar, que la relación más significativa se presentó entre las variables se puede apreciar que la relación más significativa es la variable Proyección Social de la Universidad (PSU) con la variable Gestión y Producción de Conocimiento (GPC) 0.545 y la relación menos significativa es la de variable Gestión organizacional (GO) con la variable Manejo de Recursos Ambientales (MRA) 0.540.

A partir del cálculo del Coeficiente de Determinación fue posible establecer que la variable Formación para la Responsabilidad Social (FRS) para la Responsabilidad Social Administrativa, es la que presenta los indicadores más altos, el R^2 por 0.629 y el R^{2aj} 0.624. A su vez los resultados de las pruebas de Alfa de Cronbach y Fiabilidad Compuesta establecieron que cada uno de los constructos ostentaron validez y consistencia interna. Por lo que, se concluye que este artículo mostró cómo se integra la Modelación de Ecuaciones Estructurales con la técnica del PLS-SEM.

Referencias

- Asociación de Universidades Jesuíticas de Latinoamérica, AUSJAL (2014). Políticas y sistema de autoevaluación y gestión de la responsabilidad social universitaria en AUSJAL. 1a ed. Editorial de la Universidad Católica de Córdoba.
- Arango Tobón, O. E., S. J. Clavijo Zapata, I. C. Puerta Lopera y J. W. Sánchez D. (2014). Formación académica, valores, empatía y comportamientos socialmente responsables en estudiantes universitarios1. *Revista de La Educación Superior*, 43(169), 89–105. <https://doi.org/10.1016/j.resu.2015.01.003>
- Arredondo, O. E. (2014). Competitividad de las empresas desarrolladoras de software en Morelia Michoacán. Tesis Maestría. División de estudios de posgrado de la facultad de contaduría y ciencias administrativas. Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo. Michoacán, México.
- Bernal, T. (2006). *Metodología de la investigación para administración, economía y humanidades*. México: Pearson Educación. Carta de la Tierra, Iniciativa Carta. *La Carta de la tierra*. Holanda. Recuperado de http://earthcharter.org/invent/images/uploads/echarter_spanish.pdf (2000).
- Cantú, M. P. C. (2013). Las instituciones de educación superior y la responsabilidad social en el marco de la sustentabilidad. *Revista Electrónica Educare*, 17(3), 41-55.
- Chin, W. W. (2010). How to Write Up and Report PLS Analyses. In V. Esposito Vinzi, W. W. Chin, J. Henseler, & H. Wang (Eds.), *Handbook of Partial Least Squares: Concepts, Methods and Applications* (pp. 655–690). Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg. https://doi.org/10.1007/978-3-540-32827-8_29
- Escutia, F. R. (2006). Universidad Pública y Sustentabilidad. Entre el discurso contemporáneo y la práctica formativa. En Memoria: In Memorias del I Congreso Iberoamericano de Ciencia, Tecnología, Sociedad e Innovación CTS (Vol. 1). Chiapas, México.
- Eyssautier de la M. M., (2008). *Metodología de la investigación: desarrollo de la inteligencia*. 5ta. Edición. México: Cengage Learning.
- García, R.F. y Aguilar, A. R. (2017). Los universitarios trabajando por un futuro equitativo, justo y sostenible. Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo. Primera ed. diciembre 2017. Michoacán, México.
- García, E. S. y García, R. F. (2014) *.La Responsabilidad Social en las Universidades Mexicanas* (IESALC-ORSLC - OMERSU). Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo. Primera edición. Michoacán, México.
- Garza, G. E. (2008). De las teorías del desarrollo al desarrollo sustentable: historia de la constitución de un enfoque multidisciplinario. *Trayectorias*, (9)25. Universidad Autónoma de Nuevo León. Monterrey, Nuevo León, México.
- Gasca, P. y Olvera, J. C. (2011). Construir ciudadanía desde las universidades, responsabilidad social universitaria y desafíos ante el siglo XXI. *Convergencia. Revista de Ciencias Sociales*, (18)56.
- Gonzales, A. J. A. y Pazmiño, S. M. (2015). Cálculo e interpretación del Alfa de Cronbach para el caso de validación de la consistencia interna de un cuestionario, con dos posibles escalas tipo Likert. *Revista Publicando*, 2(1). 2015, 62-77.

- Hair, J. F., Ringle, C. M., & Sarstedt, M. (2011). PLS-SEM: Indeed a silver bullet. *Journal of Marketing Theory and Practice*, 19(2), 139–152.
- Hair Jr, J. F., Hult, G. T. M., Ringle, C., & Sarstedt, M. (2016). *A primer on partial least squares structural equation modeling (PLS-SEM)*. Sage Publications.
- Henseler, J., Ringle, C. M., & Sarstedt, M. (2015). A new criterion for assessing discriminant validity in variance-based structural equation modeling. *Journal of the Academy of Marketing Science*, 43(1), 115–135.
- Hernández, R., Fernández, C., y Baptista, P. (2010). *Metodología de la investigación*. Editorial McGraw-Hill.
- IESALC, I. I. (2008). La responsabilidad de la universidad en el proyecto de construcción de una sociedad. *Revista Educación Superior y Sociedad*. 206. ISSN 0798-1228.
- Limo S., G., y Peña A. D. H. (2019). *El impacto de la responsabilidad social universitaria en la cultura organizacional de las universidades privadas en Lima Metropolitana*. Tesis de la UPC, Perú. (<http://hdl.handle.net/10757/648669>).
- Menoyo M., M. Á. (2009). La Carta de la Tierra: un referente de la Década por la Educación para el Desarrollo Sostenible. *Revista de educación* 1 (2009): 239-262.
- Martínez-Usarralde, M.-J., Gil-Salom, D., Macías-Mendoza, D., Martínez-Usarralde, M.-J., Gil-Salom, D., & Macías-Mendoza, D. (2019). Aps Y Rsu. *Revista Mexicana de Investigación Educativa*, 24(80), 149–172. Retrieved from http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1405-66662019000100149&lang=es#B27.
- Mckeown, R., Hopkins, C. A., Rizzi, R., y Chrystallbridge, M. (2002). *Manual de educación para el desarrollo sostenible*. Centro de Energía, Medio Ambiente y Recursos, Universidad de Tennessee. Recuperado de: <http://www.iiap.org.pe/Upload/Publicacion/PUBL454.pdf>
- Nitzl, C., Roldan, J. L., & Cepeda, G. (2016). Mediation analysis in partial least squares path modeling: Helping researchers discuss more sophisticated models. *Industrial Management & Data Systems*, 116(9), 1849–1864. <https://doi.org/10.1108/IMDS-07-2015-0302>
- Organización de Naciones Unidas (ONU). (1987). Informe de la Comisión Mundial sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo. *Desarrollo y Cooperación Económica Internacional: Medio Ambiente*. Ed. E. U. A.
- Ortiz-Paniagua, C. F. y Gómez, P. O. (2016). Retomando fundamentos y paradigmas para el tránsito de la crisis ambiental hacia sociedades sustentables. *Sociedad y Ambiente*. (10), 113-131.
- Pérez, J.D., y Vallaes, F. (2016). *Prácticas y modelos de la Responsabilidad Social Universitaria en México*. Ed. ANUIES. Edición primera. México.
- Quinche-Martín, F. L., y Cabrera-Narváez, A. (2020). Exploring the Potential Links between Social and Environmental Accounting and Political Ecology. *Social and Environmental Accountability Journal*, 40(1), 53-74.
- Ramos, J. De La Calle, M. C., Martínez, M., De Dios A. T. (2016). La Formación en Responsabilidad Social y su Impacto en Diversas Carreras Universitarias. *Revista de Investigación Educativa*. 34(2) 435-451. 10.6018/rie.34.2.244271.
- Roldán, J. L., & Sánchez-Franco, M. J. (2012). Variance-based structural equation modeling: guidelines for using partial least squares. *Information Systems Research*, in *Research Methodologies, Innovations and Philosophies in Software Systems Engineering and Information Systems*, 193–221.
- Sánchez-Hernández, M. I., & Mainardes, E. W. (2016). University social responsibility: a student base analysis in Brazil. *International Review on Public and Nonprofit Marketing*, 13(2), 151-169.
- TAFTS, 2020. The Talloires Network. Disponible en: <https://talloiresnetwork.tufts.edu/> Consulta Abril de 2020.
- Tommasino, H., Foladori, G., y Taks, J. (2001). La crisis ambiental contemporánea. *Sustentabilidad*, 9-26.
- Valencia, F. H., y Sáenz, P. S. (2012). Plan ambiental institucional. *II Foro de Sistemas de Manejo Ambiental Universitarios*. Universidad Iberoamericana, Cd. de México.
- Urbach, N., & Ahlemann, F. (2010). Structural equation modeling in information systems research using partial least squares. *JITTA: Journal of Information Technology Theory and Application*, 11(2).
- Vallaes, F., & Carrizo, L. (2006). *Hacia la construcción de indicadores de responsabilidad social universitaria*. Pontificia Universidad Católica del Perú (PUCP).
- Vallaes, F. (2007). La responsabilidad social universitaria: un nuevo modelo universitario contra la mercantilización. *Revista Iberoamericana de Educación Superior*. Vol. V, núm. 12, 2014, pp. 105-117.
- Vallaes, F., De la Cruz, C., y Sasia, P. M. (2009). *Responsabilidad Social Universitaria: Manual de Primeros Pasos*. Inter-American Development

Bank.

Vallaes, F. (2014). Responsabilidad Social Universitaria ¿Cómo entenderla para querer practicarla? Blog de ética RSU. Pontificia Universidad Católica de Perú. Recuperado de <http://blog.pucp.edu.pe/item/16770>

Vallaes, F. (2013). La responsabilidad social de la Universidad. Palestra portal de asuntos públicos de la PUCP. Recuperado de [http://repositorio.pucp.edu.pe/index/bitstream/handle/123456789/11974/responsabilidad_social_Val laeys.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://repositorio.pucp.edu.pe/index/bitstream/handle/123456789/11974/responsabilidad_social_Val%20laeys.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

Vázquez, J.L., Aza, C.L. y Lanero, A. University social responsibility as antecedent of students' satisfaction. *International Review on Public Nonprofit Marketing*. 13, 137–149 (2016). <https://doi.org/10.1007/s12208-016-0157-8>

Villafán, V. K. B. y Ayala, O. D. U. (Noviembre, 2012). Responsabilidad social de las empresas Agrícolas y agroindustriales aguacateras de Uruapan, Michoacán y sus implicaciones en la competitividad. *Contaduría y administración* 59 (4), octubre- diciembre 2014: 223- 251. UMSNH. Michoacán, México.

Vizcaíno, L. M., y Vizcaíno, L. M. (2016). *Los comienzos de la RSU en la UMSNH (MÉXICO)*. Recuperado de: <http://sirse.info/wp-content/uploads/2016/03/RSU-UMSNH-VIZCA%C3%8DNO-L%C3%93PEZ-publicac.pdf>

Atasco Educativo de Personas con Discapacidad Auditiva

Mtro Alejandro Briceño Zaballa¹

Resumen— Se habla mucho de la capacitación docente, pero realmente ¿se están capacitando a los maestros de manera adecuada?, esta investigación logra captar por medio de entrevistas, encuestas y otros métodos el porqué del rezago educativo de las personas con sordera o discapacidad auditiva, para así lograr generar una capacitación docente adecuada donde no solo sea enseñar la Lengua de señas Mexicana si no que ir mas haya y contextualizar a los maestros en los diferentes métodos de enseñanza y aprendizaje que necesitan las personas con sordera.

Al lograr la capacitación de un docente, se integró una alumna sorda a su clase de nivel secundaria, en la escuela Telesecundaria Niños Héroes ubicada sobre carretera La herradura, domicilio conocido El Rodeo de San Antonio u Héroes de Chapultepec localizado en el estado de Michoacán, colindante con el estado de Guanajuato, usando de esta manera una metodología mixta con modalidad de investigación acción, con el propósito de ir mejorando dicha capacitación y generando con esto un desatasco educativo en este sector tan vulnerable.

Palabras clave— discapacidad auditiva, educación especial, capacitación, aprendizaje significativo.

Introducción

La presente investigación se refiere al tema de capacitación docente en lengua de señas e impartición de clases a personas sordas en aulas regulares, siendo esto el principal problema a resolver, el cómo la comunidad sorda en Michoacán tiene un abandono o rezago educativo muy marcado.

Las características principales de este tipo de problemas son: el abandono o truncamiento de estudios en las personas sordas, la falta de capacitación docente para la impartición de clases a este sector de la sociedad, el desinterés de las instituciones por el apoyo que se les brinda a las personas con discapacidad auditiva y por último el factor económico que impide a los sordos a acceder a una educación de calidad y contextualizada a su realidad.

La investigación de esta problemática social se realizó por el interés de conocer, primero que nada las razones por las que este grupo social (sordos) en Michoacán abandona sus estudios y por consiguiente generar un plan para mejorar esta situación que genera un atasco educativo tanto en el sector como en el estado y el país.

Por otra parte después de establecer los indicadores y generar el programa de acción, el ponerlo en marcha para así comprobar su funcionalidad y puliendo los detalles que poco a poco se puedan generar, extrayéndolos por medio de una observación continua.

Siendo que al utilizar una metodología “ACCION” se puede ir mejorando o cambiando el programa en cuestión según se requiera, debido a los contextos, áreas de oportunidad, cambios sociales o pedagógicos, entre otros. Siendo el programa de capacitación el punto central de esta investigación e intervención social-educativa, con la intención de generar un desatasco educativo en las personas con discapacidad auditiva, generándoles oportunidades educativas y gracias a esto generarles oportunidades laborales, para poder lograr una inclusión de este sector.

Antecedentes Teóricos

Encontramos en Tijuana que tiene un rezago educativo muy grande, hablando específicamente en las personas con discapacidad auditiva, encontramos que solo el 10% de este sector recibe una atención adecuada.

Por lo que comenzaron a capacitar a su personal docente en Lengua de Señas mexicana para el reforzamiento en el desarrollo de los alumnos con discapacidad.

La titular de la Secretaría de Educación Pública Municipal (SEPM),”María de Lourdes Akerlindh explico que es la primera vez que se realiza esta capacitación en LSM exclusivamente para el personal educativo del municipio.

La titular de la SEPM María de Lourdes Akerlindh dijo “esta capacitación se lleva a cabo con el objetivo de impulsar la inclusión en la comunidad escolar, pero principalmente fortalecer el desarrollo académico de los alumnos con discapacidad auditiva”. (El Siglo, 1018)

Siendo que en Michoacán al igual que en Tijuana se da la misma situación de rezago educativo en este sector, a diferencia de que no cuenta con un plan o programa de capacitación docente.

Alejandro Briceño Zaballa es Profesora de educación superior de las Universidad Latina de América campus Morelia, México.
zaballa1993@gmail.com (autor corresponsal).

Únicamente se encuentran particulares impartiendo clases de lengua de señas mexicana, los cuales certifican con validez oficial de la SEP.

Uno de los principales problemas con esto es que por lo regular estas clases son impartidas por personas que únicamente conocen la lengua de señas mexicanas pero no tiene o cuentan con un conocimiento pedagógico.

Descripción del método

Justificación

Resulta de relevancia esta investigación ya que en Michoacán existen cerca de tres mil sordos de los cuales solo el diez por ciento recibe la atención adecuada en centros de educación. (Hernández, 2014)

Sin embargo esto podría empeorar para este sector tan vulnerable, ya que las nuevas políticas educativas, que señalan la inclusión de las personas con discapacidad en centros educativos regulares.

Francisco Sevilla Orta, director de la Escuela de Audición y Lenguaje Licenciado Benito Juárez García, afirma que los maestros no están capacitados para la atención de las personas con problemas de audición.

Añadió que con los actuales programas de estudio para docentes y encargados de las áreas educativas he impartición de clases (docentes) no dan suficiente atención al tema, llevan únicamente una materia durante un semestre donde les piden a los futuros docentes que únicamente detecten, diagnostiquen y hagan un programa de intervención para todas las discapacidades en general.

Resaltando que actualmente las posibilidades de que un alumno sordo pueda continuar sus estudios hasta un nivel medio superior o superior son mínimas, debido a que no hay espacios, ni personal capacitado para completa su educación básica. (Hernández, 2014)

Por esta razón se realizará una investigación experimental, que además de otorgar una mayor fiabilidad en el estudio, consigue identificar las habilidades necesarias para la correcta impartición de la clase con asistencia de individuos sordos y así poder realizar de una manera más completa el programa de capacitación.

Ya que este trabajo de investigación demuestra que teniendo, personal y docentes calificados, acabaran o mejoraran estas cifras que representan un problema grave educativo tanto para este sector como para Michoacán.

De manera personal, el beneficio al investigador, de poder aportar a través de esta investigación una alternativa de apoyo tanto a docentes como a estudiantes que padecen de una discapacidad auditiva, que sufren de dificultades académicas y escolares debido a esta condición. Marcando así, la seguridad de haber aportado algo importante a todos los que en búsqueda de nuevas alternativas intentan profesionalizar más la práctica docente.

Objetivos de la investigación

En este trabajo se diseñaron materiales didácticos económicos y accesibles para los jardines de niños que fortalezcan el desarrollo sensorial de los infantes, mejorando su desarrollo cognitivo, por ello se plantean varios objetivos.

Objetivo general

Diseñar un programa de capacitación docente en Lenguaje de seña mexicanas, para generar un desarrollo educativo en personas con discapacidad auditiva, que permita la inclusión en la sociedad Michoacana.

Objetivos específicos

- Investigar los rasgos, características y limitaciones de una persona sorda.
- Preparar a un docente con las habilidades para comunicarse en lengua de señas mexicanas.
- Aplicar encuestas para definir las razones por las que las personas sordas tienen un rezago educativo.
- Analizar las características de la lengua de señas mexicanas.
- Identificar las necesidades educativas de las personas con discapacidad auditiva.
- Introducir a una persona sorda a un aula de clases regular.
- Generar un desarrollo educativo en la persona sorda introducida a aula regular.
- Observar el desarrollo educativo de la persona sorda que fue introducida a un aula regular.
- Lograr el fortalecimiento educativo del individuo sordo.

Enfoque del estudio

La naturaleza y propósito de la presente investigación; mixta, si bien no se incluyen hipótesis, si se incluyen los alcances y limitaciones siendo que será de naturaleza descriptiva, porque el propósito consiste en descubrir, evaluando una situación en un contexto particular.

Siendo una ramificación de la investigación cualitativa descriptiva la metodología acción:

Según el psicólogo social Kurt Lewin es una herramienta metodológica heurística para la comprensión, transformación de realidades y prácticas socio-educativas.

Universo y muestra

El desarrollo de esta investigación fue diseñado para la mejora educativa de la escuela Telesecundaria Niños Héroes ubicada sobre carretera La herradura, domicilio conocido El Rodeo de San Antonio u Héroes de Chapultepec localizado en el estado de Michoacán, colindante con el estado de Guanajuato.

Esta institución cuenta con una alumna con discapacidad auditiva, con la cual se realizará el estudio, capacitando a la docente encargada del grupo.

Sistematización de datos

Se realizaron las encuestas con ayuda de Encuestas Google, el encuestador interpreto las preguntas a los sujetos de estudio, y a la par interpreto las respuestas de los encuestados ya que las personas con discapacidad auditiva en su mayoría tiene problemas tanto con la lectura como con la escritura o incluso no saben leer ni escribir.

Los resultados se dividieron en 4 secciones

- La primera sección o sección A abarca la información sociocultural, para contextualizar y generar un panorama más claro de el objeto de estudio.
- La sección B es una parte introductoria para que la persona sorda se exprese y así captando alguna información extraordinaria, en esta sección se pondrá o resaltara las respuestas que el investigador considera más relevante, ya que se le pide al encuestado que hable de su vida.
- En la sección C se toca el punto educativo, para así captar la información de las necesidades directas y áreas de oportunidad en las que tenemos que prestar atención.
- Por ultimo en la sección D del cuestionario no inclinamos en el área laboral de la apersona sorda, siendo esto un punto de importancia ya que en muchos de los casos la falta de trabajo es por la falta de estudio y o capacitación de las personas que aplican a tal o cual empleo.

Resultados y conclusiones de las cuatro secciones anteriores:

-Sección 1

- Los encuestados fueron personas sordas que oscilan entre los 19 y 25 años
- Se encuestaron de manera equitativa a hombre y mujeres generando así un estudio más fidedigno y procurar que no sea sesgado por cuestiones de género
- La mayoría de las personas con discapacidad aditiva encontradas son sordos con “Hipoacusia profunda” y sordera total

-Sección 2

- La mitad de las respuestas colocadas arrojan que las personas sordas tienen trabajo.
- La mitad de las respuestas colocadas arrojan que las personas sordas no cuentan con trabajo.
- El 100% de las personas ya sean con trabajo o sin trabajo, se dedican a la limpieza o similar.
- 9 de cada 10 encuestados viven con sus familiares (papás, abuelos, tíos, entre otros)
- 9 de cada 10 personas encuestadas no cuentan con los recursos para ser autónomos.
- Las personas encuestadas nos indican que no se sienten excluidas pero la sociedad a la hora de hacer actividades diarias.
- Las personas encuestadas nos dicen que se sienten observados (incomodo) por otras personas.
- Las encuestadas arrojan que es difícil para las personas sordas encontrar un trabajo.

- Según los datos recabados las personas sordas son muy apegados a la familia.

-Sección 3

- El nivel de deserción educativa más alto se encuentra en secundaria y preparatoria, por otro lado nos arroja que el 83.9 % de las personas sordas no cuentan con una carrera universitaria.
- 51.6 % de las personas sordas encuestadas, culpan su rezago educativo a la falta de capacitación de los profesores.
- 54.8% indican que lo más difícil de asistir a la escuela, es el trato que les dan los profesores.
- El 100 % de las personas encuestadas nos dicen que les hubiera o que les gustaría continuar con sus estudios independientemente del nivel educativo con el que cuenten.
- Solo el 25.8% se sentían realmente incluidos tanto por profesores como por sus compañeros y que el otro 74.2% se sintieron excluidos
- Los encuestados arrojan que el 64.5% del personal de la escuela no tenían conocimiento de la Lengua de señas mexicana, y el resto conocían únicamente palabras muy básicas con las que no lograban tener una comunicación real y generaban sesgos en el aprendizaje.

-Sección 4

- Más de la mitad de las personas con discapacidad auditiva en Morelia no cuentan con un trabajo.
- 45.2% de los sordos que si cuentan con trabajo nos indican que tienen trabajos en cines, oxxos, restaurantes entre otros, siendo empleados de limpieza, cargadores y almacenistas.
- 51.6% quieren laborar como docentes en alguna institución, remarcando todos que quisieran tener este trabajo para así ayudar a otras personas con su misma discapacidad.
- El 86.6% de las personas sordas no tiene la solvencia económica para ser realmente autónomos.
- 45.2% de los encuestados sordos, a pesar de sus esfuerzos por conseguir un empleo no pueden conseguirlo, a la par el 38.7% nos dicen que fue “MUY DIFÍCIL” conseguir el empleo en el que se encuentran, nos mencionan que las dos principales causas de esto son: su discapacidad y su falta de estudios.
- 83.9% de los encuestados, se sintieron discriminados laboralmente por su condición.

Propuesta de capacitación docente para la inclusión de personas con discapacidad auditiva en aulas regulares

Licenciatura: **Pedagogía (general)**

Esta área es importante ya que no se tiene una **inclusión real de las personas sordas en la educación**, siendo esto un **área de oportunidad social, educativa y de crecimiento del país**.

A quien va dirigido: a toda persona que estudie un **grado universitario** dirigido a la educación y la pedagogía

1. Nombre de la asignatura: **Inclusión de sordos en la educación**

2. Ciclo: 360 horas 3. Clave: ISE

4.-OBJETIVO GENERAL DE LA ASIGNATURA:

Comprender la aplicación de las herramientas de inclusión e impartición de clases, su utilización, así como fuentes e instrumentos para la realización una clase inclusiva con alumnos sordos.

Atributos o saberes:

- Comprensión de los niveles de sordera.
- Competencia en la comunicación en “Lengua de señas mexicana”.
- Dominio de métodos de inclusión educativa para personas sordas.
- Elaboración de “Experiencias vivenciales estructuradas” en grupos con personas sordas.
- Dominio en el manejo de grupos con diferentes niveles auditivos.

Competencias a desarrollar:

Conocimientos:

Elaboración de Experiencias vivenciales estructuradas.
Paradigmas educativos.
Psicología educativa.
Procesos cognitivos.
Filosofía educativa.

Habilidades:

-Comunicación eficaz -Manejo de tecnología

Actitudes:

-Vocación -Buena actitud -Inquietud intelectual

5.- Modelo pedagógico conectivista:

- El aprendizaje es un **proceso de conectar nodos** especializados o fuentes de información.
- **Fomentar** y mantener las conexiones es necesario para facilitar **el aprendizaje continuo**.
- La capacidad para ver las **conexiones entre los campos, las ideas y los conceptos es fundamental**.
- La corriente (exacta y **actualizada de los conocimientos**) es la intención de todas las actividades del aprendizaje conectivista.
- El aprendizaje y el conocimiento se basan en la **diversidad de opiniones**.

6.- TEMAS Y SUBTEMAS:

1. **Básico**
2. **Intermedio**
3. **Avanzado**

(Para conocer todo el plan completo consultar trabajo de investigación zaballa1993@gmail.com)

Actividad Global: Crear una clase, con el objetivo de poner en práctica los conocimientos adquiridos, generando así un conocimiento sólido y aplicable

7.- ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE.

Se llevara a cabo por medio de la teoría del Conectivismo creada por George Siemens y Stephen Down, basada en el análisis de las limitaciones del conductismo donde destaca como máximo representante John B. Watson, el cognitivismo, donde destaca Jean Piaget, y el constructivismo (pedagogía) con Lev Vygotski, para explicar el efecto que la tecnología ha tenido sobre la manera en que actualmente vivimos, nos comunicamos y aprendemos.

Siendo esto que el conectivismo es la combinación del constructivismo y el cognitivismo para el nuevo aprendizaje digital de esta era globalizante.

El alumno formara su propia red de conocimientos y contactos para generar un auto aprendizaje.

Actividades de aprendizaje docente

-Guía educativo -Exposiciones -Videos y documentales -Lecturas -Mesas redondas - Conferencias con profesores invitados

Actividades de aprendizaje independientes:

-Aprender a aprender -Metacognición -Investigación documental. -Estar al día con la información
-Participación activa

8.- CRITERIOS Y PROCEDIMIENTOS DE EVALUACIÓN Y ACREDITACIÓN:

Para verificar el logro alcanzado durante el curso, la evaluación continua será de la siguiente manera:

- Actitud: 33.3 %
- Trabajo en clase y tareas: 33.3%
- Trabajo parcial y final 33.3%

Acreditación: Para la acreditación el alumno deberá haber obtenido una calificación mínima de 6.0 puntos y haber asistido al menos un 80% del curso.

Resultados y Conclusiones

Con respecto a la pregunta de investigación. ¿La falta de capacitación docente en Lengua de señas mexicanas está limitando el desarrollo educativo de personas con discapacidad auditiva en la Telesecundaria “Niños Héroe” ubicada sobre carretera La herradura, domicilio conocido El Rodeo de San Antonio u Héroe de Chapultepec localizado en el estado de Michoacán?

Se concluye lo siguiente con base al análisis de los resultados obtenidos:

- Los docentes no cuentan con la capacitación requerida para la impartición de clases y por esto es que se está generando un retraso o atasco educativo en las personas con sordera.
- El programa de capacitación docente función ya que el progreso del alumno sordo que se adicione en la clase tubo un desarrollo educativo favorable, siendo que en el examen diagnostico que se le aplico al inicio del curso obtuvo calificaciones de:
2.0 en matemáticas, 1.3 en español y de 1.2 en ingles generando un promedio de 1.5 en sus tres evaluaciones.
Y en comparativa con sus exámenes finales que obtuvo las siguientes calificaciones:
9.1 en matemáticas, 8.6 en español y 7.9 en inglés.
- Se generó una favorable inclusión por parte de los alumnos oyentes hacia su compañera sorda ya que en pleno curso los alumnos oyentes le solicitaron a su profesora que si podía enseñarles Lengua de señas mexicanas para poder platicar con su compañera sorda.

Referencias

- El Siglo. (18 de junio de 1018). *EL Siglo de Durango* . Obtenido de EL Siglo de Durango : <https://www.elsiglodedurango.com.mx/noticia/971153.capacitan-docentes-en-lengua-de-senas.html>
- Hernández, J. A. (3 de octubre de 2014). *Cambio Michoacán* . Obtenido de Cambio Michoacán : <http://www.cambiodemichoacan.com.mx/nota-236179>
- Nieto, R. H. (2017). *Instrumentos de Recolección de Datos en Ciencias Sociales y Ciencias Biomédica*. Mérida , Venezuela: Universidad Los Andes .
- Ochoa, D. A. (23 de abril de 2019). Las personas sordas . (A. B. Zaballa, Entrevistador)
- Vázquez, S. P. (30 de Junio de 2019). Normatividades y reglamentos . (A. B. Zaballa, Entrevistador)

Caracterización de un Aguardiente de Flor de Jamaica

Dr. María Carmina Calderón Caballero¹, MCTyC. José Ernesto López López²,
Vo. Bo. MID. Katia Isabel Gayosso Suárez³, María Magnolia Manríquez Negrete⁴, LCPF. Víctor Rafael Pérez
Guzmán⁵

Resumen— El presente trabajo de investigación presenta la caracterización de un aguardiente aprovechando la flor de jamaica como una alternativa de diversificación de su cultivo. Se realizaron tres formulaciones variando los porcentajes de materia prima e insumos para determinar por medio de la evaluación sensorial aplicando una prueba descriptiva con gráfico de araña, cuál de los tres ensayos mostraba mejores atributos visuales, olfativos, degustativos así como el grado de aceptación. El proceso de obtención del aguardiente se efectuó por medio de una fermentación en un periodo de 20 -21 días, teniendo valores de análisis fisicoquímicos correspondientes a la fase aeróbica y anaeróbica de pH, °Brix y temperatura, posteriormente se empleó una destilación en un alambique simple para obtener el contenido alcohólico del producto final en función a cada fórmula. Los resultados muestran que el aguardiente evaluado con mayor aceptación y atributos corresponde a la formulación dos con 28% Alc. Vol.

Palabras clave—aguardiente, fermentación, destilación, flor de jamaica.

Introducción

De acuerdo con Font el término aguardiente es utilizado para designar a las bebidas con alto contenido alcohólico, obtenidas mediante la destilación de mostos fermentados cuyos componentes contengan azúcares o el poder de transformarse en ellos para convertirse en alcohol (2011), materiales tales como, frutas, cereales, hortalizas, granos etc. Una de las operaciones básicas en la elaboración de esta bebida es la fermentación (Leal et al. 2014), Acosta define la fermentación alcohólica como un proceso de origen anaeróbico producidos por mohos, levaduras y diversas bacterias que realizan cambios químicos en las sustancias orgánicas (2012).

La destilación es una operación cuyo fin es la separación de dos o más líquidos miscibles mediante la ebullición (Valiente, 1996). En esencia, el proceso depende de la posibilidad de generar vía ebullición una fase vapor de composición diferente a la de la fase líquida, la condensación de esta fase vapor produce una fase líquida enriquecida con los componentes más volátiles de la mezcla original. Íñiguez señala que el alambique simple es considerado el dispositivo más antiguo usado tanto para la destilación de mostos fermentados, como esencias vegetales (2010). La destilación discontinua también llamada destilación simple o destilación de una sola etapa es la operación más antigua para la separación de mezclas líquidas (Otiniano, 2012), para otros autores (Zavala et al. 2006) el objetivo de esta destilación es recuperar el componente más volátil de una mezcla alimentada con un alto grado de pureza dejando a los componentes más pesados en el rehervidor.

La jamaica (*Hibiscus sabdariffa*) pertenece a la familia Malvaceae, es una especie originaria de la India oriental, Asia, África tropical y Sudán y posteriormente introducida en Egipto, Tailandia, Jamaica, México, América Central y del Sur y sudeste asiático, Senegal y Etiopía (Pacheco et al. 2019).

Desde el punto de vista morfológico, la jamaica es una planta arbustiva semileñosa anual o bianual que alcanza entre uno y tres metros de altura. Sus tallos son abundantes, muy ramificados y de corteza roja, con hojas alternas de bordes irregulares aserrados (Ortiz, 2008).

Meza describe que la jamaica es un cultivo con buena adaptación, se puede establecer en suelos aluviales, arcillosos, pedregosos y arenosos, lo más destacable de la planta es su cáliz de un color rojo intenso y carnoso (2012).

Los cálices de jamaica han tomado importancia principalmente por las propiedades medicinales, ya que se atribuye como diurético, para reducir el colesterol, para controlar la presión arterial, antibacterial, para regenerar los

¹ Dra. María Carmina Caderón Caballero docente-investigador del área de ingenierías de la carrera Ingeniería en Industrias Alimentarias en el Instituto Tecnológico Superior de Uruapan, Uruapan, Michoacán carminacc@uruapan.tecnm.mx (**autor corresponsal**)

² MCTyC. José Ernesto López López profesor de Ingeniería Agroindustrial de la Universidad Politécnica de Uruapan, Uruapan, Michoacán ernestoregio@hotmail.com

³ Vo. Bo. MID. Katia Isabel Gayosso Suárez Jefatura del Departamento de Ingeniería en Industrias Alimentarias Instituto Tecnológico Superior de Uruapan katia.gs@uruapan.tecnm.mx

⁴ María Magnolia Manríquez Negrete estudiante del Instituto Tecnológico Superior de Uruapan mariamagnoliamanriqueznegrete@gmail.com

⁵ LCPF. Víctor Rafael Pérez Guzmán Gerente Operativo de la empresa Casa El Arriero victorpegu@gmail.com

tejidos afectados por las enfermedades degenerativas, para reducir la obesidad, tiene efecto antiviral, disminuye la litiasis o cálculos y es purificante del agua (Ariza et al. 2017).

Como expresa Ortega y Guerrero los cálices de jamaica tienen diversas aplicaciones y se han utilizado en la elaboración y consumo tradicional como extracto acuoso para preparar bebidas refrescantes principalmente (2012), otros productos elaborados a partir de la flor de jamaica están licores, vinos, jaleas, jarabes, ates, sopas ensaladas y mermeladas.

México ocupa el séptimo lugar como productor de flor de jamaica (FAO, 2010), Guerrero, Oaxaca, Michoacán, Nayarit, Puebla y Campeche son los principales estados productores (Arteaga, 2017). En el estado de Michoacán este cultivo tiene poca competitividad debido a los altos costos de producción, distribución y venta (SAGARPA, 2012). Finalmente como expresa Arteaga hay una falta de promoción para que este cultivo sea conocido en otros mercados y de esta forma aumentar las ventas (2017).

Manfugás define la evaluación sensorial es una disciplina científica mediante la cual se evalúan las propiedades organolépticas a través del uso de uno o más de los sentidos humanos. Mediante esta evaluación pueden clasificarse las materias primas y productos terminados, conocer que opina el consumidor sobre determinado alimentos, su aceptación o rechazo, así como un nivel de agrado, criterios que se tienen en cuenta en la formulación y desarrollo de los mismos (2007).

Para llevar a cabo un análisis fiable es necesario establecer los términos y condiciones necesarios que puedan influir en los criterios de los evaluadores, con el objetivo de que las conclusiones obtenidas puedan ser cuantificadas y reproducibles lo más precisas posibles. Por lo tanto, se define al análisis sensorial como una evaluación a las propiedades organolépticas del producto a través de los sentidos para posteriormente ser cuantificados (Sancho et al., 1999).

Los jueces en la evaluación sensorial se clasifican en dos tipos, el juez analítico es el individuo que entre un grupo de candidatos que han demostrado una sensibilidad sensorial específica para uno o varios productos, es decir, jueces seleccionados y entrenados previamente por medio de pruebas y el juez afectivo que es el individuo que no tiene que ser seleccionado ni adiestrado, son consumidores escogidos al azar, representativos de la población a la cual se estima está dirigido el producto que se va a evaluar. El objetivo que se persigue al aplicar a este tipo de jueces, es conocer la aceptación, preferencia o nivel de agrado que estas personas tienen con relación al alimentos evaluado (Manfugás, 2007).

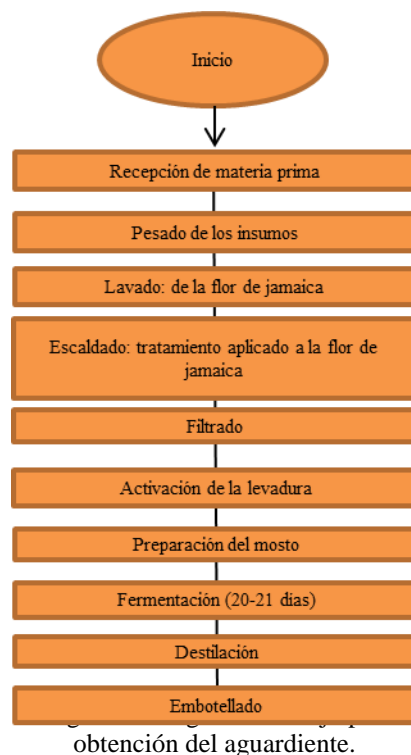
Como expresa Predrero y Pangbom las pruebas de evaluación sensorial a su vez se clasifican de acuerdo a los jueces, las pruebas analíticas y afectivas. Las primeras se realizan en condiciones controladas y las afectivas se realizan a personas no entrenadas, pero se selecciona como personas consumidores potenciales del producto que se pretende evaluar (1996).

Descripción del Método

Para elaborar el producto se realizaron tres formulaciones variando los porcentajes de materia prima e insumos para obtener diferencias en el producto final. En la figura 1 se muestra el diagrama de flujo empleado para la realización del aguardiente de flor de jamaica.

La variación de cantidades de la materia prima e insumos se realizó de acuerdo a la funcionalidad que desempeña cada uno de los ingredientes, las formulaciones se obtuvieron a partir de concentración alta, media y baja. Las tres corridas realizadas para la caracterización del aguardiente fueron los promedios de tres experimentos aplicados a cada formulación. En la tabla 1 se muestran los porcentajes para la obtención de los aguardientes a partir de la flor de jamaica.

Se realizó un análisis fisicoquímico al mosto de inicio y terminación del proceso de fermentación (pH, °Brix y temperatura). Se tomaron 250 ml de muestra utilizando como equipo el pH meter marca Exttech ExStik Waterproof PH100, un sacarímetro modelo Robsan, rango de 0 a 30 y un termómetro modelo Xtreme, rango de -20 a 100.



Pesado y medición: se realizó este proceso a cada uno de los insumos a utilizar empleando la balanza digital FEILITE con capacidad de 5 kilogramos y la balanza digital Escali capacidad de 1 gramos a 10 gramos.

Lavado: se realizó el lavado de la flor de jamaica con la finalidad de eliminar tierra y basura presente.

Escaldado: los cálices se sometieron un tratamiento térmico con el objetivo es preparar la flor de jamaica para una etapa posterior a una temperatura de 70°C durante un tiempo de 15 minutos para reducir la carga microbiológica y obtener un concentrado de su propio sabor y olor. El escaldado se reposó en un tiempo de 24 horas a temperatura ambiente para reducir su temperatura y posteriormente se filtró para separar los sólidos suspendidos de este proceso.

Activación de la levadura: en la probeta se midió 50 ml de agua purificada y se colocó en un recipiente, después se agregó la levadura (*Saccharomyces cerevisiae*) y se homogenizó la mezcla por 5 minutos a una temperatura de 37°C y se dejó reposar por 20 minutos (ver figura 2).

Preparación del mosto: en las garrafas de vidrio con capacidad de 10 litros se agregaron los insumos restantes, el agua, azúcar, y la levadura (previamente activada) agitando para que se mezcle completamente.

Proceso de fermentación: para comenzar se aplicó una fermentación aeróbica, se dejó una aireación con un tiempo de 24 horas a temperatura ambiente, se empleó una manta fina sujetada con una liga en la boquilla de los garrafones de vidrio para permitir la oxigenación pero al mismo tiempo evitar cualquier tipo de contaminación como el paso de basura o algún insecto.

Siguiendo el proceso se efectuó la fermentación anaeróbica durante un periodo de 20 días para la primera y segunda formulación y 21 días para la tercera, (a temperatura ambiente) para evitar el contacto con el ambiente fue sellado correctamente y utilizando un airlock comercial para evitar que se desviara el proceso fermentativo y prevenir alguna contaminación como se muestra en el figura 3.

Se llevó a cabo la destilación discontinua en un tiempo, es decir, obtenida de la primera destilación, utilizando como equipo un alambique simple (ver figura 4). Durante los procesos de destilación se recogieron las tres fracciones salientes del destilado: las cabezas, corazones y colas.

El proceso de destilación inicia cargando en el matraz de vidrio con el mosto fermentado y se comienza a aplicar calor con las resistencias a una temperatura inicial de 65°C y se mantiene regulada entre 86°C y 90°C, los primeros vapores producidos pasan por el capitel y el cuello de cisne de cobre, para que se condensen los vapores posteriormente pasan por el refrigerante de rosario para salir transformados en aguardiente.

Se cuantificó el % de etanoles presentes con ayuda de un alcohómetro digital modelo ATAGO pocket. Para ello se tomaron 50 ml del destilado saliente del refrigerante y se colocó una gota de metanol sobre la superficie de muestreo del alcohómetro.

El producto final de cada proceso destilado se coloca en envases de vidrio con ayuda de un embudo, para rotular el número de formulación y fecha de

| Insumo | Fórmula 1 | Fórmula 2 | Fórmula 3 |
|-----------------|-----------|-----------|-----------|
| Agua | 100% | 100% | 100% |
| Azúcar | 21% | 21% | 8% |
| Levadura | 0.015% | 0.03% | 0.015% |
| Flor de Jamaica | 8.98% | 13.47% | 4.49% |

Tabla 1. Porcentaje de los insumos para cada formulación.



Figura 2. Activación de la levadura.



Figura 3. Fermentación anaeróbica.



Figura 4. Proceso de destilación en un alambique simple.

elaboración y contenido alcohólico.

El contenido final de alcohol destilado de cada tratamiento se ajustó a una graduación alcohólica de 28% adicionando agua para realizar el análisis sensorial.

Para el análisis organoléptico se aplicó una catación (ver figura 5) aplicando la prueba descriptiva con gráfico de araña (puntuación de 0 a 5), se contó con un panel con 5 jueces afectivos, 2 eran del sexo masculino y 3 del sexo femenino para evaluar los atributos propios del aguardiente.

La prueba consistió en la descripción visual, olfativa y gustativa, características más representativas de la bebida. Dentro de la fase visual se evaluaron los parámetros como: limpidez, intensidad de color, matices y viscosidad. En la fase olfativa: la intensidad olfativa, componentes dulces, ácidos y florales. Para la fase degustativa: la percepción de alcohol, especias, frutal y/o floral.



Figura 5. Catación para el análisis organoléptico de los aguardientes de flor de jamaica.

Posteriormente se realizó la evaluación sensorial para conocer el nivel de agrado o desagrado y seleccionar el aguardiente de flor de jamaica más aceptable. La tabla 2 muestra los resultados de los parámetros de la formulación con las puntuaciones más altas en la evaluación sensorial.

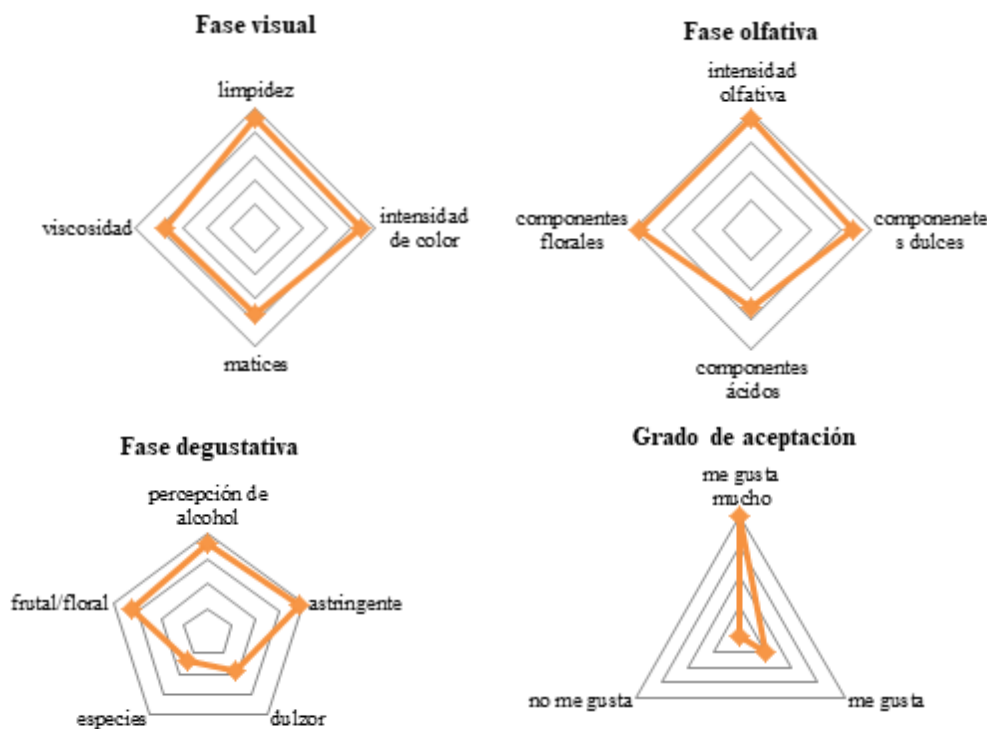


Tabla 2. Resultado de los atributos de la formulación dos.

Comentarios Finales

Resumen de resultados

En este trabajo de innovación se desarrolló la caracterización de un aguardiente logrando obtener un destilado a partir del mosto preparado con la flor de jamaica, en el proceso de fermentación los valores resultantes de las concentraciones de grados brix presentan los valores de 9.5, 9 y 4 correspondiente a cada fórmula. El pH se

mantuvo constante generando valores finales de 2.21, 2.20 y 2.31, y en cuanto a la temperatura se generó dentro de los 23°C. El contenido final de alcohol destilado de cada tratamiento, obteniendo 47% en la primera formulación, 48% en la segunda y 43% respectivamente.

Conclusiones

La realización de la evaluación sensorial nos permitió conocer la calidad con la que fue elaborado cada bebida y la aceptabilidad, por lo que se ha logrado identificar que el aguardiente mejor evaluado mediante la catación corresponde a la formulación dos con los atributos acorde a las características propias de flor de jamaica y como bebida espirituosa, así mismo, ésta fórmula presentó mayor puntaje en cuanto a la aprobación por lo que se puede concluir que se logró aprovechar el cultivo de la jamaica ya que no existe un producto similar en el mercado, innovando en un aguardiente de flor de jamaica.

Recomendaciones

Realizar nuevas experimentaciones para elevar el grado alcohólico e incrementar su rendimiento así como experimentar con otro proceso de destilación y determinar cuál es más efectivo. Cubrir una investigación de mercado meta y realizar una evaluación sensorial con jueces entrenados.

Referencias

- Acosta C.R. "Evaluación de la fermentación alcohólica para la producción de hidromiel," Universidad de San Nicolás de Hidalgo, Tesis Magister en Ingeniería Química, 2012.
- Ariza R.F., Serrano V.A., Michel C.A., Barrios A.A., Otero A.S., Avedaño H.A. y Noriega H.C. "Características bioquímicas y calidad nutracéutica de cinco variedades de jamaica cultivadas en México," *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas*, Vol. 8, No. 2, 2007.
- Artega R.O. "Comercialización internacional de la producción de jamaica del Municipio de Aquila, Michoacán," Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, Tesis de Maestro en Ciencias en Negocios Internacionales, 2017.
- FAO. (Food and Agriculture Organization of the United Nations), post-production management for improved market, access for herbs and spices-hibiscus, 2010.
- Font M.A. "Historia, elaboración y tipos de bebidas (mostos fermentados)," primera edición, editorial Bubok Publishing, ISBN 978-84-9981-534-3, 2011.
- Íñiguez J. "Algunas consideraciones teórico-prácticas sobre la destilación intermedia en el alambique simple de mostos fermentados, y ordinarios," *Revista Ingeniería Primero*, Vol. 1, No. 17, p. 31-51, 2010.
- Leal G.I., Tarantino G.R. y Morán H.G. "Efecto de la temperatura y el pH en la fermentación del mosto de Agave cocui," *Revista Multiciencias*, Vol. 14, No. 4, p. 375-381, 2014.
- Manfugás J.E. "Evaluación sensorial de los alimentos, primera edición, editorial Universitaria, ISBN 978-959-16-0539-9, 2007.
- Meza P.C. "Guía flor de jamaica," Asociación para el Desarrollo Eco-Sostenible ADES," 2012.
- Ortega C.S. y Guerrero J. "Propiedades funcionales de la jamaica (*Hibiscus sabdariffa* L)," *Temas Selectos de Ingeniería de Alimentos*, Vol. 6, No. 2, p. 47-73, 2012.
- Ortiz M.S. "Composición en macronutrientes, minerales y metales pesados en cálices de jamaica cultivada en el Estado Monogás," *Revista Voces: Tecnología y pensamiento*, Vol. 3, No. 1, p. 61-75, 2008.
- Otiniano M.C. "Simulación del comportamiento de una mezcla de multicomponentes en la destilación discontinua simple," *Revista Per. Ing. Quím*, Vol. 15, No. 2, p. 49-55, 2012.
- Pacheco F.C., Ramírez D.A., Pinto I.C., Peraza M.M. y Orozco C.V. "Propiedades de la flor de jamaica (*Hibiscus sabdariffa* L.), Rica Fuente de Polifenoles," *Artículo de revisión biomedicina*, Vol. 1, No. 31, p. 240-247, 2019.
- Pedrero D.F. y Pangborn R.M. "Evaluación sensorial de los alimentos, métodos analíticos," segunda edición, editorial Alhambra, 1996.
- SAGARPA. "Plan rectoral nacional sistema productor jamaica, México D.F, Tecnológico de Monterrey, 2012.
- Sancho V.J., Bota P.E. y De Castro M.J. "Introducción al análisis sensorial de los alimentos," primera edición, edicions Universitat Barcelona, ISBN 8483380528, 1999.
- Valiente A." Historia de la destilación, *Departamento de Ingeniería*, Vol. 7, No. 2, 1995.

Zavala L., Córdoba A.V., Robles J.C., Anguebes-Franceschi F., Narváez A.G. y Elvira N.A. "Efecto de derivación del reflujo en destilación discontinua," *Revista Mexicana de Ingeniería Química*, Vol. 5, No. 1, p. 109-113, 2006.

Notas Biográficas

La **Dr. María Carmina Calderón Caballero** es docente-investigador del área de ingeniería de la carrera en Industrias Alimentarias en el Instituto Tecnológico Superior de Uruapan, Uruapan, Michoacán. Egresada de la facultad de Ingeniería Química de la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, Maestría en Calidad Total, Doctorado en Ciencias, perfil deseable, integrante de la RED de Bioproductos y Bioprocesos, impulsada por el Programa Delfín. Actualmente desarrollando investigación básica y aplicada en las áreas de fermentaciones y desarrollo de nuevos productos.

El **MCTyC José Ernesto López López** es profesor de Ingeniería Agroindustrial de la Universidad Politécnica de Uruapan, Uruapan, Michoacán. Egresado de la Facultad de Ingeniería Química de la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, Maestría en Calidad Total. Actualmente profesor de tiempo completo y director de la carrera de Fisioterapia en Universidad Politécnica de Uruapan.

La **Vo.Bo. MID Katia Isabel Gayosso Suárez** es Jefa de la División de Ingeniería en Industrias Alimentarias del Instituto Tecnológico Superior de Uruapan en Michoacán. Su maestría en Innovación para el desarrollo empresarial es del Instituto Tecnológico de Estudios Superiores de Monterrey. Sus servicios de asesoría son en las áreas de innovación de productos y de inocuidad en la industria de la región.

María Magnolia Manríquez Negrete es estudiante de la carrera de Ingeniería en Industrias Alimentarias del Instituto Tecnológico Superior de Uruapan. Ha participado como ponente en el Congreso Internacional del XXIII Verano de la Investigación Científica y Tecnológica del Pacífico y presentó un proyecto de innovación en el Evento Nacional Estudiantil de Innovación Tecnológica 2019 en la Etapa Local, Regional y Nacional.

El **Lic. Víctor Rafael Pérez Guzmán** es gerente Operativo de la Empresa Casa El Arriero. Egresado del ITESM Campus Guadalajara. Terminó sus estudios de licenciatura en Contaduría Pública y Finanzas en 2010. Durante sus estadías profesionales dio asesoría contable y apoyo en las instalaciones del DIF en la ciudad de Zapopan Jalisco. Al término de sus estudios participó en el Área de Auditoría en Mancera E&Y oficina Guadalajara. Posteriormente se incorporó al negocio familiar de producción, envasado y distribución de Charanda El Arriero. Ahí ha desempeñado funciones administrativas y desarrollo de proyectos.

Apéndice

Cuestionario utilizado en la investigación

1. ¿Se puede destilar un mosto elaborado con flor de jamaica?
2. ¿Por qué son importantes los análisis fisicoquímicos?
3. ¿Por qué debe cuidarse la concentración de azúcar en el proceso fermentativo?
4. ¿Por qué separar las fracciones de cabezas, corazones y colas en el proceso de destilación?
5. ¿Es necesario realizar una evaluación sensorial?
6. ¿Cuáles son los atributos a evaluar en un aguardiente?
7. ¿Cuál es la importancia de presentar un aguardiente con limpidez y brillantez?

Deterioro Ambiental y Socioterritorial en Cancún, México, Provocado por la Política Turística

Dr. Juan Roberto Calderón Maya¹, Dr. Francisco Javier Rosas Ferrusca²,
Dr. Pedro Leobardo Jiménez Sánchez³

Resumen— La dependencia económica que mantiene la ciudad de Cancún a partir de la actividad turística, ha configurado un escenario donde los problemas de desigualdad social y deterioro de los recursos naturales se han intensificado ante la ausencia de mecanismos de ordenamiento territorial eficaces. El impulso que ha recibido la industria turística por los diversos niveles de gobierno ha evidenciado una ocupación descontrolada del suelo durante los últimos treinta años sin que los instrumentos de planeación hayan prevenido el deterioro ambiental, o al menos, diseñado estrategias a favor de un desarrollo turístico sustentable. Ante la necesidad de contar con un diagnóstico que dimensione las problemáticas derivadas de la política de turismo, el presente trabajo tiene por objetivo identificar los efectos socioambientales y territoriales generados en Cancún en el periodo 2000-2020 con el fin de evidenciar la responsabilidad del turismo en la crisis del modelo urbano local.

Palabras clave— política de turismo, deterioro ambiental, crecimiento urbano, ordenamiento territorial.

Introducción

Las ciudades turísticas se constituyen en lugares cuya finalidad es producir, vender y consumir servicios y bienes que producen placeres lúdicos a residentes temporales y beneficios económicos a variados actores sociales que participan de las actividades. Durante la década de 1970, diversos estudios sobre la actividad turística a nivel internacional destacaron su importancia como fuente de divisas para fomentar el crecimiento económico a una escala regional y su impacto positivo en la atracción de inversiones (públicas y privadas) destinadas a rubros como la construcción y los servicios (Montaño et al, 2014). A pesar de estos beneficios económicos, en México el aprovechamiento del turismo aún se encontraba limitado debido a dos razones: la carencia de instrumentos financieros y la falta de una política de largo plazo que lo posicionara como eje desarrollo para el país al margen de los beneficios generados por la industrialización (Calderón y Orozco, 2015). Para mitigar estas deficiencias, el gobierno mexicano implementó un marco jurídico destinado a regular la actividad del turismo en el país y diseñó una estructura organizacional con la participación del sector privado orientada a crear polos turísticos localizados en regiones (eminentemente rurales) con una amplia diversidad natural que les permitiera desenvolver sus potencialidades a partir de la implementación de políticas económicas y de desarrollo urbano (Pérez y Carrascal, 2000).

Los principales resultados de la recién conformada política de turismo fueron: a) el fortalecimiento de los destinos de playa existentes (Acapulco, Mazatlán, Puerto Vallarta, Zihuatanejo y Cozumel), b) la diversificación de la oferta de servicios (hospedaje, transporte, alimentos) y c) la construcción de Centros Integralmente Planeados (CIP) en la costa del Pacífico y El Caribe (Pérez y Carrascal, 2000), de los cuales, surgió el desarrollo de Cancún en 1975, localizado en el municipio de Benito Juárez y ubicado a 388 km de la ciudad de Chetumal, capital del estado mexicano de Quintana Roo (ver mapa 1). Entre las razones para elegir Cancún destacaron: a) su enorme potencial como un destino competitivo en El Caribe (que recibía en ese entonces un flujo anual de 4 millones de turistas), b) la explotación inmobiliaria de su litoral y c) su impacto positivo en el fortalecimiento del desarrollo integral de Quintana Roo (INFRATUR, 1973). Estos tres motivos dieron pauta para que en 1973 la inversión federal en Cancún fuese de 204 millones de pesos, con lo cual se generaron condiciones favorables para que comenzaran a operar los primeros hoteles en 1974 y a finales del año se concluyera la construcción del aeropuerto internacional.

El primer trazo urbano de Cancún se realizó en torno a la avenida Tulum (vialidad principal de la ciudad), sobre la cual se ubicó el Palacio Municipal y se introdujeron servicios como agua potable, drenaje y electricidad (Calderón y Orozco, 2015).

¹ El Dr. Juan Roberto Calderón Maya es Profesor-investigador de Tiempo Completo en la Facultad de Planeación Urbana y Regional de la Universidad Autónoma del Estado de México, Toluca, Estado de México. jrcalderonm@uamex.mx (**autor corresponsal**)

² El Dr. Francisco Javier Rosas Ferrusca es Profesor-investigador de Tiempo Completo en la Facultad de Planeación Urbana y Regional de la Universidad Autónoma del Estado de México, Toluca, Estado de México. frosasf@uamex.mx

³ El Dr. Pedro Leobardo Jiménez Sánchez es Profesor-investigador de Tiempo Completo en la Facultad de Planeación Urbana y Regional de la Universidad Autónoma del Estado de México, Toluca, Estado de México. pljimenezs@uamex.mx

El ambiente es una unidad ecológica que alberga tanto los componentes vivos como no vivos, es decir bióticos y abióticos, que en él habitan. Entre los componentes vivos se incluye las plantas y los animales y entre los no vivos, encontramos los suelos, lagos, ríos, arroyos o aire.

El deterioro ambiental es la pérdida de la capacidad del medio ambiente para satisfacer las necesidades sociales, de la biodiversidad y ambientales de la tierra. Ocurre un deterioro ambiental cuando los recursos naturales de la tierra se agotan o se dañan y el medio ambiente se ve comprometido.

Las consecuencias de este deterioro son variadas y puede ser la extinción de especies, pérdida de biodiversidad, pérdida de calidad del aire, contaminación del agua, erosión del suelo o aumento del efecto invernadero. Si bien muchos de estos efectos no son visibles en el corto plazo, sí que se notan a largo plazo. Es por esta razón que las acciones actuales, pueden repercutir en el deterioro ambiental futuro.



Mapa 1. Localización geográfica del municipio de Benito Juárez. Fuente: H. Ayuntamiento de Benito Juárez (2005).

Para 1976, Cancún logró consolidarse como un destino turístico al contar con “más de 5 mil empleos, mil 500 habitaciones de hotel y más de 100 mil visitantes registrados en la temporada de invierno 1976-1977” (Calderón y Orozco, 2015: 98). El crecimiento continuo de la infraestructura turística propició que en 1989 Cancún fuese reconocida como la ciudad con mayor dinamismo de México, luego de haber contribuido con uno de los porcentajes más altos de divisas turísticas que ingresaron al país y que impactó de forma sustancial en el incremento del Producto Interno Bruto (PIB) de Quintana Roo (Calderón y Orozco, 2015).

A finales de la década de 1990, las expectativas hacia el futuro de Cancún seguían siendo alentadoras. A nivel de infraestructura se proyectó la construcción de una marina de lujo con hoteles al norte de la zona Hotelera que sirvió de enlace con Isla Mujeres; y al suroeste, rumbo al aeropuerto, se construyó un moderno hospital y ostentosos desarrollos inmobiliarios que fueron ocupados en su mayoría por jubilados estadounidenses quienes decidieron hacer de Cancún su segunda residencia por ser un destino con un clima agradable y de bajo costo para el retiro (Kiy y McEnany, 2010).

A pesar del éxito turístico e inmobiliario, la presencia de declive en Cancún se dio a partir de la década del 2000 cuando se observó un crecimiento urbano descontrolado regido por la desigualdad al contar con una zona hotelera en la que predominaban los grandes complejos inmobiliarios y hoteleros disponiendo de todos los servicios urbanos, en contraposición, con el surgimiento no planificado de un gran número de nuevas colonias periféricas (mejor conocidas como “Regiones”) que padecían problemas severos de inseguridad, desempleo, marginación y carencia de servicios públicos.

Lo agudo de las disparidades en el ordenamiento territorial de Cancún (opulencia vs marginación) han motivado a

un sinnúmero de críticas a su modelo urbano y turístico por el hecho de que las autoridades le otorgan las mejores condiciones territoriales a los promotores de los desarrollos hoteleros e inmobiliarios, sin dar la atención debida a un tema local tan importante como es la provisión de suelo urbano adecuado para la construcción de vivienda colectiva, que se encuentra sujeto a presión ante el incremento de los asentamientos irregulares en zonas de riesgo y la demanda de vivienda que ejerce el alto flujo migratorio que ha estado presente en la zona durante décadas.

Desafortunadamente, el hecho que Cancún se haya convertido en el centro turístico más importante del país y en la ciudad más próspera de la península de Yucatán (Calderón y Orozco, 2015) ha ocultado problemas que el “éxito” de su vocación funcional ha producido, sin que antes se haya expuesto la magnitud de las repercusiones que esta situación conlleva para el desarrollo armónico local.

Por lo tanto, el presente trabajo busca caracterizar los efectos derivados de la política turística aplicada en Cancún para identificar aquellas problemáticas socioambientales y territoriales que se generaron durante el periodo 2000-2010, con el fin de evidenciar los efectos negativos que ha tenido el turismo en el sitio y su injerencia en la crisis del modelo urbano local.

Descripción del Método

Método utilizado

Para el desarrollo del presente trabajo se utilizó el método deductivo con el propósito de señalar las consecuencias producidas por la política de turismo en los ámbitos socioambiental y territorial de la ciudad de Cancún tomando como guía de referencia uno de los principios del desarrollo sustentable que dicta “el hacer un uso sostenido de los recursos, respetando los plazos de los ecosistemas para su regeneración biológica” (Crespo, 1994). Entre las técnicas de investigación usadas destacaron:

- a) Análisis síntesis. Empleada en la revisión de fuentes impresas y digitales publicadas por organismos como el Fondo Nacional de Fomento al Turismo (FONATUR) y el Instituto de Planeación de Desarrollo Urbano del Municipio de Benito Juárez (IMPLAN) con la finalidad de construir una reseña retrospectiva que ayudase a contextualizar el desarrollo de Cancún como destino turístico y destacar el posicionamiento institucional sobre la presencia de problemáticas territoriales como la proliferación de los asentamientos irregulares y falta de dotación de servicios urbanos de calidad y accesibles para toda la población.
- b) Estadísticas en páginas oficiales. Utilizada para cuantificar el crecimiento histórico de la población tanto a nivel localidad como municipal durante el periodo de 2000-2010, y dimensionar la evolución de la zona urbana en términos de ocupación del suelo. La temporalidad definida se estipuló de acuerdo con la procedencia de los datos obtenidos del Instituto Municipal de Planeación (IMPLAN) de Benito Juárez y de los Ayuntamientos locales de manera virtual o a distancia.

Resultados

Históricamente, la base del proceso de urbanización turística de la ciudad de Cancún ha sido el consumo irracional y acelerado de sus paisajes naturales (manglares, lagunas, playas, cenotes, áreas naturales protegidas), lo cual ha motivado la conformación de un sistema lineal de asentamientos costeros que concentraron el 74% de la población de la entidad y además gozan de inversiones continuas para la creación de infraestructura hotelera e inmobiliaria.

Aunque está comprobado que el desarrollo urbano turístico trae consigo impactos económicos positivo sobre el territorio como generación de empleo permanente o temporal, inversión privada para desarrollados inmobiliarios, comerciales y empresariales, ampliación de infraestructura urbana. Pero en contraparte, también trae consecuencias territoriales negativas, como la dualidad urbana, inmigración descontrolada, el rápido crecimiento de asentamientos irregulares, concentración de zonas marginadas, el monopolio y la corrupción en el desarrollo urbano e inmobiliario, la falta de servicios públicos e infraestructura de calidad para toda la población y el deterioro ambiental, que es visible a primera vista.

Pese a que la importancia de la ciudad de Cancún se sustenta en el número de visitantes que recibe cada año y en la derrama económica que aporta a la economía estatal y nacional, su vertiginoso crecimiento turístico no corresponde con la mejora de las condiciones de habitabilidad entre su población (Campos y et al, 2007: 7).

Por ejemplo, en el modelo urbano de Cancún se observa una ciudad cada vez más polarizada socialmente en cuanto al acceso a la vivienda, lo cual sobresale por las grandes diferencias en costo⁴, tipo de alojamiento, infraestructura y servicios públicos que están relacionados con el nivel de ingreso de la población, lo que significa, que la cobertura de infraestructura es total para los sectores pudientes, y parcial o inexistente para los grupos populares o marginados.

Al respecto, destacan las grandes dualidades urbanas entre los desarrollos hoteleros, inmobiliarios, comerciales y corporativos localizados en la zona turística y el centro de la ciudad, comparados en relación con las zonas deprimidas (mejor conocidas como “Regiones”), que se caracterizan por carecer de infraestructura, servicios de salud y agua potable (Calderón y Orozco, 2012), en enclaves periféricos situados al poniente y norponiente del área urbana (Castillo y Villar, 2011).

A pesar de que el crecimiento del modelo urbano de la ciudad de Cancún es producto de más de cuarenta años de intervención pública y privada, el resultado de la ocupación del territorio ha incumplido funciones sociales al mostrarse indiferente a las demandas de los grupos marginados, ya que, la atención prioritaria de los gobiernos se ha concentrado en satisfacer las necesidades de suelo del sector turístico por ser concebido como el principal motor económico.⁵

Una muestra de la falta de prioridad a los temas sociales, es la negativa de las autoridades a resolver el fenómeno de privatización de playas que ha surgido con la edificación de bardas en los complejos turísticos y la presencia de cuerpos de seguridad privada contratados por grupos de hoteleros y concesionarios para obstaculizar el libre tránsito de la población local por la franja costera, la cual es concebida como un espacio público y un elemento clave de la identidad local a la que toda la población debería tener acceso como un derecho a la recreación y al trabajo (actividad pesquera).

Desafortunadamente, el argumento empleado por los empresarios para “proteger sus complejos” es prevenir la “invasión a sus propiedades”, cuando en realidad lo que ocurre es el despojo a la sociedad de una porción de su espacio público para ser utilizado con fines lucrativos en beneficio de una minoría (Cordero, 2014).⁶

Los fenómenos de segregación residencial y privatización de playas son consecuencias de una visión sesgada de desarrollo que limita las posibilidades de Cancún de:

1. Convertirse en una ciudad que beneficie directamente a sus habitantes.
2. Formar una política económica que concilie el potencial turístico de la región con la mejora en la calidad de vida de la población local.

Otra problemática social a destacar en Cancún es el crecimiento demográfico (ver tabla 1) y urbano (ver tabla 2) descontrolado a causa de la elevada atracción migratoria y a la falta de políticas para crear reservar territoriales destinadas al desarrollo de vivienda, situación que ha favorecido el surgimiento de fraccionamientos irregulares en los que han estado ausentes los servicios públicos básicos sin que la autoridad local pueda intervenir acusando limitantes financieras (Calderón y Orozco, 2012).

| Localidad | Total de la población / año | | |
|---|-----------------------------|---------|---------|
| | 2000 | 2005 | 2010 |
| Cancún | 397,191 | 526,701 | 628,306 |
| Alfredo V. Bonfil | 8,148 | 13,822 | 14,900 |
| Leona Vicario | 4,599 | 5,358 | 6,517 |
| Puerto Morelos | 892 | 1,097 | 9,188 |
| Central Vallarta | 23 | 10 | 20 |
| SUBTOTAL | 419,853 | 546,988 | 658,931 |
| % con respeto al total municipal | 97.8% | 95.4% | 96.4% |
| Resto de municipio | 8,962 | 25,985 | 2,245 |

⁴ Los niveles de ingreso de los trabajadores de la zona hotelera y de la industria de la construcción no les permiten acceder a una vivienda en la zona planificada de Cancún, por lo que han optado por fundar sus propios asentamientos bajo condiciones de ilegalidad (Castillo y Villar, 2011).

⁵ Las consecuencias del crecimiento urbano desordenado y anárquico de la ciudad de Cancún se reflejan en la proliferación y alto flujo de vehículos en la zona hotelera que la colapsan la movilidad, la falta de infraestructura, la baja cobertura de servicios públicos y la polarización en cuanto al acceso de la vivienda que ha intensificado los niveles de marginación (Calderón y Orozco, 2015).

⁶ Tampoco existe claridad por parte del gobierno local para saber cómo redistribuye los ingresos generados por el sector empresarial turístico hacia la ciudadanía.

| | | | |
|----------------------------|---------|---------|---------|
| TOTAL DEL MUNICIPIO | 419,815 | 572,973 | 661,176 |
|----------------------------|---------|---------|---------|

Tabla 1. Evolución demográfica del Municipio de Benito Juárez, 2000-2010. Fuente: Elaboración propia con base en datos obtenidos del IMPLAN del Municipio de Benito Juárez (2008).

Ahora, desde la perspectiva ambiental se ha perdido parte de las líneas de playa debido a la apertura de inversión extranjera para la construcción de hoteles y desarrollos inmobiliarios cuya dinámica ha derivado en una disminución del borde costero destinado al uso público causando una serie de daños que han modificado no sólo su dinámica natural, sino también han generado enormes cantidades de residuos que han sobrepasado la capacidad de carga del territorio (Calderón y Orozco, 2015).

| Fecha | Denominación | Superficie (Ha) |
|-------|-----------------------|-----------------|
| 1976 | Zona Urbana | 485.907 |
| 1998 | Zona Urbana | 3,430.396 |
| 2005 | Asentamientos Humanos | 4,833.570 |
| | Zona Urbana | 4,236.563 |
| 2010 | Asentamientos Humanos | 17,581.977 |

Tabla 2. Superficie ocupada por la Zona Urbana y los asentamientos humanos en la Zona Metropolitana de Cancún (ZMC), 1976-2010. Fuente: Elaboración propia con base en datos obtenidos de Calderón y Orozco (2012).

A nivel urbano los parámetros de grado de contaminación son predominantemente de medios a altos, lo cual tiene como ejemplo el caso del Sistema Lagunar Nichupté-Bojorquéz que en los últimos años se ha visto invadido por restaurantes y todo tipo de negocios asociados al turismo que han desechado sus aguas residuales al mar sin tratamiento alguno, agravándose aún más la problemática ambiental con la contaminación generada por el combustible que emiten los yates y motos acuáticas que circulan diariamente. La forma errónea de planear un destino turístico sustituyendo las bases naturales por las económicas, ha derivado en la pérdida de cobertura vegetal de manglares, litorales, destrucción de arrecifes, contaminación de ríos, deforestación, captura y tráfico de fauna y flora, lo cual en conjunto forma una realidad donde impera el deterioro al quedar rebasada la posibilidad de que los ecosistemas puedan auto regenerarse.

En términos generales, la ciudad de Cancún se ha convertido en un centro urbano disfuncional, debido a su vertiginosa actividad turística y a una deficiente política de planeación territorial. La ausencia de mecanismos de planificación y de ordenación urbana a favor de los ciudadanos se expresa en la obsolescencia y deficiencia de los servicios públicos, envejecimiento de su infraestructura y equipamiento, escasa renovación urbana, especulación inmobiliaria en áreas de reserva y afectación irreversible de los ecosistemas naturales. Es evidente que la presión demográfica vinculada con el patrón de desarrollo económico y la actividad turística de la zona, parecen formar una triada que ha agudizado el deterioro de las condiciones sociales, ambientales y territoriales de la ciudad de Cancún al no considerarse en el proceso de toma de decisiones el tema de la sustentabilidad urbana como el principal referente que le facilitaría continuidad en el tiempo y posibilidades de reinventarse.

Por lo tanto, la ciudad de Cancún se caracteriza como una ciudad dual, ya que por un lado se concentran en algunas partes de las Ciudad, zonas con altos estándares de calidad urbana y de inversión pública y privada para el desarrollo urbanístico y turístico, y en el resto de las zonas de las ciudades, es totalmente lo opuesto.

Comentarios Finales

Al asumir como objetivo de la presente investigación, identificar los efectos socioambientales y territoriales generados por la política turística en Cancún durante el periodo 2000-2010, el presente trabajo muestra los siguientes logros alcanzados.

Resumen de resultados

Los resultados obtenidos en esta investigación confirman que la actual política turística y los agentes que en ella intervienen han conformado una red de relaciones económicas, sociales y políticas que han incidido en la crisis del modelo urbano de Cancún a causa de los problemas socioambientales y de segregación socioespacial surgidos por la ineficacia o ausencia de los mecanismos de planeación. Ejemplo de ello son:

- a) La pérdida de espacios públicos (playas) que tradicionalmente han sido de libre acceso para toda la población y que progresivamente se han ido privatizando por los grandes desarrollos hoteleros e inmobiliarios con la anuencia de la autoridad.

- b) La profunda fragmentación territorial entre la zona turística y los asentamientos periféricos, donde queda evidenciado la contraposición del éxito económico y la cobertura total de servicios en la primera, con el deterioro de las condiciones de habitabilidad, carencia de empleos y marginación de la segunda.
- c) La modificación de las condiciones naturales de las líneas de playa y lagunas debido a los dragados y rellenos realizados para ampliar el espacio de zonas destinadas a la construcción de hoteles y desarrollos inmobiliarios.
- d) El desecho al mar de aguas residuales provenientes de los hoteles y comercios turísticos.
- e) La destrucción y contaminación de recursos naturales como los manglares, litorales, arrecifes y ríos.

Cada uno de los puntos anteriores muestran que la gestión del territorio en Cancún ha tenido como prioridad la satisfacción de las demandas de suelo de los complejos turísticos (por el valor económico que ello representa) sin asumir estrategias efectivas que aminoren el impacto en la conservación del medio ambiente y atiendan las demandas de los grupos marginados. Este contexto da cuenta que la realidad social de los cancenenses es desigual a:

- 1. La calidad del destino turístico que se promociona para el aprovechamiento de los turistas foráneos.
- 2. La explotación de los recursos naturales que ejercen los grandes inversionistas privados.
- 3. La imagen recreativa exenta de dificultades que difunden los medios de comunicación.

Bajo esta lógica pareciera que el gran éxito que ha significado el turismo para Cancún, ha sido a la vez, el causante de las brechas de fragmentación y segregación socioespacial entre los diversos grupos locales, lo cual conlleva a cuestionar la viabilidad de la administración de la política turística y los factores que han permitido que la política urbana se haya supeditado a los intereses inmobiliarios (de orden nacional y extranjero) en vez de dar continuidad a los objetivos de potencializar los recursos locales que argumentó el programa de Centros Integralmente Planeados para dar origen a la ciudad de Cancún.

Conclusiones

El impacto de la política turística sobre el desarrollo de Cancún refleja dos vertientes, por un lado, el incremento de inversiones extranjeras que han propiciado la creación de nueva infraestructura que sólo atiende la vocación turística del lugar sin reconocer las demandas (vivienda, provisión de servicios, infraestructura) de los trabajadores de menores ingresos (miembros de la industria de la construcción, hotelería), y por el otro, el aumento del deterioro socioambiental y territorial producto de una explotación descontrolada del suelo para la habilitación de nuevos desarrollos turísticos e inmobiliarios sin considerar las alteraciones generadas a los ecosistemas.⁷ Lo anterior demuestra que es necesario replantear la coexistencia del turismo de alto impacto y la capacidad de carga social y ecológica de la ciudad en términos de no rebasar los umbrales críticos de habitabilidad y de explotación de los recursos naturales ya que de ello depende la viabilidad de la ciudad de Cancún como destino turístico sustentable y su contribución al desarrollo regional.

En caso más representativo del boom urbanístico de la ciudad de Cancún, fue y sigue siendo el desarrollo inmobiliario “Puerto Cancún” de 327 hectáreas, el que se ha visto envuelto en una serie de irregularidades por parte de las autoridades encargadas de las autorizaciones de construcciones, así como los estudios de impacto. Este desarrollo urbanístico es el más claro ejemplo de la causa de deterioro ambiental más grave de la ciudad.

Una primera aproximación para tratar de minimizar el deterioro ambiental generadora por la urbanización turística implica actuaciones para la rehabilitación, adaptación y recuperación de sus centros tradicionales para reconvertirlos en espacios más humanos y convivenciales con una oferta más diversificada de actividades y servicios recreativas, culturales y de ocio dentro de un marco de uso sustentable y racional de los recursos naturales, principal atracción de la ciudad de Cancún.

Se debe recuperar el concepto de ciudad como hecho urbano-humano y calidad de vida; fusión de valores emergentes, siendo el conjunto de necesidades urbanas adaptadas a los cambios que vivimos. Optimizar ambos aspectos implica la necesaria síntesis que significan a su vez una apertura “la complejidad” (diversidad, coexistencia, integración, corresponsabilidad y alteridad). Todo ello confluye en la esencia territorial, pero no en el espacio y el tiempo.

Recomendaciones

El desorden urbano y el deterioro ambiental de Cancún requieren de una mayor intervención estatal y privada para equilibrar las actividades turísticas, ello con la finalidad de revertir el efecto de la pérdida de las ventajas competitivas y mantener en el largo plazo, su posicionamiento en el mercado turístico nacional e internacional, a

⁷ El deterioro ambiental se ha acentuado a partir de prácticas de corrupción en el que se involucra el sector público y al sector privado, con el otorgamiento de licencias de construcción a desarrolladores inmobiliarios en sitios donde se violan los usos del suelo y las leyes de protección de áreas naturales (Calderón y Orozco, 2015).

través de políticas eficientes y eficaces. Se recomienda que los tomadores de decisiones planifiquen un modelo urbano integral donde estén contemplados beneficios para todos los actores sociales sin distinción de ingreso u origen, lo cual, requiere construir sinergias entre los diferentes actores, tanto locales como foráneos, con el propósito de instrumentar una política turística con un enfoque ambiental y urbano, congruente con la conservación del entorno para las próximas generaciones.

Por otra parte, para lograr la preservación de los componentes estructurales, funcionales y ecológicos de Cancún se requiere que el gobierno federal destine apoyos para implementar acciones de protección, preservación, mitigación y restauración del capital ambiental. Aunado a ello, es vital que la población local y turistas desarrollen una cultura de cuidado y protección de los recursos naturales a fin de garantizar su permanencia.

Si bien los resultados de esta investigación nos brindan datos sujetos únicamente a la zona urbana de Cancún, es necesario poder comparar la conclusiones del estudio bajo dos ámbitos para observar los efectos de la política turística en diferentes contextos territoriales: el primero, con lo que sucede en otras ciudades costeras que han sido especializadas como destinos turísticos con la finalidad de identificar buenas prácticas de gestión y segundo, con la caracterización de su impacto en el funcionamiento de las zonas metropolitanas, para dimensionar la participación del turismo en los criterios de consolidación urbana y en la estrategias de planeación como parte de un proceso que conduzca a la elaboración de diagnósticos territoriales bajo un enfoque integral.

Referencias

- Calderón, J. R. y Orozco, M. E., 2012. "Metropolitan Zone of Cancun (MZC). Seaside Urban occupation", en Mirosława Czerny y Guadalupe Hoyos (ed.), *Big Cities in Transition*. City of North and South: LAP LAMBERT Academic Publishing, pp. 93-116.
- Calderón, J. R. y Orozco, M. E., 2015. *Urbanización y deterioro ambiental en Cancún, Quintana Roo*. Toluca: UAEMéx.
- Campos, B. L., Castillo, L. y Velázquez, D., 2007. *Urbanización y turismo*. Chetumal: Editorial UQRoo.
- Castillo, O. y Villar, A. J., 2013. "La conformación del espacio urbano de Cancún: Una aproximación al estudio de la segregación socio-espacial", *Quivera*, vol. 13, núm. 1, Enero-Junio, pp. 83-101.
- Cordero, Deborah, 2014. Privatización de playas levanta protesta en Cancún y Riviera Maya, *UNIÓN Cancún*, visto 24 Enero 2017, <http://www.unioncancun.mx/articulo/2014/09/22/politica/privatizacion-de-playas-levanta-protesta-en-cancun-y-riviera-maya>
- Crespo, P., 1994. *Agenda ecuatoriana de educación y comunicación ambiental para el desarrollo sustentable*. Quito: Ministerio de Educación y Cultura.
- Espinosa-Coria, H., 2013. "El origen del proyecto turístico de Cancún, México. Una valoración de sus objetivos iniciales a 42 años de su crecimiento", *LiminaR. Estudios Sociales y Humanísticos*, vol. XI, núm. 1, Enero-Junio, pp. 154-167.
- Fondo de Infraestructura Turística (INFRATUR), 1973. *Informe Anual de 1973*. México: Banco de México.
- H. Ayuntamiento del Municipio de Benito Juárez, 2005. *Plan Municipal de Desarrollo 2005-2008*. Benito Juárez: H. Ayuntamiento.
- Instituto de Municipal de Planeación de Benito Juárez (IMPLAN), 2008. *Plan Estratégico Cancún 2030*. Cancún: Municipio de Benito Juárez.
- Kiy, R., y McEnany, A., 2010. Tendencias sobre la vivienda y los bienes raíces entre los estadounidenses que se retiran en las comunidades costeras de México, visto 23 Enero 2017, http://icfdn.org/wp-content/uploads/2015/11/Retiring_Responsibly_Housing_Spanish.pdf
- Montaño, A., Pérez, J. C. y De la O, V., 2014. "Reposicionamiento para destinos turísticos consolidados: el caso de Los Cabos, México", *Cuadernos de Turismo*, núm. 33, Enero-Junio, pp. 271-295.
- Pérez, G., y Carrascal, E., 2000. "El desarrollo turístico en Cancún, Quintana Roo y sus consecuencias sobre la cubierta vegetal", *Investigaciones Geográficas, Boletín del Instituto de Geografía de la UNAM*, núm. 43, pp. 145-166.

Notas Biográficas

El Dr. Juan Roberto Calderón Maya es Doctor en Urbanismo, Maestro en Estudios Urbanos y Regionales y Licenciado en Planeación Territorial. Forma parte del Sistema Nacional de Investigadores (SNI), Nivel I del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT). Integrante del Cuerpo Académico Planeación, Urbanismo y Medio Ambiente (CAPUMA) con grado "Consolidado" ante la SEP. Es Perfil PRODEP. Autor del Libro "Lineamientos básicos para integrar un plan de movilidad urbana en la Zona Metropolitana de Cancún (ZMC). Autor del Libro "Urbanización y Deterioro Ambiental en Cancún Quintana Roo" (2015) y del México" (2019). Coautor del Libro "Planeación, Gobernanza y Sustentabilidad. Retos y desafíos desde el enfoque Territorial". Ponente en más de 60 eventos académicos a nivel nacional e internacional. Autor de más de 20 artículos en revistas indizadas y de 30 capítulos de Libro. Director de Tesis de 25 egresados de las Licenciaturas en Planeación Territorial y Ciencias Ambientales, así como de la Maestría en Estudios de la Ciudad y Doctorado en Urbanismo. Integrante de la Red Iberoamericana de Estudios en Polos Generadores de Viajes, con sede en la Universidad Federal de Rio de Janeiro, Brasil. Vicepresidente de Relaciones Internacionales de la Asociación Nacional de Instituciones de Enseñanza de la Planeación Territorial, el Urbanismo y el Diseño Urbano (ANPUD) desde el año 2018 a la fecha. Es uno de los fundadores de la Sociedad de Urbanistas del Estado de México (SUEM), creada el 10 de julio del año 2020. Estancias de investigación en el Laboratorio de Planificación Ambiental (LABPLAM) de la Universidad de Granada, España (septiembre de 2010 a enero de 2011) y en el año 2018. Representante de la FaPUR ante la Asociación Latinoamericana de Escuelas y Planificación (ALEUP).

El Dr. Francisco Javier Rosas Ferrusca es Doctor en Administración Pública por el Instituto Nacional de Administración Pública (INAP), A.C. Maestro en Proyectos de Desarrollo Urbano por la Universidad Iberoamericana y. Licenciado en Planeación Regional por la Universidad Autónoma del Estado de México. Cuenta con el Diplomado en Nuevos Enfoques de la Administración Pública de El Colegio Mexiquense, A.C. Miembro del Sistema Nacional de Investigadores (SNI) nivel I. Integrante del Cuerpo Académico Planeación, Urbanismo y Medio Ambiente (CAPUMA) nivel consolidado. Perfil PROMEP. Premio IAPEM (2002). Ha impartido más de 60 cursos de licenciatura y maestría, y dirigido un total de 18 tesis, 16 de licenciatura y dos de posgrado, particularmente de las licenciaturas en Planeación Territorial, Ciencias Ambientales y de la Maestría en Estudios Urbanos y Regionales. Ha participado en procesos de reacreditación de programas de licenciatura ante la Acreditadora Nacional de Programas de Arquitectura y Disciplinas del Espacio Habitable, A.C. (ANPADEH), el Consejo Mexicano de Acreditación de la Enseñanza de la Arquitectura. A.C. (COMAEA) y el Comité de Acreditación de la Licenciatura en Biología, A.C. (CACEB). Ha sido fundador de los programas de Doctorado en Urbanismo y de la Maestría en Estudios de la Ciudad, ambos reconocidos en el Padrón Nacional de Posgrados de

Calidad (PNPC) del CONACYT. Es miembro de la Red Temática Gobernanza Metropolitana, auspiciada por El Colegio de Jalisco, A.C. y el CONACYT, y del Grupo de Investigación en Gobierno, Administración y Políticas Públicas (GIGAPP), inscrita en el Registro Nacional de Asociaciones del Ministerio del Interior con sede en Madrid, España.

2005.

El **Dr. Pedro Leobardo Jiménez Sánchez** es Doctor en Ciencias Sociales, Maestro en Estudios Urbanos y Regionales y Licenciado en Planeación Regional. Profesor de tiempo completo de la Facultad de Planeación Urbana y Regional por la UAEMéx, con docencia a nivel licenciatura, maestría y doctorado. Responsable y corresponsable de proyectos de investigación con financiamiento CONACYT, PRODEP y UAEM. Ha realizado estancias de investigación en la Universidad de Varsovia y Universidad de Cracovia, Polonia, Universidad de Quintana Roo y Universidad Autónoma de Aguascalientes, México. Ponente y conferencista en diversos eventos académico y científicos de nivel nacional e internacional. Coordinador, compilador y autor de publicaciones en libros y revistas nacionales e internacionales. Miembro del Sistema Nacional de Investigadores (SNI) del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT). Reconocimiento Perfil Deseable del Programa para el Desarrollo Profesional Docente (PRODEP). Líder del Cuerpo Académico Planeación, Urbanismo y Medio Ambiente. Fue Director Editorial de la Revista QUIVERA de Estudios Territoriales.

La Educación Media Superior en los Tiempos de Pandemia, desde la Voz de los Docentes

Sara Elizabeth Cambero Martínez¹, Veronica Coronel Torres²
Hilda Covarrubias Vázquez³

Resumen—El 2020 fue un año significativo para la humanidad, y garantizar la calidad educativa ante la nueva normalidad adquirió prioridad mundial. En este artículo se identificó la percepción de los maestros respecto a su práctica y las estrategias de aprendizaje aplicadas durante la modalidad a distancia, derivada del Covid-19 en dos instituciones de Bachillerato DGETI en Baja California. Se encuestaron 15 docentes obteniendo la apreciación de su labor educativa realizada, considerando la transversalidad, el trabajo colegiado, la formación continua y los recursos tecnológicos. Con base a los resultados se proyectó su impacto sobre algunos indicadores académicos como la aprobación y el abandono escolar, bajo el enfoque de la Nueva Escuela Mexicana. Se reafirma situar al estudiante como centro del proceso educativo, y a las actividades didácticas virtuales como fortalecedoras del proceso de enseñanza aprendizaje, fomentando la reflexión sobre la docencia como coadyuvante en la formación integral del estudiante.

Palabras clave—Transversalidad, Colegialidad, Capacitación, Tecnología Educativa.

Introducción

El mundo globalizado y los avances tecnológicos han sido factores determinantes que han implicado la transformación del sector educativo, por lo que es clave la necesidad de que los docentes se mantengan a la vanguardia respecto a los cambios latentes actuales. En este sentido, la tecnología adopta un papel crucial en la educación, especialmente en la actualidad debido a que la pandemia hizo latente la exigencia del manejo de la tecnología como medio principal de comunicación e interacción.

Las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) son una herramienta valiosa en el proceso de enseñanza aprendizaje (PEA), sin embargo, para que se induzca la calidad, el docente debe manejarlas y utilizarlas de una manera tanto pertinente como significativa (Luján et. al., 2009, citado en Torres & Cobo, 2017).

Descripción del Método

Para comenzar con la descripción de la metodología, a continuación, se describe los conceptos clave en el desarrollo de la investigación:

Transversalidad

La transversalidad cobra relevancia cuando los docentes se apropian de ella conceptualmente, e identifican en qué contenidos se presentan, con qué estrategias se potencian y que materias o asignaturas se pueden emplear, para esto es importante la actitud positiva de los docentes, para trabajar colaborativamente en proyectos curriculares. “La transversalidad consiste en un planteamiento serio, integrador, no repetitivo, contextualizador, de la problemática que las personas como individuos y como colectivo tenemos planteados en estos momentos” (Gavidia, V. 1996. Pág. 5). La transversalidad o asignaturas transversales, fomentan los valores, así como el desarrollo de contenidos conceptuales, procedimentales y actitudinales fortaleciendo la educación de calidad. Por ello es importante que los docentes tengan una formación en esta temática, ya que se requieren estrategias metodológicas, que permitan “definir objetivos, contenidos, metodología y evaluación, ya que de él depende el currículo a diseñar” (Gavidia, V. 1996. Pág. 9).

Trabajo colegiado

El trabajo colegiado adquiere un papel crucial en la calidad educativa, pues su función coadyuvante es determinante no solo en el enriquecimiento de la práctica docente sino en la mejora académica de los estudiantes. Se requiere la suma de esfuerzos para tomar una misma dirección en cuanto a la Misión y Visión institucional, de tal manera que en conjunto se aporte de una manera integral, diversas estrategias enfocadas en la calidad educativa.

¹ La L.C.E. Sara Elizabeth Cambero Martínez es Profesora del componente profesional de Laboratorista Clínico del CBTIS 41 en Ensenada, Baja California, México. sara.cambero@cbtis041.edu.mx

² La M. en Ed. Veronica Coronel Torres es Profesora del campo disciplinar de Matemáticas del CBTIS 41 en Ensenada, Baja California, México. veronica.coronel@cbtis041.edu.mx

³ La M. en C. Hilda Covarrubias Vázquez Directora de CETIS 18, DGETI Mexicali, Baja California, México hilda.covarrubias.ce18@cetis-18.edu.mx

Como menciona la SEP (s.f.), se requiere "formar un equipo capaz de dialogar, concertar acuerdos y definir metas específicas sobre temas relevantes para el aseguramiento de los propósitos educativos" (p.7).

Así mismo, parte de los lineamientos que determinan la colegialidad se considera de vital importancia mantener como comunidad educativa una formación continua que utiliza la tecnología como medio para fomentar el desarrollo integral de los estudiantes y del mismo docente. Como menciona la SEP DGB (2019), "impulsar el uso de las tecnologías, la investigación y el estudio de las ciencias; generar el uso de recursos didácticos atractivos y pertinentes, impulsar el trabajo colaborativo" (p. 13).

Recursos tecnológicos

De acuerdo con Fernández, (1997) desde comienzos de los 80's el uso de la tecnología adquiere una relevancia significativa gracias a la masificación de los computadores personales (PC), al hacer que la informática se haga presente en todas las facetas de la sociedad, incluido el mundo educativo, sumándose progresivamente los recursos tecnológicos multimedia y, más adelante, el internet. Continuando con la actualidad (UNESCO,1984 citado en Torres, P. y Cobo, J.,2017) define la Tecnología Educativa como el "... modo sistemático de concebir, aplicar y evaluar el conjunto de procesos de enseñanza y aprendizaje teniendo en cuenta los recursos técnicos y humanos y las interacciones entre ellos, como forma de obtener una más efectiva educación (pp. 43-44)". Ya en los años noventa, (Sancho Gil, 1994, citado en Torres, P. y Cobo, J.,2017) afirma que la tecnología debe ser "un saber que posibilite la organización de unos entornos de aprendizaje (físicos y simbólicos) que sitúen al alumnado y al profesorado en las mejores condiciones posibles para perseguir las metas educativas consideradas personal y socialmente valiosas (p. 7)". Ya en los años noventa, según (De Pablos,1996, citado en Torres, P. y Cobo, J.,2017) la tecnología educativa se consolida como un campo de conocimiento pedagógico de reflexión y teorización sobre la acción educativa planificada en función de contextos, caracterizada por el uso de medios tecnológicos.

Como lo menciona Serrano Sánchez *et al.*, (citado en Torres, P. y Cobo, J.,2017) la tecnología educativa constituye una disciplina encargada del estudio de los medios, materiales, portales web y plataformas tecnológicas al servicio de los procesos de aprendizaje; en cuyo campo se encuentran los recursos aplicados con fines formativos e instruccionales, diseñados originalmente como respuesta a las necesidades e inquietudes de los usuarios. Estos autores coinciden en el estudio del uso de las TIC en el proceso de enseñanza y aprendizaje (tanto en contextos formales como no formales), así como el impacto de las tecnologías en el mundo educativo en general a través de las tecnologías educativas.

Formación continua

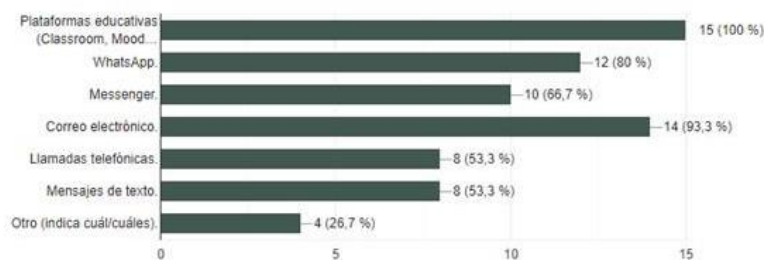
Organismos internacionales y nacionales, como la Organización de las Naciones Unidas para la Educación (UNESCO) y la Secretaría de Educación Pública (SEP) sustentan que la formación docente para el desarrollo y fortalecimiento de la aplicación de las TIC es una necesidad prioritaria, por lo que han implementado programas de capacitación para el desarrollo de competencias transversales, entre ellas el uso de las TIC (Varela-Ordorica, S.; Valenzuela-González, J., 2019). Estos autores sugieren además dar seguimiento a estos programas, así mismo, analizar cómo "las tecnologías Web 2.0, como blogs y wikis habilitados por muchos docentes, las modificaciones a los planes de desarrollo y la integración de la tecnología en entornos de aprendizaje centrados en el estudiantado, pueden mejorar significativamente el aprendizaje" (p.7).

La metodología de esta investigación es de corte cualitativo buscando comprender la percepción en un grupo de personas inmersas en un contexto significativo y situado, para Hernández Sampieri *et. al.*, (2010) esta metodología permite profundizar en las experiencias, perspectivas, opiniones y significados de los involucrados.

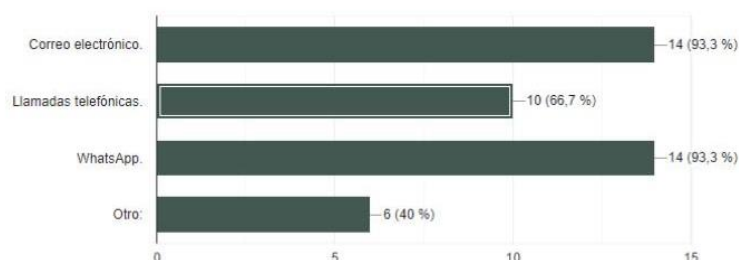
La población considerada fue la comunidad docente de 2 bachilleratos tecnológicos DGETI en el estado de Baja California mientras que la muestra seleccionada correspondió a 16 docentes basificados de ambos planteles, entre ellos 11 mujeres y 5 hombres, se tomó en cuenta el tiempo de servicio (docentes noveles y con varios años de experiencia en la labor docente), obteniendo respuesta de 15 encuestados. La técnica de recolección de datos que se utilizó fue el cuestionario mediante una encuesta anónima en línea de Google conteniendo 10 reactivos con 8 preguntas abiertas y 2 de selección (opción múltiple). El análisis de la información obtenida se llevó a cabo mediante la revisión de las narrativas de cada respuesta de la encuesta, de tal manera que se identificaron percepciones similares las cuales fueron agrupadas en distintas categorías. Las respuestas fueron:

1. En la primera pregunta ¿Durante las clases a distancia has utilizado la transversalidad para desarrollar proyectos educativos? ¿Por qué?, el 53% respondió que sí porque son docentes de componente básico y profesional o por el beneficio que se tiene en el PEA. El 47% mencionó que no debido a que la modalidad a distancia limita la comunicación con otros docentes y estudiantes (2 no mencionaron los motivos).

2. En la segunda pregunta ¿De qué manera el trabajo colegiado fortalece la práctica docente en esta modalidad a distancia?, el 93% concordó en que se comparten las buenas prácticas, retroalimentando y fortaleciendo al desarrollar estrategias significativas. 1 docente no contestó.
3. En la tercera pregunta ¿Qué estrategias se requieren para potenciar el trabajo colegiado docente orientado a la mejora educativa?, el 93% coincidió en que se requiere un mayor acercamiento directivo, compromiso-disposición-capacitación de los docentes, manejo de las TIC, trabajo colegiado y comunicación asertiva.
4. En la cuarta pregunta ¿De qué manera los recursos tecnológicos han facilitado y fomentado el proceso de las acciones de enseñanza-aprendizaje? el 80% afirmó que los recursos tecnológicos, son herramientas de las TIC que facilitan el trabajo docente y si fomentan el PEA.
5. En la quinta pregunta ¿Qué tipo de herramientas tecnológicas has utilizado en tus clases a distancia? En general, todos los encuestados mencionaron que han utilizado diversas herramientas tecnológicas. Ver gráfica 1.
6. La sexta pregunta ¿Cuáles son los canales de comunicación utilizados en tu comunidad escolar (directivos-docentes-estudiantes)? todos los encuestados señalaron emplear diversos canales de comunicación. Ver gráfica 2.
7. En la séptima pregunta ¿Cómo te has sentido en el manejo de los recursos tecnológicos? Señalaron los maestros que el 53.33% se sintió excelente, cómodo, a gusto, bien, con dominio de las herramientas. El 33.33% mencionó que le falta capacitación para el manejo de los recursos y el 13.33% dice que de repente aún está perdida, con necesidad de capacitación y perdida en el uso.
8. En la octava pregunta ¿Has participado en programas de capacitación durante la pandemia? Menciona cantidad de cursos y temática. ¿Han sido de utilidad para mejorar tus clases? 11 docentes, es decir el 73% de la muestra encuestada, señaló que, si han participado en programas de capacitación, además reafirman la utilidad de estos en su práctica docente. Respecto a los cursos que han tomado, en la gráfica 3 se observa que los docentes si se están capacitando en la aplicación de tecnología educativa.
9. En la novena pregunta ¿De qué manera se pueden fortalecer los programas de formación continua de tu plantel para que la participación docente aumente? En general los docentes comentaron que: a) deben ser cursos contextualizados a las necesidades de cada plantel y sus estudiantes; b) basados en un acertado diagnóstico de necesidades de capacitación (DNC); c) que sean cursos teórico-prácticos y transversales; d) que se brinde retroalimentación pertinente; e) que los instructores sean certificados; f) alineados a la Nueva Escuela Mexicana; g) que tengan validez oficial y sean recibidos en promociones oficiales; h) que los docentes sean comisionados para que aumente la participación en el programa de formación continua.
10. En la pregunta diez ¿De qué manera se pueden fortalecer los programas de formación continua de tu plantel para que la participación docente aumente? el 100% de los maestros compartieron su percepción y sentir respecto al fortalecimiento de la formación docente para la mejora en la calidad educativa.



Gráfica 1. Herramientas tecnológicas utilizadas en las clases a distancia. Cortesía Google formularios.



Gráfica 2. Medios de comunicación entre la comunidad educativa. Cortesía. Google formularios.



Gráfica 3. Programas de capacitación durante la pandemia

Comentarios Finales

Resumen de resultados

Mediante los resultados de la investigación, se obtuvo una proyección de la manera en la cual los profesores perciben su práctica docente durante las clases a distancia debido al Covid-19, así como el tipo de estrategias didácticas que han utilizado en la impartición de sus clases.

Por un lado, la mayoría de los docentes consideran que han llevado a cabo la transversalidad, sin embargo, la refieren a proyectos de la asignatura donde no se identifica articulación interdisciplinaria. Así mismo, consideran importante que los programas de capacitación ofertados por cada plantel y la Subsecretaría de Educación Media Superior (SEMS) por medio de la Coordinación Sectorial de Fortalecimiento Académico (COSFAC) la fomenten. Por otro lado, mencionan que se requiere potenciar el trabajo colegiado mediante un mayor compromiso por parte de los docentes y directivos.

Los recursos tecnológicos que utilizan los docentes son medios de comunicación no formal como plataformas públicas, WhatsApp personal, llamadas telefónicas, mensajes de texto, correos electrónicos institucionales o personales. En general es un alto porcentaje a favor de la utilización de los recursos tecnológicos, pero se requiere tener plataformas personalizadas para cada institución. El objetivo es evitar las intromisiones a las clases virtuales, situaciones que han pasado, por el manejo de plataformas públicas.

Conclusiones

Con base en los resultados obtenidos de las percepciones de los profesores de ambas instituciones, se reconoce la necesidad de fortalecer la práctica docente mediante acciones que impulsen el entendimiento y desarrollo de la transversalidad cuya base fundamental, sea el trabajo colegiado. Es latente e imperativo el compromiso de los actores educativos y su participación en los procesos de formación continua, de tal manera que sean facilitadores capacitados que propicien la formación considerando el enfoque de la Nueva Escuela Mexicana.

Tanto maestros como personal directivo y administrativo requieren mantener un manejo adecuado no sólo curricular sino de tecnología y estrategias que contribuyan a una formación integral. En tal sentido, es durante esta pandemia que el manejo y dominio de las competencias en mención, se manifiestan de una manera significativa, reconociendo la necesidad de atención para enriquecerlas y fortalecerlas. Con lo anterior, se contribuye en la calidad educativa favoreciendo el diseño de procedimientos fortalecidos de colaboración y comunicación que facilitan el diagnóstico, canalización, atención y seguimiento de casos de estudiantes que requieren potenciar su desarrollo académico, aumentando así los índices de aprobación y disminuyendo el abandono escolar.

Recomendaciones

En investigaciones relacionadas a la educación a distancia debido a la pandemia, se reconoce la experiencia de los profesores como actores fundamentales en los procesos de enseñanza aprendizaje, pues su participación al compartir las vivencias de su práctica docente en este periodo de confinamiento, es crucial para conocer el contexto virtual y tomarlo en cuenta para la realización de detección de áreas de oportunidad, proyecciones futuras o proyectos de mejora educativa, como menciona la SEP SEMS (2019) “con el propósito de generar visiones comunes

y proyectos compartidos, que permitan la creación de verdaderas comunidades de aprendizaje y sientan bases sólidas para el desarrollo de la NEM” (p.11).

De acuerdo a la voz de los actores participantes y con base al desarrollo de su práctica docente, se presentan las siguientes sugerencias para el fortalecimiento de las habilidades digitales enriqueciendo de esta manera la práctica docente:

- Realización de diagnóstico y revisiones a la práctica docente.
- Fomentar el autoaprendizaje y la capacitación constante.
- Evaluación por parte de los estudiantes sobre el desempeño docente al final de cada parcial para conocer las áreas de mejora.
- Impartición de cursos enfocados a la educación en línea. Por lo menos 2 cursos y que sea tres semanas antes de que inicie las clases y al terminar reunión colegiada para análisis por cada semestre que termina. Que se incluya la planificación y diseño completo de un semestre, curso de herramientas digitales para la elaboración de videos o de aulas virtuales, así como enfocarse en una sola plataforma.
- Exploración de herramientas digitales como simuladores para las asignaturas que se imparten, no solamente quedarse con los cursos propuestos, indagar más allá.
- Creación de un grupo de WhatsApp de consejos para habilidades digitales donde se publiquen periódicamente: videos, tutoriales e información de las nuevas tendencias (teoría y práctica) para una constante capacitación.
- Compartir conocimientos entre compañeros docentes.

Referencias

- Gavidia, V. (1996). La construcción del concepto de transversalidad. ResearchGate. pp. 71- 77.
https://www.researchgate.net/publication/343686449_LA_CONSTRUCCION_DEL_CONCEPTO_DE_TRANSVERSALIDAD
- Hernández Sampieri, *et. al.* (2010). Metodología de la Investigación. Inicio del proceso cualitativo: planteamiento del problema, revisión de la literatura, surgimiento de las hipótesis e inmersión en el campo. Quinta edición. McGraw-Hill. P 364.
- SEP Dirección General de Bachillerato. (2019). Lineamientos de trabajo colegiado para bachillerato general.
<https://www.dgb.sep.gob.mx/informacion-academica/lineamientos-de-trabajo-colegiado/Lineamientos-de-Trabajo-Colegiado.pdf>
- SEP Subsecretaría de Educación Media Superior. (s.f.). Elementos básicos para el trabajo colegiado.
http://www.sems.gob.mx/work/models/sems/Resource/12183/1/images/elementos_basicos_tc.pdf
- SEP Subsecretaría de Educación Media Superior (2019). La Nueva Escuela Mexicana: principios y orientaciones pedagógicas.
<http://dfa.edomex.gob.mx/sites/dfa.edomex.gob.mx/files/files/NEM%20principios%20y%20orientacio%C3%ADn%20pedago%C3%ADgica.pdf>
- Torres, P. y Cobo, J. (2017). Tecnología educativa y su papel en el logro de los fines de la educación. Educere. 21(68). 31-40. Universidad de los Andes. Mérida, Venezuela. ISSN: 1316-4910. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=35652744004>
- Varela-Ordorica, S.; Valenzuela-González, J. (2019). Uso de las Tecnologías de la información y la comunicación como competencia transversal en la formación inicial de docentes. Revista Electrónica EDUCARE vol. 24 n.1 Heredia Jan./Apr. 2020 Epub jan 30, 2020.
https://www.scielo.sa.cr/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1409-42582020000100172&lang=pt

Actitud de los Estudiantes de la UAEMéx frente a la Educación en Línea: Utilidad del Aprendizaje en Línea)

Campero G. N.¹, Melchor, D. G.², Díaz, S. H.³ Universidad Autónoma del Estado de México.

Resumen

El objetivo de la presente investigación es analizar la actitud de los estudiantes de la Universidad Autónoma del Estado de México frente a la educación en línea en tiempos de la pandemia de COVID-19, particularmente sobre su opinión en cuanto a la utilidad del aprendizaje en línea. También se buscó determinar los efectos del sexo, la licenciatura y nivel de estudio sobre la actitud hacia la educación en línea. El enfoque de investigación fue cuantitativo, el diseño no experimental, transversal y correlacional. Para la recolección de los datos se utilizó el cuestionario de Mehra y Omidian. En base a los resultados se demostró que la mayoría de los estudiantes presentan una actitud de indiferencia frente a la educación virtual o se oponen a ella, y no se hallaron diferencias estadísticamente significativas entre el sexo, la licenciatura y el nivel de estudios para con la utilidad del aprendizaje en línea.

Palabras clave: Educación en línea, Aprendizaje en línea, actitud, utilidad, aceptación, rechazo

Introducción

La propagación del Coronavirus ha llevado a la interrupción de la educación superior de manera presencial. Orguz y Tamis, citados por Bawaneh (2021) mencionan:

En tiempos de crisis y dificultades, todas las manos y mentes se apresuran a buscar alternativas en todos los campos para superar estas crisis y evitar sus daños, y la educación es una de las más importantes de estas áreas (p. 53)

Ruiz, Mintzer y Leipsing, (2006) citados por Bazaran y Yalman, (2020), señalan que:

El aprendizaje en línea se divide en dos: sincrónico y asincrónico. Sincrónico el aprendizaje a distancia incluye una clase electrónica a la que el maestro y todos los estudiantes asisten al mismo tiempo y permite la celebración de una conferencia como en un entorno físico en el aula. En este sistema educativo, cada estudiante tiene la oportunidad de hacer preguntas al maestro y recibir una respuesta en tiempo real. Por otro lado, en la educación a distancia asincrónica, las lecciones se registran con anticipación, y cada estudiante puede unirse a estas lecciones siempre que lo desee. Una posible desventaja de estas lecciones incluye la falta de cooperación y falta de oportunidad para hacer una pregunta. Estas deficiencias son generalmente compensadas con el establecimiento de la comunicación con el maestro y otros estudiantes a través de foros, correo electrónico y otras herramientas de comunicación similares. (p. 211)

La Uaeméx recurrió a las clases en línea para completar el semestre 2020A, además de pensar en la evaluación de los estudiantes a distancia. Esta situación se ha mantenido durante dos semestres más. Si bien esto ha permitido continuar con las actividades de enseñanza – aprendizaje, también es cierto que los estudiantes en ocasiones se enfrentan a dificultades debido a la mala velocidad o falta de Internet durante el aprendizaje sincrónico en línea; que no pueden escuchar los audios con claridad; y que se encuentran con problemas con la transmisión de vídeo, que no disponen de computadora y hacen el seguimiento por teléfono, o bien que no cuentan en casa con un lugar adecuado para seguir la sesión.

Si se considera que los alumnos no tuvieron la iniciativa de cursar su licenciatura en línea, que asisten a esta forma de enseñanza aprendizaje porque las circunstancias no les han dejado otra alternativa, surge la pregunta: ¿Cuál es la actitud de los estudiantes de la UAEMéx frente a la educación en línea, en particular sobre la utilidad del aprendizaje en línea?

¹ M. en E. S. Narciso Campero Gamica es Profesor de Tiempo Completo del Centro Universitario UAEM Amecameca. camperomx53@gmail.com (autor corresponsal) *Autor para correspondência/Author for correspondence: camperomx53@gmail.com*

² Dra. en E. Guadalupe Melchor Díaz es Profesora Investigadora de Tiempo Completo del Centro Universitario UAEM Amecameca. gpe.md@yahoo.com.mx

³ Dr. en E. Sergio Hilarlo Díaz es Profesor de Tiempo Completo de la Facultad de Ciencias Agrícolas de la UAEM, México. camaoseh@yahoo.com.mx

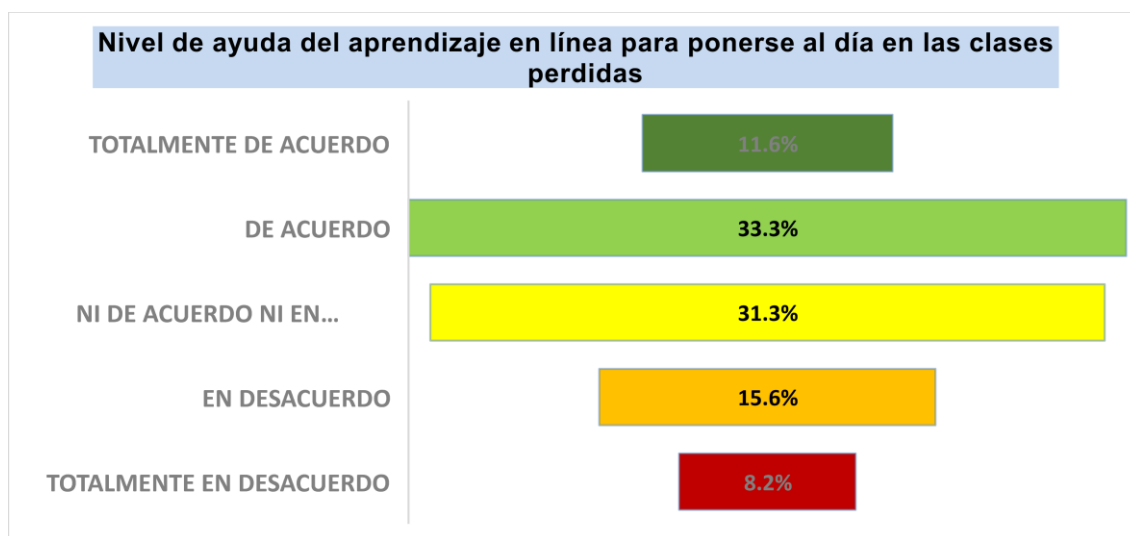
Descripción del Método

El enfoque de investigación fue cuantitativo, el diseño no experimental, transversal y correlacional. Para la recolección de los datos se utilizó el cuestionario de Mehra y Omidian. La muestra estuvo conformada por 146 estudiantes de ambos sexos de las Licenciaturas en Nutrición (111) y de Ingeniero Agrónomo (35) y fue obtenida mediante la aceptación de una invitación a los alumnos de todos los semestres de Nutrición y del cuarto semestre de Ciencias Agrícolas para contestar el cuestionario correspondiente. Se trabajó con la escala de Likert, como lo proponen las autoras del cuestionario y para las comparaciones por sexo, licenciatura y nivel de estudios se utilizaron las tablas de contingencia. Los resultados más sobresalientes se presentan en tablas y gráficas.

Resultados

Al hacer las comparaciones por sexo, licenciatura y semestre que cursan, no se detectó diferencia significativa entre los diferentes grupos.

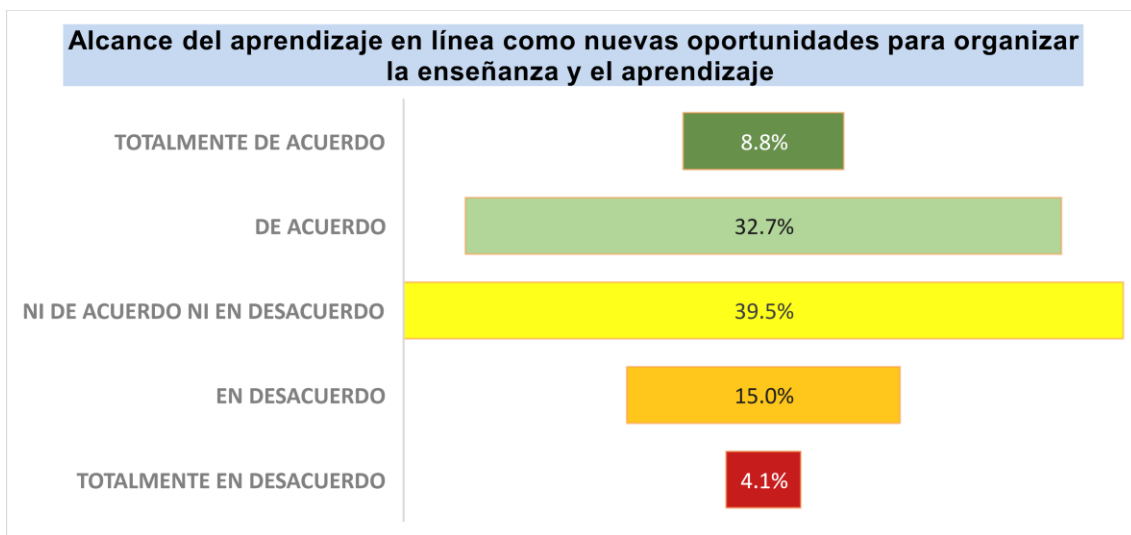
Al considerar el conjunto total de participantes, en las respuestas se aprecia que un porcentaje significativo de alumnos no se inclinó por estar de acuerdo o en desacuerdo con las preguntas. Aun así, los tópicos mejor aceptados por los encuestados son, en primer lugar, la utilidad de este tipo de aprendizaje para recuperar las clases perdidas (45%). la información se presenta en la gráfica1.



Gráfica 1

Fuente: Datos recabados en la aplicación del cuestionario a los alumnos.

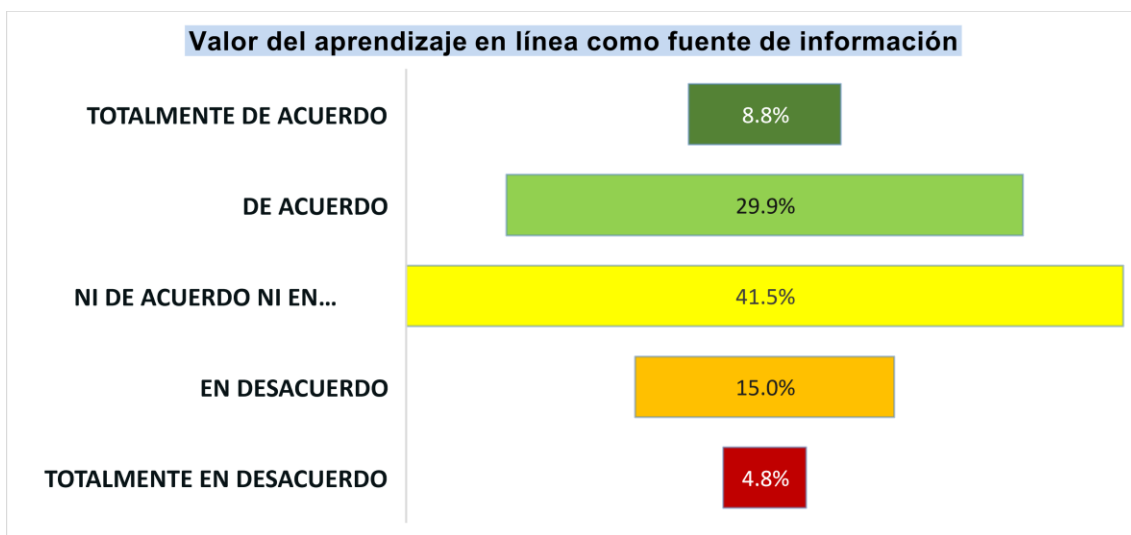
Otro punto importante fue en cuanto a que las nuevas oportunidades para organizar la enseñanza y el aprendizaje pueden ser a través del aprendizaje en línea (42%). Ver gráfica 2



Gráfica 2

Fuente: Datos recabados en la aplicación del cuestionario a los alumnos.

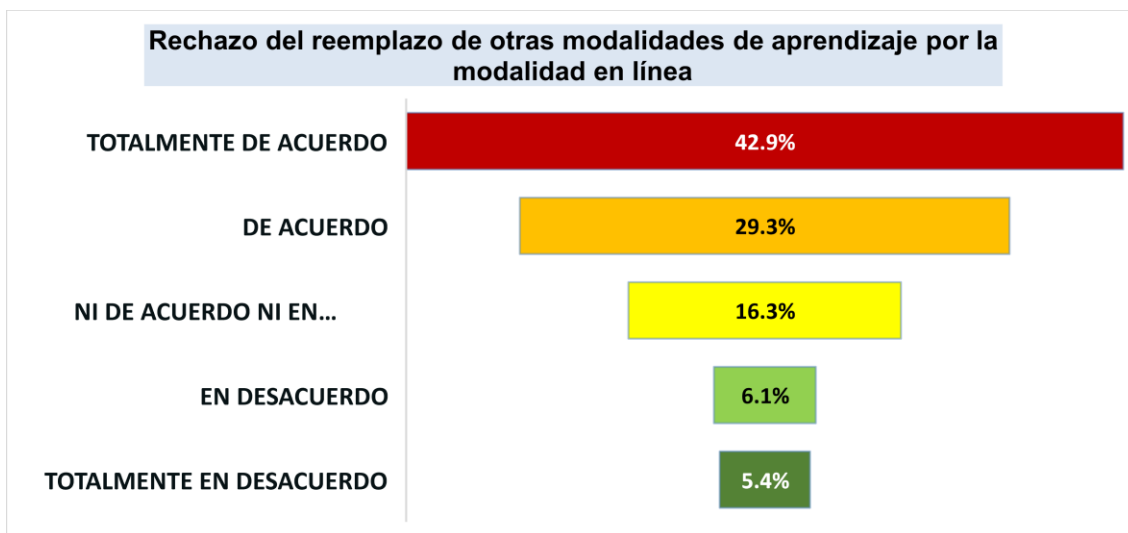
Consideraron también el valor del aprendizaje en línea como fuente de información (39%). La información se presenta en la gráfica 3.



Gráfica 3

Fuente: Datos recabados en la aplicación del cuestionario a los alumnos.

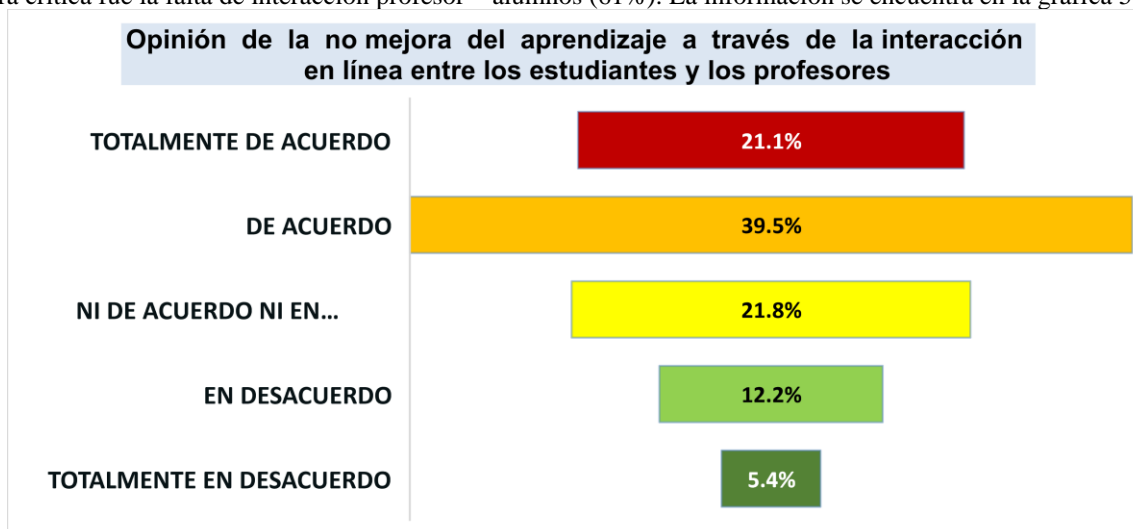
En cuanto a los factores en contra del aprendizaje en línea, que más destacaron, se tiene el convencimiento de que éste nunca reemplazará otras formas de enseñanza y aprendizaje (72%). Ver gráfica 4.



Gráfica 4

Fuente: Datos recabados en la aplicación del cuestionario a los alumnos.

Otra crítica fue la falta de interacción profesor – alumnos (61%). La información se encuentra en la gráfica 5.

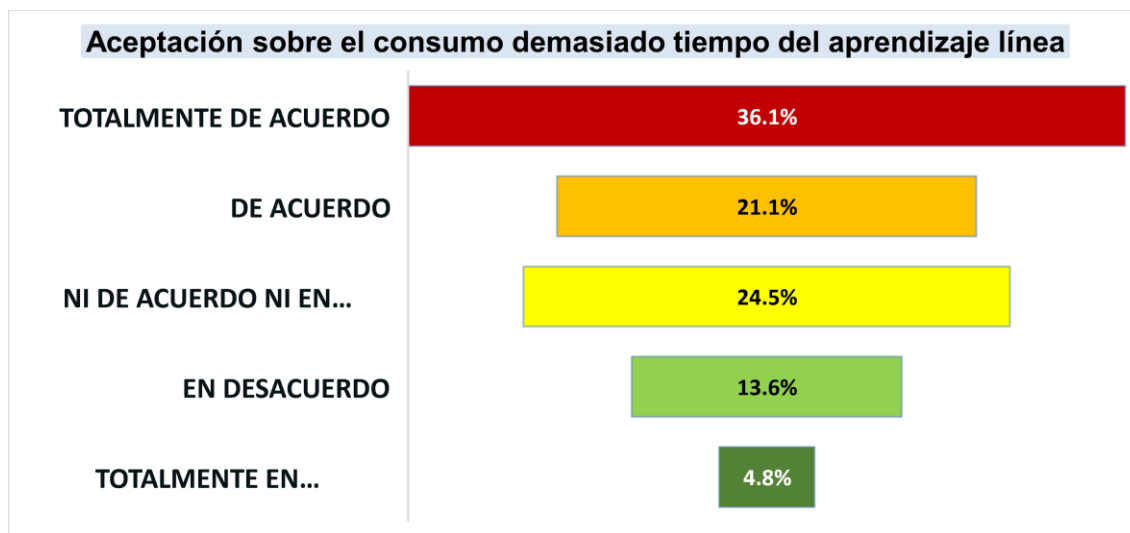


Gráfica 5

Fuente: Datos recabados en la aplicación del cuestionario a los alumnos.

Y otra consideración en contra es la percepción del tiempo empleado en este tipo de aprendizaje (57%).

Ver gráfica 6



Gráfica 6

Fuente: Datos recabados en la aplicación del cuestionario a los alumnos.

Conclusión

Los estudiantes de la UAEMéx. Tienen una actitud de indiferencia o bien de no aceptación del aprendizaje en línea. Los tópicos más aceptados no superaron el 45% de las opiniones favorables, mientras que en los aspectos de rechazo se llegó hasta un 72%. Si se aplica una escala numérica del 1 al 5, la aceptación global de la utilidad del aprendizaje en línea tiene un promedio del 2.76.

Referencias bibliográficas

- Basaran, B., & Yalman, M. (2020). Examining university students' attitudes towards using web-conferencing systems in distance learning courses: A study on scale development and application. *Knowledge Management & E-Learning*, 12(2), 209–230. <https://doi.org/10.34105/j.kmel.2020.12.011>
- Bawaneh, A. (2020). The satisfaction level of undergraduate science students towards using e-learning and virtual classes in exceptional condition covid-19 crisis. *Turkish Online Journal of Distance Education*, 22 (1), 52-65. DOI: 10.17718/tojde.849882
- MEHRA, V., OMIDIAN, F. (2012). DEVELOPMENT AN INSTRUMENT TO MEASURE UNIVERSITY STUDENTS' ATTITUDE TOWARDS E-LEARNING. *TURKISH ONLINE JOURNAL OF DISTANCE EDUCATION*. 13 (1), 34-51. [HTTPS://WWW.LEARNTECHLIB.ORG/J/ISSN-1302-6488/V/13/N/1](https://www.learntechlib.org/j/ISSN-1302-6488/v/13/n/1)

Notas Biográficas

¹Narciso Campero Garnica (México, D. F.) Maestro en Enseñanza Superior por la UNAM e Ingeniero Químico por la misma Institución. Profesor de Educación Primaria por la Benemérita Escuela Nacional de Maestros. Ex Director del Centro Universitario UAEM Amecameca. Ex Coordinador del Programa Tutorial del mismo Centro. Ex Coordinador de la Licenciatura en Nutrición en el mismo espacio y actualmente se desempeña como Profesor de Tiempo Completo del C. U. UAEM Amecameca.

²Guadalupe Melchor Díaz (Chalco, Estado de México). Doctora en Educación por el Centro de Estudios Superiores en Educación (CESE). Es Maestra en Administración de Organizaciones por la UNAM y Licenciada en Relaciones Internacionales por la misma Institución. Actualmente se desempeña como Profesora de Tiempo Completo de la Licenciatura en Nutrición en el Centro Universitario UAEM Amecameca. Responsable del Programa de Fomento a la Lectura del mismo Centro.

³Sergio Hilario Díaz (Ejutla de Crespo, Oaxaca). Doctor en Educación por el Centro de Estudios Superiores en Educación (CESE). Es Maestro en Administración de Organizaciones por la UNAM e Ingeniero Agrónomo Fitotecnista por la Universidad Autónoma del Estado de México. Actualmente se desempeña como Profesor de Tiempo Completo de la Facultad de Ciencias Agrícolas de la UAEM. Responsable del Programa de Fomento a la Lectura en la misma Facultad.

Transformación Digital: de Local a Nube

MI. Gloria Elisa Campos Posada¹, Dr. Raúl Campos Posada²,
Dra. Alma Jovita Domínguez Lugo¹, MI Abraham Castorena Peña¹, Dra. Alicia Elena Silva Avila¹,
Ing. Albán Aguilar Campos³, MC. Josue Naranjo Cordero⁴ y MC. Elvis Rojas Ramirez⁴

Resumen— La evolución digital de un entorno local a la nube trae consigo la adopción de una forma de trabajar, tanto para desempeño personal como profesional. Se realizó un estudio de campo con jóvenes universitarios sobre sus preferencias respecto al trabajo digital que realizan. Aspectos como trabajo colaborativo, disponibilidad de recursos y capacidad de almacenamiento marcan pauta para el análisis de los datos recopilados. Mediante gráficas circulares se visualizan los resultados obtenidos.

Palabras clave— evolución digital, nativos digitales, nube.

Introducción

El término computadora personal (PC sus siglas en inglés) se registró por primera vez en 1964 publicado en la revista New Scientist en el artículo: "The Banishment of Paper Work" de Arthur L. Samuel.

Un computador personal es una microcomputadora, un computador u ordenador de escritorio, diseñado en principio para ser usado por una sola persona a la vez, surge en 1974, pero desde 1977 alcanzó una alta cuota de mercado. Y desde 1978 en que aparece el primer procesador de textos, su crecimiento ha sido exponencial, acercando la computadora a la sociedad y a los hogares.

Con el lanzamiento en 1979 de la hoja de cálculo VisiCalc, en principio para Apple II y después para IBM PC, la aplicación logró convertir a la microcomputadora en una herramienta de trabajo, apegado al bajo costo de las computadoras personales les hizo adquirir una gran popularidad tanto para las familias como para los trabajadores en los años ochenta, debido a los precios accesibles y la flexibilidad de ser útiles tanto en el hogar como en las industrias y negocios; así como su diseño para ser inmediatamente útiles a los clientes no técnicos.

Entre las principales ventajas de la computadora personal se tiene que, es el fácil acceso a la información almacenada, en una buena herramienta de trabajo, ayuda en los deberes cotidianos, es de fácil uso, etc. lo que rápidamente provocó la adopción de la misma en la comunidad académica, tornándose la computación en los jóvenes universitarios en una herramienta de uso frecuente. Y se acrecentó cuando se permitió a través de ella, el almacenaje de mucha información, varias actividades a la vez, tener acceso a bibliotecas virtuales etc. El tamaño y portabilidad de las laptop hicieron aun más cómodo el trabajo en computadora puesto que se caracterizan por ser pequeñas lo que facilita su movimiento y permite poder trabajar desde cualquier parte puesto que se lleva la información en la computadora. El surgimiento de los servidores apoyo principalmente a las empresas, en mayor medida que al usuario individual.

Evolución digital

Es el surgimiento de un nuevo modelo de uso de los ordenadores y dispositivos móviles. Ya que todo lo que normalmente se almacenaba en un ordenador, programas o archivos, pasa a estar en servidores a los que se puede acceder mediante Internet.

La computación en la nube (o *cloud computing*, en inglés) es una tecnología que permite acceder remotamente, desde cualquier lugar del mundo y en cualquier momento, a software, almacenamiento de archivos y procesamiento de datos a través de Internet, sin la necesidad de conectarse a un ordenador personal o servidor local. Son servicios online que no demandan la descarga, instalación y acceso de ningún tipo de software o archivo en tu computadora.

¹ Gloria Elisa Campos Posada, Alma Jovita Domínguez Lugo, Abraham Castorena Peña, Alicia Elena Silva Ávila son Profesores de la Facultad de Ingeniería Mecánica y Eléctrica de la Universidad Autónoma de Coahuila gloriacampos@uadec.edu.mx

² Raúl Campos Posada, Profesor de la Unidad Interdisciplinaria de Ingenierías Campus Coahuila del Instituto Politécnico Nacional

³ Albán Aguilar Campos Estudiante de Maestría.

⁴ Josué Naranjo Cordero, Elvis Rojas Ramírez, Profesor de la Universidad Nacional de Costa Rica, Sede Región Brunca En el presente artículo se tuvo la colaboración de la estudiante Paola Jazmín Arredondo Guzmán Alumna de licenciatura.

En otras palabras, la computación en la nube utiliza la conectividad y gran escala de Internet para hospedar los más variados recursos, programas e información, y permite que el usuario ingrese a ellos a través de cualquier ordenador, tablet o celular.

La evolución digital de un entorno local a la nube trae consigo la adopción de una forma de trabajar, tanto para desempeño personal como profesional.



Figura 1 Arquitectura local (lado izquierdo) Arquitectura en la nube (lado derecho)

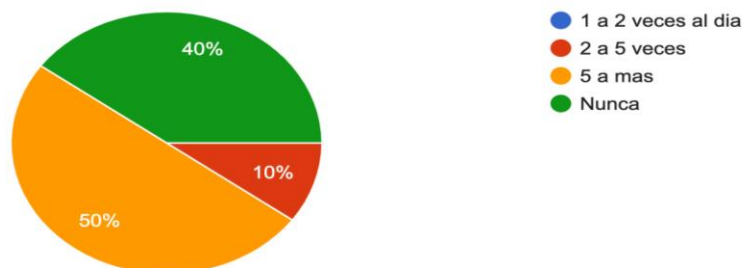
Desarrollo

Se realizó un estudio de campo con jóvenes universitarios sobre sus preferencias respecto al trabajo digital que realizan en su quehacer académico. Aspectos como trabajo colaborativo, disponibilidad de recursos y capacidad de almacenamiento marcan pauta para el análisis de los datos recopilados.

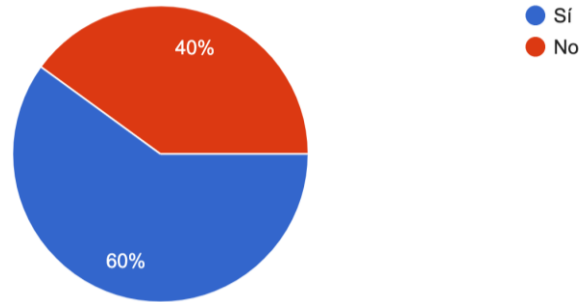
La encuesta fue dirigida a los jóvenes universitarios de la Facultad de Ingeniería Mecánica y Eléctrica de Monclova, en donde las preguntas fueron dirigidas a conocer en cuál de los dos entornos de trabajo, arquitectura local y en la nube tenían sus preferencias, encontrando los siguientes resultados.

Mediante gráficas circulares se visualizan los resultados obtenidos.

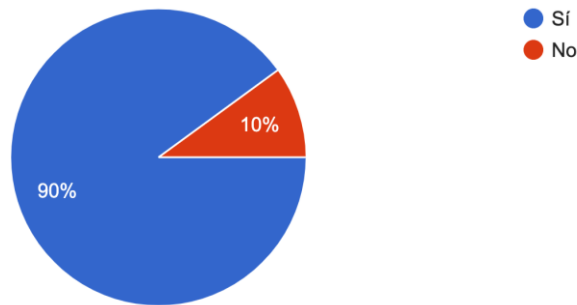
El 100% de los estudiantes contestaron que requieren de computadora para realizar sus tareas, de los cuales el 10% manifestaron no conocer el trabajo en la nube. Y para el 60% de ellos en algún momento la capacidad del almacenamiento de su computadora fue limitante en sus actividades. Además de los siguientes resultados:



Gráfica 2 - Con qué frecuencia al día usa los servicios CLOUD

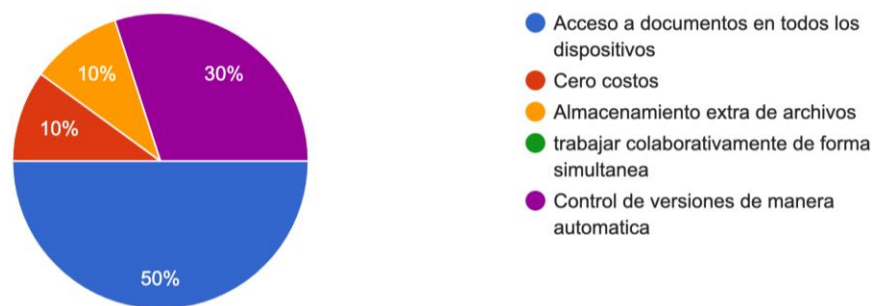


Gráfica 3 - Al realizar proyectos grupales utiliza los servicios cloud



Gráfica 4 - En determinado momento ha sido alguna limitante el no contar con su computadora personal para realizar un proyecto

En cuanto a la pregunta de Cuál considera que es la principal ventaja de trabajar de forma local, los resultados se muestran en la gráfica número 5, el 10% contestaron que es la personalización de interfaces, el 20% el flujo de información controlado y la privacidad de los datos, y el 50% se inclinaron por el control total de la información. Esto refuerza el hecho de que algunos estudiantes aún prefieren el trabajo local desde sus computadoras, porque controlan flujo de información.



Gráfica 5 - Seleccione la opción que considera usted es la mayor ventaja de utilizar servicios cloud

En cambio los estudiantes que usan la nube también perciben ventajas en su forma de trabajar, como son acceso a documentos en todos los dispositivos y el control de versiones de manera automática, entre las que tienen mayor puntuación. Cloud Computing sí que supone una fuerte ayuda para entrar al mundo digital, ya que Cloud Computing era una manera de acceder a recursos y capacidades que ofrece un tercero y, que en muchas ocasiones, de manera propia, no es fácil de conseguir.

Por lo tanto, la transformación digital es vigente, es algo a lo que se enfrentan los estudiantes y Cloud es una manera de enfrentarse a ese reto, pues con más capacidad y disponibilidad en todos los dispositivos abre un mundo de oportunidades a los estudiantes. Esto es un aspecto cultural, es un cambio en la forma de trabajar muy importante. Se tiene la costumbre de trabajar con procesos bastante cuadrículados de forma aislada y ese tipo de comportamientos tiene que evolucionar, como lo ha estado haciendo hasta ahora.

Ahora la movilidad es la característica que impone un sello a los nativos digitales es el hecho de que ya no tienen que esperar a llegar a sus casas para continuar con una actividad pendiente, pueden hacerlo desde cualquier dispositivo.

Resultados

Quedó de manifiesto que los estudiantes participan de la transformación digital de hoy en día en la cual están cambiando de realizar sus actividades en sus computadoras de forma local a la nube.

Referencias bibliográficas

Bettetini, G.; Colombo, F. (1995). Las nuevas tecnologías de la comunicación. Barcelona: Ed. Paidós.

GARTNER (2014). Cloud Computing Innovation Key Initiative Overview. Recuperado de: <https://www.gartner.com/doc/2718918?ref=SiteSearch&stkw=Cloud&fnl=search&srcId=1-3478922254> GARTNER (2014). Hybrid Cloud Storage Can Be an Antidote for Data Growth Recuperado de:

<http://www.gartner.com/webinar/2855518/player?commId=128379&channelId=5502&srcId=1-3074228965>

Slama, J., Niculcea, A., Cancho, M., Jiménez, M. Ibarra, I., López, E. Corsini, J., Gregsamer, C. (2010). Cloud Computing, la tercera ola de la tecnología de la información. España. Fundación de la Innovación Banki

Factores de Riesgo Asociados a Enfermedad Periodontal en Jóvenes

Samara Mareli Cárdenas Torres¹, Guillermo Cruz Palma², Carlos Galindo Lartigue³, Margarita Reyna Maldonado⁴, Nemesio Elizondo Garza⁵, Jaime Adrián Mendoza Tijerina⁶

Resumen— En este artículo se presentan los resultados de un estudio llevado a cabo en la clínica odontológica de San Nicolás en la fecha de agosto a diciembre 2019. Teniendo como principal objetivo describir la prevalencia de enfermedad periodontal y su tratamiento en jóvenes de 13 a 18 años. Y así mismo mostrar a la población para darle la importancia a esta enfermedad que prevalece en la odontología, implementando así un programa específico de atención periodontal con información e importancia de medidas preventivas

Palabras clave—Enfermedad periodontal, índices periodontales, factores de riesgo periodontal

Introducción

La enfermedad periodontal, presenta una gran prevalencia en la Odontología, con relevancia por su relación con las enfermedades sistémicas, aportando a la carga mundial de enfermedades crónicas no transmisibles, las que afectan al 40% de la población mundial. La placa dentobacteriana y la microbiota del surco gingival están fuertemente relacionadas con el origen y ulterior desarrollo de gingivitis, la que puede evolucionar hacia la enfermedad periodontal y ser más destructiva y crónica.

Desde el punto de vista biológico, la enfermedad periodontal está asociada al biofilm, matriz de microorganismos (incluidos los patógenos en una baja proporción) adheridos a la superficie del diente que, en condiciones normales, se encuentran en armonía con el huésped sano. Los factores genéticos y medioambientales contribuyen al desarrollo de la enfermedad. Los signos asociados con esta patología son sangrado gingival, sarro, bolsa patológica, pérdida de inserción de los tejidos periodontales, pérdida ósea y movilidad dentaria.

Entre los factores de riesgo más frecuentes en las enfermedades periodontales se enumera el tabaquismo, estrés, diabetes mellitus, bruxismo, prótesis mal ajustadas, factores socioeconómicos, nivel de instrucción, dieta, estilos de vida, hábitos y muchos otros interactuando; se asocian con el origen y la evolución de la enfermedad gingival y periodontal.

La prevalencia de enfermedades periodontales aumenta durante la adolescencia a consecuencia, principalmente de la falta de motivación en la práctica de la higiene oral.

La organización Mundial de la Salud OMS, describe el biofilm dental como un ecosistema bacteriano que se encuentra regularmente en un proceso dinámico. Esto quiere decir que la formación es constante y se da por etapas. El proceso complejo de formación incluye adhesión, crecimiento, maduración y desprendimiento de células para formar nuevos

¹ Samara Mareli Cárdenas Torres es Estudiante de 10mo semestre de la Facultad de Odontología de la UANL, Investigadora estudiantil e Instructora titular del departamento de Bioquímica de la FOUANL. samara.cardenasto@uanl.edu.mx (**AUTOR CORRESPONSAL**)

² Dr. Guillermo Cruz Palma es Profesor- PRODEP, Investigador de la Facultad de Odontología de la UANL, líder del cuerpo Académico de Odontología social y Secretario Académico de Estudios de Posgrado de la FOUANL guillermo.cruzplm@uanl.edu.mx

³ Dr. Carlos Galindo Lartigue es Profesor PRODEP, Investigador de la Facultad de Odontología de la UANL, Coordinador del módulo periférico odontológico “ San Nicolas” de la FOUANL. carlos.galindolt@uanl.edu.mx

⁴ Dra. Margarita Reyna Maldonado es Profesor Investigador de la Facultad de Odontología de la UANL, Jefa del Departamento de farmacología , FOUANL. margarita.reynamld@uanl.edu.mx

⁵ Dr. Nemesio Elizondo Garza es Profesor-PRODEP, Investigador de la Facultad de Odontología de la UANL, jefe del Departamento de Prótesis total de la FOUANL. nemesio.elizondogr@uanl.edu.mx

⁶ Dr. Jaime Adrián Mendoza Tijerina es Profesor PRODEP, Investigador de la Facultad de Odontología de la UANL, Jefe del Departamento de Odontología Preventiva y social de la FOUANL. jaimemendozatj@uanl.edu.mx

nichos ecológicos en otras partes de las superficies dentales o de los tejidos blandos de la cavidad bucal e incluso se forma en sitios como prótesis dentales, aparatología ortodoncia e implantes dentales.

La enfermedad periodontal como la gingivitis es una inflamación que abarca solamente los tejidos próximos al diente. Entre los factores etiológicos se asocian, la placa dento-bacteriana, y el uso correcto de las técnicas de cepillado y de buenos hábitos dentales. Se ha observado en los últimos años un aumento en la prevalencia de enfermedad periodontal en jóvenes, generalmente la inflamación de los tejidos se encuentra presente en todas las formas de enfermedad gingival por la placa bacteriana.

Los índices que pretenden dar cuenta de la enfermedad periodontal tienen limitaciones derivadas del número de signos involucrados, así como de los instrumentos utilizados y la subjetividad del observador.

Los índices para medir esta afección comienzan a evaluarse en grupos de población cada vez más jóvenes, para precisar sus comienzos. Se ha comprobado que está muy difundida en niños y adolescentes. El uso de índices **periodontales** facilita el diagnóstico precoz del inicio y de la progresión de la **periodontitis**. Evidenciando la situación de la higiene oral del paciente en base a la placa supragingival existente y detectar los cambios que se produzcan durante el tratamiento. El índice de necesidad de tratamiento periodontal de la comunidad o **CPITN** es un examen sencillo, de rápida aplicación y uniformidad internacional que permite al odontólogo establecer las condiciones generales de salud y necesidades de tratamiento periodontal de una comunidad. El Índice de O'Leary. Representa un procedimiento de control simple que permite medir la presencia o ausencia de placa dentobacteriana en las superficies lisas de los dientes. Para emplear este índice es necesario poseer un revelador de placa dentobacteriana (pastilla reveladora) que se le dará al paciente para que la disuelva en la boca y se tiñan las superficies con placa dentobacteriana, solo se tendrán en cuenta las caras lisas de cada diente (mesial, vestibular, distal y lingual o palatino). Las caras oclusales de premolares y molares no serán incluidas, seguido se visualizan las zonas pigmentadas que se anotan en una hoja de registro, donde están representadas las cuatro superficies revisadas (mesial, vestibular, distal y lingual o palatino). Para determinar el porcentaje, se divide por el total de superficies inspeccionadas, que equivale a 4 por el número de dientes evaluados.

Objetivo

Identificar y describir la prevalencia de enfermedad periodontal y la necesidad de tratamiento periodontal en jóvenes entre 13 a 18 años de edad, que acudieron a atención dental a la clínica periférica del municipio de San Nicolas en el periodo de agosto a diciembre del 2019.

Metodología

Estudio prospectivo y transversal.

En una población de 40 jóvenes de ambos géneros, elegidos de forma aleatoria. Donde previo consentimiento informado de los padres de familia. Se aplicaron el índice periodontal de necesidad de tratamiento de la comunidad (CPITN), el índice de placa de O'Leary y una encuesta sobre hábitos de higiene bucal.

Resultados

Se realizó este estudio en una población distribuida de 57% género femenino y 43% género masculino, identificando un 59,3% de jóvenes, con un promedio de índice el CPITN código 1 (sangrado después de un sondaje suave) observándose que había mayor sangrado en el género masculino. Se encontró asociación entre las variables, presencia de sangrado y edad, así mismo se observó una mayor prevalencia de enfermedad periodontal con un avance significativo a mayor edad, observando además una mala alimentación descrita como no sana. En relación a la presencia de bolsas periodontales se identificó mayor a 3 mm y sarro dental se encontró en un 39.1% y bolsas mayores de 5mm en un 3.8 %. Siendo este más frecuente en el género masculino. A través del índice de Placa de O'Leary se observó que la higiene bucal era ligeramente mejor en escolares de género femenino. El 64% de los estudiantes evaluados presentaron mala higiene bucal. Con respecto a la frecuencia de cepillado dental refirieron cepillarse los dientes tres veces al día el 32 %; dos veces al día el 46 %; una vez al día el 15 % y no se cepillaban todos los días el 3%.

Comentarios finales

Resumen de resultados

La periodontitis se relaciona con la enfermedad cardiovascular y sus factores de riesgo como: la obesidad, el consumo de tabaco, la diabetes, el estrés y el bajo nivel socioeconómico. Es por ello que se requiere políticas de salud bucal donde se ejecuten programas de prevención y promoción de salud bucal, para que la población tenga una cultura de hábitos de prevención y así disminuir esta problemática.

Conclusiones

Siendo la adolescencia una etapa del desarrollo de la personalidad que transcurre, según la OMS entre los 10 y 19 años de edad, es importante para incrementar la confianza en sí mismo y una socialización empática donde se demuestro que con el aumento de la edad, prevalece un aumento de la edad y una higiene bucal más pobre o deficiente por lo que es primordial implementar un programa específico de atención periodontal donde se de mayor información y conocimiento sobre el uso e importancia de las medidas preventivas evitar el aumento de prevalencia de enfermedades periodontales en el transcurso de su vida. En relación con los niveles de prevención del tercer estadio se promovió la atención dental y el seguimiento de su avance evitando mayor daño bucal. Por último, se realizó charlas e información gráfica para su concientización.

Referencias

Angarita P, Mejía C. Encuesta de prevalencia de cálculo dental en escolares de 5 a 14 años. Engativá, Bogotá: Departamento de Salud Oral. Hospital La Granja 1. Nivel E.S.E. Secretaría Distrital de Salud; 2000. 6. Franco A. Prevalencia de caries y gingivitis en preescolares. Revista CES Odontología. 1995. Vol 8 N° 2: 128-131.

Juárez-López M, Munieta-Pruneda J, TeodosioProcopio E. Prevalencia y factores de riesgo asociados a enfermedad periodontal en preescolares de la Ciudad de México. Gac Méd Méx. 2005; vol 141 N° 3:185-189.

Organización Panamericana de la Salud. Resumen del análisis de situación y tendencias de salud [en línea]. Fecha de consulta: 13/10/09. Disponible en: http://www.paho.org/spanish/dd/ais/cp_604.htm. 3.

Petersen PE, Baehni PC. Periodontal health and global public health. Periodontology 2000 2012; 60: 7–14.

Pihlstrom BL, Michalowicz BS, Johnson NW. Periodontal diseases. The Lancet. 2005; 366 (9499): 1809–20

Sanz M. Quirynen M. Advances in the aetiology of periodontitis . J Clin Periodontol 2005; 32 (Suppl. 6): 54–56

Sayegh A, Dini EL, Holt RD, Bedi R. Caries prevalence and patterns and their relationship to social class, infant feeding and oral hygiene in 4-5-years-old children in Amman, Jordan. Community Dent Health. 2002; 19: 144-51. 5.

Sheiham A, Netuveli G. Periodontal diseases in Europe. Periodontology 2000 2002; 29: 104–121

Aplicación de Estrategias Dialogantes para Enfrentar la Contingencia Covid-19 en los Procesos de Enseñanza-Aprendizaje de las Experiencias Educativas en las Áreas Económico-Administrativa y Humanidades en el Sistema de Enseñanza Abierta de la Universidad Veracruzana

María Esther Carmona Guzmán¹, Elizabeth del Cueto Espejo², Clara Luz Gallegos Parra³, Susana Gallegos Cazares⁴, Modesta Lorena Hernández Sánchez⁵, Armando Adriano Fabre⁶, Alumno Rafael Vela Peña⁷

Resumen— El principal objetivo de este documento tiene la finalidad de compartir las experiencias que se han vivido, a lo largo de la contingencia por Covid-19, a partir de los procesos aplicados a través de las estrategias dialogantes desde la sustentabilidad humana que se implementaron con la modalidad en línea, por esta época de contagio, era Desaprender para Reaprender ante una situación extraordinaria con la pandemia, nos vimos en la necesidad de crear nuevas formas en el proceso de enseñanza-aprendizaje, sí bien es cierto que la era del siglo XX comenzaba a despuntar y adquirir conocimiento sobre la educación en línea o a distancia; el siglo XXI no sólo nos alcanzó, también nos rebasó porque los saberes y conocimientos especialmente la práctica sobre estas herramientas didácticas electrónicas, no eran lo suficiente para aplicarlas, frente a la necesidad de estos tiempos atípicos, dado que la Educación presencial, y la Educación a Distancia no son lo mismo, porque el mirarse, percibir los sentidos del otro, convivir sentirse alma con alma, es mejor que solo imaginar a través de una plataforma digital, por lo que era reaccionar, reinventarnos y auto-innovarnos, por lo que debíamos implementar formas dinámicas dialogantes provocaran el interés en el estudiante para esta era digital que nos pone frente a una pantalla por horas, estas estrategias son una alternativa para continuar compartiendo el conocimiento disciplinar para no afectar especialmente a los estudiantes.

Palabras claves— Diálogo, Sustentabilidad Humana, Estrategias, Enseñanza-Aprendizaje, Pandemia.

Introducción

Sí, bien es cierto ya existía antes de la pandemia la incomunicación, o una no comunicación efectiva, porque aun existiendo infinidad de medios digitales a partir del internet para comunicar a la humanidad, aunado a la descomposición social, falta de comunicación entre las personas, espacios de convivencia humana y ambiental hostiles, lo que conlleva a la crisis epistemología en la educación, es urgente cambiar el rumbo de nuestro actuar hacia buenas practicas sustentables en los procesos de enseñanza aprendizaje ¿Cómo promover la reconexión humana-educación?, desde el diálogo, la sustentabilidad humana para crear ambientes sanos desde los procesos de enseñanza aprendizaje generadora de una ecología organizacional en las futuras generaciones, que puedan hacer enfrentar nuevos retos en su vidas.

¹ Mtra. María Esther Carmona Guzmán, es técnico académico en la Licenciatura en Administración del Sistema de Enseñanza Abierta de la Universidad Veracruzana, Región Veracruz. marcarmona@uv.mx (autor corresponsal)

² Mtra. Elizabeth Del Cueto Espejo, es docente por asignatura en la Licenciatura en en Administración del Sistema de Enseñanza Abierta de la Universidad Veracruzana, Región Veracruz.edelcueto@uv.mx

³ Mtra. Clara Luz Gallegos Parra, Académica . docente en la Licenciatura en Contaduría del Sistema de Enseñanza Abierta de la Universidad Veracruzana, Región Veracruz. cgallegos@uv.mx

⁴ Dra. Susana Gallegos Cazares, es docente por asignatura en la Licenciatura en en Administración del Sistema de Enseñanza Abierta de la Universidad Veracruzana, Región Veracruz sgallegos@uv.mx

⁵ Mtra. Modesta Lorena Hernández Sánchez, es docente por asignatura en la Licenciatura en Derecho del Sistema de Enseñanza Abierta de la Universidad Veracruzana, Región Veracruz. modhernandez@uv.mx

⁶ Dr. Armando Adriano Fabre, es docente de tiempo completo en la Licenciatura en Derecho del Sistema de Enseñanza Abierta de la Universidad Veracruzana, Región Veracruz. aadriano@uv.mx

⁷ Alumno Rafael Vela Peña, estudiante la Licenciatura en Derecho del Sistema de Enseñanza Abierta de la Universidad Veracruzana, Región Veracruz. zS20010749@estudiantes.uv.mx

Universidad Veracruzana. Veracruz, Coordinación Académica Regional del Sistema de Enseñanza Abierta, Región Veracruz/ Veracruz. México.

Contacto/Contact: marcarmona@uv.mx

Metodología

Indagación cooperativa participativa, es un enfoque en el que, él que es aprendiz tiene un involucramiento directo, se vuelve parte del todo en los procesos de aprendizaje en el cual recibe conocimiento, pero al mismo tiempo es generador del mismo conocimiento lo que enriquece los procesos de enseñanza-aprendizaje para los participantes desde el diálogo, generando estados de satisfacción.

Generalidades

El físico David Bohm (2001) en su libro *Sobre el diálogo*, aborda la importancia de este como un proceso multifacético, complejo amplio de la experiencia humana, aun en los tiempos actuales con tantas formas y medios de comunicación existe una incomunicación insensible, y la pandemia vino a demostrarlo, sin embargo la humanidad frente a la pandemia se demostró que las herramientas y plataformas digitales de comunicación son eso un medio para aprender, y estar en contacto de alguna forma pero el dialogo, la interacción, la convivencia, el sentirse, mirarse nunca serán sustituidas por las modalidades tecnologías para el aprendizaje y comunicación, la voz, los gestos y sensaciones que provocan una plática cambian en sentir de las personas.

El dialogo desde la historia de la humanidad o antes a existido, como señalaba el mismo Bohm (2001), el dialogo constituye un proceso de encuentro directo y cara a cara que no se debemos confundir con la teorización y a especulación interminables, ante la Pandemia surgió la necesidad de echar mano de las plataformas y aplicaciones digitales para tener acercamiento en educación, en los procesos de enseñanza aprendizaje, trabajo y otras más actividades, sin embargo, nunca será igual, lo Humano de lo Humano, el mirarnos a los ojos, sentirnos, oleros, escuchar el susurro del sonido de la voz del otro desde un dialogo sutil y profundo, de percibir juntos, olores, colores, sabores y formas, la pandemia llevo dentro del caos por el miedo a lo que estaba ocurriendo o podría ocurrir porque era todo desconocido con respecto a la enfermedad, genero un sentido esperanzador de guardar paciencia para volver a convivir de cerca sintiendo la energía por la convivencialidad con la familia y los amigos.

El filósofo Edgar Moran (2011) *Nuestras sociedades se enfrentan a otro problema cognitivo consecuencia del desarrollo de esa enorme maquinaria que llamamos «tecnociencia» y que relaciona íntimamente la ciencia con la técnica. Esta máquina produce conocimiento y elucidación, pero también origina ignorancia y ceguera.*

Lo que nos ha llevado a la crisis civilizatoria, se habla de crisis y no solo ambiental hace ya algunas décadas, se ha vuelto tan común para las sociedades escuchar estos términos en lo social, político. Este devenir de límites propio entendimiento de la crisis/policrisis, nos ha llevado en los pasados 10 a 15 años a identificar lo que se ha llamado crisis planetaria o crisis civilizatoria en la que nos encontramos como humanidad, (Morín 1993, Lef 2006). Lo que nos invita a repensarnos para buscar nuevas formas de dialogar y convivir.

Desde la experiencia integrada y la presencia plena/conciencia abierta, se genera un re-aprendizaje en las formas de convivir que generan un reempoderamiento, que a su vez posibilita la co-creación de alternativas a problemáticas cotidianas desde una perspectiva más integrada de nuestro ser, con nosotros mismos y con el mundo. (Vargas, 2015).

Facilitar el diálogo desde dos cuestionamientos que detonan una apertura genuina y natural, es decir abrirse desde el corazón del sujeto, tan solo con un *Cómo llegas, y Cómo te sientes*, permiten abrir un dialogo con calidad de atención y escucha lo que provoca generar un ambiente de confianza, cuidado y respeto, Los círculos de diálogo se comparten a través de la facilitación (Heron 1999) de los cuales identifica doce aspectos importantes que se deben considerar dado que pueden ser cultivados como parte del carisma, a continuación se enumeran: 1. Gestos, 2. Posición relativa, 3. Mirada, 4. Tono de voz, 5. Discurso, 6. Olfato, 7. Gusto, 8. Escucha, 9. Tacto, 10. Postura, 11 percepción intrasensorial, 12. Expresión facial. La aplicación de los círculos de diálogos de saberes además de facilitación, estos tienen una estructura base como propuesta semilla para cada sesión, según se explica en el Manual de trabajo para círculos de Diálogo de Saberes y Proceso de Re-Aprendizaje:

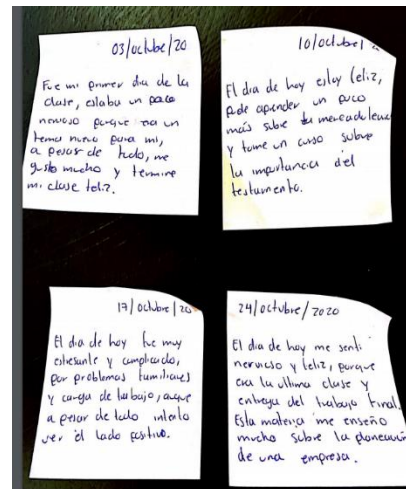
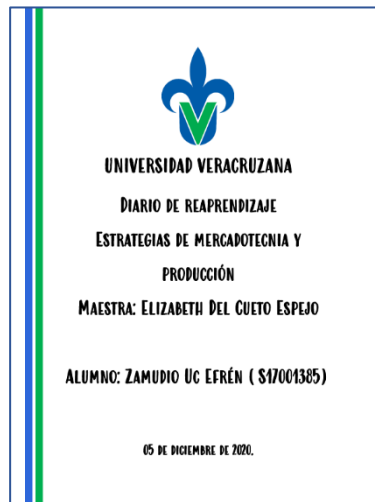
- a) Círculo inicial de la palabra (consciente en compartir con el grupo ¿Cómo llego?, ¿cómo me siento?).
- b) Respiración y ejercicio para toma de consciencia somática (a través del cuidado de la respiración).
- c) Lectura de un fragmento del texto de Bohm y, tras esto, la reflexión sobre el diálogo profundo.

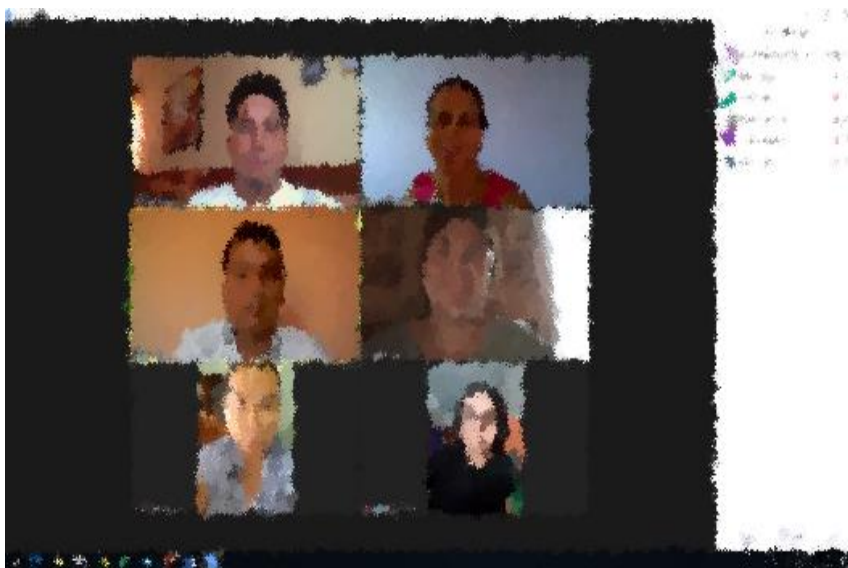
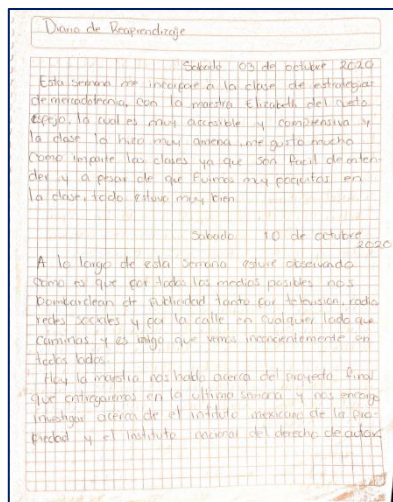
- d) Ejercicio de habilidades para el diálogo: realización de alguna dinámica grupal establecida en el manual de trabajo para los círculos del diálogo.
- e) Reflexión sobre la práctica.
- f) Lectura de un pequeño fragmento de la obra El Cuidado del Alma (1993), de Moore. (Si hay tiempo para compartir).
- g) Círculo final de la palabra. Diciendo ¿Cómo me voy, y Qué me llevo? de la experiencia vivida. (Vargas, 2012).

Para Vargas estos procesos de transformación para el cuidado del ser, se logran con la facilitación y vivenciando procesos de Ecoalfabetización, logra generar comunidades de reaprendizaje en convivencia más afectiva y efectiva en el ser-hacer, a partir de práctica de la respiración profunda, observando sus asunciones, creencias y suspensión de juicios, calidad de atención y de escucha plena, sanando en comunidad, cuidado del alma, reaprendiendo a comer sano, experiencia somática, (Vargas 2012).

Aplicando los procesos dialógicos según Vargas (2015) es posible generar una Sustentabilidad Humana y buen vivir, lo que le han denominado “la calidad del ser” lo que está íntimamente asociado a la conciencia humana y de la vida. De tal forma que está relacionado con el descuido de los procesos de la conciencia, la emocionalidad y la corporalidad y su expresión en las relaciones y la comunidad, tienen consecuencias directas sobre cómo se genera o destruye la vida en torno a los seres humanos y sus sociedades. Es decir, los cuidados esenciales para acunar las condiciones permitan el florecimiento de la vida y su viabilidad en las organizaciones y todos los espacios de convivencia.

Evidencias fotográficas





Comentarios Finales

Conclusión

Retornando de lleno hacia lo posible desde una dimensión co-laborativa humanamente sustentable cuando retornemos a la normalidad en la medida de lo posible hacer comunidad dialogante donde se pueda gestar la auto-organización para el cuidado y buen vivir desde el dialogo para co-crear espacios organizacionales armoniosos.

Si, nos situamos en un panorama positivo podemos darnos cuenta que la pandemia no ha sido del todo malo, en virtud de que creo áreas de oportunidades para poner en práctica las herramientas tecnológicas con las que se contaban, y que también para revalorizar lo humano de lo humano, para los docentes ante la crisis no solo epistemológica, sino también humana-ambiental. De tal forma que la educación no se ha detenido, se está haciendo de otras formas, lo mejor es que el conocimiento se continúa compartiendo, para cuando pase la pandemia tendremos más recursos, habilidades y destrezas que nos permitirán hacer frente a situaciones críticas para ser resilientes.

Fue satisfactorio descubrir que los estudiantes reaccionaron de forma positiva en sus procesos de enseñanza-aprendizaje con estas estrategias utilizadas que para muchos eran nuevos, lo que les llevo a involucrar y los resultados se vieron reflejados en sus calificaciones finales, lo que nos lleva a pensar que estas estrategias dialogantes, pueden aplicarse en otras más disciplinas.

Referencias

Berman, Morris. 1987. *El Reencantamiento Mundo*. Editorial Cuatro Vientos, Santiago, Chile.

Bohm, David. 2001. *Sobre el diálogo*. Editorial Kairós. Primera edición. Barcelona, España.

Heron, John. (1999). *The complete facilitator's handbook*. London, UK: Kogan Page.

Leff, Enrique. 2009. *Racionalidad Ambiental, La reapropiación social de la naturaleza*. Siglo xxi editores, s.a. de c.v. México, D.F.

Vargas, Madrazo. 2015 *Cuadernos EcoDiálogo* N. 4
This article must be cited as: Ruíz, E., et al. (2016). *Sustentabilidad humana y organizacional: una forma de vivir y co-crear comunidad hacia el buen vivir*. *Sustentabilidad(es)*, vol 7 (núm.13): 162 – 199

Universidad Veracruzana. 2012. *ComUnidades de ReAprendizaje para la Sustentabilidad: CAPS*. CoSustentaUV, Xalapa, Ver., 19 p.

Vargas, Madrazo. 2012 Manual de Círculos de Dialogo

Edgar Morin. La Vía Para el futuro de la humanidad. Editorial Paidós. 1ª edición, junio 2011.

Modelo Estructural Subcelular del Macrófago Vascolar

cBiol. José María Carrasco Castañeda¹, cBiol. Natalia Martínez García¹, cBiol. Nadia Lizeth González León¹,
cBiol. Paola Montserrat Cuautle Cuautle¹, MTM. Jessica Quintero Pérez², Dra. María Eugenia Pérez Bonilla^{1*}

Resumen

La morfofisiopatología de un tipo celular especializado depende de su estructura y dinámica subcelular. La complejidad biológica de cada componente, ocasiona que se analicen individualmente. Los avances científicos dependen de los protocolos experimentales disponibles y los resultados se publican preferentemente en inglés. Consecuentemente, la existencia de modelos didácticos actualizados, en español, es escasa. En este trabajo se aborda al macrófago vascular, protagonista en la evolución de la aterosclerosis. Con el objetivo de integrar y elaborar los modelos de la transdiferenciación celular monocito-macrófago y la composición subcelular del macrófago. Los modelos están basados en la revisión bibliográfica, los diseños se elaboraron con el programa BioRender®. En esta primera versión se presentan tres modelos simplificados 2D, que incluyen once fenotipos macrofágicos y 43 componentes subcelulares, que se agrupan de acuerdo con su localización y categoría. El conocimiento de la panorámica subcelular, los procesos funcionales, disfuncionales y su regulación molecular son de gran utilidad para la comprensión de la evolución natural de las patologías trombóticas relacionadas.

Palabras clave: Macrófago vascular, fenotipos macrofágicos, transdiferenciación macrofágica, composición subcelular.

Introducción

Actualmente la principal causa de morbimortalidad nacional son las enfermedades cardiovasculares de origen trombótico (comúnmente conocidos como infartos, embolias, trombosis, tromboembolias o coagulopatías) y las trombofilias (estados de hipercoagulabilidad sanguínea) (Moncada y cols., 2017). Algunas de las emergencias clínicas más frecuentes son: accidente cerebrovascular, infarto cardiaco, tromboembolia pulmonar y trombosis de miembros inferiores y superiores. En todos los casos, independientemente de la causa, cursan con aterosclerosis vascular arterial y/o venosa, caracterizada por el desarrollo de placa aterosclerótica en las paredes de los vasos sanguíneos. La placa aterosclerótica consiste en un conglomerado de diversos tipos celulares especializados, con alta interacción intercelular, que desencadenan condiciones de inflamación vascular crónica, que contribuyen a la inestabilidad de la placa. A pesar de décadas de investigación, los mecanismos de regulación no han sido dilucidados en su totalidad (Meiliana y cols., 2018). La mayoría de los estudios en el campo experimental, se basan en el uso de modelos animales y líneas de cultivos celulares que no logran recapitular adecuadamente el entorno trombogénico humano, ni los mecanismos específicos de regulación y control de la placa aterosclerótica.

Los macrófagos representan una población importante de células inmunitarias en las placas ateroscleróticas y juegan un papel central en la progresión de la enfermedad, caracterizada por la inflamación crónica, detonada por lipoproteínas derivadas del metabolismo del colesterol. En consecuencia, se requieren múltiples estudios subcelulares, moleculares y ómicos de los macrófagos ateroscleróticos para resolver la situación epidemiológica (Fernandez y cols, 2019; Willemsen y de Winther, 2020; Winkels y cols., 2018).

El macrófago vascular

El macrófago vascular (localizado en la capa íntima de los vasos sanguíneos), es un tipo celular especializado fundamentalmente en la fagocitosis (en sus diversas modalidades). Se trata de un tipo celular con una extraordinaria plasticidad morfológica, que le permite modificar su forma, descrita como pleomórfica o polimórfica, puede variar desde la forma esferoidal hasta la fibrosa, de manera dinámica y continua. Su superficie es altamente variable e

¹cBiol. José María Carrasco Castañeda: alumno de licenciatura en Biología, Fac. de Ciencias Biológicas (FCB), BUAP. Puebla, México (Mx). jose.carrascoca@alumno.buap.mx

¹cBiol. Natalia Martínez García: alumna Lic. Biología, FCB-BUAP. Puebla. Mx. natalia.martinezga@alumno.buap.mx

¹cBiol. Nadia Lizeth González León: alumna Lic. Biología, FCB-BUAP. Puebla, Mx. nadia.gonzalezl@alumno.buap.mx

¹cBiol. Paola Montserrat Cuautle: alumna de Lic. Biología, FCB-BUAP. Puebla, Mx. paola.cuautle@alumno.buap.mx

²MTM Jessica Quintero Pérez: doctoranda Fac. Medicina, Univ. de Alcalá. Madrid, España. jessquin09@hotmail.com

¹Dra. María Eugenia Pérez Bonilla: Profesora Investigadora FCB-BUAP. Puebla, Mx. bonillaeugenia@gmail.com

*(autor corresponsal).

irregular, con múltiples proyecciones membranales de diversos tipos, reguladas por vías de señalización distintas que determinan el tipo de polimerización de la actina (Pixley, 2012; Rottner y cols., 2017).

Al microscopio se observan como células fusiformes, ovoides, estrelladas, etc., dependiendo de componentes celulares diversos que se encuentren libres o comprimidas. Cuando son fusiformes, su aspecto morfológico es muy parecido al de un fibroblasto, por lo que en ocasiones las tinciones no lo distinguen fácilmente. Sin embargo, su citoplasma se tiñe de forma más intensa que el de los fibroblastos y en él suele encontrarse una gran cantidad de vesículas fagocíticas que se tiñen supravitalmente con rojo neutro, útil para diferenciar a los macrófagos de los fibroblastos. El núcleo es siempre más pequeño y se tiñe más intensamente que el de los fibroblastos. Su forma varía desde la redondeada hasta la indentada (Pixley, 2012).

La diversidad fenotípica del macrófago vascular

Los macrófagos son células inmunes heterogéneas, que actúan en respuesta a diversos estímulos. Dependiendo del microambiente, los macrófagos exhiben diversos fenotipos (Jinnouchi y cols., 2019; Liu y cols., 2020). A la fecha, se han identificado once fenotipos, que pueden clasificarse en tres subgrupos: tipo M1 (activados clásicamente), tipo M2 (activados alternativamente), estos se subdividen en M2a, M2b, M2c y M2d, basados en su expresión génica (Fig. 1). Los cinco fenotipos restantes, se denominan de acuerdo al estímulo inductor de su formación: MHb (hemoglobina/haptoglobina), Mhem (grupo hemo), Mox (fosfolípidos oxidados), M4 (quimiocina-4) y el macrófago espumoso (lipoproteínas de baja densidad oxidadas).

Funcionalmente, los M1 defienden al cuerpo de los agentes extraños, reconocen y fagocitan moléculas ajenas, muestran actividad proinflamatoria, microbicida y tumoricida. Los M2 se encargan de la autofagocitosis (materiales propios de desecho), con actividad anti-inflamatoria, participan en la angiogénesis y reparación de tejidos dañados. Dicha morfofuncionalidad opuesta se conoce como polarización macrofágica (Chambers y cols., 2021).

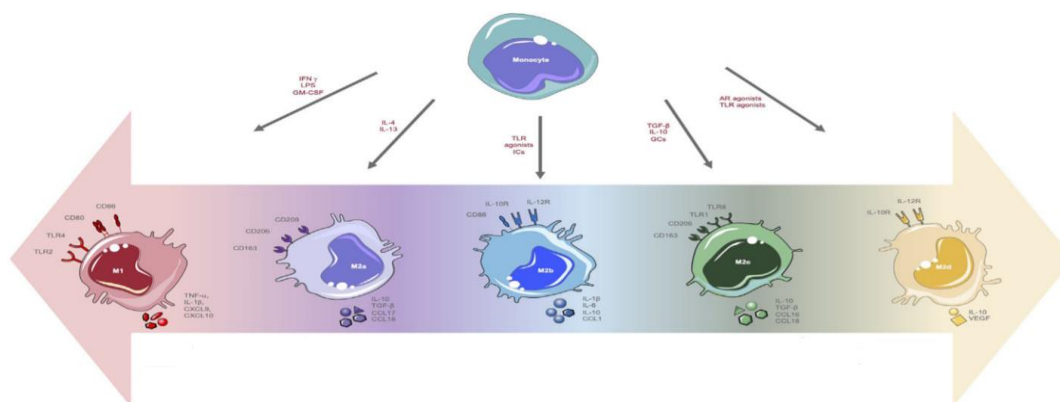


Figura 1. Espectro de polarización morfofuncional de los macrófagos. Descripción general de la polarización de macrófagos. Se destaca la diversidad de estímulos, expresión de marcadores de superficie, secreción de citocinas y quimiocinas de los macrófagos M1 y M2, variaciones que determinan su funcionalidad biológica.

AR: receptor de adenosina; CCL: ligando de quimiocina (motivo C-C); CXCL: quimiocina (C-X-C) ligando; IFN γ : interferón-gamma; GC: glucocorticoides; IC: inmunocomplejos; LPS: lipopolisacáridos; MHC: complejo mayor de histocompatibilidad; TGF β : factor de crecimiento beta; TNF α : factor de necrosis tumoral alfa; TLR: receptor tipo Toll; iNOS: óxido nítrico sintasa inducible; VEGF: factor de crecimiento endotelial vascular (Chambers y cols., 2021; Liu y cols., 2020).

La transdiferenciación monocito-macrófago

La transdiferenciación celular se refiere a la transformación de un tipo celular especializado en etapa madura a otro tipo celular maduro distinto. Este proceso que se realiza con mayor rapidez que el mecanismo clásico de diferenciación, desde la forma inmadura a la madura de un mismo tipo celular. La transdiferenciación se efectúa de manera inducible por estímulos moleculares. *In vivo*, los macrófagos vasculares provienen de la transdiferenciación de los monocitos sanguíneos circulantes. *In vitro*, se generan macrófagos a partir de células madre pluripotentes (células iPSC: induced pluripotent stem cell) (Chambers y cols., 2021; Liu y cols., 2020).

Métodología

Revisión bibliográfica del tema

Se realizó la búsqueda, revisión, selección y lectura de artículos científicos por los métodos convencionales.

Elaboración de los modelos bidimensionales (2D)

Los modelos visuales (representaciones esquemáticas) se elaboraron con el programa computacional BioRender®, disponible gratuitamente en <https://biorender.com/>, con diversas opciones de planes. Los modelos realizados se exportan como formato de imagen.

Resultados

Modelo de transdiferenciación monocito-macrófago

En la figura 2 se resume la teoría de la transdiferenciación celular monocito-macrófago. El modelo incluye los siete fenotipos macrofágicos primarios: M1, MHb, M2, Mhem, M4, Mox y espumoso. Se ilustran las fases principales de la transdiferenciación, ubicándolos en el contexto de la pared vascular.

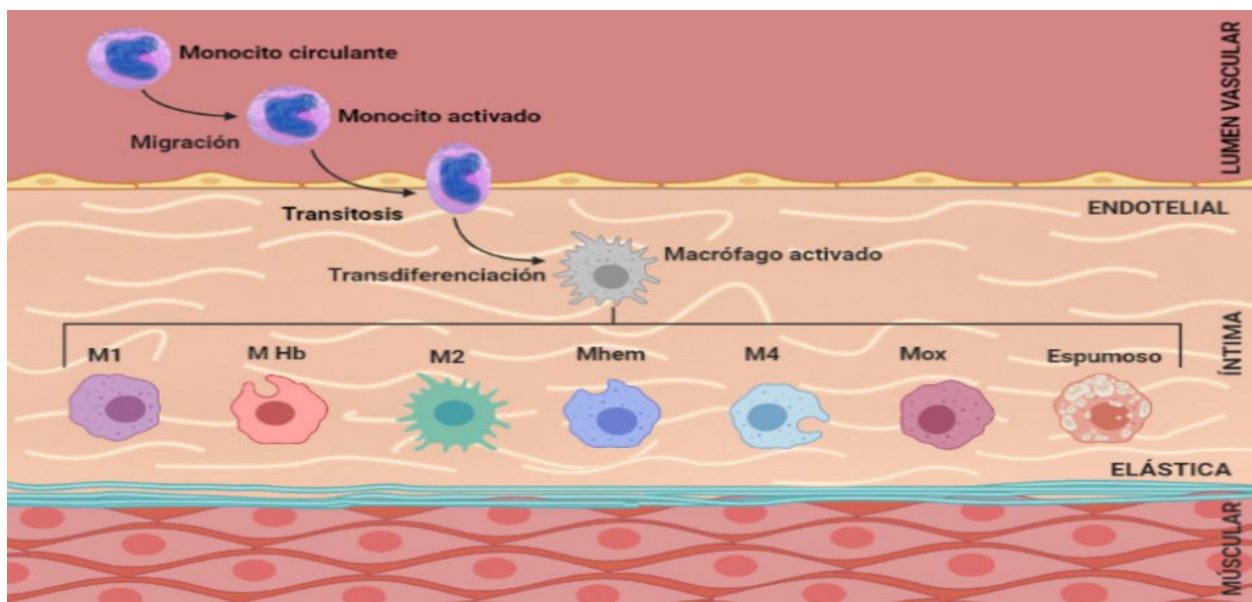


Figura 2. Modelo de la transdiferenciación del monocito sanguíneo circulante en los diversos subtipos de macrófagos vasculares. Cada uno de los fenotipos presenta características morfofuncionales distintivas. Los más estudiados son M1, M2 y el espumoso. Dependiendo de las condiciones microambientales y del tiempo de evolución de la placa aterosclerótica, es posible encontrar todas las variantes de macrófagos; pero con variaciones en el número de células. De la proporcionalidad celular dependerán las características y magnitud de la placa.

(Basado en: Jinnouchi y cols., 2019; Liu y cols., 2020; Peng y cols., 2020; Valledor y cols., 2015; Wang y cols., 2020). ©Nadia Lizeth González León.

Modelo de la composición subcelular del macrófago vascular

En la figura 3, se presenta el modelo panorámico de la composición subcelular del macrófago vascular, que incluye 43 componentes.

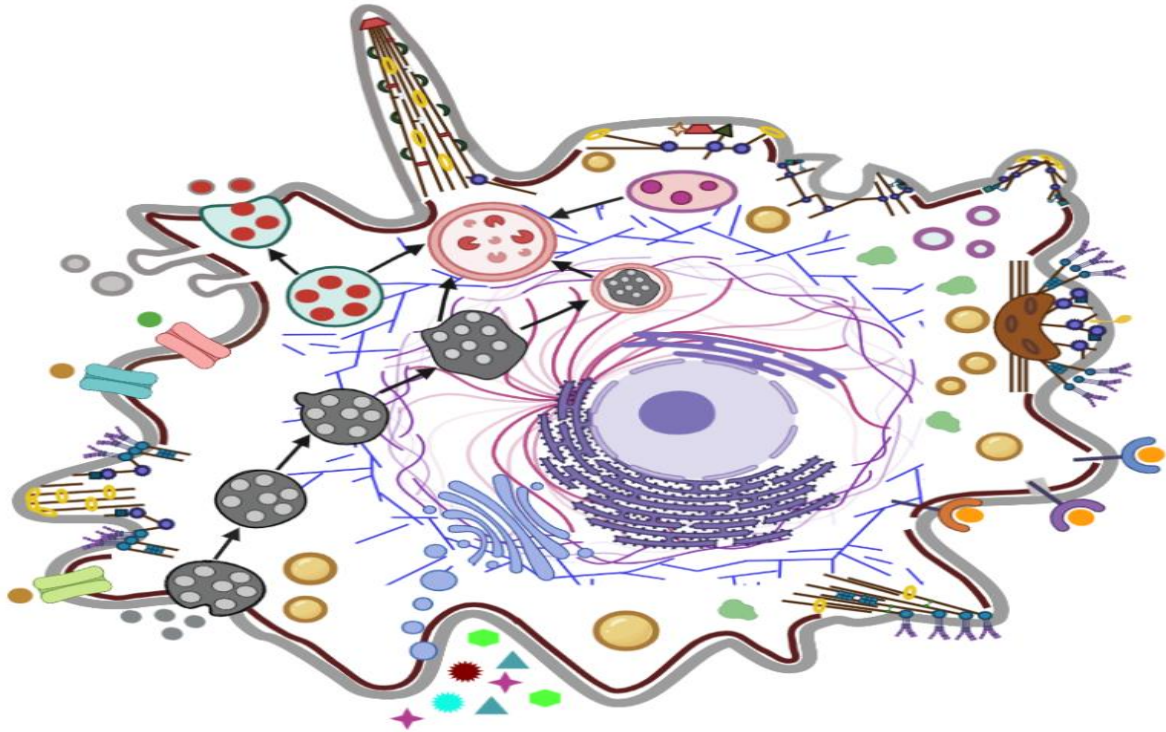


Figura 3. Modelo panorámico de la composición subcelular del macrófago vascular. Se representan cuarenta y tres componentes subcelulares que se identifican individualmente en la figura 4. Con la finalidad de enfocar la atención en los componentes subcelulares, en este modelo solamente se incluyen organelos, complejos macromoleculares y moléculas secretorias. Es de resaltar la extraordinaria capacidad de ensamblaje y remodelación que realiza el citoesqueleto para cambiar de forma rápidamente. La superficie celular se organiza a manera de mosaico oscilante “parches”, lo que significa que la célula puede responder por “parcelas”, de acuerdo a las características del entorno y a la presencia de materiales propios y ajenos al tejido. Adicionalmente a los modelos se elaboraron tablas de referencia, con la información más relevante de cada uno de los componentes; que por cuestiones de espacio, no se incluye en este escrito. (Basado en: Guerrini y Gennaro, 2019; Hohmann y Dehghani, 2019; Jinnouchi y cols., 2019; Linder y Kopp, 2005; Rottner y cols., 2017; Van den Dries y cols., 2013); Wang y cols., 2020). ©Natalia Martínez García.

Comentarios Finales

Discusión

Se ha reportado la presencia de más de treinta tipos celulares especializados diferentes, hallados en las placas ateroscleróticas de diversos modelos experimentales de vertebrados; pero son los macrófagos y las células T, quienes dominan el panorama inmunológico del sistema (Meiliana y cols., 2018).

Estudios histológicos, celulares, subcelulares, moleculares y ómicos de las placas ateroscleróticas de pacientes sintomáticos, indican que las zonas de lesión, se caracterizan por la presencia de una fina capa endotelial fibrosada, con un extenso núcleo necrótico subyacente y una alta proporción de macrófagos y linfocitos de diversos subtipos. Investigaciones sugieren que las células inmunes circulantes influyen en el curso clínico de la aterosclerosis, ya que los pacientes afectados presentan incremento del número de monocitos y linfocitos T. Entre la sangre circulante y la placa, la cantidad de macrófagos varía del 1 al 9 % y la de monocitos del 17 al 3% respectivamente (Fernández y cols., 2019)

La difusión de modelos panorámicos de células especializadas y de la estructura subcelular es escasa, debido a la magnitud y complejidad propia de cada morfotipo celular. En el caso particular del macrófago vascular, la situación se acentúa por su extraordinaria capacidad de plasticidad morfofisiopatológica y sus vías alternativas de transdiferenciación fenotípica. Los modelos publicados, frecuentemente son parciales, porque están enfocados en la regulación de una función, proceso, mecanismo, vía de señalización, molécula o gen específicos; de modo que

conjuntan varios niveles de organización biológica y cada tema se aborda de modo especializado (Elmonem y cols., 2016). En contraste a la manera tradicional de abordaje, figura la integración y elaboración de modelos panorámicos para cada nivel de organización biológica, basados en la revisión bibliográfica de literatura científica.

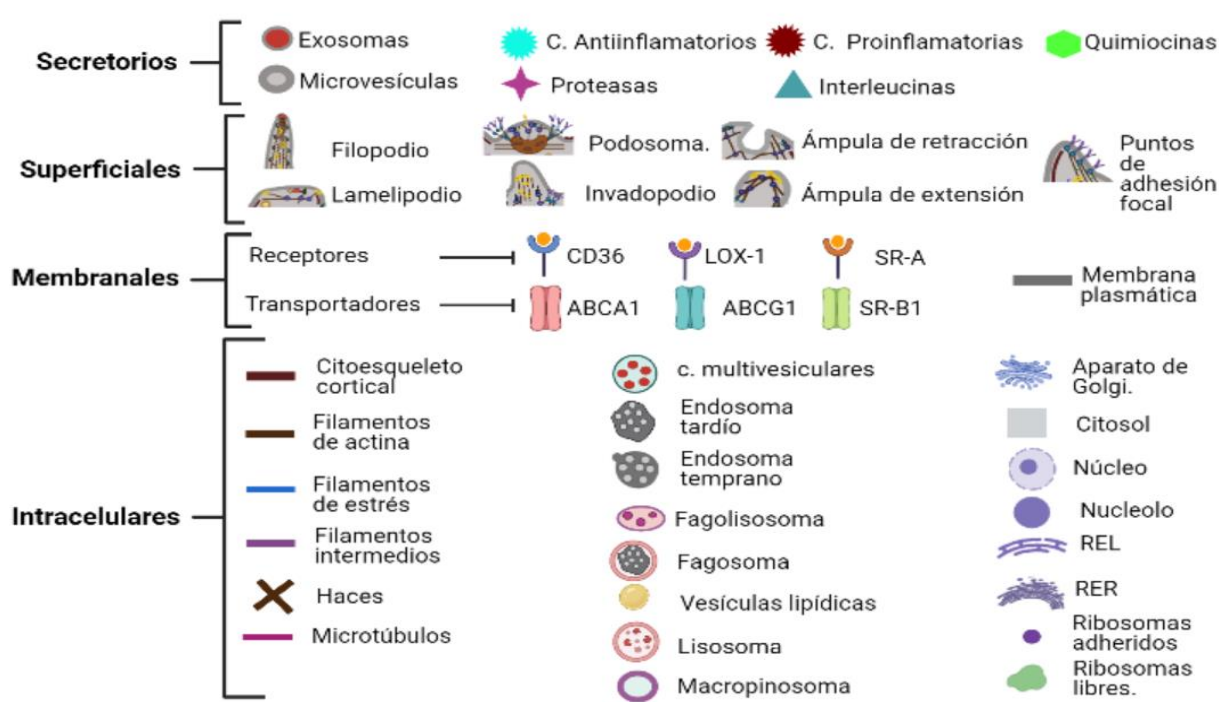


Figura 4. Componentes subcelulares del macrófago vascular. En esta figura se enlistan los 43 componentes incluidos en el modelo de la figura anterior. Los componentes se agruparon de acuerdo a su localización.

C: citocinas, CD36: Receptor scavenger de clase B, LOX-1: Receptor 1 de las lipoproteínas de baja densidad oxidadas tipo lectina, SR-A: Receptor scavenger de clase A, ABCA1: Transportador del casete de unión a ATP1, ABCG1: Transportador del casete de unión a ATP1 de la subfamilia G, SR-B1: Receptor scavenger de clase B, tipo 1, c: cuerpos, REL: Retículo endoplásmico liso, RER: Retículo endoplásmico rugoso.

(Basado en Rottner y cols., 2017). ©Nadia Lizeth González León.

Conclusiones

Los macrófagos son componentes clave del sistema inmunológico innato, residentes tisulares en diversos órganos del cuerpo. En el caso de los vasos sanguíneos, los once fenotipos macrofágicos vasculares descritos, presentan una heterogeneidad y plasticidad morfofisiológica muy amplia. La diversidad morfofuncional depende del entorno tisular. La proporcionalidad fenotípica determina la evolución de la placa aterosclerótica. Hasta ahora, la transdiferenciación macrofágica vertical parece ser unidireccional; pero existen reportes de transdiferenciación horizontal espontánea e inducida M1 – M2, mediante la manipulación de interruptores moleculares.

La integración y elaboración de modelos panorámicos de la composición subcelular facilitan la enseñanza-aprendizaje de los temas, y son de gran utilidad para la comprensión de la patogénesis.

Referencias

Chamber M, Rees A, Cronin JG, Nair M, Jones N y Thornton CA. (2021). Macrophage plasticity in reproduction and environmental influences on their function. *Front. Immunol.* 11(607328): 1-16. DOI: 10.3389/fimmu.2020.607328.

Elmonem MA, Van den Heuvel LP y Levchenko EN. (2016). Immunomodulatory effects of chitotriosidase enzyme. *Enzyme Res.* (ID 727265): 1–9. DOI:10.1155/2016/2682680.

Fernandez DM, Rahman AH, Fernandez NF, Chudnovskiy A, Amir ED, Amadori L, Khan NS, Wong CK, Shamailova R, Hill CA, Wang Z, Remark R, Li JR, Pina C, Faries C, Awad AJ, Moss N, Bjorkegren JLM, Kim-Schulze S, Gnjjatic S, Ma'ayan A, Mocco J, Faries P, Merad M y Giannarelli Ch. (2019). Single-cell immune landscape of human atherosclerotic plaques. *Nat Med.* 25: 1576–1588. DOI: 10.1038/s41591-019-0590-4.

Guerrini V y Gennaro ML. (2019). Foam cells: one size doesn't fit all. *Trends Immunol.* 40(12): 1163-1179. DOI: 10.1016/j.it.2019.10.002.

Hohmann T y Dehghani F. (2019). The cytoskeleton a complex interacting meshwork. *Cells.* 8(362): 1-55. DOI:10.3390/cells8040362.

Jinnouchi H, Guo L, Sakamoto A, Torii S, Sato Y, Cornelissen A, Kuntz S, Paek KH, Fernandez R, Fuller D, Gadhoke N, Surve D, Romero M, Kolodgie FD, Virmani R y Finn AV. (2019). Diversity of macrophage phenotypes and responses in atherosclerosis. *Cell Mol Life Sci.* 77(10): 1919-1932. DOI: 10.1007/s00018-019-03371-3.

Linder S y Kopp P. (2005). Podosomes at a glance. *J Cell Sci.* 1(18): 2079-2082. DOI:10.1242/jcs.02390.

Liu X, Wu J, Tian R, Su S, Deng S y Meng X. (2020). Targeting foam cell formation and macrophage polarization in atherosclerosis: The therapeutic potential of rhubarb. *Biomed Pharmacother.* 129(110433): 1-12. DOI:10.1016/j.biopha.2020.110433.

Meiliana A, Mustika N y Wijaya A. (2018). Advanced in molecular mechanisms of atherosclerosis: from lipids to inflammation. *Indones Biomed J.* 10(2): 104-122. DOI: 10.18585/inabj.v10i2.479.

Moncada B, Ruiz-Argüelles G y Johnson-Ponce O. (2017). Trombofilia en México. *Gac Med Mex.* 153: 498-504. DOI: 10.24875/GMM.17002525.

Peng R, Ji H, Jin L, Lin S, Huang Y, Xu K, Yang Q, Sun D y Wu W. (2020). Macrophage-based therapies for atherosclerosis management. *J Immunol Res.* 2020(ID 8131754): 1 - 11. DOI: 10.1155/2020/8131754.

Pixley FJ. (2012). Macrophage migration and its regulation by CSF-1. *Int J Cell Biol.* 2012(ID 501962): 1–12. DOI:10.1155/2012/501962.

Rottner K, Faix J, Bogdan S, Linder S y Kerkhoff E. (2017). Actin assembly mechanisms at a glance. *J Cell Sci.* 130(20): 3427–3435. DOI:10.1242/jcs.206433.

Valledor AF, Lloberas J y Celada A. (2015). Macrophage foam cells. In: *eLS* John Wiley & Sons, Ltd., Chichester. 1-10. DOI: 10.1002/9780470015902.a0020730.pub2.

Van den Dries K, Meddens MB, de Keijzer S, Shekhar S, Subramaniam V, Figdor CG y Cambi A. (2013). Interplay between myosin IIA-mediated contractility and actin network integrity orchestrates podosome composition and oscillations. *Nat Commun.* 4(1412): 1-13. DOI:10.1038/ncomms2402.

Wang Y, Zhao M, Liu S, Guo J, Lu Y, Cheng J y Liu J. (2020). Macrophage-derived extracellular vesicles: diverse mediators of pathology and therapeutics in multiple diseases. *Cell Death Dis.* 11(924): 1-18. DOI: 10.1038/s41419-020-03127-z.

Willemsen L y de Winther MPJ. (2020). Macrophage subsets in atherosclerosis as defined by single-cell technologies. *J Pathol.* 250: 705-714. DOI:10.1002/path.5392.

Winkels H, Ehinger E, Vassallo M, Buscher K, Dinh HQ, Kobiyama K, Hamers A, Cochain C, Vafadarnejad E, Saliba AE, Zerneck A, Pramod AB, Ghosh AK, Michel NA, Hoppe N, Hilgendorf I, Zirlik A, Hedrick CC, Ley K y Wolf D. (2018). Atlas of the immune cell repertoire in mouse atherosclerosis defined by single-cell RNA sequencing and mass cytometry. *Circ Res.* 2018(122): 1675–1688. DOI: 10.1161/CIRCRESAHA.117.312513.

Actividad Antioxidante y Antimicrobiana de Extractos de Hojas de *A. Muricata* con Potencial en la Conservación de Alimentos

Areli Carrera-Lanestosa¹, Dora Centurión-Hidalgo², Juan Guzmán-Ceferino³, Lourdes Baeza-Mendoza⁴, Blanca Sánchez-Ruíz⁵, Pedro García-Alamilla⁶, Laura Lagunes-Gálvez⁷.

Resumen- Se evaluó la capacidad antioxidante y antibacteriana *in vitro* en extractos de hojas de *A. muricata* L. cultivadas en Tabasco. Se realizaron 3 extractos de hojas de *A. muricata*: EE (extracto etanólico), EHA (extracto hidroalcohólico) y EA (extracto acuoso). Los EE y EHA fueron los que obtuvieron mayor potencial antioxidante de 98.46 ± 0.55 y 97.10 ± 0.39 % respectivamente, a una concentración de $1,250 \mu\text{g/mL}$, mientras que EA fue de 94.81 ± 0.43 % a la misma concentración de extracto. En las pruebas de sensibilidad *in vitro* mediante difusión en disco, solo el EE presentó actividad antimicrobiana contra las bacterias ensayadas. La actividad antimicrobiana de este extracto fue dependiente al aumento de su concentración ($100 - 1000 \mu\text{g/mL}$). Las concentraciones de EE a 750 y $1000 \mu\text{g/mL}$ fueron las que mostraron un mayor halo de inhibición con $18.0 \pm 0.11/18.1 \pm 0.12$, $13.0 \pm 1.0/13.4 \pm 0.51$ y $10.2 \pm 0.13/11.4 \pm 0.59$ mm para *A. baumannii*, *E. coli* y *P. aureginosa*, respectivamente. *A. muricata*, podría ser una alternativa válida natural en la conservación de los alimentos.

Palabras claves- *A. muricata* L., antioxidante, antibacteriana, difusión en disco, CMI.

Introducción

Las plantas medicinales son aquellas especies vegetales que se han utilizado de manera tradicional y sobre las que se ha demostrado científicamente los efectos benéficos sobre el organismo humano o al menos se han realizados estudios *in vitro* (Kaewpiboon *et al.*, 2012), esto en virtud de algún compuesto químico (Teklay *et al.*, 2013) su uso representa el 80 % del arsenal terapéutico en los países en desarrollo. Debido a esto, las investigaciones están orientadas a la búsqueda primordial de nuevas fuentes de principios activos de origen vegetal y tienen en cuenta la amplia riqueza biótica presente en el planeta, donde existen aún regiones sin explorar (Fuente & Barboza, 2010).

A. muricata L. es una fruta originaria de América central, donde todas las partes de esta fruta, se utilizan en medicina natural en los trópicos, incluyendo la corteza, hojas, raíces y frutos. Generalmente, se toma el jugo de la fruta para el tratamiento de lombrices y parásitos, para abatir la fiebre, para aumentar la leche materna después del parto y como terapéutico para la diarrea y disentería, además esta planta se ha convertido en un importante cultivo debido a su sabor sabroso, alto contenido de pulpa y valor nutricional y propiedades antioxidantes (Adewole & Caxton-Martins, 2006).

Los antioxidantes son un grupo de metabolitos secundarios para combatir el cáncer y otros procesos que potencialmente conducen a enfermedades como la aterosclerosis, el alzheimer, el parkinson, diabetes y enfermedades del corazón. Los antioxidantes actúan durante la carcinogénesis, y pueden prevenir daño oxidativo a macromoléculas como proteínas, lípidos, enzimas y ADN (Gavamukulya *et al.*, 2014).

Estos metabolitos secundarios en general han sido documentados como antitumorales, antiparasitarios, insecticidas y antimicrobianos; siendo las plantas utilizadas actualmente como antibióticos naturales (Vijayameena *et al.*, 2013).

El uso de los antibióticos como la penicilina y amoxicilina se han utilizado extensamente, pero el uso irracional de estos en los últimos años ha creado resistencia por parte de las bacterias de ahí la importancia de emplear antibióticos naturales como alternativa terapéutica (Vieira *et al.*, 2010).

Las cepas bacterianas multirresistentes son un problema de salud pública cada vez mayor en todo el mundo que justifica las inversiones en la búsqueda de formas alternativas de tratamiento para las infecciones. Como resultado, varias plantas medicinales utilizadas en la medicina indígena han sido probadas y se ha encontrado que poseen propiedades bactericidas (Vieira *et al.*, 2010). Es por ello que en el presente trabajo se evaluó la actividad biológica *in vitro* en extractos de hojas de guanábana (*Annona muricata* L.) cultivadas en Tabasco, México.

Descripción del Método

Recolección de muestras

Se obtuvieron muestras de hoja de *A. muricata* L. en la División Académica de Ciencias Agropecuarias, ubicada en el km 25 de la carretera Villahermosa-Teapa, Tabasco, México. Las hojas obtenidas fueron secadas hasta alcanzar un equilibrio en el contenido de humedad. Posteriormente se molieron por separado en una licuadora variable

speed laboratory blender hasta obtener un tamaño de partícula reducido y finalmente fueron tamizadas en malla 40. Las muestras se almacenaron en frascos de plástico opaco dentro de un desecador a temperatura ambiente.

Obtención de extractos acuosos, alcohólicos e hidroalcohólicos de hojas de guanábana (Annona muricata L.).

Para obtener los extractos al 5 % (p/v) se pesaron 50 g de hojas secas y molidas, se suspendieron en 1000 mL de agua destilada, etanol al 99.9 % o una mezcla hidroalcohólica etanol/agua (70:30 v/v), dependiendo del extracto a obtener.

Para los extractos acuosos se utilizó un termoagitador MS1 minishaker IKA a 90 °C durante 30 minutos. Los extractos hidroalcohólicos y etanólicos se obtuvieron a temperatura ambiente con una agitación continua de 150 rpm, en un agitador orbital Orbit Shaker LAB-LINE durante 24 h.

Concluido el tiempo de extracción, se filtró al vacío con la ayuda de un matraz Kitasato colocándole un embudo büchner y un papel filtro marca Whatman No.1 (2 mm), todo esto se dejó accionar con una bomba de vacío para poder efectuarse la filtración. Se recuperaron los sobrenadantes y al residuo sólido nuevamente se le agregó 1000 mL del solvente correspondiente. Se repitió el proceso de extracción una vez más y el sobrenadante total obtenido de los extractos se centrifugó a 2,700 x g por 30 min a 10 °C. en una centrífuga mikro220R Hettich, Posteriormente, al extracto hidroalcohólico se le eliminó el disolvente inorgánico por medio de un evaporador rotatorio; inmediatamente después se congelaron todos los extractos y se liofilizaron durante tres días hasta eliminar totalmente el agua. Posteriormente, fueron guardados en un desecador a temperatura ambiente hasta su utilización. Se obtuvieron tres extractos: EE (Extracto etanólico), EHA (Extracto hidroalcohólico) y EA (Extracto acuoso).

Actividad antioxidante in vitro de extractos acuosos, etanólicos e hidroalcohólicos de hojas de guanábana (Annona muricata L.).

Ensayo DPPH

Para determinar la capacidad de captación de radicales libres de los extractos se empleó la metodología propuesta por Shimada *et al.* (1992), la cual consiste en emplear el radical 1,1-difenil-2-picril-hidrazilo (DPPH). Se disolvieron los extractos liofilizados en agua o etanol al 95 %, según el tipo de extracto, a una concentración de 100, 250, 500, 750 Y 1000 µg/mL, de estos se tomaron alícuotas de 150 µL y se mezclaron con 1,350 µL de DPPH (0.1 mM en etanol). Las mezclas se agitaron en un vortex por 20 s y se dejaron reaccionar durante 30 min a temperatura ambiente protegidas de la luz. Concluida la reacción se determinó la absorbancia en un espectrofotómetro UV-VIS a una longitud de onda de 517 nm. Como control positivo se utilizó el ácido ascórbico y todos los análisis se realizaron por triplicado

Actividad antimicrobiana in vitro de extractos acuosos, etanólicos e hidroalcohólicos de hojas de guanábana (Annona muricata L.).

Cepas bacterianas y condiciones de cultivo

Para evaluar el efecto antimicrobiano de los extractos se utilizaron tres bacterias Gram negativas. Las cepas de *Escherichia coli* (ATCC 11229), *Acinetobacter baumannii* (ATCC 15308), y *Pseudomonas aeruginosa* (ATCC 15442) donadas por el cuerpo académico de Químicos Farmacobiólogos de la facultad de Ciencias Químicas de la Universidad Autónoma de Coahuila.

Los medios utilizados para la actividad antimicrobiana fueron caldo Müeller Hinton (MH) para la inoculación de las bacterias en un tiempo de 24 h a 37°C y agar Müeller Hinton (MH) para la prueba de efecto antimicrobiano.

Difusión en disco

Los efectos inhibitorios de los extractos de la planta se evaluaron por el método de difusión en agar. Las bacterias conservadas en medio Müeller Hinton (MH) y arena limpia de mar en congelación, se activaron 10 mL de caldo Müeller Hinton (MH) durante 24 h a 37 °C en y se empleó la metodología de la escala McFarland para obtener una concentración de 1.5x10⁸ UFC/mL. A las 24 h se detuvo el crecimiento y se almacenaron en refrigeración mientras se midió la cantidad de bacterias presentes en un espectrofotómetro de UV-VIS a una absorbancia de 625 nm siguiendo la fórmula: (1.5x10⁸) (ABS obtenida) /0.08

Posteriormente se inocularon 100µL de bacteria en la superficie de cajas Petri con agar Müeller Hinton (MH). Sobre las cajas inoculadas se colocaron discos de papel filtro Whatman No.1 de 2 mm de diámetro impregnados con 20 µL de cada extracto, 40 µL de gentamicina como control positivo y 20 µL del solvente de cada extracto como

control negativo y se incubaron a 37 °C durante 24 h. Al final de la incubación se realizó la medición del diámetro de la zona de inhibición de crecimiento en milímetros con un vernier (Abadie *et al.*, 2014).

Concentración Mínima Inhibitoria (CMI)

Se determinó la Concentración Mínima Inhibitoria (CMI) por el mismo método de difusión en disco discutido anteriormente. Una vez obtenido los resultados de la metodología anterior, al notarse cuál era la concentración más baja a la cual el extracto había inhibido el crecimiento bacteriano se procedió a preparar nuevas concentraciones de los extractos las cuales fueron inferiores a la menor concentración utilizada en la metodología de difusión en disco y se evaluaron las nuevas concentraciones (Abadie *et al.*, 2014).

Análisis estadístico

Los datos de la actividad antioxidante y antimicrobiana se analizarán mediante un diseño completamente al azar ($p \leq 0.05$) con arreglo factorial en el que el factor A estará representado por el extracto de hoja *A. muricata* L. (acuoso, etanólico e hidroalcohólico) y el factor B por las concentraciones de extracto (100, 250, 500, 750 y 1000 $\mu\text{g/mL}$, respectivamente). Para determinar las diferencias estadísticas entre cada extracto y concentración se aplicará la prueba de comparación de Tukey ($p \leq 0.05$). Todos estos análisis se efectuarán utilizando el paquete computacional Statgraphics CENTURION XV.

Comentarios finales

Resumen de resultados

Actividad antioxidante in vitro en extractos acuosos, etanólicos e hidroalcohólicos de hojas de guanábana (Annona muricata L.) (Ensayo DPPH).

Los extractos de hojas de *A. muricata* L. evaluados a una concentración de 1,250 $\mu\text{g/mL}$ revela que fue el EE el que mostró una mayor captación de radicales libres (Figura 1). El EE mostró una actividad antioxidante de 98.46 ± 0.43 %, seguido por los EHA y EA, los cuales presentaron porcentajes de captación de radicales libres de 97.10 ± 0.39 y 94.81 ± 0.43 %, respectivamente, a esa misma concentración, mostrando diferencias estadísticas mínimas entre ellos ($P < 0.05$).

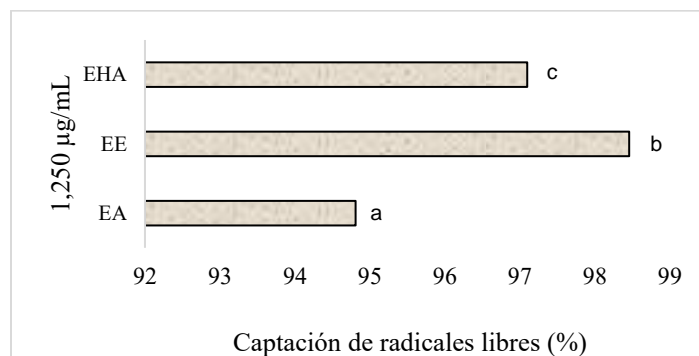


Figura 1. Porcentaje de captación de radicales libres en extractos acuosos, etanólicos e hidroalcohólicos y de hojas de *A. muricata* L. ^{a-c} Diferentes letras indican diferencias estadísticas significativas ($P < 0.05$).

Los resultados obtenidos en el presente estudio con EE son menores a lo reportado por Olakunle *et al.* (2014), los cuales obtuvieron 44.3 y 49.0 % de captación de radicales libres a una concentración de 75 y 100 $\mu\text{g/mL}$ al evaluar un extracto etanólico de tallos. En otro estudio Ibrahim *et al.* (2015), publicaron resultados similares a lo encontrado en este estudio; ellos reportaron un 80 % de captación de radicales a una concentración de 1000 $\mu\text{g/mL}$, extracto etanólico de hojas. Las diferencias encontradas en los estudios revisados podrían deberse al tipo de extracto, parte de la planta analizada, así como la manera en la preparación de cada extracto (Nam *et al.*, 2017).

El EE presentó un mayor potencial antioxidante en comparación con los extractos evaluados, esto puede deberse a que el etanol pudo extraer diversos metabolitos secundarios, debido a que este solvente puede penetrar la pared celular en la muestra (Alwan *et al.*, 2020).

Actividad antimicrobiana in vitro de extractos acuosos, etanólicos e hidroalcohólicos de hojas de guanábana (Annona muricata L.) (Difusión en disco).

En las pruebas de sensibilidad *in vitro* mediante difusión en disco de los extractos evaluados de *A. muricata* L., solo el EE presentó actividad antimicrobiana contra las bacterias ensayadas. Se observa en la tabla 1, que la actividad antimicrobiana de este extracto es dependiente al aumento de su concentración (100 – 1000 µg/mL. Las concentraciones de EE a 750 y 1000 µg/mL fueron las que mostraron un mayor halo de inhibición con 18.0±0.11/18.1±0.12, 13.0±1.0/13.4±0.51 y 10.2±0.13/11.4±0.59 mm para *A. baumannii*, *E. coli* y *P. aureoginosa*, respectivamente.

Tabla 1. Halo de inhibición antimicrobiano de EE de *A. muricata* L. (mm).

| (µg/mL) | Bacterias ATCC | | |
|---------|--------------------------------|---------------------------|----------------------------------|
| | <i>A. baumannii</i> (15308) | <i>E. coli</i> (11229) | <i>P. aureoginosa</i> (15442) |
| 100 | 10.1±0.11 ^b | 0 ^a | 0 ^d |
| 250 | 9.97±0.15 ^b | 9.21±0.015 ^b | 0 ^d |
| 500 | 10.1±0.12 ^b | 13.6±0.57 ^a | 0 ^d |
| 750 | 18.0±0.11 ^a | 13.0±1.0 ^a | 10.2±0.13 ^c |
| 1000 | 18.1±0.12 ^a | 13.4±0.51 ^a | 11.4±0.59 ^b |
| C+ | 0 ^c | 0 ^c | 16.0±0.35 ^a |
| C- | 0 ^c | 0 ^a | 0 ^d |

^{a-d} Diferentes letras en la misma columna indican diferencias estadísticas significativas (P<0.05).

Los resultados encontrados en este estudio nos muestran que se obtuvieron mayores actividades antimicrobianas con respecto a los halos de inhibición encontrados en las concentraciones de 750 y 1000 µg/mL, para *A. baumannii* y *E. coli*, las cuales no mostraron diferencias estadísticas mínimas significativas entre ellas (p<0.05). En el caso de *E. coli*, el EE presentó halos de inhibición de 13.6±0.57 mm a partir de la concentración de EE a 500 µg/mL, no presentando diferencias mínimas estadísticas con las concentraciones de 750 y 1000 µg/mL, lo que se puede inferir que este extracto muestra una fuerte actividad antimicrobiana contra la bacteria gram negativa *E. coli*. El EA y EHA no mostraron actividad antimicrobiana frente a las bacterias; esto puede deberse a que en el EE pudieron extraerse compuestos de polaridad intermedia, como fenoles y flavonoides los que le confieren la actividad antimicrobiana mostrada (Abadie *et al.*, 2014).

En otros estudios realizados con extracto acuoso y etanólico de cáscara de *A. muricata* L., reportaron que estos extractos no presentaron actividad antibacteriana frente a *E. coli* (Viera *et al.*, 2010). Sin embargo, Pathak *et al.*, (2010), reportaron en un estudio realizado en hojas de *A. muricata* L., actividad antimicrobiana de 13.06±1.67 mm frente a esta bacteria en contraste de lo reportado por Viera *et al.*, (2010). En otros estudios realizados con hojas de *A. muricata* L. se encontró también una actividad antimicrobiana con respecto al halo de inhibición de 11.05±2.38 mm frente a *S. aureus* (Abadie *et al.*, 2014), resultados semejantes a los encontrados en el presente estudio. Las diferencias encontradas en los estudios revisados pueden deberse a muchos factores, desde las sustancias activas encontradas en cada extracto, tipo de extracto y/o parte de la planta del que se obtiene, metodología, geografía, etc. (Abadie *et al.*, 2014). Los efectos inhibitorios de los extractos de plantas se atribuyen al contenido de compuestos fenólicos y flavonoides (Vargas-Sánchez *et al.*, 2013). Sin embargo, es importante resaltar que una de las sustancias activas predominante en las anonáceas son las acetogeninas con un amplio espectro de acción, incluido los efectos antibióticos. Estructuralmente las acetogeninas *anonáceas* son una serie de productos naturales C-35/C-37 derivados de ácidos grasos C-32/C-34 y combinados con una unidad de 2-propanol (Viera *et al.*, 2010).

Concentración Mínima Inhibitoria (CMI)

Los resultados encontrados en el presente estudio muestran que el EE presentó un mayor efecto antimicrobiano frente a *A. baumannii* con 15 y 30 µg/mL de 8.66±0.22 y 8.91±0.04 mm, respectivamente. En cuanto a la actividad antioxidante frente a *E. coli*, la CMI fue de 150 µg/mL con un halo de inhibición de 9.11±0.11 mm, y por último la bacteria *P. aureoginosa*, la cual fue la más resistente a este extracto, mostrando un CMI de 500 µg/mL

con un halo de inhibición de 10.3 ± 0.11 mm. Cabe destacar que frente a *P. aureoginosa* el rango de concentraciones de 500-750 $\mu\text{g/mL}$ mostraron halos de inhibición similares sin diferencias mínimas estadísticas entre ellos ($P < 0.05$).

Tabla 2. Concentración Mínima Inhibitoria (CMI) de EE de *A. muricata* L. sobre *E. coli*, *P. aureoginosa* y *A. baumannii*.

| Extracto ($\mu\text{g/mL}$) | <i>E. coli</i> (mm) | Extracto ($\mu\text{g/mL}$) | <i>P. aureoginosa</i> (15442) | Extracto ($\mu\text{g/mL}$) | <i>A. baumannii</i> (15308). |
|-------------------------------|---------------------|-------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|------------------------------|
| 100 | 0 ^c | 550 | 10.3 ± 0.11^b | 15 | 8.66 ± 0.22^d |
| 150 | 9.11 ± 0.11^b | 600 | 10.3 ± 0.09^b | 30 | 8.91 ± 0.04^d |
| 200 | 10.2 ± 0.12^a | 650 | 10.1 ± 0.08^b | 45 | 9.39 ± 3.95^c |
| 250 | 10.3 ± 0.12^a | 700 | 10.2 ± 0.08^b | 60 | 10.40 ± 0.18^b |
| C+ | 0 ^c | 750 | 10.3 ± 0.11^b | 75 | 11.30 ± 0.12^a |
| C- | 0 ^c | C+ | 16.1 ± 0.24^a | 90 | 9.56 ± 0.29^b |

^{a-d} Diferentes letras en la misma columna indican diferencias estadísticas significativas ($P < 0.05$).

La sensibilidad microbiana mostrada en el presente estudio por el EE de hojas de *A. muricata* L., es mucho mayor a la encontrada por Abadie *et al.*, (2014), los cuales reportaron para extractos acuosos de hojas un CMI de 31.25 mg/mL frente a *S. aureus*; de igual manera la sensibilidad con el extracto orgánico utilizado en este estudio mostró una mayor sensibilidad frente a estas bacterias ensayadas en comparación con Abubacker & Deepalakshmi, (2013), los cuales unos trabajaron con diversos hongos y reportaron CMI de 5.50, 6.75, 5.50, 8.75 y 9.50 mg/mL frente a *A. solani*, *A. albicans*, *A. erithrocephalus*, *A. fumigatus* y *P. chrysogenum*, respectivamente al utilizar extractos acuosos de hojas de *A. muricata* L. Se puede observar que, en ambos estudios discutidos anteriormente, la CMI es muy alta en comparación con el presente estudio; esto puede deberse a que Abadie *et al.*, (2014) y Abubacker & Deepalakshmi, (2013), utilizaron extractos acuosos de esta planta y se necesitó una mayor concentración de extracto para obtener la sensibilidad antimicrobiana deseada.

En otro estudio realizado en extractos acuosos y etanolitos de *Centella asiática* a una concentración de 500 mg/mL reportaron un CMI de 31.25 mg/mL frente a *E. coli* 0157:H7 con extracto etanólico de hojas, mientras que con extracto acuoso de hojas de *C. asiática* no se reportó actividad antimicrobiana (Wong & Ramli, 2021). Con los resultados descritos de *A. muricata* L. en los diversos estudios revisados, esta planta medicinal podría ser una alternativa válida natural en la conservación de los alimentos (Vargas-Sánchez *et al.*, 2013).

Conclusiones

Los extractos de *A. muricata* L. con mayores capacidades antioxidante fueron EHA y EE, en comparación con EA, el cual mostró menor capacidad antioxidante. En cuanto al efecto antimicrobiano frente a tres distintas bacterias, solo EE mostró una actividad antimicrobiana en comparación con los demás extractos evaluados. El EE presentó un mayor efecto antimicrobiano frente a *A. baumannii*, en comparación con las otras bacterias evaluadas cuando se determinó la CMI. Se puede inferir entonces que el EE de *A. muricata* L. pudo presentar mayor cantidad de fitoquímicos que pudieron presentar altas capacidades antioxidante y efecto antimicrobiano frente a las bacterias ensayadas, en comparación con EHA y EA. Con los resultados descritos de *A. muricata* L., esta planta medicinal podría ser una alternativa válida natural en la conservación de los alimentos.

Referencias

- Abadie, R. E., Medina O, R., Ruiz, L., & Tresierra-Ayala, A. (2014). Antibacterial activity of plant extracts against nosocomial strains, Iquitos-Peru. *Revista ECIPerú*, 11, 31–38.
- Abubacker, M.N. & Deepalakshmi, T. (2013). *In vitro* Antifungal Potentials of Bioactive Compound Methyl Ester of Hexadecanoic Acid Isolated from *Annona muricata* Linn. (*Annonaceae*) Leaves. *Biosciences Biotechnology Research Asia*, 10(2), 879-884.
- Adewole, S.O., & Caxton-Martins, E. A. (2006). Morphological Changes and Hypoglycemic Effects of *Annona muricata* Linn. (*Annonaceae*) Leaf Aqueous Extract on Pancreatic B-Cells of Streptozotocin-Treated Diabetic Rats. *African Journal of Biomedical Research*, 9 (2006), 173–187.
- Alwan, I. A., Lim, V., Samad, N. A., Widyawati, T., & Yusoff, N. A. (2020). Effect of *Annona muricata* L. On metabolic parameters in diabetes mellitus: A systematic review. *Current Research in Nutrition and Food Science*, 8(1), 1–11.
- Fuente S,N.M. & Barboza C.J.E (2010) Inocuidad y bioconservación de alimentos Acta Universitaria, vol. 20, núm. 1, pp. 43-52 Universidad de Guanajuato Guanajuato, México Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=41613084005>

- Gavamukulya, Y., Abou-Elella, F., Wamunyokoli, F. & AEl-Shemy, H. (2014). Phytochemical screening, anti-oxidant activity and in vitro anticancer potential of ethanolic and water leaves extracts of *Annona muricata* (Graviola). *Asian Pac J Trop Med*, 7(1), S355-S363.
- Kaewpiboon, C., Lirdprapamongkol, K., Srisomsap, C., Winayanuwattikun, P., Yongvanich, T., Puwaprisirisan, P., Assavalapsakul, W. (2012). Studies of the *in vitro* cytotoxic, antioxidant, lipase inhibitory and antimicrobial activities of selected Thai medicinal plants. *BMC Complementary and Alternative Medicine*, 12(1), 217.
- Nam, J. S., Park, S. Y., Jang, H. L., & Rhee, Y. H. (2017). Phenolic compounds in different parts of young *Annona muricata* cultivated in Korea and their antioxidant activity. *Applied Biological Chemistry*, 60(5), 535–543.
- Olakunle, S., Onyechi, O. & James, O. (2014). Toxicity, Anti-Lipid Peroxidation, Invitro and In vivo Evaluation of Antioxidant Activity of *Annona Muricata* Ethanol Stem Bark Extract. *American Journal of Life Sciences*, 2(5): 271-277.
- Pathak, P; Saraswhaty, D; Vora, A & Savai, J. 2010. *In Vitro* Antimicrobial Activity and Phytochemical Analysis of the Leaves of *Annona muricata*. *Rev Cubana Plant Med*.12, 2-12.
- Shimada, K., Fujikawa, K., Yahara, K. & Nakamura, T. (1992). Antioxidative properties of xanthan on the autoxidation of soybean oil in cyclodextrin emulsion. *J Agric and Food Chem*, 40, 945-948.
- Teklay, A., Abera, B., & Giday, M. (2013). An ethnobotanical study of medicinal plants used in kilte awulaelo district, tigray region of ethiopia. *Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine*, 9(1), 19-65
- Vargas-Sánchez, R. D., Torrescano-Urrutia, G. R., Sánchez-Escalante, A., (2013). El propóleos: conservador potencial para la industria alimentaria. *Asociación Interciencia*, 38(10): 705-711.
- Vieira, G.H.F., Mourão, J.A., Angelo, A.M., Costa, R.A & Vieira, R.H.S. (2010). Antibacterial effect (*in vitro*) of *Moringa oleifera* and *Annona muricata* against gram positive and gram negative bacteria. *Rev. Inst. Med. Trop. Sao Paulo*, 52(3),129-132.
- Vijayameena, C., Subhashini, G., Loganayagi, M. & Ramesh, B. (2013). Phytochemical screening and assessment of antibacterial activity for the bioactive compounds in *Annona muricata*. *Int. J. Curr. Microbiol. App. Sci*, 2(1), 1-8.
- Wong, J. X., & Ramli, S. (2021). Antimicrobial activity of different types of *Centella asiatica* extracts against foodborne pathogens and food spoilage microorganisms. *Lwt*, 142(December 2020), 111026.

Desafíos Docentes y Retos en los Procesos de Enseñanza y Aprendizaje durante la Pandemia por Covid-19 en el Estado de Yucatán

Mtro. Luis Fernando Carrillo Beaujean¹, Mtra. Cecilia Arminda Basto Esquivel²

Resumen— La declaratoria de pandemia y confinamiento por COVID-19 en marzo de 2020 afectó a la sociedad en todos los ámbitos. En este artículo se analizan los desafíos y retos a los que se enfrentaron los docentes en la búsqueda de la generación del conocimiento y la adopción del aprendizaje a partir de similitudes y estrategias en tres casos de estudio: Aprende en casa (SEP), Modalidad Aula en Casa (EBC) y Kaambal (SEGEY). Se realizó un estudio descriptivo de dichas iniciativas educativas con base en las herramientas digitales y competencias docentes requeridas para el momento de enseñanza, desafíos en el aula y los modelos de enseñanza y aprendizaje de emergencia. A manera de conclusión, si bien es cierto que en México las leyes garantizan de forma importante el derecho a la educación, se puede apreciar que todavía hay un camino largo por recorrer en materia de asignación de recursos humanos y materiales, de tal forma que se garantice, a su vez, el acceso de estos recursos para toda la población.

Palabras clave—Docencia, procesos de enseñanza, procesos de aprendizaje y covid-19.

Introducción

A partir de la declaración de pandemia por COVID-19 establecida por la Organización Mundial de la Salud (OMS) el 11 de marzo de 2020, la educación a nivel mundial se vio seriamente afectada por el consecuente confinamiento alrededor de todo el mundo; debido a esto, comenzó una búsqueda de medidas urgente para continuar con la educación desde el confinamiento (Pérez-López, Vázquez y Cambero, 2021).

La situación actual en el estado de Yucatán atraviesa diferentes problemáticas surgidas a partir del confinamiento ocasionado por la pandemia de COVID-19, lo cual ocasionó trastornos que afectaron a la sociedad en todos los ámbitos y, para fines de este estudio, nos enfocaremos, principalmente, en el ámbito educativo.

El 20 de abril de 2020 es la fecha en que inició formalmente, para toda la educación obligatoria, la estrategia educativa “Aprende en casa”, impulsada por el gobierno mexicano a través de la Secretaría de Educación Pública (SEP) y las autoridades de la salud para cumplir satisfactoriamente con el calendario escolar. Dicha estrategia se basa en la difusión televisiva de contenidos educativos y los libros de texto; en su primera fase contempló la elaboración de carpetas de experiencias que los estudiantes podían realizar en compañía de sus familiares con los materiales y el formato que prefirieran, incluyendo las tareas y los ejercicios que los docentes solicitaran mediante la programación televisiva o en línea.

En el caso de la educación superior, cada institución educativa realizó sus propias estrategias para la atención de sus estudiantes. Para fines de este estudio se retomará lo realizado por la Escuela Bancaria y Comercial (EBC). La EBC emitió un comunicado a sus estudiantes informando que las clases se retomarían de manera virtual una semana después del decreto de confinamiento, para lo cual se creó una modalidad de enseñanza, denominada Modalidad Aula en Casa (MAC), que consiste en tener clases remotas en el horario habitual de clase, impartidas por un docente desde su domicilio; además, se utilizan herramientas tecnológicas, como video llamadas con software especializado para la impartición de clase, y un *Learning Management System* (LMS) como base de contenidos, mismos que durante el tiempo de pandemia han sido adaptados a las necesidades requeridas.

Por su parte, en el estado de Yucatán se creó una plataforma digital, llamada Kaambal, con la finalidad de apoyar el proceso de aprendizaje de los estudiantes y fortalecer la calidad de la educación a distancia en todos los niveles educativos; tanto los estudiantes como los docentes puedan acceder a su contenido.

Este artículo pretende analizar los desafíos y retos a los que se enfrentaron los docentes en la búsqueda de la generación del conocimiento y la adopción del aprendizaje a partir de similitudes y estrategias en los tres casos de estudio: Aprende en casa (SEP), Modalidad Aula en Casa (EBC) y Kaambal (SEGEY).

Descripción del método

¹ El Maestro en Ciencias Administrativas Luis Fernando Carrillo Beaujean está al frente del área de gestión de talento docente en EBC Campus Mérida, Yucatán, México. Cuenta con experiencia gerencial y directiva en los sectores de Telecomunicaciones, Tecnologías de la Información, Bancario, Industria Química y Educación.

² La Maestra en Educación Cecilia Arminda Basto Esquivel es Directora de la Escuela Primaria Federal “Benito Juárez García” en Progreso, Yucatán, México. Ha participado como parte del comité de elaboración del Instrumento Diagnóstico para Alumnos de Escuelas Primarias de Yucatán (IDAEPY).

Se realizó un estudio descriptivo de las iniciativas educativas Aprende en Casa, Modalidad Aula en Casa y Kaambal, considerando las herramientas digitales y competencias docentes requeridas para el momento de enseñanza provocado por la pandemia COVID-19. Asimismo, se tomaron como referencia diversos artículos de investigación para complementar la información contenida en los subtemas.

Desafíos docentes

El primer desafío radica en comprender que en la educación a distancia no se puede esperar lo mismo de los docentes o estudiantes. Por el contrario, la actividad de estos dos actores educativos se modifica y adecua a las necesidades que se presenten. De igual manera, es importante señalar que la educación a distancia es un medio que posibilita la diversificación de opciones educativas (Gómez Rodríguez, 2020).

Esta sección busca establecer el perfil docente resultante de las necesidades y adaptaciones requeridas para cumplir con los objetivos de los nuevos modelos de enseñanza y aprendizaje.

Al inicio de la pandemia, la mayoría de los docentes del estado de Yucatán contaban con competencias tecnológicas limitadas para su uso durante la impartición o preparación de clases presenciales, en muchos casos, solo se tenía conocimiento de software para la creación de documentos, presentaciones y hojas de cálculo; a esto se pueden agregar las diferencias socio culturales y económicas.

En la actualidad, todo docente debe mostrar ciertos rasgos que caracterizan la práctica en conjunto con un enfoque humanista, por ello, el *Marco para la excelencia en la enseñanza y la gestión escolar en la Educación Básica. Perfiles profesionales, criterios e indicadores para el personal docente, técnico docente, de asesoría técnica pedagógica, directivo y de supervisión*, que responde a los requerimientos establecidos en la Ley General del Sistema para la Carrera de las Maestras y los Maestros (LGSCMM), señala que en la educación básica el perfil docente debe satisfacer los siguientes dominios:

- Una maestra, un maestro que asume su quehacer profesional con apego a los principios filosóficos, éticos y legales de la educación mexicana.
- Una maestra, un maestro que conoce a sus alumnos para brindarles una atención educativa con inclusión, equidad y excelencia.
- Una maestra, un maestro que genera ambientes favorables para el aprendizaje y la participación de todas las niñas, los niños o los adolescentes.
- Una maestra, un maestro que participa y colabora en la transformación y mejora de la escuela y la comunidad.

En contraste, para el caso de la EBC, el perfil docente antes de la pandemia era el siguiente:

- Un docente debe tener estudios de nivel maestría.
- Experiencia profesional. Cinco años realizando actividades relacionadas con el área de la materia que imparte.
- Experiencia docente. Cinco años a nivel superior.
- Competencias gerenciales. Negociación, liderazgo y comunicación.
- Competencias tecnológicas. Plataforma tecnológica LMS e intranet.
- Competencias idiomáticas. Inglés intermedio.

Debido al confinamiento provocado por la pandemia, se debió migrar de manera urgente a modelos basados en la educación a distancia, dando como resultado una nueva modalidad que tiene características de educación a distancia y, también, algunas de la modalidad presencial. En esta adaptación, los profesores universitarios debieron desarrollar un proceso educativo a distancia, el cual implica la obligatoriedad del uso de medios tecnológicos y la importancia de la conectividad de los estudiantes para el aprendizaje efectivo, para lo cual debe fomentarse el aprendizaje autónomo, la comunicación efectiva y la búsqueda de orientación (Mohammed, Khidhir, Nazeer y Vijayan, 2020). Esto requiere el uso de medios síncronos y asíncronos para la comunicación entre el docente y el estudiante.

Para el caso de México, en educación básica, el Estado implementó el programa “Aprende en casa”, el cual ha ido evolucionando con el paso del tiempo, identificando estos cambios con un número seguido al nombre del programa. Para el caso de la EBC se implementó el programa Modalidad Aula en Casa (MAC), que también ha evolucionado, identificando la última versión del mismo con un número seguido a las siglas del programa (actualmente MAC 2.0). Para el estado de Yucatán se creó la plataforma Kaambal, que tiene la finalidad de fortalecer la calidad de la educación a distancia en todos los niveles educativos.

Infraestructura

El confinamiento obligó a la migración de las actividades educativas a los hogares, siendo necesario implementar, de manera masiva, el uso de herramientas utilizadas para videoconferencias y educación a distancia, lo cual requería cierta infraestructura tecnológica y la capacitación del personal docente.

Para poder realizar un cálculo de lo antes mencionado, se comenzó por considerar algunas variables, como: cantidad de estudiantes en el estado, cantidad de profesores, cantidad de hogares con acceso a internet, población con acceso a computadoras, televisores, radio y telefonía móvil (ver cuadro 1).

| Tipo de equipo | Absolutos | Porcentaje |
|---------------------------|--------------|------------|
| Computadora | 15, 840, 809 | 44.3 % |
| Televisión | 20, 131, 852 | 56.4 % |
| Televisión de paga | 33, 033, 882 | 92.5 % |
| Telefonía | 16, 413, 224 | 45.9 % |
| Radio | 19, 265, 420 | 53.9 % |
| Energía eléctrica | 35, 528, 292 | 99.5 % |

Cuadro 1. Hogares con equipamiento de tecnología de información y comunicaciones, según tipo de equipo, con base en la información de Inegi en julio de 2019.

De acuerdo con las cifras del Inegi, se puede entender que la estrategia “Aprende en Casa”, implementada por el gobierno federal, tiene su razón de ser en que el 92.5% de la población cuenta con televisión. Aunque el porcentaje que cuenta con radio es bajo, se da por hecho que parte del 7.5% que no tiene televisión, probablemente cuente con acceso a la radio; aun con esta estrategia, se tiene un costo de población que seguramente no tendrá acceso a la televisión ni a la radio, por lo tanto, será imposible que accedan al programa “Aprende en Casa”.

Hoy en día, en México, los problemas sociales inciden en el nivel educativo al que puede acceder un estudiante. A pesar de que la educación obligatoria abarca hasta la media superior, factores como la distancia, el transporte y el acceso impiden el alcance al nivel educativo superior (Gómez-Merino, Trejo, Méndez y Hernández, 2017).

Desafíos en el aula

Los nuevos modelos de enseñanza y aprendizaje de emergencia requirieron del desarrollo de nuevas competencias en los docentes, tanto en el ámbito público como en el privado, debido a que cada uno de ellos tuvo que hacer uso de herramientas tecnológicas para el desarrollo de sus clases o asesorías, las cuales podían ser sincrónicas o asincrónicas.

Es viable decir que, a nivel mundial, se realizaron estrategias similares debido a la universalidad de las tecnologías de la información y comunicación (TIC), lo cual facilita el acceso universal a la educación y apoya al docente en mejorar la calidad y la pertinencia del aprendizaje (UNESCO, 2019), no obstante, previo a la pandemia este marco de competencias era tan sólo un referente que en muchos países apenas se encontraba en fases de planeación (ver cuadro 2).

| | | EMERGENTE | ALFABETISMO TECNOLÓGICO | PROFUNDIZACIÓN DE CONOCIMIENTOS | CREACIÓN DE CONOCIMIENTOS | |
|-------------------------------------|---------------------------------|---|---|--|---|--|
| ÁMBITOS Y SUBÁMBITOS DE COMPETENCIA | | PRINCIPIANTE LOS DOCENTES ... | APRENDICES LOS DOCENTES ... | COMPETENTES LOS DOCENTES ... | EXPERTOS LOS DOCENTES ... | |
| Política y visión | Sensibilización a las políticas | Investigan, evalúan y apoyan las políticas y la visión, tanto nacional como de la escuela, encaminadas a integrar las TIC en todas las asignaturas | Identifican y evalúan una visión local, nacional y mundial para la integración de la tecnología en la educación y el desarrollo | Contribuyen a la elaboración de una visión común de la escuela y la planificación para la integración de las TIC basada en las políticas nacionales | Discuten y trabajan en colaboración con los demás para aplicar una visión y planificación que explora enfoques nuevos y más eficaces para integrar las TIC en todas las asignaturas de la escuela | Ayudan a incorporar la visión y las políticas nacionales / de distrito / de la escuela para la integración de las TIC aplicándolas en su trabajo cotidiano y en una práctica innovadora y ejemplar con los alumnos |
| | Práctica en el aula | Concilien, adaptan y desarrollan prácticas docentes y programas escolares para aplicar las políticas nacionales de reforma relativas a las TIC y la educación | Crean planes de clase con una referencia básica a políticas y prácticas nacionales / de la escuela en materia de TIC | Definen las principales características de las prácticas docentes e indican cómo estas características sirven para aplicar políticas (I.A.1.) (nacionales y/o de la escuela para la integración de las TIC en todas las asignaturas) | Definen los principales conceptos y procesos en áreas disciplinares; describen la función y el propósito de las simulaciones, visualizaciones, programas de recopilación y análisis de datos y cómo estos ayudan a los alumnos a entender estos conceptos y procesos fundamentales y su aplicación al mundo exterior al aula (II.A.1) | Elaboran, aplican y modifican programas de reforma educativa a nivel escolar/ institucional que aplican elementos clave de las políticas nacionales de reforma educativa (III.A.1.), usando tecnología en apoyo a la reforma |

Cuadro 2. Extracto del Marco de competencias de los docentes en materia de TIC contextualizado de la Unesco, 2019.

El confinamiento obligó a la implementación urgente del marco de competencias de los docentes en los sectores público y privado, provocando un cambio disruptivo en la metodología para enseñar en las aulas de clase. En este sentido, en los diferentes niveles educativos el docente ha utilizado software, aplicaciones, utilerías, librerías y algunos otros recursos para el desarrollo de sus clases que le permiten transmitir sus conocimientos a distancia, algunas de estas herramientas son presentaciones con diapositivas, archivos de texto en diferentes formatos (word o PDF), grupos de trabajo en WhatsApp, videollamadas a través de diversas plataformas, gamificación, juegos y actividades en línea, grabaciones de YouTube, foros de discusión, blogs, grupos cerrados en Facebook, LMS, tales como Moodle, sistemas de almacenamiento en la nube (Drive, OneDrive, entre otros), herramientas de colaboración para archivos, tales como Google Suite, correo electrónico, herramientas de edición de video, podcast, televisión, radio y/o software de ofimática.

El uso de estos recursos ha dado como resultado un nuevo perfil docente para el cual se ha vuelto indispensable contar con las competencias necesarias para el uso de dichas tecnologías y que pueda incluirlas en su práctica docente. Cabe señalar que durante la pandemia de COVID-19 estos recursos han sido utilizados por maestros en diversas instituciones educativas a nivel mundial (Jandri, Hayes, Truelove, I. *et al.*, 2020).

Nuevos modelos de enseñanza y aprendizaje de emergencia

El caso de la EBC y su Modalidad Aula en Casa (MAC) dio como resultado la adecuación de los planes de estudio y la modificación del perfil docente, requiriendo ahora docentes con experiencia en ambientes virtuales; asimismo, se inició la implementación de la metodología Aula invertida y se modificó el contenido de actividades y materiales de estudio en cada una de las asignaturas que se imparten en la institución.

En el caso Aprende en Casa, el docente tiene un papel preponderante en la aplicación de este programa, pues en él recae la responsabilidad de orientar el aprendizaje de los estudiantes a través del uso de herramientas TIC, ya sea de forma síncrona o asíncrona, para lo cual el docente del sector público tuvo que adquirir o aplicar conocimientos en este tipo de herramientas.

Para el caso del estado de Yucatán, la herramienta Kaambal pretende fortalecer los modelos de educación a distancia, así como apoyar la descarga administrativa en los centros de trabajo.

El cambio de perfil docente que ocasionó la pandemia ha provocado una evolución disruptiva, acelerando el uso de las tecnologías más allá de cualquier pronóstico de crecimiento, lo cual representará un antes y después en los modelos de enseñanza y aprendizaje.

Fundamentos que garantizan el aprendizaje en México

Resulta indispensable considerar cómo la práctica educativa se relaciona con el aprendizaje, debido a que del quehacer docente depende el nivel de aprendizaje del estudiante. Por otra parte, la práctica debe considerar el contexto social e histórico del alumno para que éste pueda darle significado a lo que aprende. Las estrategias de enseñanza proveen al docente de herramientas para promover en los educandos un aprendizaje con comprensión.

En relación con el contexto actual, la práctica docente debe posibilitar que el estudiante desarrolle hábitos de estudio que le permitan regular su propio aprendizaje. Asimismo, es necesario que la información que se proporcione al alumnado sea pertinente, implementar actividades significativas y accesibles, así como el uso y conocimiento de plataformas para realizar videoconferencias (Unicef, 2020).

Por otra parte, de acuerdo con la modificación realizada al artículo tercero constitucional, el Estado garantiza el criterio “Será de excelencia” al promover el máximo logro de aprendizaje de los educandos (DOF 15/05/2019). Lo anterior es de observancia pues, ante la situación que ocasionó la contingencia sanitaria, se tuvo que optar por nuevas formas de garantizar la educación obligatoria; de esto deriva la estrategia educativa Aprende en Casa.

Es necesario reconocer que esta estrategia educativa enmarca una educación a distancia innovadora, ya que uno de sus rasgos principales es el acceso al contenido de la plataforma virtual desde cualquier dispositivo tecnológico, así como a los recursos y materiales de apoyo, los cuales se complementan con el uso de los libros de texto y la práctica docente. De igual manera, “Aprende en Casa” promovió el interés a través de personajes y celebridades de diversos ámbitos (ciencia, deporte y espectáculo).

Sin embargo, tanto para Aprende en Casa, como para MAC, se reconocen áreas de oportunidad en la vinculación de sus estrategias educativas y el trabajo de los docentes: algunos maestros carecen de capacitación respecto al modelo de educación a distancia y uso de la tecnología, y la forma de evaluar aún mantiene un enfoque tradicional, con criterios utilizados en el esquema de educación presencial. educativas. Para el caso de Aprende en Casa, no todos los estudiantes tienen acceso a televisión o radio; y para

Otra área de oportunidad es la dificultad que tienen los estudiantes para acceder a estas estrategias ambas estrategias educativas, no todos los estudiantes cuentan con los dispositivos o el ancho de banda requeridos para trabajar de acuerdo con modelos de educación a distancia. Lo antes mencionado complementa el trabajo de la programación de Aprende en Casa y es indispensable para MAC.

Por último, se considera que Aprende en Casa también debe mejorar algunos de sus contenidos televisivos, cuando los diálogos caen en la monotonía, o bien, el contenido no está adaptado a los diferentes entornos socio culturales del país y, por lo tanto, no es del todo comprensible para los estudiantes.

Con la intención de proporcionar al estudiantado herramientas tecnológicas para avanzar en su preparación académica, la Secretaría de Educación del Gobierno del Estado de Yucatán (SEGEY) creó la plataforma digital Kaambal (“aprender”, en maya), la cual es una herramienta LMS para uso exclusivo de la SEGEY, en donde se ubican contenidos didácticos regionalizados y que, al ser una herramienta LMS, cuenta con todos los atributos de este tipo de software especializado, tales como administración de usuarios, docentes, alumnos, materias, actividades por materia, exámenes, planeaciones, etcétera. Sin embargo, su uso ha sido limitado debido a que requiere el uso de dispositivos tecnológicos que no son accesibles para la mayoría de la población del estado de Yucatán, además de que no brinda el apoyo suficiente para reducir la descarga administrativa.

Comentarios finales

Crear nuevos modelos de evaluación

La educación a distancia necesita docentes que lleven a cabo una práctica que responda a las necesidades tecnológicas de los educandos, lo cual requiere de nuevas capacidades apegadas a los requerimientos actuales. Por ello, es de suma importancia el establecimiento de nuevas formas de evaluación de competencias docentes. La implementación de herramientas de enseñanza virtual no debe dejar de lado el acompañamiento que brinda el docente, pues se trata de uno de los principales pilares en el aprendizaje (Gajardo, Paz, Salas y Alaluf. et al., 2020).

Por otro lado, el artículo tercero constitucional, en la fracción IX, hace referencia a la creación de un Sistema Nacional de Mejora Continua de la Educación, con la intención de contribuir al cumplimiento de los objetivos establecidos en dicho artículo. Asimismo, hace referencia a que a dicho sistema le corresponde la evaluación diagnóstica, formativa e integral del Sistema Educativo Nacional, así como determinar indicadores de resultados de la mejora continua de la educación.

Tomando como referencia al sector público, aunque está reglamentado, no existe un modelo de evaluación que pueda brindar un panorama claro sobre la valoración de las competencias docentes, ya que sólo se evalúa a través de una prueba estandarizada. Ocurre la misma situación al querer valorar el nivel de aprendizaje de los estudiantes en todo el país. En contraste, en el sector privado algunas instituciones de educación, como la EBC, utilizan diversas metodologías para dicha evaluación, tales como la evaluación 360° y el Net Promoter Score (NPS) que, además de considerar las competencias, toman en cuenta otros aspectos, como la lealtad y satisfacción del cliente, con lo cual obtienen una evaluación integral de los docentes.

Adaptación y modificación de planes de estudio de acuerdo con las nuevas necesidades

Debido a los cambios suscitados por la pandemia, además de las estrategias ya implementadas, pronto se requerirá la modificación de los planes de estudio, de tal forma que se incluyan modelos de educación a distancia que seguramente permanecerán vigentes aun cuando termine la pandemia de COVID-19. Esto se puede apreciar en casos internacionales en donde los planes de estudio o currículos fueron adaptados para que los estudiantes pudieran elegir su ruta de avance, o en algunos casos en los que la modificación se dio para incluir el uso de metodologías de educación a distancia en planes de estudio originalmente creados para programas presenciales (Hadar, Alpert y Ariav, 2020).

Para el caso de la EBC, esta situación significó agregar nuevas actividades al diseño instruccional de sus materias, así como la implementación de la metodología de aula invertida dentro de sus programas. Para el sector público y las instituciones privadas sin autonomía la tarea no es más fácil, debido a que el proceso de adecuación de sus planes de estudio requiere de fases que toman tiempo de negociación y aceptación por parte de las autoridades educativas.

Conclusiones

Los resultados demuestran la necesidad de diseñar un currículo basado en la educación a distancia, que tome en cuenta las características socioeconómicas de la población y se adapte a las necesidades educativas actuales. De igual manera, es indispensable que haya una oferta académica para la actualización de los docentes, una formación continua que se centre en capacitar al docente en la implementación de metodologías educativas acordes a las nuevas necesidades en educación (obtención de competencias indispensables para el desarrollo de sus clases y una práctica eficiente con el apoyo de nuevas tecnologías).

Las iniciativas del gobierno y de la Secretaría de Educación Pública atendieron en el momento la necesidad de continuar brindando educación a los estudiantes, sin embargo, no se contempló el hecho de que no toda la población cuenta con los dispositivos necesarios para la educación a distancia, mucho menos que el avance en el programa de estudios no era el mismo para todos los estudiantes del país. En consecuencia, los contenidos de los capítulos televisivos de Aprende en casa no consideraron el medio socio cultural de las diferentes poblaciones.

Por último, es importante mencionar que, si bien es cierto que en México las leyes garantizan de forma importante el derecho a la educación, también se puede apreciar que hay un largo camino por recorrer en materia de asignación de recursos humanos y materiales, de forma que se garantice el acceso de estos recursos para toda la población.

Recomendaciones

Se recomienda profundizar en el estudio y creación de nuevos modelos de evaluación al estudiante que consideren las necesidades surgidas por los modelos de enseñanza de emergencia ocasionados por la pandemia de COVID-19. Asimismo, es necesario el estudio, análisis e implementación de nuevas estrategias de enseñanza y aprendizaje que apoyen a los estudiantes en el concepto de educación híbrida, surgido de la mezcla entre educación presencial y a distancia. Adicionalmente, es importante establecer un sistema de evaluación docente que no se centre en un examen estandarizado, por el contrario, que se implemente un sistema de evaluación integral que garantice la aplicación y desarrollo de las competencias necesarias para el tipo de educación híbrida.

Referencias

1. Diario Oficial de la Federación, Gobierno de México. "DECRETO por el que se reforman, adicionan y derogan diversas disposiciones de los artículos 3o., 31 y 73 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, en materia educativa," 2019, consultada por internet el 17 de marzo de 2021. Dirección de internet https://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5560457&fecha=15/05/2019
2. Gajardo-Asbún, K., Paz-Maldonado, E., Salas, G. y L. Alaluf. "El desafío de ser profesor universitario en tiempos de la COVID-19 en contextos de desigualdad," *Revista Electrónica Educare*, Vol. 24, No. 1, 2020, consultada por internet el 17 de marzo del 2021. Dirección de internet <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=194165541014>
3. Gómez Rodríguez, F. M. "Revisión teórica de las funciones tutoriales en la educación a distancia," *Revista Electrónica Sobre Tecnología, Educación y Sociedad*, Vol. 7, No.14, 2020, consultada por internet el 17 de marzo del 2021. Dirección de internet <https://www.ctes.org.mx/index.php/ctes/article/view/718>
4. Gómez Merino, F. C., Trejo Téllez, L. I., Méndez Cadena, M. E. y A. L. Hernández Cázares. "Education, science and technology in Mexico: challenges for innovation," *International Education Studies*, Vol. 10, No. 5, 2017, consultada por internet el 17 de marzo del 2021. Dirección de internet: <https://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ1142132.pdf>
5. Hadar, L. L., Alpert, B., T. Ariav. "The response of clinical practice curriculum in teacher education to the Covid-19 breakout: A case study from Israel," *Prospects*, 2020, consultada por internet el 17 de marzo del 2021. Dirección de internet <https://doi.org/10.1007/s11125-020-09516-8>
6. Jandrić, P., Hayes, D., Truelove, I. et al. "Teaching in the age of Covid-19," *Postdigital Science and Education*, Vol. 2, 2020, consultada por internet el 17 de marzo de 2021. Dirección de internet <https://doi.org/10.1007/s42438-020-00169-6>
7. Mohammed, A. O., Khidhir, B. A., Nazeer, A. y V. J. Vijayan. "Emergency remote teaching during Coronavirus pandemic: The current trend and future directive at Middle East College Oman," *Innovative Infrastructure Solutions*, Vol. 5, No. 72, 2020, consultada por internet el 17 de marzo de 2021. Dirección de internet <https://doi.org/10.1007/s41062-020-00326-7>

8. Pérez-López, E., Vázquez Atochero, A., S. Cambero Rivero. "Educación a distancia en tiempos de COVID-19: Análisis desde la perspectiva de los estudiantes universitarios," *Revista Iberoamericana de Educación a Distancia (RIED)*, Vol. 24, No. 1, 2021, consultada por internet el 17 de marzo de 2021. Dirección de internet <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=331464460016>
9. Secretaría de Educación Pública, Gobierno de México. "Marco para la excelencia en la enseñanza y la gestión escolar en la Educación Básica. Perfiles profesionales, criterios e indicadores para el personal docente, técnico docente, de asesoría técnica pedagógica, directivo y de supervisión," 2021, consultada por internet el 17 de marzo de 2021. Dirección de internet http://file-system.uscmm.gob.mx/2021-2022/compilacion/EB/Perfiles_profesionales_docentes_EB.pdf
10. Unicef. "Orientaciones para docentes y recursos digitales para atender a la diversidad en la educación a distancia en el contexto del COVID-19," 2020, consultada por internet el 17 de marzo de 2021. Dirección de internet <https://www.unicef.org/peru/media/7871/file/Orientaciones%20para%20docentes%20y%20recursos%20digitales%20para%20la%20educaci%C3%B3n%20a%20distancia.pdf>

Modelo B-Learning como apoyo a la acreditación de la prueba EGEL-TUR

Mtra. Aide Maricel Carrizal Alonso¹, Lic. Fernando Benítez Leal²,
Mtra. Sonia Gayosso Mexia³ y Dr. Cristopher Antonio Muñoz Ibáñez⁴

Resumen

El presente proyecto de investigación tiene como objetivo diseñar un curso B-Learning como apoyo a la acreditación del EGEL-TUR en la Escuela Superior de Tizayuca (ESTi) de la UAEH, lo que permitirá reforzar los conocimientos y competencias que los egresados de la Licenciatura en Turismo requieren para su acreditación. Para ello se llevó a cabo una revisión del programa educativo y aportes literarios.

El modelo instruccional ADDIE (Análisis, Diseño, Desarrollo, Implementación, Evaluación) permitió adaptar sus diferentes fases a las necesidades del programa, mediante una evaluación diagnóstica; permitiendo obtener la información para desarrollar el curso bajo los contenidos del EGEL-TUR, y con ello fortalecer las áreas de oportunidad identificadas en la Licenciatura en Turismo.

La evaluación del curso servirá como un instrumento de medición, ya que nos indicará la aceptación del curso y las áreas de oportunidad a fin de fortalecerlas y mejorar las exigencias y necesidades del alumnado, en este proyecto se trabajó y analizó una manera de potencializar y reforzar la enseñanza-aprendizaje a través del uso de una plataforma educativa permitiendo hacer uso del B-Learning.

Palabras clave— B-learning, EGEL-TUR, Turismo, evaluación, enseñanza-aprendizaje.

Introducción

La Escuela Superior de Tizayuca (ESTi) adscrita a la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo (UAEH), es una Institución de Educación Superior (IES), en la cual, el compromiso con la calidad de sus docentes es primordial; por lo que, se implementan diversas acciones de mejora, entre las que se encuentra el objeto de este proyecto.

En este documento se presenta la propuesta del Diseño de un curso B-learning con orientación a la acreditación del EGEL-TUR en la Escuela Superior de Tizayuca de la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, como estrategia para consolidar los conocimientos y competencias de los alumnos que cursan el noveno semestre de la licenciatura, de acuerdo con el perfil de egreso de la licenciatura en turismo y con la finalidad de que se cuente con las herramientas necesarias para poder acreditar el Examen General para el Egreso de Licenciatura (EGEL).

El Centro Nacional de Evaluación para la Educación Superior (Ceneval) tiene como actividad principal el diseño y la aplicación de instrumentos de evaluación. Su misión consiste en proveer información confiable sobre los aprendizajes que logran los estudiantes de distintos niveles educativos, el Ceneval, tiene en el Examen General de Egreso de Licenciatura (EGEL) un instrumento de evaluación cuyo propósito es identificar si los egresados de licenciatura cuentan con los conocimientos y habilidades necesarios para iniciarse eficazmente en el ejercicio de la profesión. A partir de los puntajes obtenidos en dicho examen, su desempeño se clasifica en: testimonio aún no satisfactorio (ANS), testimonio de desempeño satisfactorio (TDS) y sobresaliente (TSS). (CENEVAL, 2015).

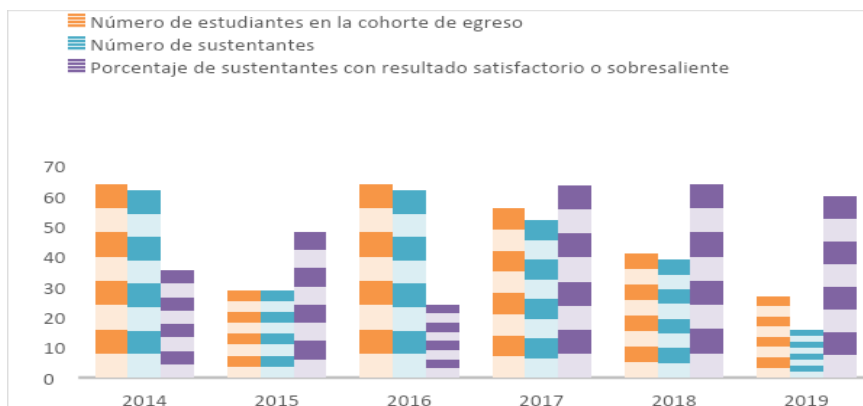
El Ceneval cuenta con el Examen General para el Egreso de la Licenciatura en Turismo (EGEL-TUR), considerado como una prueba a nivel nacional que evalúa el nivel de conocimientos y habilidades académicas necesarios para iniciarse en el ejercicio profesional de los recién egresados de la licenciatura, con base en lo anterior y a los resultados que se han obtenido durante los años 2014-2019 en la Licenciatura en Turismo de la ESTi reportados por la Dirección General de Evaluación (DGE) de esta institución (gráfica 1) (UAEH & DGE, 2019), así como la opinión de los egresados que han presentado el examen quienes detectaron la deficiencia en los temas ligados del EGEL-TUR se considera importante el diseño de este curso, con la finalidad de mejorar índices de aprobación.

¹ Carrizal Alonso Aide Maricel es Coordinadora de la Licenciatura en Turismo en la Escuela Superior de Tizayuca de la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo aide_carrizal8989@uaeh.edu (autor corresponsal)

² Lic. Fernando Benítez Leal es Profesor de la Licenciatura en Turismo en la Escuela Superior de Tizayuca en la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo fernando_benitez10121@uaeh.edu.mx

³ Mtra. Sonia Gayosso Mexia es Profesor de Tiempo Completo de la Escuela Superior Atotonilco de Tula en la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo sonia_gayosso8990@uaeh.edu.mx

⁴ Dr. Cristopher Antonio Muñoz Ibáñez es Profesor Investigador de la Escuela Superior de Tizayuca de la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo cristopher_munoz@uaeh.edu.mx



Gráfica 1 Trayectoria del EGEL-TUR por año.

Descripción del Método

Licenciatura en Turismo (LT) es un programa educativo que forma estudiantes con espíritu de servicio, que coadyuvan al fortalecimiento oferta turística para consolidar destinos turísticos tradicionales, que fomenten el aprovechamiento del potencial con que cuenta el estado en materia de recursos naturales y culturales, teniendo como base el respeto por el patrimonio cultural y natural a nivel nacional e internacional (UAEH, 2016).

Continuando con lo establecido en el microsítio de la Escuela Superior de Tizayuca la oferta educativa de la LT, especifica que el Licenciado en Turismo en su perfil de egreso define al turismo como un fenómeno social, cultural y económico, diseña programas de promoción turística, contribuye en el desarrollo y conservación de recursos culturales y naturales, desarrolla habilidades en la operación aplicadas a los servicios turísticos de alojamiento, alimentos, bebidas, viajes y recreación. (UAEH, 2015)

Lo anterior permite deducir que los profesionales que egresan de LT debe poseer una sólida formación profesional no solo en las áreas tradicionalmente adjudicadas a la disciplina sino también en otros campos interdisciplinarios, lo que permite construir nuevos campos de acción en el quehacer turístico, dichas características que se requieren para el EGEL-TUR el cual es considerado al interior de la UAEH como un instrumento oficial de evaluación; ya que es el examen de egreso que se acerca a los contenidos programáticos vistos durante el periodo de formación. Esta evaluación externa se solicita como requisito de titulación en el PE de la LT, ya que deben de presentarlo y acreditarlo.

Con base en lo anterior y como se muestra en la gráfica 1, en los años analizados del año 2014 al 2019 se puede observar que se tiene un aumento en el indicador de alumnos que obtienen resultado satisfactorio o sobresaliente; durante el año 2014 y 2015 se impartieron cursos de preparación para EGEL-TUR a los alumnos inscritos de noveno semestre, sin embargo desde el año 2016 no se impartieron cursos ya que no se tenía una participación constante por parte de los estudiantes, lo anterior debido a que no era necesaria la acreditación de esta prueba al encontrarse en los requisitos de titulación; dentro de los requisitos de la generación que ingresa en julio-diciembre 2013 se establece que se deben obtener resultado satisfactorio o sobresaliente como requisito de titulación o bien un resultado sobresaliente o de excelencia como modalidad de titulación, por lo que se considera una de las razones de mayor importancia en las que radica el aumento del 39.2% con respecto al año 2017; considerando de igual importancia este requisito para las generaciones que egresan en el 2018 y las que están por egresar en el 2019. Finalmente es importante señalar que en los años que se analizan, de los 254 estudiantes la cohorte de egreso 244 presentaron EGEL-TUR lo que representa el 96.06% del total de sustentantes, dentro de los cuales 109 estudiantes obtuvieron resultado satisfactorio o sobresaliente, siendo un 44.67 de porcentaje representativo. (UAEH & DGE, 2019)

Los resultados que se tienen con relación al EGEL-TUR son satisfactorios, sin embargo, se considera se deben establecer mayores y mejores estrategias para que se sigan elevando los porcentajes de obtención de resultado satisfactorio, y en su caso, que la mayoría de los estudiantes obtengan un resultado sobresaliente y así ingresar al Padrón Nacional de Excelencia.

A partir de estos datos, se deben planear estrategias cuya finalidad sea la de enriquecer y aumentar las posibilidades de la acreditación del examen, fortaleciendo las áreas y temas de la estructura temática del EGEL-TUR, es por lo anterior que se propone el diseño de un curso B-learning con orientación a la acreditación del EGEL-TUR en la ESTi-UAEH.

El EGEL-TUR, como se puede apreciar en la tabla 1 se compone de tres áreas que corresponden a ámbitos profesionales en los que actualmente se organiza la labor del licenciado en Turismo y subáreas que comprenden las principales actividades profesionales de cada uno de sus ámbitos. Por último, los aspectos por evaluar identifican los

conocimientos y habilidades necesarios para realizar tareas específicas relacionadas con cada actividad profesional, a continuación, se presenta una tabla con los temas (CENEVAL, 2015).

Tabla 1 Estructura del EGEL-TUR por áreas y subáreas.

| Área | Subárea | | | |
|---|--|--|--|--|
| A. Desarrollo de productos y servicios turísticos | 1. Diagnóstico de la actividad turística | 2. Análisis de las características de los productos y servicios turísticos | 3. Diseño de proyectos turísticos | |
| B. Gestión de organizaciones turísticas | 1. Plan de negocios | 2. Administración de sistemas en la operación de servicios turísticos | 3. Dirección de la organización | |
| C. Comercialización de productos y servicios turísticos | 1. Análisis del mercado turístico | 2. Diseño de programas de mercadotecnia | 3. Aplicación de procesos para la comercialización | 4. Desarrollo de estrategias de distribución |

Fuente: (CENEVAL, 2015)

El diseño instruccional que se utiliza y en el que se basa la guía didáctica, el modelo Análisis, Diseño, Desarrollo, Implementación, Evaluación (ADDIE), se constituye como una de las propuestas más aceptables para que la educación virtual, ya que reúne todos los elementos necesarios para lograr un aprendizaje íntegro y sólido (Esteban-Albert, 2016).

El proyecto se estructuró de la siguiente manera, llevando a cabo un diagnóstico en donde se da a conocer la situación que presenta actualmente el Programa Educativo de la Licenciatura en Turismo en relación a los resultados obtenidos al EGEL-TUR, durante los años 2014-2019 y lo que esto representa para los índices de eficiencia terminal y eficiencia de titulación del PE, además en este se analizan los resultados que se han obtenido durante los años 2014-2019 reportados por la Dirección General de Evaluación (DGE) de esta institución, así como la opinión de los egresados que han presentado el examen quienes detectaron la deficiencia en los temas ligados del EGEL-TUR, se elaboró una matriz FODA (tabla 2), la cual permite identificar aspectos importantes para el desarrollo de un curso con modalidad B-learning que fortalezca al PE de la LT, lo cual beneficia el aprendizaje de los alumnos que cursan noveno semestre y los prepara para el EGEL-TUR. Así mismo tendrá un impacto en el sector empresarial al lograr un perfil deseable del egresado para el desarrollo profesional en el sector turístico.

Tabla 2 Matriz FODA

| Fortalezas | Oportunidades | Debilidades | Amenazas |
|--|--|---|---|
| El alumno muestra interés por tomar cursos que estén íntimamente relacionados con el EGEL-TUR, ya que lo consideran pieza clave para la acreditación de este. | Por parte de la coordinación del PE se muestra interés por el curso que enriquezca el proceso de enseñanza-aprendizaje. | El curso puede considerarse como una actividad extracurricular, lo cual podría generar poco interés si no se promueve y fomenta sobre su importancia y relación con el EGEL-TUR. | El personal directivo no le dé importancia a la difusión y promoción del curso. |
| El curso en línea se presenta atractivo para la labor docente, en la aplicación de las TIC, ya que de esta manera el estudiante no se ve saturado en cuanto a actividades presenciales, puesto que tiene que cubrir horas de Prácticas Profesionales, lo cual puede dedicar tiempo desde cualquier servidor. | Docentes interesados en apoyar la implementación del curso. | Falta de interés en algunos docentes que imparten las asignaturas relacionadas con la estructura del EGEL-TUR, lo que puede limitar la implementación del curso y elaboración del banco de reactivos para alimentar más el simulador. | Que el diseño del curso en la plataforma no pueda implementarse. |
| El alumno podrá desarrollar sus actividades en el aula con normalidad y podrá distribuir sus actividades a fin de ingresar al curso en el horario y lugar, de una forma fácil y accesible. | Acceso a los recursos requeridos en la institución (equipo de cómputo e internet), lo cual facilitaría la aplicación. | No existe una metodología para el proceso de diseño instruccional y producción de cursos en línea en la ESTI. | |
| El curso complementará y fortalecerá, los conocimientos del alumno de manera dinámica, a través de las TIC. | La plataforma permite la elaboración e implementación de un curso en línea. La institución está comprometida con la calidad en la educación, al apoyar los proyectos que benefician el proceso enseñanza-aprendizaje. | | |

Fuente: Elaboración propia

El reforzar las habilidades y competencias en los alumnos de la licenciatura en turismo mediante cursos adicionales a su mapa curricular es importante, ya que impacta de manera positiva; en este proyecto se trabajó y analizó una manera de potencializar y reforzar la enseñanza-aprendizaje que se imparte en sistema presencial y hacer uso de una plataforma educativa permitiendo hacer uso del B-Learning.

La idea de diseñar un curso en línea surge a razón de beneficiar a los alumnos de noveno semestre de la Licenciatura en Turismo apoyándolos en reforzar temas del EGEL-TUR ya que la información presentada en la guía es muy general, la terminología muchas veces no es comprensible, el material muchas veces se considera insuficiente o bien, que simule la prueba o herramientas de autoevaluación o entrenamiento previo a la prueba real. Por otra parte, una de las metas de los egresados de la licenciatura es acreditar la prueba EGEL, y con ello obtener su título profesional; sin embargo, los recursos de preparación que disponen los egresados ante la prueba se limitan de forma inicial a la guía del sustentante que es la que corresponda a su perfil y a las experiencias personales de otros sustentantes. La guía está disponible de forma electrónica en archivos portables en el sitio web del CENEVAL, y en ella se muestran los posibles escenarios, tipos de reactivos, áreas y subáreas, porcentaje por área y criterios de obtención del testimonio.

Es por ello, y derivado del problema planteado que presenta la institución y el aspirante para obtener un desempeño favorable en el EGEL, que se propone apoyar al alumno con un curso en línea con la finalidad de prepararse mejor, reforzar los conocimientos adquiridos en las diferentes áreas que plantea el examen de egreso y aumentar la posibilidad de acreditar el examen.

El curso propuesto de apoyo para autoevaluar sus habilidades, competencias y conocimientos, recibir retroalimentación en las áreas y temas que debe fortalecer, aumentar su confianza y disminuir el temor a la prueba.

Lo anterior estuvo direccionado por el modelo instruccional ADDIE, el cual permite planear actividades, desarrollar contenidos, dosificar tiempos y establecer mecanismos de evaluación para dar seguimiento a los estudiantes, (Muñoz, 2011) establece que es importante evaluar las necesidades del entorno, definir el problema, identificar las causas y finalmente buscar las soluciones al problema.

La realización de una investigación documental permitió sustentar este estudio, en el cual se revisaron antecedentes y teorías, se desarrolló el marco de aportes teóricos, basado en el uso de las TIC en la enseñanza-aprendizaje alrededor del mundo y en México, los resultados emitidos por CENEVAL a la DGE y esta última a la ESTi-UAEH y temas que apoyan el diseño del curso en línea como, e-learning y B-Learning.

Comentarios Finales

Se identificaron las necesidades de los estudiantes, al realizar un diagnóstico incluyendo la trayectoria de la Licenciatura en Turismo, así como los reportes de los diferentes testimonios obtenidos considerando un periodo de cinco años (2014-2019), en el cual se observa que durante el periodo en que el EGEL-TUR solo era un requisito presentar el examen para el trámite de titulación los índices de testimonios satisfactorios eran mínimos, sin embargo al considerarse a partir del ingreso de la generación julio-diciembre 2013 como requisito presentarlo y obtener un resultado satisfactorio para poder titularse, se vio el incremento en cuestión de aprobación sin embargo no se considera suficiente ya que la UAEH siendo una institución de calidad con miras a la internacionalización requiere de indicadores más altos que le permitan posicionar mejor a sus egresados.

Para la intervención se diseñó una propuesta de un Curso en Línea con orientación a la acreditación del EGEL de Turismo en la Escuela Superior de Tizayuca de la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo el cual permitirá sustentar, establecer los objetivos, estructura y metodología del curso; que a su vez coadyuve con el perfil de egreso. Es importante agregar que el diseño instruccional es un proceso de calidad, que lleva a retroalimentar, reflexionar y realizar un análisis para la toma de decisiones; el rol del profesor es orientar el desarrollo del alumno a través de las actividades que realiza y además evaluar si el diseño del curso está bien encaminado y si las teorías y modelos que se emplearon en específico son las correctas o dependiendo del caso, si se tendrán que cambiar para mejorar este proceso. Es por lo anterior que se concluye que la propuesta del curso es factible para la Licenciatura en Turismo en la Escuela Superior de Tizayuca de la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo; en la experiencia se pudo constatar el gusto y facilidad que existe en los alumnos hacia el uso de la tecnología y reforzar sus conocimientos teóricos y prácticos así como sus habilidades adquiridas durante su licenciatura pero especialmente en el apoyo para poder presentar una prueba importante como lo es el EGEL-TUR.

El diseño al ser factible es capaz de evidenciar que, al utilizar el curso en línea basado en la aplicación de los conocimientos adquiridos en Tecnologías de Información y Comunicación en el Aprendizaje, permite la ejecución de una herramienta tecnológica y así, se facilite la enseñanza y a su vez impacte de manera positiva en reforzar y complementar aprendizaje principalmente en las áreas teóricas y prácticas del examen de egreso.

Referencias

- CENEVAL. (2015). *Examen General para el Egreso de la Licenciatura en Turismo*. Obtenido de http://www.ceneval.edu.mx/documents/20182/33982/02_PregF_TUR130217.pdf/f2ba0922-d232-4c8b-bd9d-2d4e2254fb53
- Esteban-Albert, M. &.-R. (2016). Estrategias de aprendizaje y eLearning. Un apunte para la fundamentación del diseño educativo en los entornos virtuales de aprendizaje. *Revista de Educación a Distancia*(50). Recuperado el 30 de Julio de 2018, de <http://revistas.um.es/red/article/view/271261/198501>
- Muñoz, P. (2011). Modelos de Diseño Instruccional utilizados en ambientes teleformativos. *Revista de Información Educativa ConeCT@2*(2, 37-41). Recuperado el 30 de Mayo de 2018
- UAEH. (2015). REDISEÑO CURRICULAR DEL PROGRAMA EDUCATIVO DE LA LICENCIATURA EN TURISMO. En UAEH.
- UAEH. (2016). *Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo*. Recuperado el marzo de 23 de 2017, de <http://www.uaeh.edu.mx/campus/tizayuca/turismo.html>
- UAEH, & DGE. (2019). *Historico de aplicación EGEL-TUR 2014-2019*.

Pronóstico del Volumen de Exportación de Café en Colombia Basado en el Método Holt-Winters

Ing. Carlos Andrés Castaño Urrego¹, Ing. Fernando Guerrero Gonzáles², M. en A. de T. Jorge Manuel Barrios Sánchez³, Dra. Ana Dinora Guzmán Chávez⁴, M. en I. Bertha Laura Vargas Rodríguez⁵ y Dr. Everardo Vargas Rodríguez⁶.

Resumen— En este trabajo se presenta el análisis de series de tiempo para el pronóstico del volumen de exportación de café en Colombia. Los métodos utilizados que se emplearon fueron el de Holt-Winters Aditivo y Holt-Winters Multiplicativo. Los métodos se aplicaron a series con variaciones de tiempo mensual para los años 2010-2020. Se presenta el pronóstico del volumen de exportación para el año 2019 utilizando las ventas de los primeros 18 años. Se obtuvo que ambos métodos ajustan en más del 88% para todos los meses del año 2019. Además, con el fin de saber los efectos de la pandemia por covid-19 sobre el volumen de exportación, se compararon los datos reales del 2020 con los pronosticados del mismo año. Se encontró que en el mes de Abril, se esperaba que las exportaciones fueran un 30% mayor al volumen real reportado y para los meses restantes de 17% aproximadamente.

Palabras clave—series de tiempo, pronósticos, Holt-Winters, café, Colombia

Introducción

Un escenario preferible para un país, es el ascenso de su crecimiento el cual depende en gran medida de su economía. La cual depende de diferentes factores como por ejemplo, la capacidad de exportación de productos para obtener ingresos que permitan mantener y/o aumentar la calidad de vida de sus habitantes. La producción industrial es una importante fuente de riqueza debido a que, logra impulsar la economía mediante el fortalecimiento de empresas manufactureras, que tienen como objetivo exportar productos competitivos. El monitoreo constante y la predicción de las exportaciones de dichos productos, que aportan en gran medida a la economía de un país, es fundamental para la administración del mismo. Por lo que el monitoreo constante de los productos de exportación, particularmente los que aportan en gran medida a la economía del país, es fundamental para predecir por ejemplo los volúmenes de exportación y con esto poder tomar las decisiones en materia de la administración y políticas económicas, adecuadas para mantener a Colombia como la cuarta economía de América Latina. En Colombia, uno de los principales sectores que contribuyen a su economía es el sector agropecuario. En particular, Colombia es uno de los 5 mayores productores de café a nivel mundial, dicho producto se exporta desde hace más de 20 años.

El análisis de series de tiempo es usado para muchas aplicaciones, tales como pronósticos económicos, pronóstico de ventas, análisis presupuestario, proyecciones de producción, proceso y control de calidad y, en general, cualquier aplicación donde se requiera predecir o conocer la evolución en el tiempo de algún fenómeno (Adebisi, et al., 2014), (Delgadillo Ruiz et al., 2016), (Contreras Juárez et al., 2016), (Dellarocas et al., 2007), (Ferbar Tratar, 2015). La exactitud de estos pronósticos depende de las características propias de la serie de tiempo que se use como base para el análisis (Granger and Newbold, 2001). Por ejemplo, en el área de proyecciones de producción, se han presentado diferentes trabajos como el de Olivia Delgadillo Ruiz et. al., en el cual se presentó una comparación de diferentes métodos de pronósticos en series de rendimiento de granos básicos (maíz, trigo, etc.) en México, con el objetivo de predecir sus valores en el corto plazo (Olivia Delgadillo Ruiz et al., 2016). Los métodos que utilizaron en

¹ El Ing. Carlos Andrés Castaño Urrego es Alumno de la Maestría en Administración de Tecnologías en la Universidad de Guanajuato, Guanajuato, México. ca.castañourrego@ugto.mx

² El Ing. Fernando Guerrero Gonzáles es Alumno de la Maestría en Administración de Tecnologías en la Universidad de Guanajuato, Guanajuato, México. f.guerrero Gonzales@ugto.mx

³ El M. en A. de T. Jorge Manuel Barrios Sánchez es Alumno del Doctorado en Ciencias de la Ingeniería en la Universidad de Guanajuato, Guanajuato, México. jm.barriosanchez@ugto.mx

⁴ La Dra. Ana Dinora Guzmán Chávez es Profesora de Tiempo Completo en la Universidad de Guanajuato, Guanajuato, México. ad.guzman@ugto.mx (autor correspondiente)

⁵ La M. en I. Bertha Laura Vargas Rodríguez es Profesora de Ingeniería Industrial en el Instituto Tecnológico Superior de Irapuato, Irapuato, Guanajuato, México. bevargas@esitesiedu.onmicrosoft.com

⁶ El Dr. Everardo Vargas Rodríguez es Profesor de Tiempo Completo en la Universidad de Guanajuato, Guanajuato, México. evr@ugto.mx (autor correspondiente)

dicho trabajo, fueron el suavizado exponencial, Holt y el Box & Jenkins (ARIMA). En ese trabajo se utilizó el criterio de información de Akaike el cual es una media de bondad de ajuste entre el valor pronosticado y el valor de ajuste. Se concluyó que, el método ARIMA era el mejor modelo para estimar rendimientos de maíz. Otra publicación relevante, es la de Arturo Contreras Juárez et. al., en la cual se presenta un análisis de series de tiempo para el pronóstico de la demanda de almacenamiento de productos perecederos. Los métodos que utilizaron en ese trabajo, fueron el de promedio móvil, promedio móvil ponderado, suavización exponencial y suavización exponencial ajustada, los cuales fueron aplicados a diferentes productos (Contreras Juárez et al., 2016). Para analizar los errores y escoger la mejor técnica utilizaron la desviación media absoluta y la señal de rastreo. Por ejemplo, para el producto caracterizado por una serie de poca tendencia y con variaciones en los picos estacionales, la técnica de promedio móviles ponderados fue la más aceptable para considerarse dentro de la planeación de movilidad. Otro ejemplo de pronósticos con el análisis de series de tiempo es el publicado en (Ferber Tratar, 2015). Este trabajo de investigación comparan los resultados utilizando el método de Holt-Winters y el de regresión múltiple. Éstos se utilizan para pronosticar la carga de calor a corto y largo plazo en tres niveles (bases de pronóstico mensual, semanal y diario) de la red de calefacción de energía urbana de la compañía Energetika Ljubljana en Eslovenia. Además en el citado trabajo, los autores presentaron el análisis de autocorrelación de la serie de tiempo, el cual fue utilizado para recopilar la información sobre la estacionalidad a nivel mensual/semanal/diario. Se concluyó que la regresión múltiple fue el mejor método para pronósticos a corto plazo y el de Holt-Winters para el largo plazo.

En este trabajo se presenta el análisis de series de tiempo sobre el volumen de exportación del café en Colombia para pronosticar el volumen de exportación del mismo en los meses venideros. Para el cálculo de los pronósticos se emplean los métodos que se aplicaron son Holt-Winters Aditivo y Holt-Winters Multiplicativo y se consideran las series de tiempo que contienen las observaciones de los años 2000 a 2018. Como medida de bondad de ajuste se utiliza el criterio de la raíz del error cuadrático medio. Se demuestra que ambos métodos ajustan en más de un 88% los datos pronosticados con los datos reales de 2019. Además, con el fin de saber los efectos de la pandemia por covid-19 sobre el volumen de exportación de café, se compararon los datos reales del 2020 con los pronosticados del mismo año.

Descripción del Método

El método de Holt-Winters sirve para analizar y predecir series de tiempo. Este se basa en un algoritmo iterativo que a cada tiempo realiza un pronóstico sobre el comportamiento de la serie en base a su nivel, tendencia y estacionalidad. Hay dos variaciones de este método, los cuales difieren en la naturaleza de la componente estacional. El método aditivo (HWA) preferentemente se usa cuando las variaciones estacionales son prácticamente constantes a lo largo de la serie, mientras que el método multiplicativo (HWM) es usado cuando dichas variaciones cambian proporcionalmente al nivel de las series. El método de Holt-Winters consta de una ecuación de pronóstico y tres ecuaciones de suavizado (una para el nivel L_t , otra para la tendencia T_t y para la componentes estacional S_t) con sus correspondientes parámetros de suavizado (α , β , γ).

Método Holt-Winters Aditivo

El modelo matemático del método HWA está representado por las siguientes ecuaciones:

$$\hat{y}_{t+h|t} = L_t + hT_t + S_{t+h-l} \quad (1)$$

$$L_t = \alpha(y_t - S_{t-m}) + (1 - \alpha)(L_{t-1} + T_{t-1}), \quad 0 \leq \alpha \leq 1 \quad (2)$$

$$T_t = \beta(L_t - L_{t-1}) + (1 - \beta)(T_{t-1}), \quad 0 \leq \beta \leq 1 \quad (3)$$

$$S_t = \gamma(y_t - L_{t-1} - T_{t-1}) + (1 - \gamma)S_{t-l}, \quad 0 \leq \gamma \leq 1 \quad (4)$$

Donde l es la frecuencia de la estacionalidad, es decir, el número de estaciones en un año.

Método Holt-Winters Multiplicativo

El modelo matemático del método HWM está representado por las siguientes ecuaciones:

$$\hat{y}_{t+m|t} = (L_t + hT_t)S_{t+h-l} \tag{5}$$

$$L_t = \alpha \frac{y_t}{S_{t-m}} + (1 - \alpha)(L_{t-1} + T_{t-1}), \quad 0 \leq \alpha \leq 1 \tag{6}$$

$$T_t = \beta(L_t - L_{t-1}) + (1 - \beta)(T_{t-1}), \quad 0 \leq \beta \leq 1 \tag{7}$$

$$S_t = \gamma \frac{y_t}{L_{t-1} + T_{t-1}} + (1 - \gamma)(S_{t-l}), \quad 0 \leq \gamma \leq 1 \tag{8}$$

Para implementar estos métodos se deben de definir los parámetros de suavizado óptimos. Se define como óptimos a la combinación de parámetros que generan el menor valor de la raíz cuadrada del promedio de la sumatoria de los cuadrados de los errores (*RMSE*), el cual está representado por la siguiente ecuación:

$$RMSE = \sqrt{\frac{1}{N} \sum_{t=1}^N (y_t - \hat{y}_t)^2} \tag{5}$$

Resultados

En nuestro caso de estudio, las series de tiempo que se analizaron son referentes al volumen de exportación de sacos de 60 Kg de café de Colombia. Se registraron los datos de los años 2010 al 2020 para realizar el análisis con los métodos de Holt-Winters Aditivo y Holt-Winters Multiplicativo. Debido a la pandemia del 2020, se decidió no tomar los valores del año para analizar la eficiencia de ajuste de los métodos. Por lo que los datos del 2010 hasta el 2018 se usaron para aplicar cada uno de los métodos y los datos del 2019 se usaron para comparar los datos reales con los pronosticados. Los parámetros de suavizado que se obtuvieron con el ajuste a los datos del 2010 al 2020, se utilizaron para realizar el ajuste hasta el año 2020 y comparar los datos ajustados con los datos reales del mismo año. Antes de aplicar los métodos, se analizaron las características de la serie por medio del autocorrelograma (figura 1) con el 50% de los coeficientes de autocorrelación. En la figura 1 se puede observar que la serie muestra una estacionalidad anual, es decir, cada 12 meses se completa un periodo. Por lo que fue conveniente que se pronosticara el volumen de exportación de los siguientes 12 meses de la serie que se usó para realizar el ajuste.

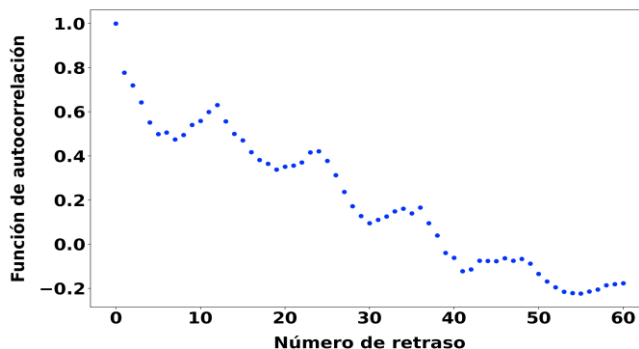


Figura 1. Autocorrelograma con los datos del año 2010 al 2019

Una vez que se analizó la serie de tiempo por medio del autocorrelograma, se aplicaron los métodos mencionados. Las ecuaciones de cada uno de los métodos se implementaron en una hoja de cálculo y para encontrar los parámetros de suavizado óptimos se utilizó la herramienta SOLVER de Excel. En la figura 2 se muestran los resultados obtenidos con el método Holt-Winters Aditivo. En esta figura, se presenta la serie de tiempo del volumen de exportación de sacos de 60 Kg de café que se registró todos los meses de los años 2000 – 2019 (curva de color negro). Además, se presenta ajuste obtenido con el método Holt-Winters Aditivo con los parámetros de ajuste $\alpha = 0.2967$, $\beta = 0.0010$ y $\gamma = 0.3011$ (curva de color rojo). Por otra parte, se presenta el pronóstico de las exportaciones para los meses del año 2019 (curva de color azul). Finalmente, se muestran los datos reales del volumen de exportación mensuales del año 2020 (curva color amarilla) y sus respectivos pronósticos (curva color verde).

En la figura 3 se observan los resultados obtenidos con el método Holt-Winters Multiplicativo. La serie, de color negro, muestra el volumen de exportación de sacos de 60 Kg de Café que se observaron en los meses de los años 2000 – 2019. Se presenta el ajuste obtenido con el método Holt-Winters Multiplicativo con los parámetros de ajuste $\alpha = 0.2789$, $\beta = 0.0010$ y $\gamma = 0.2156$ (curva de color rojo). Los pronósticos para los meses del año 2019 se muestran en la serie de color azul. La serie amarilla muestra los datos reales del volumen de exportación para el año 2020 y sus respectivos pronósticos se presentan con la serie de color verde.

Para ambos métodos, se observa que los pronósticos del volumen de exportación mensual para el año 2019 se ajustan a los datos reales con una alta exactitud. Para el método HWA se obtuvo un $RMSE = 80.0101$ y para el método HWM un $RMSE = 79.040$. Además para el ajuste de toda la serie (año 2010 al 2018) se obtuvo un $RMSE = 129.070$ y $RMSE = 129.773$ para los métodos HWA y HMW, respectivamente. También se puede observar que el ajuste para el año 2020 es obtenido con ambos métodos y son prácticamente idénticos. Se piensa que esto es debido a que prevalece en la serie un comportamiento de suma o de multiplicación entre la tendencia y la estacionalidad de igual forma.

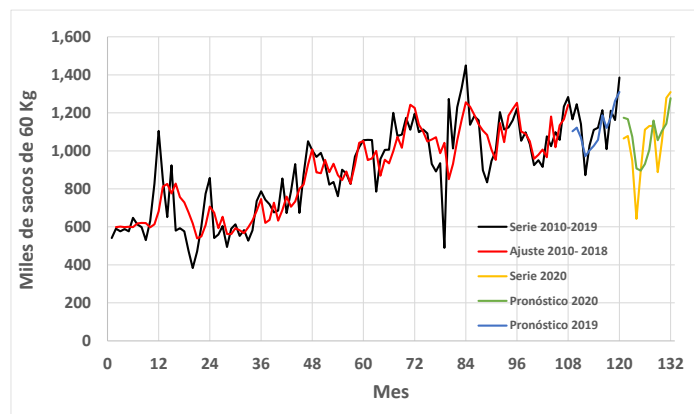


Figura 2. Resultados con el método Holt-Winters Aditivo

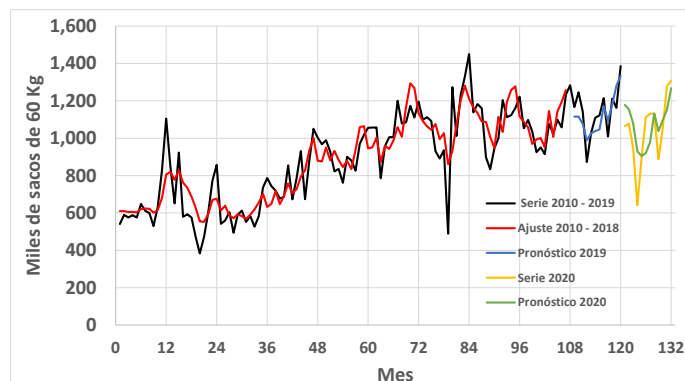
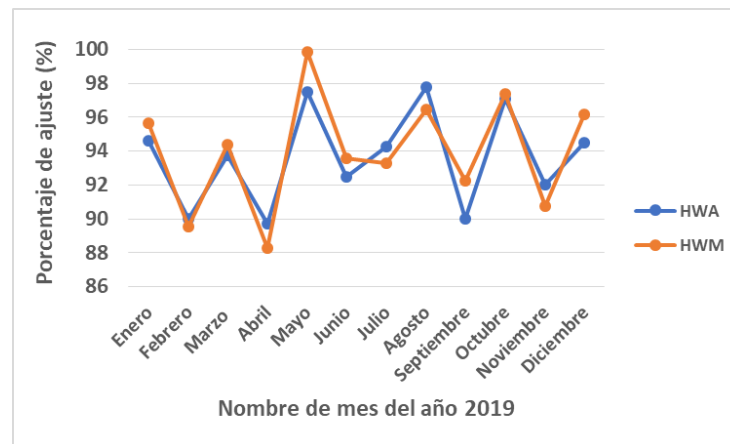


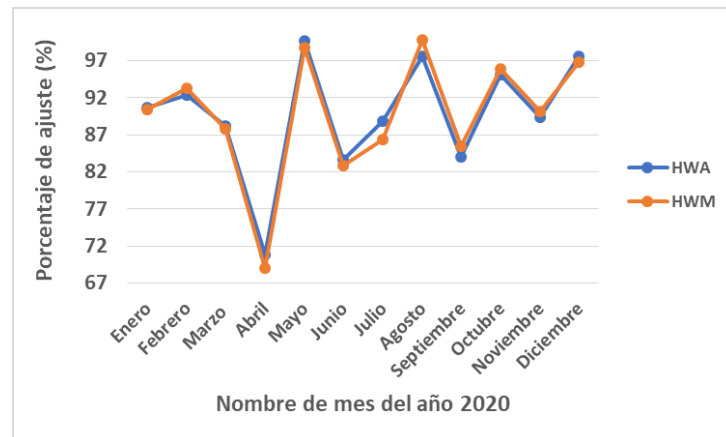
Figura 3. Resultados con el método Holt-Winters Multiplicativo

En la figura 4 se muestran los porcentajes de ajuste entre los datos pronosticados y los datos reales que se obtuvieron al aplicar ambos métodos. En la figura 4a se observan los porcentajes obtenidos para el año 2019. Aquí, para el método HWA, el porcentaje de menor ajuste fue del 89.74% que corresponde al mes de abril y el porcentaje de mayor ajuste fue del 97.78% para el mes de agosto. De igual manera para el método HWM, el porcentaje de menor ajuste fue del 88.27% que corresponde al mes de abril y el porcentaje de mayor ajuste fue del 99.83% para el mes de mayo. Por lo que se puede decir que para ambos métodos, el porcentaje mínimo de ajustes es del 88%.

Con el fin de saber los efectos de la pandemia por covid-19 sobre el volumen de exportación, se compararon los datos reales del 2020 con los pronosticados del mismo año. En la figura 4b se observan los porcentajes de ajuste obtenidos para el año 2020. Los porcentajes con ambos métodos son prácticamente los mismos, registrándose un porcentaje de menor ajuste del ~69% para el mes de Abril y un porcentaje de más del 88% para los meses restantes. Esto implica que se esperaba que el volumen de exportación fuera un ~30% mayor al volumen real.



a)



b)

Figura 4. Porcentaje de ajuste entre los datos pronosticados y los datos reales para el año a) 2019 y el año b) 2020.

Conclusiones

Con este trabajo de investigación se demuestra que los métodos para pronósticos de series de tiempo Holt-Winters son eficientes para el pronóstico del volumen de exportación de sacos de café de Colombia. Se demuestra que se puede pronosticar con una eficiencia de más del 88% utilizando una serie con registros mensuales. Además, a diferencia del mes de abril del año 2020, se tiene que la pandemia por covid-19 no está afectando considerablemente las exportaciones mensuales de café en Colombia.

Referencias

- Adebisi, A.A., A.O. Adewumi, y C.K. Ayo "Stock price prediction using the ARIMA model," *Proceedings - UKSim-AMSS 16th International Conference on Computer Modelling and Simulation*, UKSim 2014.
- Delgadillo Ruiz, O., P.P. Ramírez Moreno, J.A. Leos Rodríguez, J.M. Salas González y R.D. Valdez Cepeda. "Pronósticos y series de tiempo de rendimientos de granos básicos en México," *Acta Universitaria*, Vol. 26, No. 12, 2016.
- Contreras Juárez, A., C. Atziry Zuñiga, J.L. Martínez Flores y D. Sánchez Partida. "Análisis de series de tiempo en el pronóstico de la demanda de almacenamiento de productos perecederos," *Estudios Gerenciales* Vol. 32, 2016.
- Dellarocas, C., X. (Michael) Zhang y N.F.. Awad. "Exploring the value of online product reviews in forecasting sales: The case of motion pictures," *Journal of Interactive Marketing* Vol. 21, No. 3, 2007
- Ferbar Tratar, L. "Forecasting method for noisy demand," *International Journal of Production Economics* Vol. 161, 2015.
- Granger, C.W. y P. Newbold. "Some comments on the evaluation of economic forecasts," *Journal Applied Economics* Vol. 5, No. 1, 1973.

Propiedades Mecánicas de la Mampostería Elaborada con Piezas Ligeras de Concreto en Chilpancingo, Gro. (México)

Christopher Castro López¹, Sulpicio Sánchez Tizapa²,
Alma Delia Zacaria Vital³ y Manuel Ramos Segura⁴

Resumen— Este artículo presenta los resultados obtenidos en probetas de mampostería construidas con piezas de concreto ligeras. En Chilpancingo, Guerrero (México), la mayoría de las edificaciones están elaboradas con este material, además, la zona es altamente sísmica, así que es importante conocer las propiedades mecánicas para su diseño. De acuerdo a la normatividad vigente, se ensayaron 13 probetas (pilas, muretes y pilas de adherencia) para calcular la resistencia a compresión de diseño, $f'_m = 17.48 \text{ kg/cm}^2$, resistencia a compresión diagonal de diseño, $v'_m = 5.53 \text{ kg/cm}^2$ y resistencia al corte, $f_{voi} = 2.27 \text{ kg/cm}^2$. El mortero utilizado tuvo una resistencia de diseño a compresión, $f'_j = 131 \text{ kg/cm}^2$. La resistencia a compresión del mortero y de la mampostería son cercanos a los de la norma y los referenciados en la zona. Sin embargo, la resistencia de diseño a compresión diagonal registró un alto valor, 276 % y 122 % respecto al vigente en la CDMX. La resistencia al corte es menor a la referenciada en tabique rojo recocido. En conclusión, este tipo de mampostería tiene una adecuada resistencia a compresión diagonal, propiedad que garantiza un adecuado comportamiento ante aceleraciones sísmicas.

Palabras clave— Mampostería, propiedades mecánicas, piezas de concreto ligeras, diseño de mortero.

Introducción

Guerrero es uno de los estados con mayor sismicidad en la República Mexicana y se encuentra en la zona D, con mayor actividad sísmica de la República (Sánchez Tizapa, 2016). En esta zona ocurren sismos con mayor frecuencia comparado con las otras partes del país, las aceleraciones del suelo pueden sobrepasar el 70% de la aceleración de la gravedad (Servicio Geológico Mexicano, 2017). Además, en la Costa del Estado de Guerrero, entre Papanao y Acapulco se encuentra una franja de tierra de 230 km de longitud conocida como la Brecha de Guerrero, donde no han ocurrido sismos de gran magnitud desde 1911 (Cárdenas Guzmán, 2018), convirtiéndose en una zona de alto riesgo por la gran cantidad de energía acumulada en ese periodo de tiempo.

Ante esta situación es importante que las edificaciones se comporten adecuadamente ante un sismo. Desafortunadamente, en el Reglamento de Construcciones para el Municipio de Chilpancingo de los Bravo, Guerrero; no existen normas o valores de referencia sobre las propiedades mecánicas de la mampostería confinada, un material extensamente utilizado en la construcción. Por tal razón, deben ensayarse piezas y especímenes de mampostería para conocer sus propiedades mecánicas. Bajo esta idea se ensayaron pilas, muretes y pilas de adherencia para evaluar la resistencia a compresión, compresión diagonal y adherencia.

Metodología

Material

Para elaborar el mortero se diseñó una dosificación hecha a base de cemento Portland Compuesto CPC 30 R RS resistente a los sulfatos (CEMEX, 2016), cal hidratada (CALIDRA, 2019), agua y arena obtenida del banco de Mezcala, ubicado al norte de Chilpancingo. En la elaboración de las probetas (muretes y pilas) se utilizaron bloques ligeros de concreto, de los cuales se obtuvo una resistencia a compresión de diseño (f'_p) de 22.473 kg/cm^2 (NMX-C-036-ONNCE-2013) y una absorción igual a 24.45.

¹ Christopher Castro López, Egresado de la Facultad de Ingeniería. Universidad Autónoma de Guerrero, Chilpancingo, México. Email: chris.cl9626@gmail.com

² Sulpicio Sánchez Tizapa, Facultad de Ingeniería. Universidad Autónoma de Guerrero, Chilpancingo, México. Email: sstizapa@uagro.mx

³ Alma Delia Zacaria Vital, Facultad de Ingeniería. Universidad Autónoma de Guerrero, Chilpancingo, México. Email: deliazacaria93@gmail.com

⁴ Manuel Ramos Segura, Centro Regional de Estudios Superiores Zona Centro. Universidad Autónoma de Guerrero, Chilpancingo, México. Email: mrs_ler@hotmail.com

Elaboración de especímenes de mortero

El mezclado del mortero se llevó a cabo por medios mecánicos, en una mezcladora eléctrica que imparte un movimiento orbital y de rotación a una paleta colocada en una posición vertical en una olla con una capacidad de 10 litros (NMX-C-085-ONNCCE-2002). Una vez elaborado el mortero, se colaron cubos de 5 x 5 x 5 cm para determinar su resistencia a compresión a los 28 días (NMX-C-061ONNCCE-2015).

Pilas de compresión

Las pilas de compresión deben tener al menos tres piezas superpuestas y el número de hiladas necesarias para que su relación de esbeltez se encuentre entre 2 y 6. Las probetas fueron elaboradas en un lugar a temperatura ambiente, donde permanecieron sin ser movidas y ensayadas en una prensa universal a la edad de 28 días. La elaboración y ensaye se realizó de acuerdo con la norma (NMX-C-464-ONNCCE-2010), **Figura 1**.

El cabeceo de las pilas se realizó por medio de una capa de mortero con un espesor de 5mm (NMX-C-036-ONNCCE-2013). En el ensaye se colocó una placa de acero para la distribución de carga en la parte superior e inferior de la pila con espesor de una pulgada (NMX-C-464-ONNCCE-2010). Las **Figuras 2 y 3** muestran dos tipos de fallas.



Figura 1. Elaboración de pilas.



Figura 2. Agrietamiento vertical.

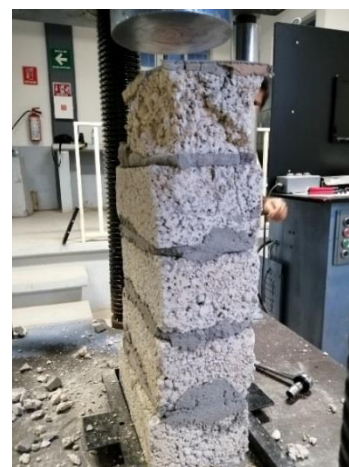


Figura 3. Aplastamiento local.

Pilas de adherencia

La adherencia de las juntas no es considerada para el diseño de la mampostería en la norma mexicana (NTC, Mampostería, 2020). Sin embargo, esta es una propiedad de gran importancia para evaluar su comportamiento. En el ensaye se siguió el procedimiento presente en la norma europea (EN 1052-3, 2007). Para la elaboración de probetas se pegaron tres piezas superpuestas, **Figura 4**. Se utilizaron 4 placas de acero del mismo ancho de las piezas con un espesor de media pulgada y 4 cilindros de acero con diámetro de media pulgada. Dos de las placas fueron colocadas en la parte inferior de la pila, una en cada pieza lateral y sostenidas por dos cilindros de acero. En la parte superior de la pieza central se colocaron las otras dos placas con dos cilindros de acero interpuestos **Figura 4**. La **Figura 5** muestra una falla por cizallamiento de la pieza.



Figura 4. Colocación de la probeta para ensaye.



Figura 5. Falla por cizallamiento de pieza.

Muretes

La norma define que la longitud de los muretes debe ser de al menos una vez y media la máxima dimensión del bloque de concreto con el número de hiladas suficientes para que su altura sea aproximadamente igual a la longitud. Para el cabeceo de los muretes se utilizaron tiras de neopreno con una dureza shore 70 (NMX-C-464-ONNCCE-2010), como se muestra en la **Figura 6**. En la **Figura 6** se puede observar una falla combinada, ya que la grieta atraviesa piezas y juntas y en partes sigue las juntas.



Figura 6. Falla del murete combinada.

Resultados y discusión

Diseño de dosificación y resistencia a compresión del mortero a 28 días

La resistencia a compresión de diseño del mortero fue 156 kg/cm^2 siguiendo los procedimientos de (Rivera L., 2013) y (NTC, Mampostería, 2020). Las cantidades de los materiales obtenidas para un volumen de 26.325 litros se observan en la **Tabla-I**.

| Muestra | Cemento | Arena | Agua | Cal |
|---------|---------|-------|------|------|
| 1 | 4.29 | 15.28 | 4.06 | 1.07 |

Tabla-I. Cantidades a utilizar para la mezcla de mortero (en Kg).

El ensaye a compresión de los **4 cubos** se realizó con una prensa universal marca Forney con capacidad de 150 toneladas. En la **Tabla-II** se muestra una resistencia a compresión de cada cubo, el valor de diseño es $f'_j = 131.98 \text{ kg/cm}^2$, el valor alcanzado corresponde a mortero tipo I de las (NTC, Mampostería, 2020). En la **Figura 7**, se presenta una gráfica de la resistencia a compresión de cada cubo de la muestra.

| Cubo | R |
|-------------|--------|
| 1 | 160.93 |
| 2 | 169.04 |
| 3 | 171.07 |
| 4 | 158.89 |
| \bar{f}_j | 164.98 |
| c_j | 0.10 |
| f'_j | 131.98 |

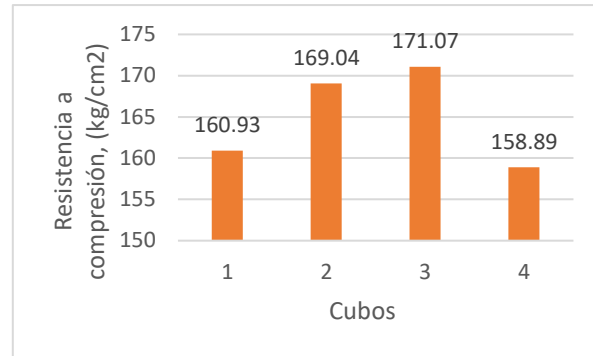


Tabla-II. Resistencia a compresión de cubos(kg/cm^2).

Figura 7. Resistencia a compresión de cubos.

Resistencia a compresión de pilas

En la **Tabla III** y **Figura 8** presentan la resistencia a compresión f_m de **4 pilas**, donde el valor medio y de diseño fueron 24.04 kg/cm^2 y 17.48 kg/cm^2 respectivamente. El coeficiente de variación utilizado fue de 0.15. La última columna de la **Tabla III** muestra los tipos de falla, donde predomina el agrietamiento vertical.

| Pila | P | Área | f_m | Tipo de falla |
|------|----------|-------------|-------|------------------------|
| 1 | 8730.00 | 363.14 | 24.04 | Agrietamiento vertical |
| 2 | 7140.00 | 357.77 | 19.96 | Falla local de piezas |
| 3 | 10130.00 | 355.08 | 28.53 | Agrietamiento vertical |
| 4 | 8420.00 | 356.40 | 23.63 | Agrietamiento vertical |
| | | \bar{f}_m | 24.04 | |
| | | C_m | 0.15 | |
| | | f'_m | 17.48 | |

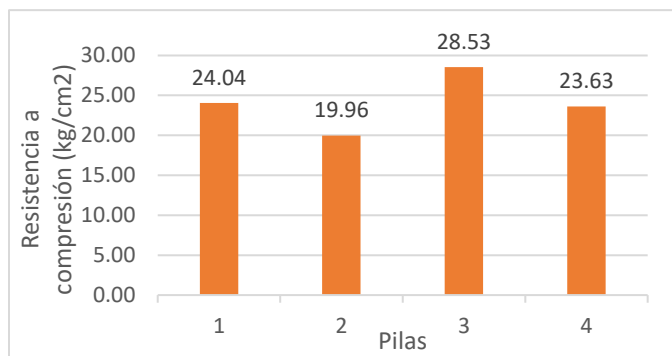


Tabla-III. Datos obtenidos tras el ensaye de pilas(kg/cm^2).

Figura 8. Resistencia a compresión de pilas.

Resistencia al corte (adherencia)

Del ensaye de pilas de adherencia se calculó la resistencia al corte f_{voi} de **5 pilas** y se registró el tipo de falla, donde predomina la falla de pieza/mortero. La **Tabla IV** y **Figura 9** muestran los resultados. El valor medio de f_{voi} fue 2.27 kg/cm^2 .

| Pila | P | Área | f_{voi} | Tipo de falla |
|------------------------|---------|--------|-----------|------------------------|
| 1 | 1800.00 | 729.80 | 2.47 | Falla de pieza |
| 2 | 2020.00 | 721.46 | 2.80 | Falla de pieza/mortero |
| 3 | 950.00 | 716.22 | 1.33 | Falla de pieza/mortero |
| 4 | 1640.00 | 722.40 | 2.27 | Falla de pieza |
| 5 | 1790.00 | 719.53 | 2.49 | Falla de pieza/mortero |
| $f_{voi}(\text{prom})$ | | | 2.27 | |

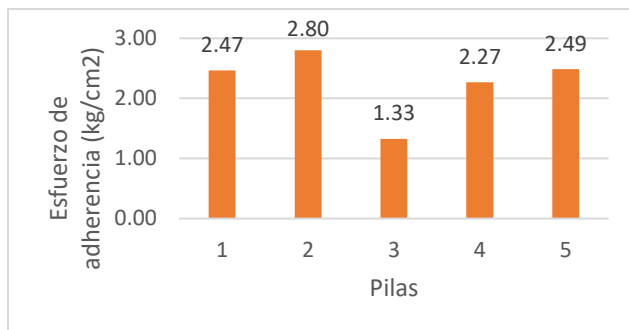


Tabla-IV. Datos obtenidos del ensaye de pilas(kg/cm²).

Figura 9. Resistencia al corte de pilas.

Resistencia a compresión diagonal de muretes

En los ensayos de **4 muretes** se obtuvo una resistencia a compresión media de 8.30 kg/cm², y la resistencia a compresión de diseño V'_m fue 5.53 kg/cm², utilizando un coeficiente de variación de 0.20 (NMX-C-464-ONNCCCE-2010). El tipo de falla más deseable es por tensión diagonal, sin embargo, la falla predominante fue la combinada, donde se agrieta la pieza y la junta, **Tabla V y Figura 10**.

| Murete | P | Área | Vm | Tipo de falla |
|-------------|---------|--------|------|------------------|
| 1 | 6680.00 | 760.80 | 8.78 | Combinada |
| 2 | 5650.00 | 754.94 | 7.48 | Aplastamiento |
| 3 | 6070.00 | 777.16 | 7.81 | Combinada |
| 4 | 7000.00 | 767.35 | 9.12 | Tensión diagonal |
| \bar{V}_m | | | 8.30 | |
| C_v | | | 0.20 | |
| V'_m | | | 5.53 | |

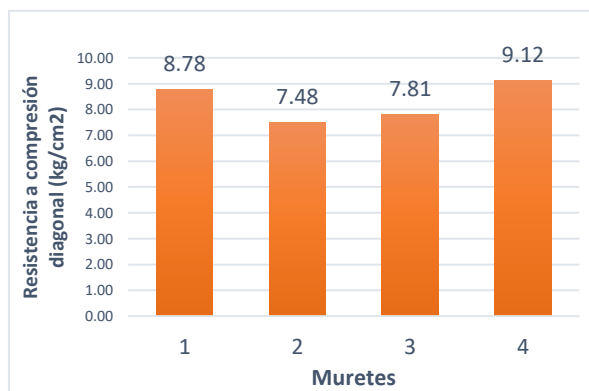


Tabla- V. Datos obtenidos en el ensaye de muretes(kg/cm²).

Figura 10. Resistencia a compresión de muretes.

Conclusión

Al analizar los resultados obtenidos de los ensayos y los valores normativos se puede observar lo siguiente: La resistencia a compresión de diseño del mortero $f'_j=131 \text{ kg/cm}^2$ aumentó un 5% del valor normativo $f'_j=125 \text{ kg/cm}^2$. La resistencia a compresión de las piezas para fines de diseño $f'_p=22.473 \text{ kg/cm}^2$, resultó menor que el valor normativo. Dado esto, no se pudo obtener un valor normativo a partir de la resistencia de piezas y mortero para la resistencia a compresión de pilas para diseño, sin embargo, para las edificaciones de tipo I la norma presenta un valor $f'_m=15 \text{ kg/cm}^2$ y el valor experimental obtenido fue $f'_m=17.48 \text{ kg/cm}^2$, aumentando un 16%. La propiedad mecánica más importante de la mampostería confinada es la resistencia a compresión diagonal, la cual resultó $V'_m=5.53 \text{ kg/cm}^2$, un considerable aumento de 276% respecto al valor normativo $V'_m=2 \text{ kg/cm}^2$. La resistencia del mortero y de los muretes presentó un comportamiento favorable, sin embargo, la resistencia de la pieza no fue la adecuada. Se debe continuar experimentando con diferentes tipos de piezas y diferentes dosificaciones de mortero para observar cómo se modifican las propiedades mecánicas.

Referencias

CALIDRA, 2019. Cal hidratada, Ficha técnica. Disponible: <https://calidra.com/wp-content/uploads/2020/09/ficha-tecnica-construccion-esp.pdf>
 Cárdenas Guzmán, Guillermo. (2018). Especial 19S ¿Es inminente otro gran sismo en la brecha de Guerrero? Disponible: <http://ciencia.unam.mx/leer/783/-es-inminente-otro-gran-sismo-en-la-brecha-de-guerrero->
 CEMEX, 2016. Cemento CPC 30 R RS, Ficha técnica. Disponible: <https://www.cemexmexico.com/documents/27057941/45887874/ficha-digital-CPC-30R-RS.pdf/85067743-f419-b55d-68b6-990f57ef4119?version=1.0>

EN 1052-3. Methods of test for masonry. Part 3: Determination of initial shear strength. European standard; 2007.
Norma Mexicana NMX-C-061-ONNCCE-2015. "Industria de la Construcción – Cementantes Hidráulicos - Determinación de la Resistencia a la Compresión de Cementantes Hidráulicos".
Norma Mexicana NMX-C-085-ONNCCE-2002. "Industria de la Construcción - Cementos Hidráulicos - Método Estándar para el Mezclado de Pastas y Morteros de Cementantes Hidráulicos".
Norma Mexicana, NMX-C-036-ONNCCE-2013. "Industria de la Construcción – Mampostería – Resistencia a la Compresión de Bloques, Tabiques o Ladrillos y Tabicones y Adoquines– Método de Ensayo".
Norma Mexicana, NMX-C-464-ONNCCE-2010. "Industria de la Construcción - Mampostería -Determinación de la Resistencia a Compresión Diagonal y Módulo de Cortante de Muretes, Así Como Determinación de la Resistencia a Compresión y Módulo de Elasticidad de Pilas de Mampostería de Arcilla o de Concreto -Métodos de Ensayo".
Rivera L., Gerardo A. (2013). Concreto Simple - Tecnología del Concreto y Mortero.
Sánchez Tizapa, Sulpicio. (2016). Análisis de la problemática de la mampostería en la zona Centro del estado de Guerrero. Foro de estudios sobre Guerrero 2007-882X. II. 684.
Servicio Geológico Mexicano (2017). Sismología de México. Disponible: <https://www.sgm.gob.mx/Web/MuseoVirtual/Riesgos-geologicos/Sismologia-de-Mexico.html>

Notas Biográficas

Christopher Castro López, pasante de Ingeniería en la Universidad Autónoma de Guerrero, 2019. Interesado en el área de estructuras dentro de la ingeniería civil, específicamente estructuras de mampostería confinada.

Sulpicio Sánchez Tizapa, formación académica, Licenciatura en Ingeniería Civil en el Instituto Tecnológico de Chilpancingo, 1991. Estudios de Maestría en Ingeniería (Estructuras) en la Universidad Nacional Autónoma de México, 1997. Doctorado en Ingeniería Civil en la Universidad Paris-Este, Francia, 2009. Ingreso a la Universidad Autónoma de Guerrero. 1999, hasta la actualidad. Profesor investigador Titular A en la Unidad Académica de Ingeniería. Miembro del Subcomité de Evaluación Secretaría de Economía-Consejo Estatal de Ciencia Tecnología e Innovación para evaluación de proyectos del Programa de Estímulos a la Innovación (PEI). Miembro del American Concrete Institute (2014). Miembro del Earthquake Engineering Research Institute (2013-2014). Miembro del Colegio de Ingenieros Civiles Guerrerense AC. Director responsable de obra número 25 del Municipio de Chilpancingo, Gro.

Alma Delia Zacaria Vital, Arquitecta Urbanista egresada de la Universidad Autónoma de Guerrero de la Facultad de Arquitectura y Urbanismo, estudiante de la Maestría en Ingeniería para la Innovación y Desarrollo Tecnológico, especialidad Construcción Sismorresistente.

Manuel Ramos Segura, actualmente laborando como profesor de tiempo completo en el Centro Regional de Estudios Superiores Zona Centro de la UAGro (2016) y Maestría en Construcción en la Facultad de Ingeniería de la UAGro (2015). Su desarrollo profesional incluye la participación en diversos proyectos de edificación de vivienda a nivel particular y gubernamental, Consultor Externo del Instituto Municipal de Vivienda de Chilpancingo de los Bravo, Gro. (2015 – 2018). Área de estudio en Mampostería, actualmente desempeñándose también como Gerente General de la fábrica "El Castor división blockera" en la cual se dedica al control de calidad de los materiales y mejoras en el proceso de fabricación de los productos (bloques, tabicones, adoquines, etc...).

Evaluación de la Actividad Biológica de una Nueva Azetidina sobre Insuficiencia Cardíaca

Regina Elizabeth Cauich Carrillo¹, Dr. Lauro Figueroa Valverde²,
Dra. Marcela Rosas Nexticapa³

Resumen— La insuficiencia cardíaca (IC) es una alteración anatómica o funcional del corazón. Existen varios medicamentos para el tratamiento de la IC, sin embargo, algunos de estos generan efectos secundarios. Analizando datos donde señala que algunos derivados esteroidales ejercen efectos sobre la IC; el objetivo de este estudio fue evaluar la actividad biológica de un derivado esteroide-azetidina usando en modelo de IC, empleando fármacos como Milrinona, Digoxina, Adenosina, Flutamida y Tamoxifeno como controles. Para caracterizar el mecanismo molecular se evaluó la actividad del derivado sobre la presión ventricular izquierda en ausencia o presencia de Indometacina y Nifedipino.

Palabras clave—Insuficiencia Cardíaca, esteroide, azetidina, actividad biológica.

Introducción

La insuficiencia cardíaca (IC) es una alteración anatómica o funcional del corazón, que lo lleva a una incapacidad para bombear la sangre con una velocidad adecuada para solventar las necesidades del metabolismo tisular. La IC se debe a un debilitamiento gradual del corazón, lo que ocasiona el agrandamiento y el sobreesfuerzo del mismo, esto con el fin de bombear más rápidamente para que la sangre circule por el cuerpo [1]. Dado que este padecimiento puede ser causado por una variedad de factores distintos entre sí; los principales factores de riesgo son los relacionados con el estilo de vida, dentro de lo que encontramos tabaquismo, sedentarismo y obesidad, también podemos encontrar vinculación con enfermedades como hipertensión, diabetes y enfermedades coronarias [1].

Se han empleado varios medicamentos para el tratamiento de la IC, entre los que encontramos Captopril un inhibidor de la enzima de conversión de la angiotensina, diuréticos como la espironolactona, Digoxina, entre otros. Sin embargo, algunos de estos medicamentos pueden producir algunos efectos secundarios como hipotensión, ginecomastia, mareos, y solo por mencionar algunos [2,3].

En la búsqueda de nuevas alternativas terapéuticas, se han desarrollado varios nuevos compuestos, como por ejemplo el derivado 7,7a-hexahidro-1H-indeno de aminoguanidina, otros estudios mostraron que la preparación de 7-(1-H-Azol-1-il) -2, 4,4a, 5-tetrahidro-3H-indeno [1,2-c] piradazin-3-ona a partir de (5-Imidazol Ácido -1-il-1-oxo-indan-2-il) -acético aumentaba el efecto inotrópico [4,5]. No obstante, sus mecanismos de acción a nivel celular no son muy claros. Los estudios enfocados en analizar los efectos de compuestos derivados de azetidina sobre la IC son relativamente escasos, sumado a esto los informes sugieren que los esteroides pueden ejercer efectos sobre el corazón [6].

Descripción del Método

Métodos generales

La revisión de los protocolos y procedimientos experimentales que fueron realizados en este estudio se llevó a cabo bajo la aprobación del comité de uso y cuidado de animales de la Universidad Autónoma de Campeche (No.PI-420/12), se trabajó de acuerdo a las pautas establecidas para el cuidado y uso de animales de laboratorio. En este estudio se utilizaron Ratas Wistar macho que tenían un peso de entre 200-250 g. las cuales fueron obtenidas mediante la Universidad Autónoma de Campeche [7].

Reactivos

Se llevó a cabo la preparación del derivado esteroide- azetidina (figura 1) utilizando un método reportado anteriormente [8]. Por otro lado, todos los fármacos utilizados para este estudio fueron disueltos en metanol y para la realización de diluciones se empleó una solución de Krebs-Henseleit ($\leq 0.01\%$, v/v).

¹ Regina Elizabeth Cauich Carrillo Lic. Q.F.B. es alumna de último semestre del Posgrado en investigación Maestría en Biociencias Aplicadas de la Universidad Autónoma de Campeche, San Francisco de Campeche, Campeche México. reginacauich@gmail.com (autor correspondiente)

² El Dr. Lauro Figueroa Valverde es Profesor investigador en Farmacoquímica de la Universidad Autónoma de Campeche, San Francisco de Campeche, Campeche México. lfiguero@uacam.mx

³ La Dra. Marcela Rosas Nexticapa es profesora investigadora de la Universidad Veracruzana, Xalapa, Veracruz México. rosasnm@gmail.com

Es de importancia aclarar que la solución de Krebs-Henseleit se preparó siguiendo un estudio informado previamente [6]

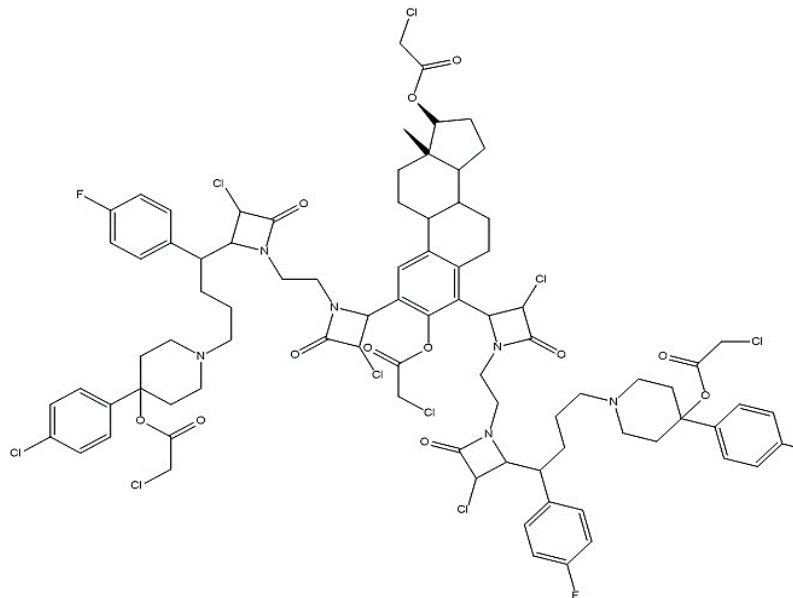


Figura 1. Compuesto esteroide-azetidina: Chloro-aceticacid 2,4-bis-[3-chloro-1-(2-{3-chloro-2-[4-[4-(2-chloro-acetoxy)-4-(4-chlorophenyl)-piperidin-1-yl]-1-(4-fluoro-phenyl)-butyl]4-oxo-azetidin-1-yl}-ethyl)-4-oxo-azetidin-2-yl]-17-[(chlorocarbonyl)oxy]-13-methyl-7,8,9,11,12,13,14,15,16,17-decahydro-6-H-cyclopenta[a]phenanthren-3-yl ester.

Método Langendorff

De manera breve, los animales fueron anestesiados con pentobarbital por vía intraperitoneal (50 mg/kg). Estando bajo anestesia profunda, se les extrajo el corazón por medio de una laparotomía toraco-abdominal, se depositó en un vaso de precipitado con una solución de Krebs-Henseleit. Es de importancia aclarar que la solución de Krebs-Henseleit se preparó siguiendo un estudio informado previamente [10]

Diseño experimental

Primera etapa

Cada uno de los experimentos realizados para llevar a cabo la evaluación sobre el diseño experimental se realizó por triplicado para cada uno de los grupos de estudio.

Se dividieron los animales de estudio de forma aleatoria en siete principales grupos para su tratamiento, la información se observa en la tabla uno.

| Grupo | Nivel de tratamiento | Concentración |
|---------|------------------------------------|---------------|
| grupo 1 | Sin Tx/ con IC (grupo control) | ----- |
| grupo 2 | IC / compuesto Esteroide-azetidina | 0.001 nM |
| grupo 3 | IC / compuesto Esteroide-azetidina | 0.01 nM |
| grupo 4 | IC / compuesto Esteroide-azetidina | 0.1 nM |
| grupo 5 | IC / compuesto Esteroide-azetidina | 1 nM |
| grupo 6 | IC / compuesto Esteroide-azetidina | 10 nM |
| grupo 7 | IC / compuesto Esteroide-azetidina | 100 nM |

Tabla 1. Tratamiento del diseño experimental para la determinación de la dosis mínima efectiva [6, 11-19].

Segunda etapa

Se evaluó los efectos generados por Milrinona, Digoxina, Adenosina, Flutamida, Tamoxifeno y el derivado esteroideal como controles.

Tercera etapa

Se realizó la evaluación del efecto inducido por el derivado esteroide-azetidina sobre IC a través de la inhibición de la síntesis de prostaglandinas y de canales de calcio.

Los bolos intracoronarios del derivado esteroide-azetidina (0.001-100 nM) se administraron en presencia y ausencia de Indometacina o Nifedipino, primero se llevó a cabo una preincubación con Indometacina o Nifedipino a una dosis de 1 nM durante 10 minutos. Las dosis empleadas de Indometacina y Nifedipino se han informado con anterioridad [20, 21]

Análisis estadístico

Se utilizó un análisis de varianza ANOVA ya que se realizó una comparación entre las medias de los datos obtenidos.

Los valores obtenidos se expresan en promedios \pm su Error estándar, se utilizó cada corazón como su propio control. Los datos obtenidos se colocaran bajo análisis de ANOVA con el factor de corrección Bonferroni utilizando el programa SPSS 12.0. Las diferencias se considerarán significativas cuando la dosis sea menor que 0.05.

Comentarios Finales

Resumen de resultados

Los resultados mostraron que derivado esteroide-azetidina decrementa el área de infarto en comparación con los controles. Otros datos mostraron que el derivado esteroideal incrementa la presión ventricular izquierda en una manera dosis dependiente [0.001-100 nM]. Sin embargo este efecto fue inhibido solo por Nifedipino tal como se observa en la tabla 2.

| | | | | | | |
|-------------------------------------|-----------|---------|---------|---------|---------|----------|
| Dosis | 1.0000e-3 | 0.0100 | 0.1000 | 1.0000 | 10.0000 | 100.0000 |
| Control | 38.0000 | 40.0000 | 45.0000 | 48.0000 | 56.0000 | 58.0000 |
| Eesteroide-azetidina/ Nifedipino | 41.0000 | 43.0000 | 44.0000 | 47.0000 | 52.0000 | 54.0000 |

Conclusiones

Todos los datos antes descritos nos indican que el compuesto posiblemente está activado canal de calcio tipo L para producir su efecto sobre la presión ventricular izquierda [cita para Nifedipino [21]. Esto nos lleva a considerar que este compuesto podría ser considerado como una nueva alternativa de terapia farmacológica para IC.

Referencias

- [1] Boix M., Almazán I., Medrano A. (2002). Mortalidad por insuficiencia cardíaca en España, 1977-1998. *Revista Española de Cardiología*, 55, 219-26.
- [2] Rosas, M. (2008). Abordaje terapéutico de la insuficiencia cardíaca. Diagnóstico y tratamiento. *Offarm*. 27(5), 82-91
- [3] Carlos, B., Javier, E. (2005). Coronary physiology and its usefulness for the interventionist cardiologist: Invasive measurement of coronary flow–pressure. *Archivos de cardiología de México*. 75 (3).
- [4] Sevillano, L.; Caballero E.; Tome, F. (2002). Inotropic Activity of Hydroindene Amidinohydrazones. *Journal of Medicinal Chemistry*, 45(1), 127-136.
- [5] Sircar, I., Duell, B., Cain, M., Burke, S., Bristol, J. (1986). Cardiotonic agents. 4. Synthesis and biological evaluation of N-substituted 2, 4, 4a, 5-tetrahydro-3H-indeno [1, 2-c] pyridazin-3-ones: rigid structures derived from CI-930 and analogs. *Journal of Medicinal Chemistry*, 29, 2142-2148.
- [6] Rosas-Nexticapa, M., Figueroa-Valverde, L., Díaz-Cedillo, F., Garcimaranero-Espino, E., Mateu-Armand, V., Hernandez-Vasquez, P., Benítez-Coeto, L., Gómez, E., Lopez-Ramos, M., Hau-Heredia, L., Bellote, Y., Cabrera-Tuz, J. (2019). Effects exerted by an estrogen derivative against ischemia/reperfusion in an isolated heart model. *Current Topics in Pharmacology*, 23, 31-38.
- [7] Figueroa-Valverde, L., Diaz, F., Garcia, E., Rosas, M., Gomez, E., Lopez, M. (2015). Evaluation of activity of an estrogen-derivative as cardioprotector drug using an ischemia-reperfusion injury model, *International Journal of Clinical and Experimental Medicine*, 8: 12041-12055.
- [8] Bayne, K. (1996). Revised Guide for the Care and Use of Laboratory Animals Available, *Physiologist*. 9: 208-211.
- [9] Figueroa-Valverde, L., Diaz-Cedillo, F., Garcia-Cervera, E., Pool-Gomez, E., López-Ramos, M., Rosas-Nexticapa, M., Hau-Heredia, L., Sarabia-Alcocer, B. (2014). Design and Synthesis of Two Azetidino-haloperidol Derivatives Using Some Strategies, *Oriental Journal of Chemistry*, 30 (3), 947-952.
- [10] Figueroa, L., Diaz, F., Rosas, M., Mateu, V., Hernandez, P., Benitez, L., Pool, E., Lopez, M., Hau, L., López, T., Cauich, R. and Borges, Y. (2019). Synthesis and theoretical analysis of interaction from an adamantane-steroid derivative with both COX-1 and COX-2, *Biointerface Reseach in Applied Chemistry*, 9, 3860
- [11] Booth, E., Obeid, N., Lucchesi, B. (2005). Activation of estrogen receptor- α protects the in vivo rabbit heart from ischemia-reperfusion injury. *The American Journal of Physiology: Heart and Circulatory Physiology*, 289: H2039-H2047.
- [12] Figueroa, L., Díaz, F., García, E., Rosas, M., Pool, E., López, M., Rodríguez, F., Chan, M. (2015). Evaluation of activity an estrogen-derivative as cardioprotector drug using an ischemia-reperfusion injury model. *International journal of clinical and experimental medicine*. 8 (8): 12041- 12055.
- [13] Belliard, A., Sottejeau, Y., Duan, Q., Karabin, J., Pierre, S. (2013). Modulation of cardiac Na, K-ATPase cell Surface abundance by simulated ischemia-reperfusion and ouabain preconditioning. *The American Journal of Physiology: Heart and Circulatory Physiology*, 304: H94-H103.
- [14] Sonntag, S., Sundberg, S., Antero, I., Kleber, F. (2004) The calcium sensitizer levosimendán improves the función of stunned myocardium after precutaneous transluminal coronary angioplasty in acute myocardial ischemia, *Journal of the American College of Cardiology*, 43: 2177-2182.
- [15] Minneman, K., Han, C., Abel, P. (1988). Comparison of alpha 1-adrenergic receptor subtypes distinguished by chlorethylclonidine and WB 4101, *Molecular Pharmacology*, 33: 509-514.
- [16] Figueroa, L., Hau, L., García, E., Pool, E., López, M., Vera, M., Diaz, F., Rosas, M. (2017). Activity exerted by a naphthalene-oxirene derivative on the ischemia/reperfusion injury. *Biomedical Research*, 28 (1): 16-22.
- [17] Rosas-Nexticapa, M., Figueroa-Valverde, L., Diaz-Cedillo, F., Mateu-Armand, V., Lopez-Ramos, M., García-Cervera, E., Pool-Gomez, E., García-Martínez, R., Parra-Galindo, P., Cauich-Carrillo, R., Alfonso-Jimenez, A., Cabrera-Tuz, J. (2018). Synthesis and evaluation of biological activity from two steroid-diazacyclododecin derivatives on left ventricular pressure, *Biointerface Research in Applied Chemistry*, 8(3): 3306-3313.
- [18] Rump, A., Blazincic, B., Klaus, W. (1993). Effect of amrinone and milrinone on myocardial ischemia extent and infarct size in isolated rabbit hearts, *Arzneimittel-Forschung*, 43: 1262-1266.
- [19] Balcells, E., Suarez, J., Rubio, R. (1993). Implications of the coronary vascular endothelium as mediator of the vasodilatador and dromotropic actions of adenosine, *Journal of Molecular and Cellular Cardiology*, 25: 693-706.
- [20] López-Ramos, M., Figueroa-Valverde, L., Rosas-Nexticapa, M., Díaz-Cedillo, F., García-Cervera, E., Cauich-Carrillo, R. (2017). Design and synthesis of a new steroid-macrocyclic derivative with biological activity, *Journal of Chemical Biology*, 10: 69-84.
- [21] Tsien, R., Bean, B., Hess, P., Lansman, J., Nilius, B., Nowycky, M. (1986). Mechanisms of calcium channel modulation by b-adrenergic agents and dihydropyridine calcium agonists, *Journal of Molecular and Cellular Cardiology*, 18: 691-710.

Control PD con Compensación Adaptable Aplicado a un Exoesqueleto para la Articulación del Codo

Ing. Centeno Barreda Daniel¹, Dra. Palomino Merino Amparo Dora²,
Dr. López Gutiérrez Jesús Ricardo³ y Dra. Aurora Vargas Treviño⁴

Resumen— El presente artículo trata sobre la aplicación de un control proporcional derivativo con compensación adaptable en un exoesqueleto para la articulación del codo. El prototipo sobre el que se realiza el análisis se diseñó con la finalidad de que sea capaz de asistir a un paciente con alguna lesión que afecte la flexión-extensión de la articulación del codo del brazo derecho y que, además pueda ajustarse a un determinado rango de usuarios cuyo peso y estatura varía. En este documento se muestra la cinemática y dinámica del sistema, la ley de control, así como los resultados obtenidos de la simulación del sistema en lazo cerrado.

Palabras clave—Exoesqueleto, Simulación, Articulación codo, Control adaptable.

Introducción

Los exoesqueletos son dispositivos diseñados para colocarse sobre las extremidades humanas y cuyo movimiento se encuentra estrechamente relacionado al movimiento anatómico de las articulaciones del cuerpo humano (Rosen J. 2019). Algunas de sus aplicaciones son: teleoperación, aumento de fuerza y rehabilitación o asistencia del movimiento en extremidades lesionadas. Durante el diseño de los exoesqueletos, la estructura del robot, sensores, actuadores y arquitectura de control se deben considerar todos juntos y siempre enfocándose a la interacción entre el dispositivo y el usuario, pues implica un acoplamiento físico entre ambos, por lo que las acciones de los dos elementos deben coordinarse y adaptarse mutuamente (Pons J. 2008).

El brazo juega un papel importante en las actividades diarias, pues es la extremidad encargada de la manipulación de objetos. Uno de los movimientos más importantes que se llevan a cabo en esta extremidad es la flexión-extensión de la articulación del codo; este movimiento tiene la función de acercar o alejar la mano del torso. Actualmente se han desarrollado una gran variedad de exoesqueletos enfocados a esta articulación y cada uno de ellos propone distintas soluciones al control de movimiento. Por ejemplo: el exoesqueleto diseñado por Anand A. y Vigneshwar M. (2019) utiliza dos señales de electromiografía y una operación lógica de tipo Xor para determinar la flexión o extensión del codo; por otra parte, la estrategia de control aplicada al prototipo de Borhan et al. (2015) requiere conocer los parámetros tanto del actuador como del usuario, mientras que el exoesqueleto propuesto por Dorin C. et al. (2019) utiliza una ley de control Proporcional integral derivativa junto con un compensador bilineal.

En la Facultad de Ciencias de la Electrónica de la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla (BUAP) junto con el Laboratorio Franco Mexicano de Informática y Automática (LAFMIA), perteneciente al Centro de Investigación y de Estudios Avanzados (CINVESTAV), unidad Zacatenco, se ha diseñado un exoesqueleto de asistencia para la flexión-extensión de la articulación del codo. Este dispositivo fue diseñado con la finalidad de que pueda ser utilizado por un amplio rango de personas cuyo peso y estatura varía, además, el exoesqueleto permite la manipulación de objetos; estas características conllevan a que exista incertidumbre en los parámetros del modelo dinámico del sistema, por lo que para la etapa de control de movimiento se ha propuesto aplicar un control proporcional derivativo (PD) con compensación adaptable.

La ventaja principal del control PD con compensación adaptable es que permite resolver el problema de control de movimiento aun cuando existe incertidumbre en los parámetros, lo que posibilita omitir el proceso de medición de los parámetros reales el cual, si no se tienen las herramientas adecuadas, resulta ser un proceso complicado. Aunque el control PD con compensación adaptable no garantiza la convergencia de los parámetros hacia los valores reales, si garantiza que el error tienda a cero y, por lo tanto, que el objetivo de control de movimiento se cumpla (Kelly et al (2005).

¹ Ing. Daniel Centeno Barreda es estudiante de la Maestría en Ciencias de la Electrónica en la Facultad de Ciencias de la Electrónica perteneciente a la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla. centeno.201009201@gmail.com (autor corresponsal)

² Dra. Palomino Merino Amparo Dora es docente en la facultad de ciencias de la electrónica perteneciente a la Benemérita universidad autónoma de puebla. amparo.palomino@correo.buap.mx

³ Dr. López Gutiérrez Jesús Ricardo es docente del Laboratorio Franco Mexicano de Informática y Automática, perteneciente al Centro de Investigación y de Estudios Avanzados (CINVESTAV) unidad Zacatenco. rricardooolopez@gmail.com

⁴Dra. Aurora Vargas Treviño es docente en la facultad de ciencias de la electrónica perteneciente a la Benemérita universidad autónoma de puebla. aurora.vargas@correo.buap.mx

Descripción del Método

El exoesqueleto sobre el que se realiza el análisis se muestra en la figura 1(a), este cuenta con 3 grados de libertad los cuales se muestran en la figura 1(b), estos son: flexión-extensión (FE) y abducción-aducción (AbAd) de la articulación del hombro; flexión-extensión (FE) de la articulación del codo. Cabe destacar que el prototipo solo cuenta con un actuador en la articulación el codo mientras que el usuario tendrá libertad de movimiento en la articulación del hombro. Para la FE del codo se utiliza un servomotor marca Gyems RMD-X8. El movimiento relacionado a la FE y AdAb de la articulación del hombro se detecta por medio del sensor MPU6050 el cual es una unidad de medición inercial que contiene un acelerómetro de 3 ejes y un giroscopio de 3 ejes. Aunque el algoritmo de control PD con compensación adaptable se diseñará específicamente para controlar la FE de la articulación del codo, es necesario realizar el análisis cinemático y dinámico del sistema considerando los tres grados de libertad.

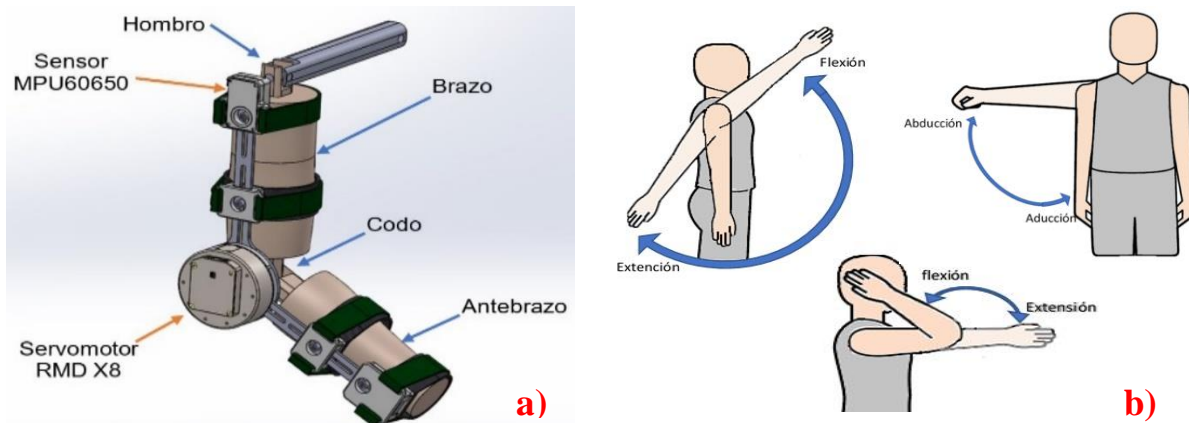


Figura 1: (a) Modelo CAD del exoesqueleto. (b) Movimientos del brazo.

Cinemática Directa

La cinemática directa contemplando el exoesqueleto junto con la extremidad superior se obtiene de acuerdo con la convención Denavit-Hartenberg (DH) (Reyes F. 2011); en la figura 2 se muestra la asignación de los sistemas de referencia. El análisis se realiza sobre el miembro superior derecho, sin embargo, con el fin de hacer un sistema de referencia común para ambos miembros, el sistema de referencia base se ubica sobre el plano sagital entre las articulaciones de los hombros. Los parámetros DH del sistema se muestran en la tabla 1. Las articulaciones q_1 y q_2 corresponden a la Ab-Ad y a la FE del hombro, mientras que q_3 define la FE del codo; l_0 representa la longitud media entre ambos hombros, l_2 corresponde a la longitud del brazo medido desde el hombro hasta el codo, l_3 es la longitud del antebrazo medido desde el codo hasta la muñeca.

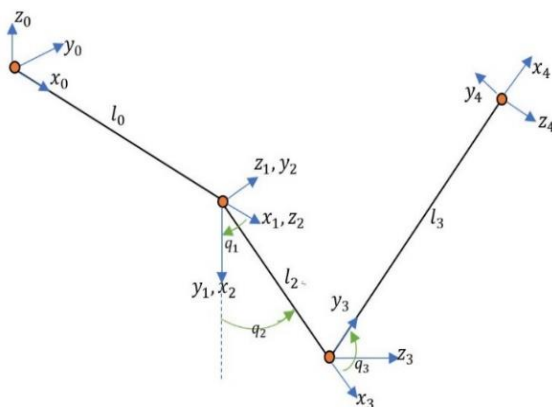


Figura 2. Asignación de los sistemas de coordenadas

| Eslabón | l_i | d_i | α_i | θ_i |
|---------|-------|-------|------------|------------|
| 0 | l_0 | 0 | $-\pi/2$ | 0 |
| 1 | 0 | 0 | $\pi/2$ | q_1 |
| 2 | l_2 | 0 | 0 | q_2 |
| 3 | l_3 | 0 | 0 | q_3 |

Tabla 1. Parámetros DH

La matriz general de transformación homogénea se obtiene a partir de la tabla 1 y queda definida como:

$$H_0^4 = \begin{bmatrix} C_{23}C_1 & -S_{23}C_1 & -S_1 & l_0 + C_1(l_3C_{23} + l_2C_2) \\ S_{23} & C_{23} & 0 & l_3S_{23} + l_2S_2 \\ -C_{23}S_1 & S_{23}S_1 & -C_1 & -S_1(l_3C_{23} + l_2C_2) \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{bmatrix} \quad (1)$$

Las funciones senoidales se representan como: $S_1 = \text{sen}(q_1)$; $S_2 = \text{sen}(q_2)$; $S_{23} = \text{sen}(q_2 + q_3)$, mientras que las funciones cosenoidales son: $C_1 = \text{cos}(q_1)$; $C_2 = \text{cos}(q_2)$; $C_{23} = \text{cos}(q_2 + q_3)$.

Modelo Dinámico

Para obtener el modelo dinámico del exoesqueleto incluyendo la extremidad superior, se emplearon las ecuaciones de movimiento de Euler-Lagrange (Kelly et al. 2003 y Kumar S. 2009). Para un robot de n grados de libertad el modelo dinámico se encuentra descrito en forma compacta como (Reyes F. 2011):

$$\tau = M(q)\ddot{q} + C(q, \dot{q})\dot{q} + g(q) \quad (2)$$

Aquí, $M(q)$ es la matriz de inercia; $C(q, \dot{q})$ es la matriz de fuerzas centrípetas y de Coriolis; $g(q)$ es el vector de fuerza y pares gravitacionales; \ddot{q} , \dot{q} y q son los vectores de aceleraciones, velocidades y posiciones articulares respectivamente. Para el sistema que se está analizando, lo descrito anteriormente queda definido como:

$$M(q) = \begin{bmatrix} (I_{1xx} - l_{c2}^2 m_1)S_2^2 + (I_{1yy} + l_2^2 m_2)C_2^2 & & & \\ + (I_{2yy} + l_{c3}^2 m_2)C_{23}^2 + I_{2xx}S_{23}^2 & 0 & 0 & \\ + 2l_2 l_{c3} m_2 C_2 C_{23} + l_{c2}^2 m_1 & & & \\ 0 & l_2^2 m_2 + 2l_2 l_{c3} m_2 C_3 + l_{c3}^2 m_2 & l_2 l_{c3} m_2 C_3 + l_{c3}^2 m_2 & \\ & + l_{c2}^2 m_1 + I_{1zz} + I_{2zz} & + I_{2zz} & \\ 0 & l_2 l_{c3} m_2 C_3 + l_{c3}^2 m_2 + I_{2zz} & l_{c3}^2 m_2 + I_{2zz} & \end{bmatrix} \quad (3)$$

$$C(q, \dot{q}) = \begin{bmatrix} (I_{1yy} - I_{1xx} + l_2^2 m_2 + l_{c2}^2 m_1)C_2 S_2 \dot{q}_2 & (I_{1yy} - I_{1xx} + l_2^2 m_2 + l_{c2}^2 m_1) & ((I_{2xx} - I_{2yy} - l_{c3}^2 m_2)) \\ + (I_{2yy} - I_{2xx} + l_{c3}^2 m_2)C_{23}S_{23}(\dot{q}_2 + \dot{q}_3) & C_2 S_2 \dot{q}_1 + (I_{2yy} - I_{2xx} + l_{c3}^2 m_2) & C_{23}S_{23}\dot{q}_1 - (l_2 l_{c3} \\ - l_2 l_{c3} m_2 (C_{23}S_2 + S_{23}C_2)\dot{q}_2 & C_{23}S_{23}\dot{q}_1 + l_2 l_{c3} m_2 (C_{23}S_2 + S_{23}C_2)\dot{q}_1 & m_2 C_2 S_{23}\dot{q}_1) \\ - l_2 l_{c3} m_2 C_2 S_{23}\dot{q}_3 & & \\ (I_{1yy} - I_{1xx} + l_2^2 m_2 + l_{c2}^2 m_1)C_2 S_2 \dot{q}_1 & - l_2 l_{c3} m_2 S_3 \dot{q}_3 & - l_2 l_{c3} m_2 S_3 (\dot{q}_2 + \dot{q}_3) \\ + (I_{2yy} - I_{2xx} + l_{c3}^2 m_2)C_{23}S_{23}\dot{q}_1 & & \\ + l_2 l_{c3} m_2 (C_{23}S_2 + S_{23}C_2)\dot{q}_1 & & \\ (I_{2yy} - I_{2xx} + l_{c3}^2 m_2)C_{23}S_{23}\dot{q}_1 & l_2 l_{c3} m_2 S_3 \dot{q}_3 & 0 \\ + l_2 l_{c3} m_2 C_2 S_{23}\dot{q}_1 & & \end{bmatrix} \quad (4)$$

$$g(q) = \begin{bmatrix} -m_2 l_{c3} C_1 C_{23} - (m_2 l_2 + l_{c2} m_1) C_1 C_2 \\ m_2 l_{c3} S_1 S_{23} + (m_2 l_2 + l_{c2} m_1) S_1 S_2 \\ l_{c3} m_2 S_{23} S_1 \end{bmatrix} \quad (5)$$

l_{c2} y l_{c3} son las longitudes hacia los centros de masa de los eslabones 2 y 3 medidos respectivamente desde las articulaciones del hombro y codo.

Control de Movimiento

Al utilizar una ley de control adaptable es necesario aplicar la propiedad de linealidad en los parámetros del modelo dinámico (Kelly et al. 2005) de tal forma que este pueda reescribirse como:

$$M(q, \theta)u + C(q, \omega, \theta)v + g(q, \theta) = \Phi\theta \quad (6)$$

Donde θ es un vector de parámetros desconocidos, Φ es una matriz de funciones no lineales, $\mathbf{u} = \ddot{\mathbf{q}}$, y $\mathbf{v} = \boldsymbol{\omega} = \dot{\mathbf{q}}$. Para el caso de la articulación que corresponde a la flexión-extensión del codo, la parametrización resultante es:

$$\tau_3 = \Phi\theta = [\Phi_1 \quad \Phi_2 \quad \Phi_3 \quad \Phi_4] [\theta_1 \quad \theta_2 \quad \theta_3 \quad \theta_4]^T \quad (7)$$

$$\Phi = [\Phi_1 \quad \Phi_2 \quad \Phi_3 \quad \Phi_4] = [u_2 + u_3 \quad u_2 C_3 + \omega_1^2 S_{23} C_2 + \omega_2^2 S_3 \quad \omega_1^2 C_{23} S_{23} \quad S_1 S_{23} g]$$

$$\theta = [\theta_1 \quad \theta_2 \quad \theta_3 \quad \theta_4]^T = [I_{2zz} + l_{c3}^2 m_2 \quad l_2 l_{c3} m_2 \quad I_{2yy} - I_{2xx} + l_{c3}^2 m_2 \quad l_{c3} m_2]^T$$

Como solo se desea controlar la flexión-extensión de la articulación del codo, la ley de control queda definida como:

$$\tau_3 = k_p \tilde{q}_3 + k_v \dot{\tilde{q}}_3 + \Phi \hat{\theta} \quad (8)$$

El vector Φ corresponde al obtenido en la ecuación (7); los vectores \mathbf{u} , \mathbf{v} , $\boldsymbol{\omega}$ y $\hat{\theta}$ quedan definidos como:

$$\mathbf{u} = \begin{bmatrix} u_1 \\ u_2 \\ u_3 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \ddot{q}_1 \\ \ddot{q}_2 \\ \ddot{q}_{d3} + \lambda \tilde{q}_3 \end{bmatrix} \quad \mathbf{v} = \begin{bmatrix} v_1 \\ v_2 \\ v_3 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \dot{q}_1 \\ \dot{q}_2 \\ \dot{q}_{d3} + \lambda \tilde{q}_3 \end{bmatrix} \quad \boldsymbol{\omega} = \begin{bmatrix} \omega_1 \\ \omega_2 \\ \omega_3 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \dot{q}_1 \\ \dot{q}_2 \\ \dot{q}_3 \end{bmatrix} \quad (9)$$

$$\hat{\theta}(t) = \Gamma \int_0^t \Phi^T [\dot{\tilde{q}}_3 + \lambda \tilde{q}_3] ds + \hat{\theta}(0) \quad (10)$$

Donde $k_p > 0$, $k_v > 0$, $\Gamma \in \mathbb{R}^{4 \times 4} > 0$ y $\lambda = k_p/k_v$.

Simulación

Para la etapa de simulación se empleó el entorno Simulink de MATLAB. En la figura 3 se muestra el diagrama a bloques que representa al sistema del exoesqueleto, la extremidad superior del usuario y la ley de control (8) en lazo cerrado. En el bloque 1 se encuentran las ecuaciones que representan las posiciones, velocidades y aceleraciones para cada articulación, en el bloque 2 se encuentra la ley de control PD con compensación adaptable, en bloque 3 se realiza el cálculo del vector de parámetros adaptables $\hat{\theta}$, por último la retroalimentación se obtiene del bloque 4 que es donde se encuentra el modelo dinámico del sistema; este último bloque fue creado en Simscape, el cual es una herramienta de Simulink que permite modelar y simular un sistema físico con visualización del resultado en 3D.

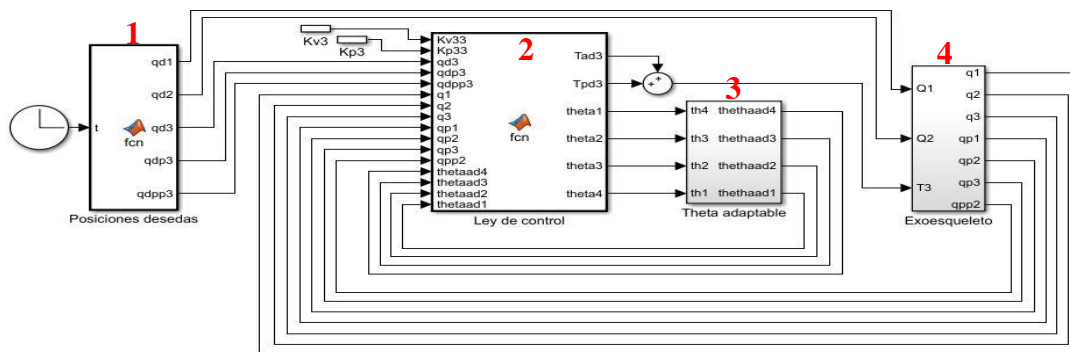


Figura 3. Diagrama a bloques del sistema en lazo cerrado (implementado en Simulink)

El movimiento de las articulaciones q_1 y q_2 por parte del usuario, se representa por medio de las ecuaciones descritas en (11) y (12), estas ecuaciones se ingresan a cada uno de los bloques que representan la flexión-extensión y abducción-aducción del hombro respectivamente. Al hacer esto, Simscape calculará automáticamente las velocidades y aceleraciones de dichas articulaciones y entregará estos datos a la salida del bloque. Mientras que para q_3 , las posiciones, velocidades y aceleraciones deseadas quedan definidas en las ecuaciones (13).

$$q_1 = (55(\cos(t) + 1) - 20) \quad \dot{q}_1 = -55 \sin(t) \quad \ddot{q}_1 = -55 \cos(t) \quad (11)$$

$$q_2 = 55 \sin(.5t + 1.780\pi) + 35 \quad \dot{q}_2 = 27.5 \cos(.5t + 1.780\pi) \quad \ddot{q}_2 = -13.75 \sin(.5t + 1.780\pi) \quad (12)$$

$$q_{d3} = (50(1 - \cos(t)) + 15) \quad \dot{q}_{d3} = 50(\sin(t)) \quad \ddot{q}_{d3} = 50(\cos(t)) \quad (13)$$

Resultados

A continuación, se muestran los resultados de la simulación, para la cual, las ganancias seleccionadas son: $k_p = 50$, $k_v = 5$, $\Gamma = \text{diag}\{.10 \ .24 \ 1.3 \ .25\}$. El tiempo de simulación es $t = 10s$. En la figura 4 se muestran las gráficas de la estimación de los parámetros adaptables, en donde se puede notar que conforme el tiempo incrementa los parámetros convergen a un valor determinado:

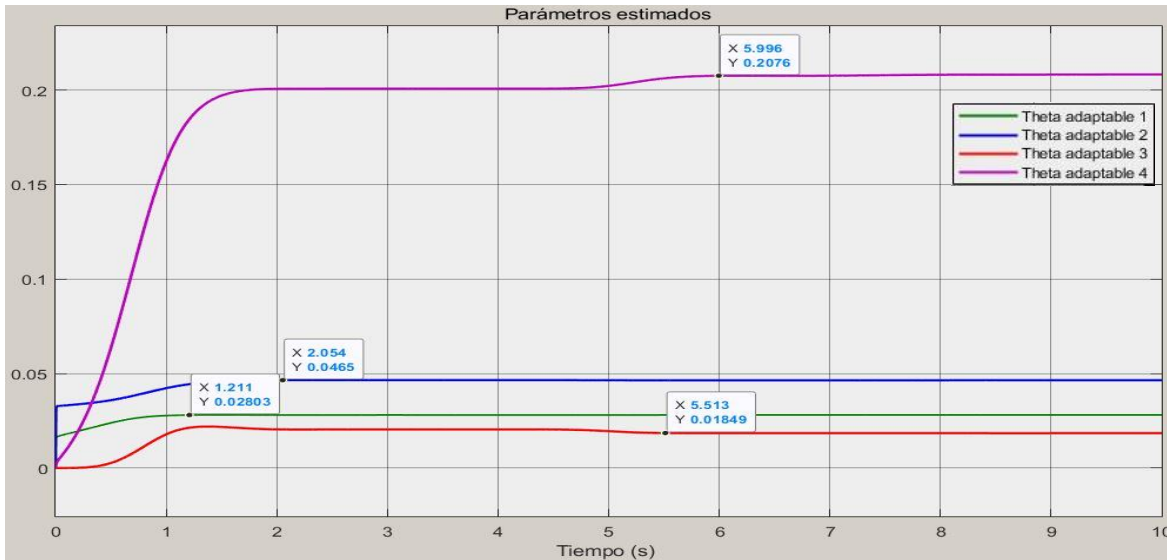


Figura 4. Parámetros estimados

En la figura 5 se muestra la gráfica del error de posición para la articulación q_3 , se puede notar que al comienzo de la simulación se presenta un error que alcanza un máximo de 0.83° , sin embargo, conforme el tiempo avanza, el error tiende a cero. Si se compara este resultado con la figura 4 se puede notar que el error disminuye conforme la estimación de parámetros converge a un valor.

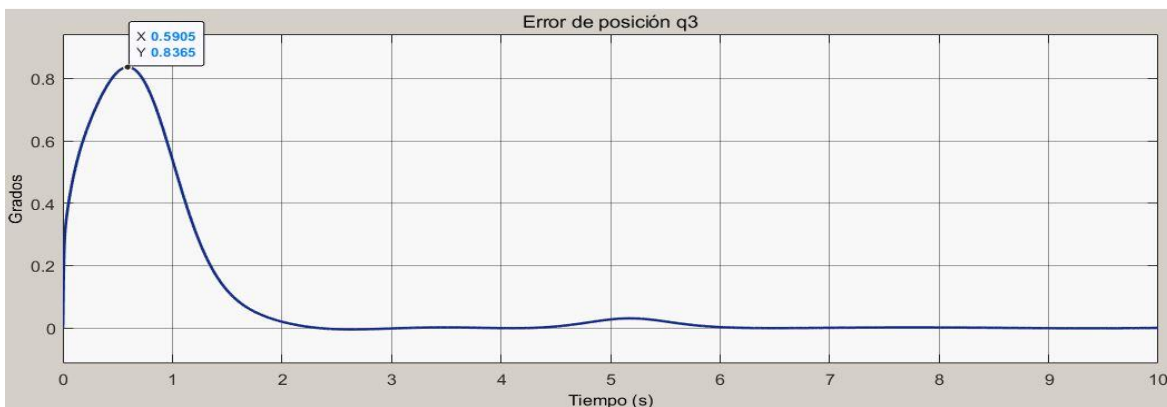


Figura 5. Error de posición para la articulación q_3

En la figura 6 se muestra el torque suministrado a la articulación del codo. Con fines de análisis, el torque se dividió en dos componentes: el torque proporcionado por la parte proporcional derivativa y el torque suministrado por la compensación adaptable. Se puede notar que al igual que con el error, la contribución del torque PD disminuye conforme los valores de los parámetros se estiman quedando únicamente la compensación adaptable.

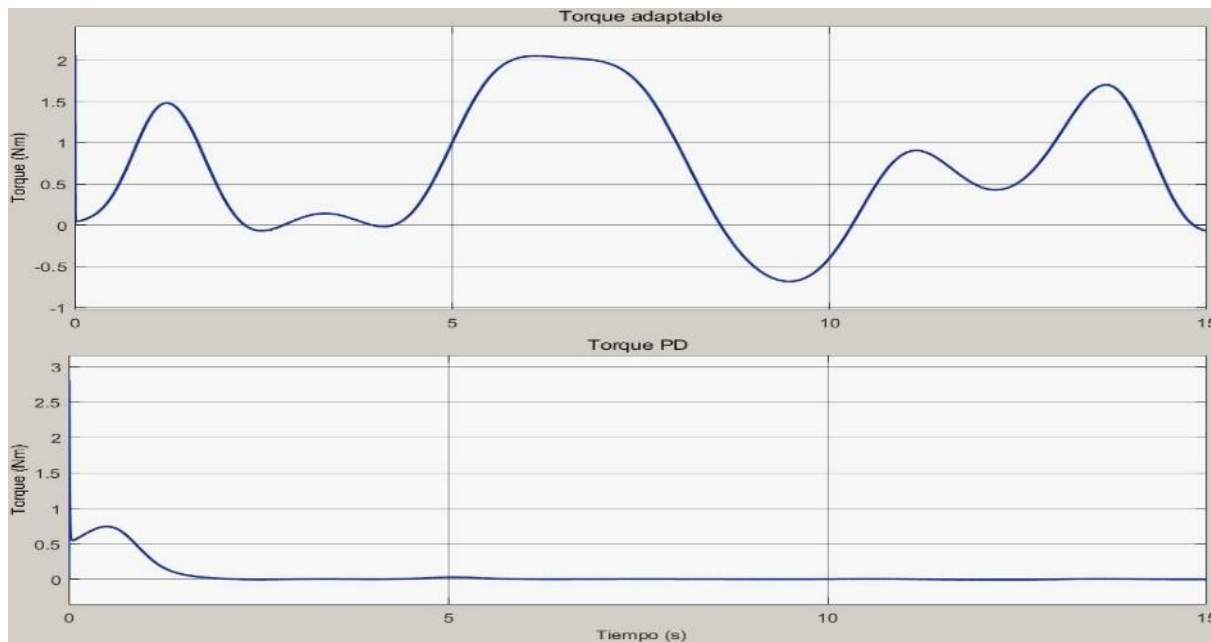


Figura 6. Torque suministrado a la articulación q_3

Comentarios Finales

Al aplicar un control PD con compensación adaptable el origen expresado en términos del vector de estados $[\tilde{q}_3, \dot{\tilde{q}}_3] = [0, 0]$ del sistema es asintóticamente estable y por lo tanto se satisface el objetivo de control de forma global. En consecuencia, para cualquier error de posición inicial $\tilde{q}_3(0)$, error de velocidad $\dot{\tilde{q}}_3(0)$ e incerteza en los parámetros del prototipo $\theta \in \mathcal{R}^n$, el error $\tilde{q}_3(t) \rightarrow 0$ asintóticamente cuando $t \rightarrow \infty$. Aunque un control por retroalimentación de estado también puede garantizar esto, el error de seguimiento de trayectoria nunca llegaría a ser cero y las oscilaciones generadas por la falta de la compensación podrían afectar la salud del usuario. Por lo tanto, podemos concluir que el control utilizado es una buena opción para controlar al exoesqueleto.

Una vez que se ha comprobado que aplicar un control PD con compensación adaptable para controlar la flexión-extensión de la articulación del codo resulta ser una opción viable, como se ha demostrado aquí, como un trabajo complementario en un futuro cercano se procederá a manufacturar la estructura mecánica del prototipo, también se llevará a cabo la caracterización de las señales provenientes del sensor MPU6050 y se integrará al prototipo un sensor de electromiografía que será utilizado para accionar el servomotor. Por último, se realizarán pruebas experimentales y se compararán los resultados obtenidos durante la simulación.

Referencias

- Anand A. y Vigneshwar M. "Design and Control of an EMG-based Low-cost Exoskeleton for Stroke Rehabilitation" 5th Indian Control Conference, India, enero 9-11, 2019
- Borhan B., Mahdi I., y Sohrab N. "Design and Development of One Degree of Freedom Upper Limb Exoskeleton" 3rd RSI International Conference on Robotics and Mechatronics, Iran, octubre 7-9, 2015
- Copaci D., Martín F., Moreno F. y Blanco D. "SMA Based Elbow Exoskeleton for Rehabilitation Therapy and Patient Evaluation", IEEE Access, Vol. 7, 2019.
- Kelly R. y Santibáñez V. "Control de movimiento de robots manipuladores", Pearson, Madrid, Primera edición, 2003.
- Kelly R., Santibáñez V. y Loria A. "Control of robot manipulators in joint space", Springer, Inglaterra, primera edición, 2005.
- Kumar S. "Introducción a la robótica", Mc Graw Hill, México, Primera edición, 2009.
- Pons J. "Wearable robots: biomechatronic exoskeletons", John Wiley & Sons, Inglaterra, Primera edición, 2008.
- Reyes F. "Robótica. Control de robots manipuladores", Alfaomega, México, Primera edición, 2011.
- Rosen J. "Wearable robotics", Academic press, USA, Primera edición, 2019.

Cultura Agustiniana: el Papel de la Educación Patrimonial en la Producción de Texto Descriptivo

Mg. Gelkin Armando Chambo Ruiz¹, Doctora. Ana Verde Trabada²

Resumen

En el campo de la alfabetización, este proyecto de investigación aplicada se desarrolló con el objetivo de mejorar las capacidades y habilidades descriptivas en documentos escritos partir de la observación de las imágenes escultóricas de la cultura Megalítica del Alto Magdalena. A través de un estudio cualitativo y la aplicación de diferentes estrategias pedagógicas se logró identificar mejoras considerables en la redacción de los estudiantes de los cursos 8° y 9° de la institución educativa San Vicente, Municipio de Isnos, Huila, Colombia, tomando como insumo informativo la representación cultural megalítica del Alto Magdalena.

Palabras claves: Educación, redacción, habilidades descriptivas, estudiantes, cultura megalítica.

Introducción

Durante la etapa de crecimiento de los niños, una gran variedad de habilidades mentales como el aprendizaje, el lenguaje, la memoria, el raciocinio y el pensamiento cambian con el paso del tiempo y están íntimamente relacionadas con aspectos biosociales, cognitivos, psicosociales, motores y emocionales del ser.

Los niños y las niñas, en la edad escolar poseen ya la coordinación viso motora suficiente para el aprendizaje de la lectoescritura, la pintura y el dibujo, el uso de sus manos es muy activo y creativo; les encanta explorar el entorno natural, así mismo el juego es un medio que los identifica en la estructuración del lenguaje y el pensamiento y en la adquisición de aprendizajes de fuerte significación; desarrollan habilidades comunicativas mediante las participaciones en situaciones sociales.

El desarrollo y crecimiento personal de los niños se logrará si los educadores consideran el aprendizaje no como una mera copia de los contenidos a aprender, sino como un proceso de construcción donde los aportes de los niños juegan un papel decisivo. De este protagonismo como promotores de su propio aprendizaje, los niños y niñas se constituyen en miembros activos de su cultura, incorporan aquellos saberes significativos que lo hacen ser también miembros únicos e irrepetibles de la sociedad.

Dentro del desarrollo humano, los estudiantes presentan diversos tipos de problemas de aprendizaje en las diferentes disciplinas del conocimiento, por lo tanto el presente grupo de investigación ha detectado problemas en la producción de texto descriptivo a partir de la observación de la cultura megalítica del Alto Magdalena, específicamente en las competencias comunicativas y lectoescrituras en estudiantes del grados 8° y 9° de la institución educativa San Vicente, Municipio de Isnos Huila, Colombia.

Es importante contextualizar que la institución educativa se encuentra ubicada en zona rural lo que sugiera que las condiciones topográficas son difíciles en cuanto a su tránsito, lo que dificulta una disposición completa hacia las alternativas educativas institucionales que se ofrecen en cabeceras municipales como Isnos y San Agustín, o la ciudad de Pitalito, Huila.

Esta particularidad de ubicación geográfica sumada a la labor de la realidad campesina del entorno, dificulta el proceso o intención de proceso de internalización de un “Saber Aplicar” con esta investigación, y que nace de la situación que ha sido identificada en el transcurso del desarrollo de las actividades académicas, donde se ha observado que los estudiantes no aplican o asocian los conocimientos adquiridos con la realidad con la que interactúan y que, adicional, sus aspiraciones educativas llegan hasta obtener el título de Bachiller y luego dedicarse a formar un hogar y a desarrollar trabajos agrícolas.

La idea principal de esta investigación surge como resultado de una observación minuciosa de la inadecuada aplicabilidad del Saber de los estudiantes a nuevos contextos y de la enorme necesidad de la escritura como proceso transformador, de ahí que tres preguntas principales nos orientaron a la consecución de resultados ¿En qué nivel de producción de textos escritos se encuentran los estudiantes de los grados 8° y 9°? ¿Cómo potenciar y mejorar los procesos de escritura descriptiva a partir de la observación de las imágenes escultóricas de la cultura Megalítica del Alto Magdalena? y ¿Cómo relacionar las diversas interpretaciones de la cultura Megalítica para que escriban textos descriptivos?

La escritura, es la herramienta menos valorada, utilizada y sistematizada, resulta como una cuestión mecánica, de

¹ Mg. Gelkin Armando Chambo Ruiz, es Profesor de lenguaje y Literatura en la I.E. San Vicente, Isnos, Huila.
gacr1234@hotmail.com

² Doctora Ana Verde Trabada, es profesora de la Universidad Americana de Europa (UNADE)

aplicación a dictados y datos sin relevancia personal y que ni uno solo de los estudiantes de 40 que conforman los respectivos grados, utilizan como expresión al menos en la construcción de un diario; evidencia clara de vacíos ideológicos e identitarios que generan diariamente deserciones de todo tipo, que van desde las dificultades de transporte hasta llegar a la conformación de nuevos hogares, de un grupo que en sexto grado estaba conformado por más de 35 estudiantes.

Por lo anterior es necesario aplicar estrategias que frenen en parte las dificultades que auguran un mal futuro intelectual, personal y social de nuestra región. Algunas estrategias que se aplicarán en nuestra investigación fueron: la observación rigurosa de distintas y ricas realidades científicas plasmadas en las figuras megalíticas de la cultura del Alto Magdalena; la escritura partiendo de sus saberes previos y como resultado de lo que se observa inicialmente, e ir poco a poco introduciendo datos científicos que entren a reforzar sus interpretaciones y que permitan una evolución de sus escritos y por añadidura implícita, en el saber e interés de los estudiantes.

Proceso de construcción colectiva: El Método

Dadas las múltiples complejidades abordadas durante el proceso investigativo fue de suma importancia realizar un proceso permanente de precisión y clarificación de los instrumentos, técnicas y métodos implementados. Como síntesis de este procedimiento destacamos el cómo esta investigación se realizó.

Desde un diseño de investigación cualitativo, según (Bernal, 2011), éste permite analizar, de manera descriptiva e interpretativa, todo el proceso de revisión y nueva propuesta para la creación de un procedimiento más pertinente de acuerdo a lo legal y al contexto específico donde va a desarrollarse la investigación, un lenguaje pertinente y adecuado para comunicar a los diferentes actores de la comunidad educativa, las experiencias y situaciones que se presentan a través de dicho análisis.

El siguiente estudio nos permitió indagar y exponer las circunstancias relacionadas con la lectura de las figuras megalíticas de la cultura agustiniana, pretende describir lo que sucede en la organización educacional en relación a este fenómeno; busca especificar sus propiedades y sus características, relacionándolos con los principios conceptuales contenidos en el marco teórico.

Teniendo en cuenta que los sujetos o actores vinculados en la lectura de las figuras megalíticas de la cultura agustiniana son trabajos variados y donde convergen varias realidades, y que comparten un contexto educativo, y que es necesario tener herramientas que mejoren el proceso acorde a estos sujetos y la realidad legal que está vinculada como institución educativa, es necesario tener un enfoque donde sus pautas para interpretar y comprender una problemática humana, sean a través de una visión holística que ayude a sistematizar la investigación.

El universo corresponde a 40 estudiantes cuya población se conforma de edades entre 13 y 15 años y a quienes se les toma la prueba en su totalidad debido al reducido número que conforma el grupo. Esta población de tipo campesina, con ideología religiosa católica, apostólica y romana en su mayoría, y que encierra el contexto de nuestro proyecto de investigación, ha surgido de multiplicidad de encuentros o mezclas de culturas entre las que se destacan la huilense, caucana y nariñense, siendo esta última la más influyente y marcada en cuanto a idiosincrasia, costumbres, tradiciones culturales y dialecto.

Así entonces, la identificación del problema tanto del rastrero nivel de lectura como del mismo nivel escritural, visto en los estudiantes del grado noveno de la Institución Educativa San Vicente del municipio de Isnos Huila, el cual, el presente trabajo de investigación adoptó como referente para la implementación y acercamiento de una estrategia o alternativa llamada "lectura de figuras megalíticas" para su posterior proceso escritural en distintas fases de apreciación, tiene como objetivo el realizar una lectura analítica y descriptiva de las mismas produciendo texto descriptivo.

Comentarios finales

Resumen de resultados

Esta parte del trabajo de investigación abarcó un aspecto relacionado directamente con las razones propias contenidas en los objetivos específicos, que son los indicadores del objetivo general dentro de este proyecto de investigación. Los aspectos más relevantes que enmarcaron todo el proceso y su secuencia de actividades elaboradas para alcanzar lo propuesto se describirán seguidamente.

Partiendo de la consecución del objetivo general antepone el primer objetivo específico, el cual hace mención de la identificación el nivel de producción de textos descriptivo en que se encuentran los estudiantes del grado 8 y 9° por medio de la interpretación visual que permita develar el saber que tienen los jóvenes acerca de esta cultura Ancestral.

Para ello, la identificación del nivel de producción textual, se elaboró una encuesta la cual fue puesta en cuestión y filtrada por expertos, en este caso docentes todos de las áreas de Lengua Castellana y Ciencias Sociales, para legitimar

el proceso de validación y fiabilidad, que asegurase la idoneidad de la información en aspectos de forma y contenido presente en la encuesta.

Posterior al reconocimiento del diagnóstico, se empezó a desarrollar la estrategia de producción textual descriptiva partiendo de la lectura de imágenes de las esculturas de la Cultura Megalítica del Alto Magdalena. Iniciamos el desarrollo de nuestras actividades con una visita al Parque Arqueológico del Alto de las Piedras y el Alto de los Ídolos, lugares propios del municipio de Isnos. Allí se hicieron inicialmente recorridos donde se conoció la estatuaria sin conocimientos previos de las mismas y sin explicaciones antropológicas inherentes a este tipo de visitas, para crear un concepto inicial. Luego se procede a plantear una pregunta para iniciar la escritura en los estudiantes de 8 y 9 grado sobre lo que se ve en cada escultura y posteriormente se fueron agregando componentes teóricos, conceptos grupales, y material audiovisual que fortalecieron la escritura de un segundo texto y hasta un tercero y definitivo que fue el resultado de la teoría desarrollada.

El acompañamiento constante de componente de lectura y escritura durante el proceso planeado, facilitó a los estudiantes tomar parte activa en la creación de sus textos manifestada en escribir, borrar, reescribir, cuestionar, y apropiarse del conocimiento de su cultura ancestral.

Seguidamente, se trabajó sobre el planteamiento de relacionar las diversas interpretaciones de las figuras de la Cultura Megalítica del Alto Magdalena con el diario vivir de los estudiantes del grado noveno, que abarca el tercer objetivo del presente proyecto de investigación. Con esta relación se evidencian los resultados en el tipo de lectura realizada por los estudiantes mediante la elaboración de un tercer texto ya contenidas todas las herramientas tanto teóricas como formales de lo que implica la creación de un texto descriptivo; esto a los estudiantes del grado 8 y 9 para observar el grado de percepción alcanzado por ellos frente al trabajo escrito en cuestión.

En este último momento, con resultados obtenidos y con el diario de campo elaborado a partir de ellos se pudo contrastar tanto el avance significativo presentado por los estudiantes respecto al aprendizaje y concepción frente a la Cultura Megalítica, como la capacidad de escritura manifiesta en ampliación de vocabulario y utilización de terminología científica, cosa que no sucedió en la construcción del primer texto, donde muchos estudiantes desconocían la forma correcta de descripción de las estatuas, lo que tornó favorable la estrategia y su temática en la consecución del objetivo central.

Por su parte, fue manifiesta la participación activa de los estudiantes; esto fue muy favorable para el desarrollo de las actividades que se programaron para el avance de la temática y contribuyó en la pertinencia del trabajo en el grupo tanto por el enriquecimiento mutuo como por los aportes novedosos de los estudiantes que en algunos casos permitieron la modificación de aspectos relevantes siempre que apuntaran al objetivo que la actividad requería.

Por lo anterior, la lectura de las imágenes megalíticas, su interpretación y posterior escritura permitieron en su devenir, el realizar las modificaciones descritas en el apartado anterior, donde la participación activa de los estudiantes como centro en un tema novedoso, fue baluarte en el aprendizaje integral que permite desarrollo intelectual, social, histórico, cultural y moral.

Este aprendizaje se da basado en los diarios de campo elaborados en los tres momentos del trabajo de investigación; momentos en los cuales se ve la evolución significativa del grupo con respecto a la calidad de los escritos del último momento, en los cuales se integraban tanto los conocimientos teóricos obtenidos como las apreciaciones personales frente a una sola temática desarrollada; el intercambio de opiniones frente a la estatua escogida de manera libre, por mero gusto, las discusiones sobre su elección y defensa de argumentos que permitieran evidenciar que cada cual era la más importante; colores, tamaños, formas, máscaras, rostros y hasta similitudes con familiares o compañeros de curso, chistes, defensa de género en el caso de las estatuas matriarcales por parte de las estudiantes, hasta aproximaciones válidas de su posible interpretación y relación con la naturaleza y con aspectos solo posibles desde la mirada del s. XXI

Conclusiones

El abordar el tema de la lectura de imágenes y su posterior escritura es un asunto bastante amplio que en este caso brindó grandes aportes en la consecución de los objetivos propuestos.

Ante esto y como aspecto fundamental de esta investigación, se recomienda en un próximo abordaje de la temática la utilización de la lecto – escritura de una manera más concreta y definida, sin dejar de tener en claro la pertinencia y adaptabilidad a un contexto específico, lo que permitirá en dicha situación más apropiación de conceptos en la observación de tales figuras u otras cuyo estudio sea meramente cualitativo.

Otro aspecto a tener en cuenta es el factor relacionado con la duración de las actividades en cuestión; hay que tener muy en cuenta que este proceso requiere de bastante tiempo para que se lograra una descripción mucho más profunda de cada acontecimiento que surja y que permitiese enriquecer la planeación y así evitar en lo mínimo en distorsionar el objetivo central del trabajo de investigación mismo.

El desarrollo de los planes de estudio de cada grado es muy dispendioso que se programe muy detalladamente, ya que se presentan muchas actividades que se ejecutan de momento y que dificultan los aprendizajes en cuanto al manejo lecto escritor que los jóvenes necesitan reforzar y comprender en su aplicación.

Asimismo, en el proceso lecto – escritor se facilita el desarrollo de múltiples dimensiones del ser humano y más aún cuando se utiliza como estrategia para aproximarse a develar los vestigios de una cultura ancestral en este caso regional, ya que esta simbiosis experimental acerca a los sujetos al compartir e interactuar con sabidurías distintas y crea experiencias que buscan comprender y relacionarse con un universo cercano y desafortunadamente desconocido. Esta nueva forma de interacción cultural y constructo de conocimiento que bien pudiera ser un modelo multidisciplinario, abre espacios para la consolidación de ideales comunes entre las personas que conforman el grupo, como quedó evidenciado en el desarrollo de las actividades de visita a parques arqueológicos donde los estudiantes construyeron sus textos cada vez más perfeccionados con ideales propios, científicos, antropológicos, mitológicos y hasta de saberes y creencias populares propias de sus costumbres de acuerdo a los parámetros de un texto descriptivo.

En conclusión, los resultados obtenidos en esta investigación demuestran que la implementación de la estrategia generó avances muy positivos en el proceso lecto – escritor con la Cultura Megalítica del Alto Magdalena, que se vio reflejado en todas las actividades y las notas del diario de campo. A pesar de ello, este estudio entreaire infinitas posibilidades de acercamiento a las distintas formas de conocimiento ancestral y arqueológico que facilitan y se aprestan para brindar desde lo multidisciplinar el abordaje de distintas temáticas según la capacidad de quien decida encaminarse a nuevas vertientes del ámbito educativo complejo y que urge de personal idóneo tanto para discutir este trabajo como para proponer nuevos estudios de tipo pedagógico y didáctico que apunten a todos los puntos cardinales del quehacer educativo.

Recomendaciones

El abordar del tema de la producción de texto descriptivo es un asunto bastante amplio que en este caso brindó grandes aportes en la consecución de los objetivos propuestos.

Ante esto y como aspecto fundamental de esta investigación, se recomienda en un próximo abordaje de la temática la utilización de la lecto – escritura de una manera más concreta y definida, sin dejar de tener en claro la pertinencia y adaptabilidad a un contexto específico, lo que permitirá en dicha situación más apropiación de conceptos en la observación de tales figuras u otras cuyo estudio sea meramente cualitativo.

Otro aspecto a tener en cuenta es el factor relacionado con la duración de las actividades en cuestión; hay que tener muy en cuenta que este proceso requiere de bastante tiempo para que se lograra una descripción mucho más profunda de cada acontecimiento que surja y que permitiese enriquecer la planeación y así evitar en lo mínimo en distorsionar el objetivo central del trabajo de investigación mismo.

El desarrollo de los planes de estudio de cada grado es muy dispendioso que se programe muy detalladamente, ya que se presentan muchas actividades que se ejecutan de momento y que dificultan los aprendizajes en cuanto al manejo lecto escritor que los jóvenes necesitan reforzar y comprender en su aplicación.

Referencias

- Aroca Araújo, Armando (2008). *Análisis a una Figura Tradicional de las Mochilas Arhuacas*. Comunidad Indígena Arhuaca. Sierra Nevada de Santa Marta, Colombia. Boletim de Educação Matemática, 21(30). Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=291221878010>
- Barney Cabrera, Eugenio (1964). *El Arte Agustiniense. Boceto para una interpretación estética*. Escuela de Bellas Artes, Universidad Nacional de Colombia; Bogotá.
- Braslavsky, B. (1997). *Para una historia de la pedagogía de la lectura en la Argentina. ¿Cómo se enseñó a leer en la Argentina? (desde 1810 hasta 1930)*. En Lectura y vida. Revista Latinoamericana de Lectura, Año XVIII, Número 4, Buenos Aires, Asociación Internacional de Lectura, 1997.
- Braslavsky, B. (1994). La escuela como espacio de dominio de la lectura y la escritura. *Propuesta Educativa*, (11).
- Cárdenas, Felipe. (1990). La arqueología colombiana desde la etnología. *Doctorado honoris causa-Gerardo Reichel-Dolmatoff*, pp. 27-30, Bogotá, Universidad de los Andes.
- Cardona, Marta. (1997). *Mujer, ciclo vital y simbolismo entre los yukunas de la selva amazónica colombiana*. En, Informes Antropológicos No. 9, pp. 55-68; ICANH, Bogotá.
- Ducrot, O., y Todorov, T. (1972). *Dictionnaire encyclopédique des sciences du langage*. Editions du seuil. (p. 179).
- Duque Gómez, L. (1966). Exploraciones arqueológicas en San Agustín, Bogotá.
- Duque Gómez, L., y Cubillos Chaparro, J. (1964). Exploraciones Arqueológicas en San Agustín, Instituto Colombiano de Antropología. *Revista Colombiana de Antropología, Imprenta Nacional, Bogotá*.

- Franco, M., y Uribe, G. (1979) Escultura agustiniana. Sociedad matriarcal y patriarcal. *Revista Universidad Pontificia Bolivariana*, Vol. 35 N° 123, pp. 17-21; Medellín.
- García Valecillo, Z. (2015). La educación patrimonial. Retos y pautas para educar a la ciudadanía desde lo patrimonial en Latinoamérica. *Cabás*, volumen (14), 58-73. <http://revista.muesca.es/articulos14/346-la-educacion-patrimonial>
- Hernández Sampieri, R. (2014). Metodología de la investigación (6th ed.). México D.F.: McGraw-Hill / Interamericana editores, S.A. de C.V.
- Lamas, M. (1994). Cuerpo: diferencia sexual y género. *Debate Feminista*, año 5, Vol 10, 3-31.
- Lasso, A. (2008). *Huila, 100 años no es nada*. Neiva.
- Oteiza, J. (2007). *Interpretación estética de la estatuaria megalítica americana*. Fundación museo Oteiza. España.
- Rengifo, L. (1964). *La proporción Armónica en la estatuaria Agustiniana*. Universidad Nacional. Imprenta nacional.
- Reichel-Dolmatoff. (1951). "Investigaciones arqueológicas en el Depto. del Magdalena, Colombia 1946-1950", partes i y ii. *Boletín de Arqueología*, N° 3, pp. 1-6.
- Reichel-Dolmatoff, G. (1972). San Agustín: A Culture from Colombia, Nueva York.
- Sanabria, F. (2013). El silencio de los ídolos. Bogotá, Colombia: ICAH
- Smith, F., y Ardila, S. G. (1983). Comprensión de la lectura: análisis psicolingüístico de la lectura y su aprendizaje. Trillas.
- Smith, F. (1992). *Para darle sentido a la lectura*. España.
- Spector, J. (1999). ¿Qué significa este punzón?: Hacia una arqueología feminista. *Arqueología y teoría feminista: estudios sobre mujeres y cultura material en arqueología*, 233-256. Barcelona.
- Teixeira, S. (2006). Educación patrimonial: alfabetización cultural para la ciudadanía. Estudios pedagógicos (Valdivia), volumen (32), 133-145. https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?pid=S0718-07052006000200008&script=sci_arttext&tlng=en
- Trejos, H. (2002). *Matemática en la Roca: La Piedra y la Mente Precolombina en el Alto Magdalena*. <http://www.rupestreweb.info/matematica.html>
- Velandia Jagua, C, et al., (2011). Iconografía Funeraria en la Cultura Arqueológica de San Agustín, Colombia. Tolima, Ibagué.: Recuperado de https://www.researchgate.net/publication/270571908_Iconografia_Funeraria_en_la_Cultura_Arqueologica_de_San_Agustin_Colombia
- Velandia Jagua, C. (2006). Prolegómenos a la construcción de una semasiología prehispánica. *Arqueología Suramericana* 2, (2), 205-243.
- Velandia Jagua, C. (1994). San Agustín. Arte, estructura y arqueología. Modelo para una semiótica de la iconografía precolombina. Bogotá: Fondo de Promoción de la Cultura, Banco Popular & Universidad del Tolima.
- Velandia Jagua, C. (1997). La proporción armónica en la estatuaria de la cultura arqueológica de San Agustín, Colombia (solución final para un viejo problema). *Boletín del museo chileno de arte precolombino*, Vol. 20, No. 2, 2015, 9-22, <https://scielo.conicyt.cl/pdf/bmchap/v20n2/art02.pdf>

CIBERGRAFÍA

- http://web.educastur.princast.es/proyectos/abareque/web/images/stories/articulos/noroccidente/Disfrutamos_historia.pdf
- <http://www.banrepcultural.org/node/25926>
- <http://200.23.113.59/pdf/24588.pdf>
- https://es.wikipedia.org/wiki/Cultura_San_Agust%C3%ADn

El Papel de las Representaciones y de las Actitudes en la Construcción de una Propuesta Didáctica Sociocultural para la Enseñanza del Inglés como Lengua Extranjera

Dr. Óscar Gustavo Chanona Pérez¹, LEI. Mario Javier Flores Megchun², y
Dr. Javier Diz Casal³

Resumen— El presente trabajo se enfoca en entender las relaciones existentes entre las representaciones sociales y las actitudes; y su vinculación con el proceso de enseñanza aprendizaje del inglés como lengua-cultura extranjera. El estudio se inscribe dentro del paradigma cualitativo siguiendo el enfoque de investigación-acción. En la comunidad estudiantil de la UNACH, existe desde hace un tiempo una problemática con respecto al poco interés que los universitarios muestran en relación con el inglés como materia de su plan de estudios; en consecuencia, manifiestan actitudes diversas frente a su aprendizaje. Asimismo, indagamos sobre las representaciones de los profesores y los nexos de estas con su práctica docente porque la forma de enseñar puede provocar un desinterés en los aprendientes. Específicamente la pesquisa se enfoca en identificar vínculos entre las representaciones sociales y los indicadores de actitudes de los agentes involucrados, a fin de formular una propuesta didáctica con contenidos socioculturales que promueva actitudes favorables hacia el aprendizaje de la lengua-cultura.

Palabras clave— representaciones sociales, actitudes, aspectos socioculturales, enseñanza-aprendizaje del inglés, investigación-acción.

INTRODUCCIÓN

Los individuos pertenecientes a una comunidad comparten significaciones concernientes a lo que los rodea. Entre ellas encontramos las relativas a las lenguas -materna o extranjera- que se inscriben en su entorno social. En particular, la lengua inglesa es significada desde distintos ángulos en función de cada sujeto; de ahí que fijemos nuestra atención en las representaciones sociales -específicamente de profesores y estudiantes universitarios- porque ellas nos ayudan a entender sus comportamientos y reacciones hacia el inglés como lengua extranjera, lo que se relaciona particularmente con las actitudes de los aprendientes. En base a sus actitudes, el individuo percibe, interpreta y evalúa elementos socialmente significativos. Por ello, consideramos relevante entender la influencia que ejercen las representaciones sobre las actitudes del profesorado y alumnado respecto a la enseñanza aprendizaje del inglés como lengua extranjera (LE). Estas representaciones promueven actitudes diversas frente al proceso de aprendizaje mismas que al ser identificadas, posibilitan concluir nuestro estudio con una propuesta didáctica cuyo contenido sociocultural sea promotor de actitudes positivas, principalmente en los estudiantes, para que el proceso de enseñanza aprendizaje de la lengua en cuestión sea de mayor provecho en su formación personal y profesional.

FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

Representaciones sociales (RS).

El concepto de las representaciones sociales es un constructo emanado de la sociología cuya función es la elaboración de una explicación sobre los comportamientos y la comunicación entre individuos. Las RS constituyen un corpus organizado de conocimientos y es a la vez una de las actividades psíquicas gracias a la cual los humanos hacen inteligible su realidad física y social, integrándose en un grupo o en una relación cotidiana de intercambios, donde entran en juego los poderes de su imaginación (Moscovici, citado en Mora, 2002).

Las representaciones sociales pueden abordarse desde dos enfoques principales: La escuela procesual, representada por Jodelet (1999) que trata de contenidos en términos de campo estructurado. En otras palabras, se

¹ El Dr. Oscar Gustavo Chanona Pérez es Doctor en Lingüística egresado de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM) y es profesor-investigador de la Facultad de Lenguas Tuxtla en la Universidad Autónoma de Chiapas.

oscar.chanona@unach.mx

² El Lic. Mario Javier Flores Megchun es estudiante de la Maestría en Didáctica de las Lenguas de la Facultad de Lenguas Tuxtla en la Universidad Autónoma de Chiapas. mariofloresmegchun@gmail.com

³ El Dr. Javier Diz Casal se Licenció en Psicología, realizó dos maestrías en investigación y docencia respectivamente. Se doctoró con una tesis centrada en Antropología Social y es Personal Docente e Investigador en la Universidad Isabel I en Burgos, España. javier.diz@ui1.es

centra en las creencias, las ideologías, los valores los cuales son organizados en relación a lo que se denomina el “principio de la coherencia”, (Navarro y Restrepo, 2013) que puede ser una actitud, un modelo normativo o un organizador. Por otro lado, la Escuela Estructural, representada por Abric (2001) trata los contenidos de las representaciones sociales a partir de un núcleo estructurante que pretende dar cuenta de los factores elementales en torno de las que se organiza la representación; en esta óptica, se da importancia al estudio de la estabilidad y del cambio de las representaciones; así como a su relación con las prácticas sociales (Navarro y Restrepo, 2013). Conviene subrayar que en este trabajo nos acercamos a las RS sobre todo desde el enfoque procesual debido a que se acerca más a los propósitos del mismo ya que buscamos relacionarlas con las actitudes por su orientación hacia un proceso social; y no forzosamente entenderlas en su constitución misma.

Las actitudes

Una actitud, es una predisposición aprendida para responder de una manera favorable o desfavorable a un objeto dado (Ovejero, 2007); aunque también las actitudes pueden ser de carácter ambivalente ya que se refieren a que nuestras evaluaciones de los objetos de actitud no son solamente positivas o negativas, sino que están entremezcladas, componiéndose de reacciones (Baron y Byrne, 2005). La estimación positiva, ambivalente o negativa de una actitud se expresa con el término de valencia actitudinal (Ovejero, 2007). La valencia de la actitud se trata de una valoración inferida sobre una reacción de un sujeto frente a un objeto actitudinal específico. Así, las valencias forman parte de la apreciación de las actitudes a partir de la inferencia hecha sobre las mismas, puesto que no son observables ni cuantificables; sino percibidas mediante indicadores como pueden ser opiniones, representaciones, o incluso aspectos fisiológicos (Briñol, Falces y Becerra 2007, Ovejero 2007). Sin duda, el tipo de actitudes que se generan a partir de las representaciones juegan un papel importante en las conductas y evaluaciones que los individuos manifiestan ante diferentes hechos, como lo es el caso de las actitudes que adoptan los estudiantes hacia la enseñanza aprendizaje de lenguas, en este caso, del inglés como lengua extranjera.

La enseñanza aprendizaje de lenguas.

El aprendizaje de lenguas se remonta a siglos atrás donde se estudiaban lenguas clásicas para tener acceso a la cultura, a la religión o a conocimientos antiguos. Posteriormente con el desarrollo de las comunidades y los colectivos sociales que establecían relaciones entre ellos, surgió la necesidad de estudiar las lenguas modernas. A medida que el tiempo ha transcurrido, han sido propuestos distintos métodos de enseñanza que pretendían un aprendizaje efectivo de una lengua extranjera. De esta manera, los métodos suponen un medio para facilitar, mejorar y resolver los problemas educativos y de aprendizaje de lenguas mientras que el enfoque puede ser un conjunto de métodos para lograr un fin. Martín (2010).

Los métodos y enfoques más recientes relativos a la enseñanza de la lengua extranjera, centran su atención en aspectos culturales más que en los lingüísticos; y en el desarrollo de tareas, proyectos o competencias. En nuestro caso, nos parece relevante promover el desarrollo de la competencia sociocultural en lengua inglesa porque ella interviene en las interacciones de la vida diaria de los hablantes. El desarrollo de esta competencia ha surgido en virtud de la relevancia del binomio lengua-cultura, dado que, según autores como Pozzo y Soloviev (2011) y Villa (2006) la base de cada sociedad es la cultura compuesta de conjuntos de ideologías, valores, prácticas, productos e ideales que constituyen su piedra angular. Dichos componentes quedan grabados en el imaginario social por la lengua y se expresan a través de ella. En el caso del aprendizaje de la lengua en el aula, debemos considerar a la educación como medio esencial para la difusión, transmisión y conservación de la nueva cultura. Al respecto, concordamos con Miquel (citado en Bugnone y Capasso, 2016) al señalar que en la enseñanza de una LE es elemental trabajar con la competencia cultural, puesto que la nueva cultura, junto con la lengua, actúan como filtros para actuar, pensar, organizar e interpretar el mundo desde una perspectiva específica. Por ello, es esencial tener en cuenta que en el acto de comunicación se encuentran elementos complementarios de la competencia lingüística. Así, incluir los aspectos socioculturales en la enseñanza de la lengua puede despertar el interés de los aprendientes e influir en una comunicación exitosa según las circunstancias en la que se suscite este hecho (Van Ek y Trim, 1991).

METODOLOGÍA

Este estudio se enmarca dentro del paradigma cualitativo porque de acuerdo con Leavy (2014) “la investigación cualitativa es una forma de aprender sobre la realidad social” (p. 2). Así, dada la naturaleza del estudio, se circunscribe al enfoque de investigación – acción la cual Carr y Kemmis (1998) definen como “una forma de indagación autorreflexiva que emprenden los participantes en situaciones sociales en orden a mejorar la racionalidad y la justicia de sus propias prácticas, su entendimiento de las mismas y las situaciones dentro de las cuales ellas tienen lugar” (p. 163).

Durante el proceso de recolección de datos se emplearon técnicas específicas para cada situación, las cuales nos permitieron obtener la información necesaria y pertinente para el trabajo. Específicamente se utilizaron para el acopio las siguientes técnicas: las entrevistas a profundidad, un cuestionario como dispositivo acotado, el diario del investigador y las observaciones in situ.

Contexto

Entre los participantes en el estudio contamos con cuatro profesores de inglés como LE adscritos a los programas de diversas Facultades: de Humanidades, de Medicina Humana y de Arquitectura de la Universidad Autónoma de Chiapas (UNACH). Asimismo, se incluyeron a 32 distintos alumnos, 6 hombres y 26 mujeres, propios y de los profesores participantes. El criterio de selección de los estudiantes fue ser de nuevo ingreso, inscritos en inglés I, como parte de su carga curricular, todos ellos de nivel principiante A1, de acuerdo con el Marco Común Europeo de Referencias para las Lenguas (MCERL). Se puntualiza que, debido a la contingencia sanitaria relacionada con el COVID-19 que se suscita actualmente, se terminó el trabajo en la modalidad virtual, de forma sincrónica a través de las plataformas de videoconferencias “Zoom” y “Google Meet”; y asincrónicamente mediante la plataforma institucional “Educa-t” de la UNACH. En este estudio se formularon las siguientes:

Preguntas de investigación

1. ¿Cuáles son las representaciones y las actitudes de profesores y estudiantes con respecto a la enseñanza aprendizaje del inglés como lengua extranjera?
2. ¿Cómo influyen las representaciones sociales en las actitudes que profesores y aprendientes manifiestan hacia la lengua y cultura norteamericana?
3. ¿Cómo podemos promover la enseñanza del inglés desde un enfoque sociocultural para generar actitudes positivas, influenciar positivamente actitudes negativas y cerciorarnos que las ambivalentes no estén ejerciendo una carga negativa en los alumnos?

HALLAZGOS

Representaciones sociales y actitudes identificadas.

En la primera fase del estudio, centramos nuestra atención en identificar por un lado las representaciones sociales de nuestros participantes y, por el otro, en la valencia actitudinal de las mismas (véase cuadro 1). Se identifican algunos tipos de representaciones en donde destacan las de tipo cultural, educativo, didáctico y lingüístico. Debido a la extensión permitida de este texto, presentamos algunos ejemplos de representaciones sociales expresadas en los testimoniales de los participantes y la valencia actitudinal inferida a partir del discurso recuperado.

| REPRESENTACIONES SOCIALES Y ACTITUDES IDENTIFICADAS | | | |
|--|-----------------------------|--|-----------------------------|
| PROFESORES | | ESTUDIANTES | |
| <i>Representaciones de tipo cultural</i> | <i>Valencia actitudinal</i> | <i>Representaciones de tipo cultural</i> | <i>Valencia actitudinal</i> |
| • Se aprende inglés como LE por su prestigio y globalización. | Positiva | • El inglés como LE representa oportunidades laborales y académicas. | Positiva |
| <i>Representaciones de tipo pedagógico.</i> | <i>Valencia actitudinal</i> | <i>Representaciones de tipo pedagógico.</i> | <i>Valencia actitudinal</i> |
| • La enseñanza de inglés como LE presenta deficiencias en nuestro contexto local. | Negativa | • La enseñanza de inglés como LE presenta deficiencias en nuestro contexto local | Negativa |
| <i>Representaciones de tipo didáctico.</i> | <i>Valencia actitudinal</i> | <i>Representaciones de tipo didáctico.</i> | <i>Valencia actitudinal</i> |
| • La retroalimentación contribuye por medio de la explicación a que los alumnos conozcan sus debilidades. | Positiva | • La retroalimentación no contribuye por medio de explicación a que los alumnos conozcamos nuestras debilidades. | Negativa |
| <i>Representaciones de tipo lingüístico.</i> | <i>Valencia actitudinal</i> | <i>Representaciones de tipo lingüístico.</i> | <i>Valencia actitudinal</i> |
| • La implementación del traductor para completar tareas es un medio práctico, pero, no se emplea apropiadamente. | Ambivalente | • La implementación del traductor para completar tareas es un medio práctico, pero, no se emplea apropiadamente. | Ambivalente |

Cuadro 1. Muestra de representaciones sociales y actitudes identificadas.

Influencias de las representaciones sociales en las actitudes de profesores y estudiantes.

Evidentemente, las representaciones sociales que han expresado nuestros participantes condicionan sus actitudes las cuales se ven reflejadas dentro del aula. Por un lado, las actitudes de los profesores vienen influidas por sus propias ideas, percepciones y experiencias de su ejercicio docente, así como estructuradas por el influjo de su propia formación académica. Lo que expresan en sus representaciones se ve reflejado en su forma de actuar; asimismo en las dinámicas del salón de clase, es donde los profesores mayormente deben desplegar una serie de valencias actitudinales en la búsqueda de lograr mejores prácticas y cautivar el interés de sus alumnos por el aprendizaje del inglés, no obstante, constatamos la presencia de actitudes negativas, que sin duda impactan en el proceso de enseñanza; y que vienen influidas por sus propias representaciones las cuales guían sus acciones. A modo de ilustración (véase cuadro 2) presentamos algunos indicadores de valencia actitudinal vinculadas con las representaciones sociales que emergieron en los testimonios.

| Representación | | Valencia actitudinal | Interpretación de la actitud a partir de los testimonios. |
|--|--|----------------------|---|
| <ul style="list-style-type: none"> Se aprende inglés como LE por su prestigio y globalización. | | Positiva | “Porque es un idioma universal, es una lengua franca, por ello, se ha convertido en un requisito para nuestro diario vivir”. |
| <ul style="list-style-type: none"> La enseñanza de inglés como LE presenta deficiencias en nuestro contexto local. | | Negativa | <p>“Chiapas esta todavía peorcito porque...es muy poco lo que existe para que nos exijan el idioma”.</p> <p>“Pienso que en Chiapas, todavía hace falta un poquito esto del aspecto de lenguas extranjeras, no hay mucho interés”.</p> |
| <ul style="list-style-type: none"> La implementación del traductor para completar tareas es un medio practico, pero, no se emplea apropiadamente. | | Ambivalente | “...al estar compartiendo su pantalla una de los estudiantes, la docente notó que estaba haciendo uso del traductor, ella utiliza una frase un tanto sarcástica para mencionar que se percató que tiene una página web de traducción. Por lo que puedo ver y según la reacción de la misma, así como de estudiantes, no está muy bien visto su uso e implementación, porque todos los estudiantes se ríen de forma un tanto reservada, otros con carcajadas...” |

Cuadro 2. Ejemplos de identificación de la valencia actitudinal de las representaciones de profesores.

Por su parte, los estudiantes evidencian en su actuar y testimonios valencias actitudinales que sin duda determinan igualmente sus acciones con respecto al aprendizaje de la lengua inglesa (véase cuadro 3). Constatamos una tendencia de actitudes negativas vinculadas con representaciones de tipo cultural y lingüístico, lo que nos lleva a reforzar nuestra creencia de que una propuesta didáctica con contenido sociocultural puede generar un impacto positivo en estas valencias de actitudes identificadas.

| Representación | Valencia actitudinal | Interpretación de la actitud a partir de los testimonios. |
|---|----------------------|---|
| <ul style="list-style-type: none"> Se aprende inglés como LE por su prestigio y globalización. | Positiva | “Porque es un idioma universal, es una lengua franca, por ello, se ha convertido en un requisito para nuestro diario vivir”. |
| <ul style="list-style-type: none"> La enseñanza de inglés como LE presenta deficiencias en nuestro contexto local. | Negativa | <p>“Chiapas esta todavía peorcito porque...es muy poco lo que existe para que nos exijan el idioma”.</p> <p>“Pienso que en Chiapas, todavía hace falta un poquito esto del aspecto de lenguas extranjeras, no hay mucho interés”.</p> |

| | | |
|--|--------------------|--|
| <ul style="list-style-type: none"> • La implementación del traductor para completar tareas es un medio práctico, pero, no se emplea apropiadamente. | <p>Ambivalente</p> | <p>“...al estar compartiendo su pantalla una de los estudiantes, la docente notó que estaba haciendo uso del traductor, ella utiliza una frase un tanto sarcástica para mencionar que se percató que tiene una página web de traducción. Por lo que puedo ver y según la reacción de la misma, así como de estudiantes, no está muy bien visto su uso e implementación, porque todos los estudiantes se ríen de forma un tanto reservada, otros con carcajadas...”</p> |
|--|--------------------|--|

Cuadro 3. Ejemplos de identificación de la valencia actitudinal de las representaciones de estudiantes.

CONCLUSIÓN

A continuación, se presentan algunos datos obtenidos que dan respuesta a nuestras preguntas de investigación.

Respondiendo a nuestra primera pregunta de este estudio, **¿cuáles son las representaciones y las actitudes de profesores y estudiantes con respecto a la enseñanza aprendizaje del inglés como lengua extranjera?**

Encontramos que las representaciones sociales que más sobresalen son las de tipo cultural y educativo. Las representaciones culturales presentan inclinación a actitudes positivas principalmente. Estas representaciones expresan las oportunidades con las que asocian el aprendizaje del inglés vinculadas con la comunicación, el empleo, los intercambios académicos; y tienen a los medios de comunicación y difusión como principales influencias. Además, ellas indican que los estudiantes y profesores tienen buena disposición por experimentar la enseñanza aprendizaje del inglés desde una perspectiva diferente a la tradicional, lo que apunta hacia un aprendizaje atractivo basado en la parte sociocultural de la cultura norteamericana por medio del cual los estudiantes puedan descubrir la vida cotidiana en los Estados Unidos.

Las representaciones de tipo educativo marcan una tendencia a actitudes negativas. Estas representaciones se orientan a la enseñanza aprendizaje del inglés por medio de la práctica tradicional. Aspectos como la deficiencia de los programas de lenguas en nuestro contexto local, aprendizaje por requisito y obligatorio, contenidos superficiales y centrados en aspectos meramente lingüísticos por limitaciones de tiempo, cumplimiento del programa de estudios, aparecen en los testimonios con respecto a este tipo de representación. Al contrario, las actitudes positivas dejan ver buena disposición hacia la participación y la promoción de una enseñanza con estímulos tales los buenos comentarios y refuerzos positivos del desempeño de los alumnos, lo que nos lleva a pensar que las actitudes positivas se promueven por factores como un contenido significativo, una participación activa y una metodología interactiva que haga sentir al estudiante que la lengua es algo más que un sistema de signos.

En cuanto a las representaciones de tipo lingüístico y didácticas, estas presentan variaciones respecto a la actitud de los estudiantes, yendo desde positivas hasta negativas, por el lado de las de tipo didáctico; se encuentran aspectos referentes al tipo de actividades monotonas que se ofrecen en el salón de clases. Es interesante señalar que se expresa una preferencia por las actividades con contenido cultural como la música; y juegos educativos que muestran amplios indicadores de actitudes positivas. En contraste, las de tipo lingüístico son básicamente negativas o ambivalentes y se centran en las dificultades de gramática, pronunciación y tipo de inglés (formal/informal). Estas representaciones son claras manifestaciones del rechazo hacia la lengua extranjera.

La segunda pregunta del estudio concierne **¿cómo influyen las representaciones sociales en las actitudes que profesores y aprendientes manifiestan hacia la lengua y cultura norteamericana?**

Se evidencia que las representaciones pedagógicas y las culturales influyen de manera variada en los participantes, casi no hay puntos intermedios. La lengua influye en las expectativas de oportunidades en distintas áreas de la vida futura de los estudiantes, o en los beneficios que esperan obtener. No obstante, en las representaciones pedagógicas se comparte que se enseña y aprende la lengua en la universidad por requisito marcando una tendencia hacia una actitud negativa. Por otro lado, las representaciones que los estudiantes tienen hacia la cultura influyen positivamente en la enseñanza aprendizaje del inglés. Podemos inferir que, darle una oportunidad o mayor impulso a los contenidos culturales en la práctica docente, puede resultar en beneficios marcados en el proceso formativo de la comunidad estudiantil teniendo en cuenta los indicadores actitudinales de sus representaciones sociales.

Por último, en referencia a nuestra tercera y pregunta del estudio **¿Cómo podemos promover la enseñanza del inglés desde un enfoque sociocultural para generar actitudes positivas, influenciar positivamente actitudes negativas y cerciorarnos que las ambivalentes no están ejerciendo una carga negativa en los alumnos?** A partir de nuestros hallazgos y con justificación en nuestros referentes teóricos, llegamos a la fase de construcción de la

propuesta didáctica usando el enfoque sociocultural como puente para intentar promover un cambio de actitud. Para su implementación, primeramente, se debe identificar, como objetivo, la actitud en la que se desea incidir, a través de un tema sociocultural que permita despertar el interés genuino del estudiante hacia el inglés, para luego, en consecuencia, impactar la actitud de forma positiva. Específicamente, el material didáctico para conseguirlo debe atender a las siguientes condiciones: a) utilizar imágenes atractivas visualmente y diseño amigable para el estudiante, además fijar el objetivo de la ficha para que el alumno sepa lo que aprenderá; b) emplear actividades iniciales que fomenten la reflexión crítica del alumno, externen sus representaciones y, a la vez, desplieguen indicadores o indicios de valencias actitudinales hacia el objeto escogido; c) complementar todas las actividades usando imágenes con significación cultural que evoquen las representaciones de los alumnos y se relacionen con actitudes hacia el objeto de actitud, además de que los contenidos socioculturales de la lengua meta sitúen al alumno dentro la realidad social de la misma; d) presentar actividades y contenidos centrales orientados a incidir en la valencia actitudinal del estudiante exponiéndolo a situaciones en las que se ven envueltas de manera positiva las actitudes que se pretenden intervenir, e) agregar recursos reflexivos en las actividades finales o de cierre que refuerzan la influencia positiva en la actitud que se trabaja y, que a la vez, proporcionen indicios de cambio de actitud sobre la valencia de la misma. Por último, señalamos que todo el material debe promover el trabajo las habilidades comunicativas de la lengua y elementos que la complementan. Es siempre útil agregar una guía de profesor para el manejo adecuado del material con el fin de que la clase promueva un cambio efectivo en la actitud.

Referencias

- Abric, J. C. (2001). *Prácticas sociales y representaciones*. México: Ediciones Coyoacán.
- Baron, R. y Byrne, D. (2005). *Psicología social*. Décima edición. Madrid: Pearson.
- Bugnone, A. y Capasso, V. (2016). Reflexiones y aportes para pensar la cultura en la enseñanza-aprendizaje de lenguas extranjeras. *Trab. Ling. Aplic.*, 55(3), 677-701.
- Carr, W. y Kemmis, S. (1998). *Teoría crítica de la enseñanza: la Investigación Acción en la formación del profesorado*. España: Ediciones Martínez Roca S. A.
- Jodelet, D. (1999). La representación social: fenómenos, concepto y teoría. En S. Moscovici (Ed). *Psicología social: Psicología social y problemas sociales. Pensamiento y vida social*. Vol. II. Paidós
- Leavy, P. (Ed.). (2014). *The Oxford Handbook of Qualitative Research*. New York: Oxford University Press.
- Martín, M. (2010). Aproximación histórica a la enseñanza de lenguas extranjeras. *Aula*, (16), 137-154.
- Mora, M. (2002). La teoría de las representaciones sociales de Serge Moscovici. *Athena Digital*, (2), 1- 25.
- Navarro, O. y Restrepo, D. (2013). Representaciones Sociales: perspectivas teóricas y metodológicas. *Revista CES psicología*, 6(1), 1 – 4.
- Ovejero, A. (2007). *Las relaciones humanas. Psicología social teórica y aplicada*. Madrid: Biblioteca Nueva.
- Pozzo, M. y Soloviev, K. (2011). Culturas y lenguas: la impronta cultural en la interpretación lingüística. *Tiempo de Educar*, 12(24), 171-205.
- Van Ek, J. y Trim, J. (1991). *Waystage 1990*. New York: Cambridge University Press.
- Villa, A. (2006). Cultura y Educación, ¿una relación obvia? *Oficios Terrestres*, (18), 34-43.

Notas Biográficas

El **Dr. Oscar Gustavo Chanona Pérez** es Doctor en Lingüística, egresado de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM) y Maestro en Lingüística Aplicada (UNAM). Actualmente se desempeña como profesor-investigador en la Facultad de Lenguas Tuxtla de la Universidad Autónoma de Chiapas. Ha publicado artículos en diversas revistas especializadas, capítulos de libros y libros. Asimismo, ha realizado diversas estancias académicas en universidades nacionales como del extranjero.

El **Lic. Mario Javier Flores Megchun** es Licenciado en la Enseñanza del Inglés, egresado de la Universidad Autónoma de Chiapas (UNACH) y Maestrante en Maestría en Didáctica de las Lenguas (MADILEN) (UNACH). Actualmente se desempeña como docente en la Facultad de Lenguas Campus Tuxtla de la Universidad Autónoma de Chiapas. Ha participado en seminarios y foros nacionales e internacionales dirigidos hacia la enseñanza de lenguas, estudios culturales y socioculturales.

El **Dr. Javier Diz Casal** se Licenció en Psicología, realizó dos maestrías oficiales en investigación y docencia respectivamente. Se doctoró con una tesis centrada en Antropología Social y es Personal Docente e Investigador en la Universidad Isabel I en donde es coordinador del grado de Psicología. Es miembro de la Red Iberoamericana de Investigación en Imaginarios y Representaciones y ha realizado una investigación postdoctoral en la UTSA de Bogotá.

Adquisición del Lenguaje de Señas para la Importancia de la Comunicación para el Proceso de Enseñanza - Aprendizaje por Medio de las TICs

MSI. Laura Chavero Basaldúa¹, Dra. Sandra Luz Canchola Magdaleno²,
MSI. Francisco Javier Paulin Martínez³ y MSI. Clara Elizabeth Torres García⁴

Resumen— La discapacidad auditiva engloba todo. Las repercusiones que una pérdida de audición tiene sobre el desarrollo cognitivo y del lenguaje son muy variadas. El grado de afectación de las pérdidas auditivas en el desarrollo depende de los diferentes grados de la enfermedad, las características individuales de cada niño, el entorno familiar y social y la educación recibida. Esto tiene una gran influencia en el aprendizaje de los niños en un aula de clase ya que las evidencias nos llevan a incorporar a el aprendizaje de señas con el apoyo de tecnologías de información y comunicación para facilitar el aprendizaje y el aprender para los niños no sea tan frustrante. El proceso de adquisición lingüística en niños con una deficiencia auditiva, en términos académicos y cognitivos, donde los niños aprenden tempranamente lenguaje de señas. Las necesidades educativas especiales de niños deficiencia auditiva son: la adquisición temprana de un sistema de comunicación; el desarrollo de la capacidad de comprensión y expresión escrita; la estimulación y el aprovechamiento de la audición residual; la construcción del auto concepto y la autoestima positivos; a la audición.

Palabras clave—comunicación, herramientas, aprendizaje, integración, TICs.

Introducción

La tecnología ofrece un sin fin de herramientas tecnológicas cuyo objetivo principal es, facilitar la vida a las personas e incrementar su eficacia en el desarrollo de las actividades. Dentro de estas herramientas tecnológicas existen un conjunto de dispositivos y aplicaciones, diseñados especialmente para aquellas personas que sufren de algún tipo de discapacidad, brindándoles la posibilidad de integrarse a la sociedad y no retraerse como años atrás, donde tener una discapacidad era motivo de rechazo o falta de eficacia al realizar ciertas actividades (Manchón, 2002).

Es de vital importancia en la actualidad la integración de las tecnologías de información como apoyo, en el aprendizaje de personas con discapacidad auditiva, estas ha dado un enfoque que ha representado un aporte positivo, ya que por medio de estas herramientas, las personas con algún tipo de discapacidad auditiva puedan incorporarse a la sociedad satisfactoriamente, superando las barreras que años atrás se tenían ya que no existían modelos en los cuales permitieran resolver sus conflictos de aprender por sus problemas de audición. En la actualidad existen muchos estudiosos del tema, donde se han enfocado gran parte de sus estudios o investigaciones a la creación e innovación de nuevas tecnologías de apoyo, con el objetivo de incursionar a las personas con discapacidad auditiva a la sociedad, algunas con grandes aportaciones otras con problemáticas en la implementación y que se adapten al trabajo.

Es primordial establecer como objetivo analizar mediante una revisión sobre los dispositivos y herramientas digitales que sirven de apoyo para la interpretación o aprendizaje del lenguaje de señas que se implementan o se han implementado en otros tiempos, mediante un estudio exploratorio, el cual nos permitió conocer los diferentes dispositivos o herramientas de apoyo que existen, tener conocimiento de cuáles son los más usados en el mundo y los que menos se usan, que en algún momento cualquier persona oyente o no oyente podrá utilizar, para los fines que más le convenga.

Marco Teórico

Características de la discapacidad auditiva desde el punto de vista educativo

Desde una perspectiva educativa, los alumnos y alumnas con discapacidad auditiva se suelen clasificar en dos grandes grupos:

¹ La MSI Laura Chavero Basaldúa es estudiante del Doctorado en Innovación en Tecnología Educativa de la Universidad Autónoma de Querétaro, México. chavero21@gmail.com (autor correspondiente)

² La Dra. Sandra Luz Canchola Magdaleno es Profesora Investigadora de la Universidad Autónoma de Querétaro, México sandra.canchola@uaq.mx

³ El MSI. Francisco Javier Paulin Martínez es Profesor y estudiante de la Universidad Autónoma de Querétaro en la Facultad de Informática, México fpaulin@gmail.com

⁴ La MSI. Clara Elizabeth Torres García es Profesora y estudiante de la Universidad Autónoma de Querétaro, México. elic127@hotmail.com

1. Hipoacúsico. Alumnos con audición deficiente que, no obstante, resulta funcional para su vida diaria, aunque precisan del uso de prótesis.
2. Sordos profundos. Se consideran sordos profundos a los escolares cuya audición no es funcional para la vida diaria.

La principal característica diferencial entre los dos tipos es que mientras los hipoacúsico son capaces de adquirir el lenguaje oral por vía auditiva, esto no es posible en el segundo grupo.

Dificultades en el desarrollo cognitivo

Los problemas de audición afectan, en mayor o menor medida, a la generación y desarrollo de las representaciones fonológicas, que son las representaciones mentales basadas en sonidos y/o grupos fonológicos del habla. Esta dificultad crea una serie de problemas o aspectos diferenciales en las distintas áreas del desarrollo del niño.

- El desarrollo del lenguaje no ocurre de forma espontánea, sino que su adquisición y desarrollo es fruto de un aprendizaje intencional mediatizado por el entorno: entorno familiar, posibilidad de que los padres tengan el mismo problema, necesidad de uso del lenguaje de signos, etc.
- Retraso en el vocabulario como consecuencia del lento desarrollo fonológico,
- Desarrollo tardío del juego simbólico, lo que puede afectar en la evolución intelectual.
- Retrasos y limitaciones en el control y adquisición de determinadas conductas.
- A partir de una cierta severidad del déficit auditivo, empiezan a producirse dificultades en la adquisición y asimilación de conocimientos por problemas en la recepción de la información y su adecuada elaboración.

Problema en la lectura de textos.

Necesidades Educativas Especiales de los alumnos con discapacidad auditiva

En mayor o menor medida, según los casos, y como consecuencia de las repercusiones de la discapacidad auditiva en las distintas áreas de desarrollo citadas en el punto anterior, las necesidades educativas especiales de este alumnado pueden concretarse en las siguientes:

- La adquisición temprana de un sistema de comunicación, ya sea oral o de signos, que permita el desarrollo cognitivo y de la capacidad de comunicación y favorezca el proceso de socialización.
- El desarrollo de la capacidad de comprensión y expresión escrita que permita el aprendizaje autónomo y el acceso a la información.
- La estimulación y el aprovechamiento de la audición residual y el desarrollo de la capacidad fono articuladora.
- La construcción del auto concepto y la autoestima positivos y el desarrollo emocional equilibrado.
- La obtención de información continuada de lo que ocurre en su entorno y de normas, valores y actitudes que permitan su integración social por vías complementarias a la audición.
- La personalización del proceso de enseñanza y de aprendizaje mediante:
 - Las adaptaciones del currículo que sean precisas.
 - Empleo del equipamiento técnico para el aprovechamiento de los restos auditivos, el apoyo logopédico y curricular y, en su caso, la adquisición y el uso de la lengua de signos.

Un aspecto fundamental a la hora de acercarse a la educación de los niños con deficiencias auditivas es que, si no tienen otras deficiencias asociadas, su capacidad intelectual es similar a la de los que tienen una audición dentro de los parámetros normales. Por lo tanto, aunque en algunos casos pueda presentarse un cierto retraso en su desarrollo cognitivo, este puede ser corregido en la propia aula con medidas de apoyo y refuerzo, ya que suele estar motivado por causas secundarias como: dificultades lingüísticas, problemas de regulación, sentimientos de inseguridad o dificultades en sus relaciones sociales

Métodos de comunicación de los sordos

Todos los humanos adquirimos conocimiento a través de nuestras experiencias con el mundo exterior, de la misma manera los niños con discapacidad auditiva empiezan a experimentar, pero depende mucho de sus padres en un principio para que la exploración del mundo se vaya acrecentando cada vez más.

Existen diferentes métodos que se han utilizado a lo largo de los años para hacer más fácil el intercambio de información entre personas que tengan o no discapacidad auditiva. A continuación, se desarrollan los métodos de comunicación más utilizados y conocidos:

Método dactilológico o manualismo

Este método nació en Francia en el siglo XVIII, iniciado por el Abate de L'Épée, para la educación de los deficientes auditivo (Suria, 1982). En este método se utiliza la mano para representar el alfabeto, letra por letra, en

donde cada una de estas está representada por las diferentes posiciones y movimientos concretos de los dedos de la mano. El alfabeto manual se dice que es el método más antiguo, y que desde antes lo utilizaban para simbolizar los sonidos (Suria, 1982). Como todo, este sistema no está previsto de inconvenientes; se dice que el sistema dactilológico lleva a un lenguaje sin estructura sintáctica. Hasta ahora son varios los alfabetos que se han publicado para la enseñanza del sordo. Pablo Bonet fue el pionero del alfabeto manual y el primer español que escribió un libro sobre la educación de los sordomudos (Suria, 1982).

Método de señas o gestual

El sistema Gestual es uno de los sistemas más utilizados por las personas con discapacidad auditiva, ya que es algo nato, desde bebés utilizamos las expresiones faciales, manos y cuerpo para poder comunicarnos y satisfacer nuestras necesidades, es algo espontáneo y no se puede suprimir incluso en las personas que carecen de discapacidad auditiva. Este método se mezcla con el dactilológico en la práctica, ya que esto lo hace más completo y más expresivo en la comunicación de una persona con discapacidad auditiva (Anonimo, 2011). Al igual que el sistema dactilológico, el lenguaje gestual tiene sus variantes incluso dentro de una misma región, es por eso que puede ser posible que dos personas con discapacidad auditiva no se puedan entender del todo; depende de su edad, cultura, escolaridad, etc. Por todo esto se trabaja en un vocabulario internacional que resulte útil a todas las personas con discapacidad auditiva (Anonimo, 2011).

Método oral

El método oral es el que se utiliza para la adquisición del habla, este método se utiliza en su mayoría en personas que no tienen afectado el aparato fono articulador, haciendo uso de los restos auditivos para la recepción del lenguaje. En este método no intervienen ni el sistema gestual y el dactilológico, pues se busca usar sólo las palabras para que las personas ejerciten sus órganos de fonación (Malo, 1989).

Para la adquisición del lenguaje por medio de este sistema o método, se deben recurrir a varios recursos como la gimnasia respiratoria, ejercicios predes-mutizantes, lectura labial y contar con la ayuda de aparatos electro-acústicos, este método reúne toda una serie de actividades para lograr la aprehensión de las distintas formas del lenguaje hablado (Malo, 1989). Las personas con discapacidad auditiva desarrollan esta cualidad de una manera muy rápida y de mucho beneficio para su aprendizaje, ya que no sólo observan los labios de su locutor, sino toda su cara, sus expresiones faciales y más aún sus expresiones corporales (Malo, 1989). Los sistemas orales siempre tienden a que el niño sordo hable. Como ya se dijo anteriormente dependen de la lectura labio-facial, la estimulación auditiva y en general excluyen los signos naturales y gestos. Por lo cual entre los métodos más conocidos se encuentran: (Motoche, 2011).

El oralismo puro o de estimulación auditiva

Éste no acepta signos, expone al niño a toda clase de sonidos, es indispensable el uso del auxiliar auditivo muy bien adaptado, este método requiere de mucho trabajo y apoyo en casa, y no se apoya en la lectura labio-facial, para que este método sea exitoso el niño debe iniciar su estimulación y atención a edad muy temprana (Motoche, 2011).

El sistema multisensorial de unidades silábicas

Este método considera todos los aspectos del oralismo puro, incluye la lectura y la escritura, utiliza lectura labio-facial y rútilos a fin de asociar la forma escrita al objeto y la forma escrita a la palabra hablada, utiliza también otros sentidos como lo son la vista y el tacto para la obtención de fonemas (Motoche, 2011).

Método de Rochester

Este método también es considerado oral porque tiende a la adquisición del lenguaje hablado del hipoacúsico. Utiliza simultáneamente el habla y la dactilología. Se le denomina también “escritura en el aire” o “habla visible”. Es un método combinado multisensorial (Juárez y Mazariegos, 2003).

Método verbo tonal o de Guberina

Al igual que los anteriores tiende a la oralización, utiliza un aparato que restringe el campo auditivo, adaptado el campo auditivo del niño, según esto la prótesis aumenta la frecuencia, creando sonidos que enmascaran aquellos que pueden ser útiles para la persona o para el lenguaje (Motoche, 2011).

Método oral visual

Este maneja que la expresión por signos es el lenguaje común y natural del niño con discapacidad auditiva. Es un método combinado, usa simultáneamente el habla, la lectura labio-facial, el alfabeto dactilológico, mímica y lenguaje de señas (Juárez y Mazariegos, 2003). Para lograr éxito en el desarrollo de esta habilidad, se requiere que el niño tenga

buena visión, capacidad de concentración, ponga atención, y buenas bases sintácticas y gramaticales del lenguaje para que pueda entender la información que se le está proporcionando. Todos estos recursos auxiliares, impartidos y ejercitados por maestros especializados en el tema, y atendidos a una edad temprana pueden ayudar a que el niño llegue a desmutizarse y se pueda comunicar de manera oral y de una forma satisfactoria con otras personas discapacitadas o no auditivamente (Malo, 1989).

Descripción del Método

El enfoque de la investigación es de corte cualitativo, en el cual se enfoca en detallar las características de las estrategias que usan los docentes en el desarrollo de los contenidos con estudiantes sordos, se utilizan como técnicas de recolección de información: revisión documental, cuestionarios y pauta de observación. La pauta de observación se complementa con la revisión de las clases y cuadernos de los estudiantes y así, tener un panorama más amplio con respecto al uso de estrategias en el aula. Finalmente, con el análisis de los resultados, se da paso al diseño de la propuesta transversal para estudiantes sordos de la básica primaria.

El tipo de investigación utilizada en la investigación es aplicado. Dentro de este marco utilizaremos los referentes teóricos y metodológicos ya existentes en relación a nuestra variable, para resolver los problemas prácticos, buscando nuevos conocimientos sobre inclusión y así creando una escuela inclusiva como: La escuela de todos y para todos en la implementación de la educación sea un hecho y las esperanzas que las familias con hijos con problemas auditivos o con una discapacidad auditiva ponen en ella se vean cumplidas, problemas de aprendizaje entre los más recurrentes en este proceso para que el estudiante continúe con sus estudios.

De los modelos existentes, planteando que lo importante es la capacidad de los sistemas educativos para encontrar soluciones adaptadas a las características de los alumnos problemas auditivos que permitan su desarrollo lingüístico, social, emocional y académico. En este sentido, se sugieren algunos indicadores que caracterizan los programas educativos que buscan la inclusión de estos alumnos. Para esto se realiza un enfoque estratégico situacional y los beneficios de la investigación-acción para la labor investigativa y de intervención.

Se está enfocando a promover la inclusión de los estudiantes con problemas auditivos en un aula de alumnos oyentes, cubriendo sus necesidades de cada uno de ellos, y obtengan el mismo nivel de conocimiento en un lenguaje unificado donde ambas partes logren entender lo que se quiere aprender.

Se busca una manera de apoyar tanto alumnos problemas auditivos como oyentes se necesita enfocar establecer una estrategia de enseñanza aprendizaje en alumnos problemas auditivos en un aula normal, por este motivo se plantea la siguiente propuesta de la metodología, donde se divide en 5 etapas que permite desglosar el trabajo de una manera eficaz y eficiente.

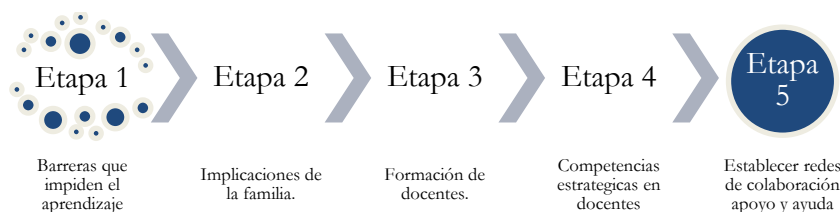


Figura 1. Etapas de la metodología

Enfocar el estudio en un número de niños que se encuentran en la ciudad de Querétaro en la educación primaria, que es la base de su conocimiento para sus inicios de aprendizaje se pretende enfocar esta investigación, así permitir tener el conocimiento de sus habilidades dentro del aula, y generar un conocimiento enseñanza aprendizaje en una escuela de todos y para todos, sin que muestren una diferencia entre un niño oyente o un niño con un problema auditivo, sin limitantes y una inclusión en la cual no degrade la calidad de aprendizaje de cada alumno dentro del aula de estudio.

Resumen de resultados

Los procesos educativos y de alfabetización requieren que los estudiantes con retos auditivos tengan herramientas técnicas para alcanzar competencias básicas y genéricas necesarias para su desarrollo personal, educativo y profesional. El Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI, 2018) menciona que la teoría de aprendizaje nos da una pauta para documentar este tema y aportar desde una perspectiva del 100% de los mexicanos que hay en condición de discapacidad, un 5.1% del total de la población de México en general, dato de la encuesta Instituto Nacional de Estadística y Geografía; y en donde el 12.1 % tiene una discapacidad para escuchar.

En específico en el estado de Querétaro el 7.5% de la población infantil tiene alguna dificultad para desarrollar su vida cotidiana de forma plena (INEGI 2018).

El organismo detalló que existen cerca de 665 mil personas menores de 18 años, de los cuales 2% tienen discapacidad y 5.5% presentan limitación para realizar alguna actividad de la vida cotidiana.

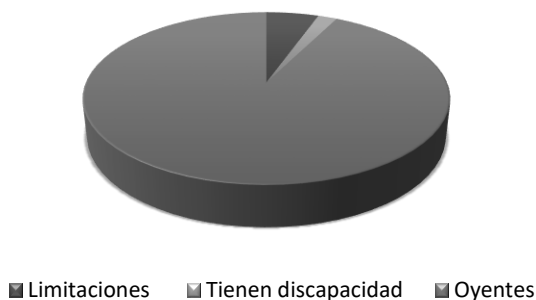


Figura 2. Limitaciones de aprendizaje

En el caso de no poder hablar o comunicarse (32.6%) y aprender, recordar o concentrarse (34.8%) son los tipos de discapacidad más frecuente en los niños queretanos. En Querétaro la mayoría de las discapacidades son causadas por alguna enfermedad (4.6%), o se adquirieron desde el nacimiento (36.6%).

En la entidad, siete de cada diez niños con discapacidad asisten a la escuela (68.8%); mientras aquellos niños con limitación nueve de cada diez van a la escuela; un grupo de tres a cinco años que tiene discapacidad equivalente al 30% y con limitación es 52.5% mientras que en la edad de seis a once años a los que un niño debe de asistir a la primaria representa el 82.2% de los niños.

La deficiencia auditiva como la carencia de la capacidad parcial o completa para escuchar por uno o ambos oídos, y comprende una menor o mayor limitación para la comunicación y el desarrollo de las actividades cotidianas, a nivel social, académico y profesional, pudiendo traer consigo consecuencias en el ámbito psicológico, emocional y comportamental.

Cuando la escuela se enfrenta al reto de atender alumnado con discapacidad auditiva debe poner en marcha una serie de medidas educativas que contribuyan principalmente a eliminar las barreras de comunicación, esto nos genera un debate sobre el modelo educativo más efectivo para desarrollar el concepto de inclusión en el caso de los alumnos sordos ha sido y es en la actualidad el origen de una gran controversia. Dos cuestiones aparecen inevitablemente siempre que se aborda esta cuestión: la lengua y la identidad.

Debido a esto se pretende realizar un estudio en escuelas especiales en Querétaro para conocer las necesidades y características que tienen cada uno de los alumnos, para unificar un trabajo donde todos estos niños puedan estudiar en la escuela que ellos quieran sin ninguna limitante de trabajo.

Es por esto que el estado de Querétaro se busca hacer la integración de los alumnos para que sus estudios no solo se queden en un nivel secundaria, que es donde cuentan con escuelas especiales para realizar sus estudios, y que no solo cuenten con ellas si no que vaya más existan de escuelas públicas donde puedan hacer inclusión sin vetar a los estudiantes por sus problemas auditivos y logren obtener estudios universitarios, o de posgrado.

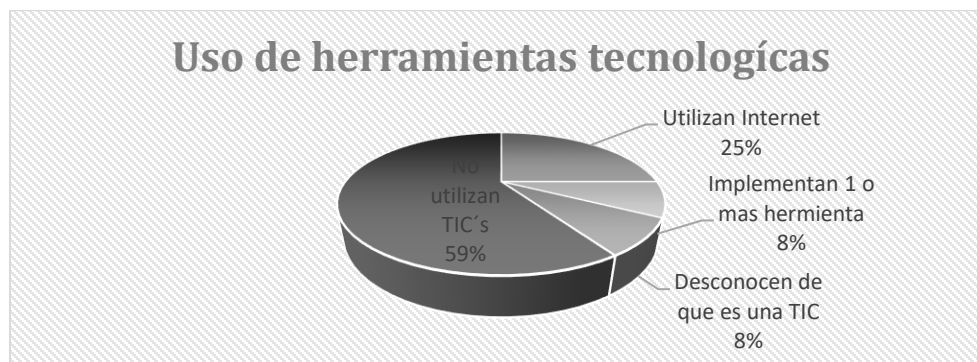


Figura 3. Conocimientos de las TIC's para su aprendizaje

Conclusiones

La metodología implementada ha permitido involucrarnos en las actividades de los niños y ver como se desarrollar y como se puede mejorar la manera de comunicarnos para poder implementar un buen proceso de aprendizaje del lenguaje de señas y refuerza este proceso, generando autonomía en el estudio por parte de los niños utilizando alguna herramienta tecnológica sin garantizar el aprendizaje de los niños en un aula de clases, así logrando una sinergia entre la parte pedagógica y la tecnología. El proyecto realizado genera un aporte que apunta a ser una solución relevante en la problemática de inclusión social a la que están expuestas las personas con discapacidad auditiva en Querétaro. Los niños con discapacidad auditiva no conocen o tienen acceso a las herramientas de aprendizaje para el proceso de enseñanza - aprendizaje básico y una posibilidad de comunicación haciendo uso de la función de voz, en tanto que para las personas oyentes constituye una herramienta didáctica para el aprendizaje del lenguaje de señas, para poder comunicarse con la persona sorda, ayudando a reducir la brecha de inclusión.

Referencias

1. Alonso, A. y Díaz, E; Universidad y discapacidad: indicadores de buenas prácticas y estándares de actuación para programas y servicios. SIGLOCERO Rev. .Esp.Discapacidad Intelectual, 39(2), 82-98 (2008)
2. Anonimo. (2012). atendidonecesidades.blogspot.mx. Recuperado el 10 de Octubre.
3. Benavides, I. S. (2002). Lenguaje de señas entre niños de padres sordos y oyentes. Lima: Oficina general de sistema de bibliotecas y biblioteca central.
4. Benavides, I. S. (2002). Lenguaje de señas entre niños de padres sordos y oyentes. Lima: Oficina general de sistema de bibliotecas y biblioteca central.
5. Chomsky, N. (1957) Syntactic structures. La haya: Mouton. (Trad. Cast. Estructuras sintácticas. México: Siglo XXI, 1974).
6. Fernández, B. G. (2004). Cultura, Educación e inserción laboral de la comunidad sorda. Granada: Universidad de granada.
7. Malo, N. E. (1989). Nuevos enfoques sobre el don de la palabra. Mexico Df.
8. Manchón, A. M. (2002). Las Tecnologías de Ayuda en la respuesta educativa del niño con discapacidad auditiva. Unidad de Investigación Acceso. Dpto. Psicología Evolutiva y de la Educación. Universitat de València.
9. Sosa, I. (2013). Una educación abierta a la diversidad funcional. Mérida - Venezuela.
10. Watson, J. (1924) Behaviorism. Nueva York: Norton.
11. Zappalá, Daniel A. K. (2011). Inclusión de TIC en escuelas para alumnos sordos . Conectar igualdad , 40.
12. CEDETi UC. (s.f.). www.cedeti.cl. Recuperado el 20 de Noviembre de 2013, de <http://www.cedeti.cl/informacion/contacto/>
13. Chomsky, N. (1957) Syntactic structures. La haya: Mouton. (Trad. Cast. Estructuras sintácticas. México: Siglo XXI, 1974).
14. Fernández, B. G. (2004). Cultura, Educación e inserción laboral de la comunidad sorda. Granada : Universidad de granada.
15. Malo, N. E. (1989). Nuevos enfoques sobre el don de la palabra. Mexico Df.
16. Manchón, A. M. (2002). Las Tecnologías de Ayuda en la respuesta educativa del niño con discapacidad auditiva. Unidad de Investigación Acceso. Dpto. Psicología Evolutiva y de la Educación. Universitat de València.
17. Sosa, I. (2013). Una educación abierta a la diversidad funcional. Mérida - Venezuela.
18. Swanwick R., Policy and practice in sign bilingual education: development, challenges and directions, doi: 10.1080/13670050903474069, International Journal of Bilingual Education and Bilingualism (en línea), 13(2) 147-158 (2010) [Links]
19. Tamarit, J., Los trastornos de la comunicación en deficiencia mental y otras alteraciones evolutivas: intervención mediante Sistemas de Comunicación Total en Comunicación aumentativa, Madrid: INSERSO, 137-162 (1988) [Links]
20. Tur, C. y Fernández, M. P.; La mediación semiótica en el sordo: Algunas reflexiones, Revista de Logopedia, Foniatría y Audiología, 12(4), 213, (1992) [Links]
21. Yang, H. y Zhang, J., Chatting machine for deaf mute. International Patent CN201984680, 25 Mar. (2011), CN 201120082488, 21 Sept. (2011) [Links]
22. Watson, J. (1924) Behaviorism. Nueva York: Norton.
23. Zappalá, Daniel A. K. (2011). Inclusión de TIC en escuelas para alumnos sordos . Conectar igualdad , 40.

Notas Biográficas

La **M.S.I. Laura Chavero Basaldúa** es estudiante del doctorado en Innovación en Tecnología Educativa de la Universidad Autónoma de Querétaro de la Facultad de Informática de la Universidad Autónoma de Querétaro. Termino sus estudios de postgrado de la Maestría en Sistemas de información: Tecnología. Ha participado en 5 congresos internacionales y ha participado en 2 capítulos de libro

La **Dra. Sandra Luz Canchola Magdaleno** es profesora investigadora en la Universidad Autónoma de QuerétaroHa publicado más 27 artículos en revistas. A participado en distintos proyectos de investigación y un sin numero de presentaciones en congreso

El **M.S.I. Francisco Javier Paulín Martínez** es docente de la Facultad de Informática de la Universidad Autónoma de Querétaro. Termino sus estudios de postgrado en Sistemas de información: Control y gestión en la Facultad de Informática de la Universidad Autónoma de Querétaro. Ha participado en 4 congresos internacionales, 3 congresos nacionales, adicional a participado en 3 capítulos de libro y cuenta con 1 proyecto de investigación.

La **M.S.I. Clara Elizabeth Torres García** es docente de la Facultad de Informática de la Universidad Autónoma de Querétaro. Terminó sus estudios de postgrado en Sistemas de información: Control y Gestión en la Facultad de Informática de la Universidad Autónoma de Querétaro. Ha participado en 2 congresos internacionales y en 1 proyecto de investigación.

Generación de Políticas de Innovación Tecnológica hacia la Industria 4.0: Consideraciones para su Construcción

M.Sc. Josías Ariel Chaves Murillo¹, M.Sc. Jeanneth Alvarado Abarca²,
M.Sc. Pablo Chaves Murillo³, M.Sc. Josué Naranjo Cordero⁴

Resumen— La cuarta revolución industrial o Industria 4.0 está cambiando por completo a las organizaciones, los entornos y los mercados; todos los procesos de la empresa están teniendo una transformación digital. Deloitte amplía que la Industria 4.0 está caracterizada por la aparición de nuevas tecnologías como la inteligencia artificial, la robótica o el Internet de las cosas. Además, las organizaciones que “no comprenden los cambios y oportunidades que trae consigo la Industria 4.0, corren el riesgo de perder cuota de mercado” (Deloitte, 2019). Para afrontar esta problemática, las empresas deben desarrollar políticas de innovación tecnológica hacia la Industria 4.0 que sean sostenibles y rentables. El presente trabajo consiste en la esquematización de consideraciones para la elaboración de las políticas mediante una revisión de literatura, bases de datos y artículos científicos con el objetivo de unificar las principales recomendaciones que van desde el alcance de la innovación, objetividad de las políticas, procesos de I+D+i (Investigación, Desarrollo, Innovación), el ciclo de vida de la innovación, la cultura organizacional hasta la transformación digital hacia la Industria 4.0.

Palabras clave—Industria 4.0, innovación, políticas, transformación digital.

Introducción

Según Schroeder (2017) el término de Industria 4.0 fue una invención de los politólogos alemanes con el objetivo de evitar denominaciones más técnicas como «Cyber-Physical Systems» (CPS) y al mismo tiempo hacer una referencia a la dimensión digital concerniente a las estructuras industriales del futuro. Este término formar parte de las nuevas tendencias de la digitalización a nivel mundial que han comenzado a tener importancia en todos los ámbitos del quehacer del ser humano.

Debido a lo anterior, se pensaba que solo IoT (Internet de las Cosas) estaría asociado a la Industria 4.0. No obstante, esta revolución industrial ha tenido la incorporación de nuevas tecnologías como la robótica, el big data, la inteligencia artificial, las tecnologías cognitivas, la nanotecnología, ciberseguridad, entre otros. Estas tecnologías también pueden ser mencionadas como habilitadores, un ejemplo de ello es el informe del gobierno español “Industria Conectada 4.0: la transformación digital de la industria española” donde se presenta a varias de estas tecnologías como habilitadores digitales, que, a su vez, representan elementos que vienen a agilizar y facilitar la transformación digital de las industrias (Gobierno de España, 2015).

Popularmente se pensaba que solo la industria de la manufactura y fabricación se beneficiaría de este nuevo auge tecnológico, pero no fue así. Deloitte (2019) explica en su artículo “¿Qué es la Industria 4.0?” que esta revolución industrial puede llegar a tener un impacto multinivel, desde los grandes ecosistemas, a nivel organizacional e inclusive a nivel individual (clientes y empleados).

En los ecosistemas, además de la transición a la que las empresas se enfrentan día a día, la Industria 4.0 impacta a todos los miembros de un ecosistema, a los proveedores, en términos de integración y calidad con los nuevos servicios, a los clientes con la curva de aprendizaje y adaptación al avance tecnológico, a los inversores en las nuevas herramientas de visualización y análisis de datos. Estas tecnologías no solo permiten tener mayores interacciones entre cada punto de una red, sino que aumenta las conexiones entre estos.

Por otra parte, en las organizaciones, la capacidad de adaptarse, interpretar y aprender del comportamiento de los datos en tiempo real permite que las organizaciones sean más receptivas, proactivas y predictivas. Estas características permiten que los riesgos asociados a la productividad puedan reducirse ya que la integración de la Industria 4.0 disminuye el riesgo operativo inherente a los procesos manuales.

Finalmente, los individuos. La Industria 4.0 toma un significado distinto según la perspectiva. Por ejemplo, para

¹ M.Sc. Josías Ariel Chaves Murillo es Profesor de Ingeniería en Sistemas de la Información en la Universidad Nacional, Pérez Zeledón, Costa Rica. josias.chaves.murillo@una.cr (autor corresponsal)

² M.Sc. Jeanneth Alvarado Abarca es Profesora de Ingeniería en Sistemas de la Información en la Universidad Nacional, Pérez Zeledón, Costa Rica. jeanneth.alvarado.abarca@una.cr

³ M.Sc. Pablo Chaves Murillo es Profesor de Ingeniería en Sistemas de la Información en la Universidad Nacional, Pérez Zeledón, Costa Rica. pablo.chaves.murillo@una.cr

⁴ M.Sc. Josué Naranjo Cordero es Profesor de Ingeniería en Sistemas de la Información en la Universidad Nacional, Pérez Zeledón, Costa Rica. jnaranjo@una.cr

los colaboradores de una organización puede implicar una adaptación o cambio abrupto, pero positivo, en sus metodologías y herramientas de trabajo, mientras que para la clientela podría referirse a una entrega de productos y servicios personalizados y digitalizados que satisfagan mejor sus demandas y necesidades por medio de plataformas tecnológicas al alcance de cualquier persona.

La innovación tecnológica de las empresas y organizaciones dejó de ser una opción para convertirse en una necesidad prioritaria. En el informe “Análisis de la digitalización de autónomos y pymes” de España, indica que 4 de cada 5 clientes buscan online antes de comprar, las cafeterías con WiFi venden hasta 3 veces más cafés, los negocios con publicidad online reciben hasta el triple de llamadas, y trabajar en la nube ahorra hasta un 20% del tiempo dedicado a reuniones Vodafone (2016). Ante estos datos, la transformación digital hacia la Industria 4.0 deja de verse como un gasto y se convierte en una inversión.

Deloitte (2018) en su informe “The Industry 4.0 paradox: Overcoming disconnects on the path to digital transformation” expone que no existe una única ruta para avanzar por medio de la transformación digital hacia la industria 4.0. Además, amplía que la transformación digital no puede significar un avance o un esfuerzo que se presente de manera aislada a la visión y a la estrategia. Una vez que se ha presentado, se convierte en un factor clave, ya que la decisión tomada implica relacionar todo el ecosistema de la empresa, desde la rentabilidad financiera hasta los procesos de gestión de la cadena de suministro o la sinergia misma de la organización. De esta manera, la transformación digital representa un potencial significativo para producir resultados más rápidos y económicos.

La transformación digital de las organizaciones debe ser alcanzada por medio de políticas de innovación tecnológicas que permitan controlar adecuadamente los cambios que estas estarán experimentando en el contexto de la Industria 4.0, por ello, el presente artículo recolecta las principales recomendaciones de construcción mediante una revisión de la literatura en bases de datos y artículos científicos.

Descripción del Método

Para la elaboración del presente artículo se hizo una revisión sistemática analizando bases de datos, revistas indexadas y artículos científicos con el objetivo de poder comparar y sintetizar la información sobre las recomendaciones de construcción de políticas de innovación tecnológica hacia la Industria 4.0.

Los resultados fueron analizados y comparados para obtener una sintetización de las principales recomendaciones. Las mismas fueron agrupadas en seis ejes principales: alcance de la innovación, objetividad de las políticas, procesos de I+D+i (Investigación, Desarrollo, Innovación), el ciclo de vida de la innovación, la cultura organizacional y transformación digital hacia la Industria 4.0. Ver Figura 1 Ejes de agrupación de recomendaciones.



Figura 1. Ejes de agrupación de recomendaciones.

Consideraciones de construcción de políticas de innovación hacia la Industria 4.0

Aunque existen varios conceptos e interpretaciones sobre la innovación que puedan ampliar la perspectiva, para efectos de este artículo es justo tomar la definición de innovación que entrega el Manual de Oslo de la OCDE, la innovación por tanto se define como la incursión 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” (OCDE, 2006, pág. 56). Dicha definición es la que se encuentra más orientada a los procesos de tecnologías.

Por lo tanto, se debe entender que las políticas de innovación tecnológica son todas aquellas pautas, directrices, estrategias y decisiones que permitan a una organización incursionar hacia la creación o mejora sustancial de productos, servicios o aspectos inherentes a la dinámica organizacional.

A continuación, se presentarán las principales recomendaciones para construir estas políticas, agrupadas según los ejes establecidos.

Alcance de la innovación

Lo primero que una política de innovación debe establecer es su alcance. El alcance de estas políticas hace referencia a cuáles requisitos o características son necesarios para alcanzar una transformación digital hacia la Industria 4.0. Para ello el Manual de Oslo define cuatro tipos de innovación: producto o servicio, proceso, mercadotecnia y organización (OCDE, 2006). Se recomienda que las políticas de innovación tecnológica hacia la Industria 4.0 establezcan su alcance basado en estos cuatro tipos de innovación con el objetivo que están permitan encausar los proyectos y/o cambios hacia lo que sí es considerado como innovación.

Junto con el establecimiento de los tipos de innovación de acuerdo con el Manual de Oslo, es importante no cometer el determinismo tecnológico que en palabras de Fernández-Quijada (2013):

Suele ser bastante habitual que la creencia en el poder omnímodo de las tecnologías guíe las decisiones de innovación tecnológica tomadas en la administración... Las TIC pueden ser de gran ayuda, pero por sí solas difícilmente solucionarán problemas como las deficiencias ... o falta de recursos humanos o materiales. Pág. 59.

Según lo anterior, no es suficiente solo hacer inversiones en tecnología creyendo que es el fin en sí mismo, cuando en realidad la organización es la que debe generar un impacto significativo en productos, servicios, procesos, mercadotecnia o dinámica organizacional, las inversiones sin un fin claro se convierten en pérdidas para la organización y generan una aversión a la inversión tecnológica.

Fernández-Quijada (2013) también indica que cuanto más aumenta el nivel de desarrollo general de un país, mayor es la participación de instituciones y empresas privadas en las actividades de investigación e innovación. Por lo que también es recomendable analizar el entorno sociopolítico del país donde la empresa tiene sus operaciones y negocios, con el objetivo de determinar si el alcance de las políticas puede ir más allá de solo impactar la organización en cuestión.

Objetividad de las políticas

Una vez definido el alcance de las políticas de innovación es de vital importancia establecer cuáles serán sus objetivos. En primera instancia, Robayo (2016) establece que el objetivo es generar mayor rentabilidad para la empresa. Ninguna inversión en innovación puede hacerse sin tener este objetivo en mente. Un ejemplo de lo anterior es la investigación de Romero et Al. (2010) donde se construye un indicador de innovación tecnológica que incluye como uno de los niveles evaluados, el desempeño económico en términos de ventas generadas. Además, la investigación de García-Pérez et Al. (2016) indica que “la actividad innovadora de la Mipyme ejerce una influencia positiva y significativa sobre su crecimiento y rendimiento”, la rentabilidad es una variable asociada a la innovación tecnológica. Por lo anterior, es que se recomienda que la objetividad de las políticas de innovación tecnológica esté orientadas a obtener mayor rentabilidad y/o disminución de costos para tener un propósito rentable para la organización.

En segunda instancia se debe considerar la objetividad desde la perspectiva como la herramienta para generar valor a la investigación y desarrollo, según Unger (2018) las políticas de innovación tienen tres propósitos fundamentales. El primero es promover la innovación por parte de empresas e individuos, buscando actuar como un contrapeso a la percepción del riesgo inherente a la incertidumbre de los resultados de la actividad de Investigación y Desarrollo, es decir brindar seguridad a la inversión realizada. Como segundo propósito se tiene que las políticas deben contribuir para que la innovación se perciba sistemáticamente en toda la organización y de una manera inclusiva, no solo para ciertos sectores de la empresa, y finalmente deben permitir a la empresa transitar hacia la economía del conocimiento, es decir aprovechar al máximo los datos obtenidos del mundo digital.

Procesos de I+D+i (Investigación, Desarrollo, Innovación)

El Manual de Frascati tiene las definiciones de Investigación y Desarrollo(I+D) más aceptadas por las comunidades científicas, académicas y empresariales. La I+D es definida como la comprensión del “trabajo creativo llevado a cabo de forma sistemática para incrementar el volumen de conocimientos, incluido el conocimiento del hombre, la cultura y la sociedad, y el uso de esos conocimientos para crear nuevas aplicaciones”. (OCDE, 2003, p. 30). Junto con este concepto, el Manual de Frascati amplía el ciclo de I+D y lo convierte en el I+D+i, donde la “i” hace referencia a la inclusión del término de innovación que se define como “las actividades de innovación tecnológica son el conjunto de etapas científicas, tecnológicas, organizativas, financieras y comerciales, incluyendo las inversiones en nuevos conocimientos, que llevan o que intentan llevar a la implementación de productos y de procesos nuevos o mejorados” (OCDE, 2003, p. 17).

Según lo anterior, es indispensable que las políticas de innovación tecnológica incluyan acciones para que estos tres procesos se desarrollen adecuadamente hacia el cumplimiento de la objetividad definida en el segmento anterior. El Manual de Frascati recomienda que la investigación científica quede de lado de las universidades y centros académicos, mientras que la investigación aplicada que se define como “trabajos originales realizados para adquirir nuevos conocimientos...esté dirigida fundamentalmente hacia un objetivo práctico específico” (OCDE, 2003, p. 30), quede al alcance de las empresas y los individuos ya que al buscar un objetivo específico, aportan soluciones a problemas de la sociedad que pueden ser distribuidos con mayor facilidad. Según lo anterior, es de vital importancia que las políticas de innovación consideren que la investigación desarrollada sea con fines prácticos y específicos para solucionar problemas que produzcan rentabilidad a la organización.

Ciclo de vida de la innovación

La innovación tecnológica al igual que otros conceptos, tiene un ciclo de vida. Específicamente, el ciclo Hype de (Gartner, 2019) aplica a la realidad de las innovaciones realizadas por las empresas el cual se puede observar en la Figura 2 Ciclo Hype.

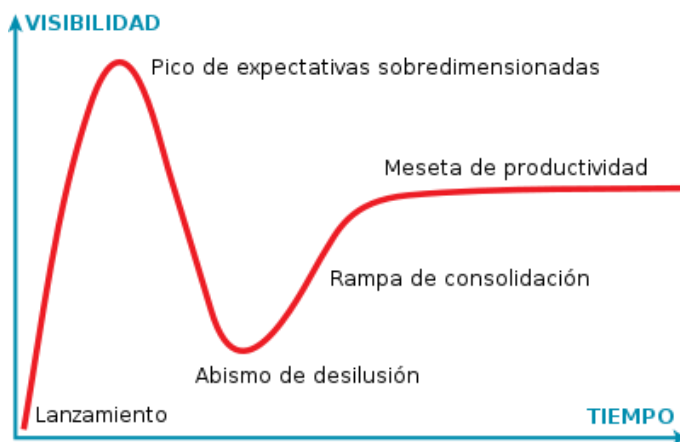


Figura 2. Ciclo Hype.
Fuente: (Gartner, 2019)

Tal y como lo muestra la Figura 2, el ciclo de vida de la innovación según Garnet (2019) comienza con el lanzamiento acelerado de la innovación liberada donde los principales involucrados con su interacción comienzan a producir los resultados esperados debidamente planificados en la política y explicación en la objetividad, con la particularidad que se comienza a desarrollar un pico de expectativas sobredimensionadas. A medida que la euforia por la innovación comienza a llegar a su máximo punto empieza la caída esperada al abismo de la desilusión donde la demanda o la visibilidad desciende. Es en esta parte donde esta la clave de la estabilidad en la productividad, ya que las empresas que logren aprender de las estrategias fallidas y las malas implementaciones podrán llevar la innovación tecnológica hacia la meseta de la productividad, es decir, a la estabilidad.

Por lo anterior, es necesario que las políticas de innovación tecnológica planteen estrategias adecuadas para administrar el ciclo de vida de la innovación y tener un plan de acción claro para guiar a esta hacia la estabilidad que la organización requiere.

Cultura organizacional

Steve Jobs, el genio fundador de Apple, solía decir que la innovación no es cuestión de dinero, sino de personas Kirkpatrick (1998). La innovación tecnológica no se genera sola, sino que es generada por medio personas con talentos especiales trabajando con un objetivo claro y una visión estratégica. Ranz (2016) utiliza el concepto de “Talento 4.0” para referirse a todas aquellas personas que “demuestran una aptitud sobresaliente (en términos de capacidad y actitud) o una competencia eminente en uno o más dominios asociados a la industria 4.0”. Además, amplia indicando que este talento es sin duda el resultado esperado de aplicar procesos de capacitación y desarrollo que “consisten en transformar aptitudes naturales (intelectuales, creativas y sociales) en competencias o talentos específicos fruto de la práctica deliberada y de la existencia de una serie de catalizadores o facilitadores tanto en forma de programas formativos y oportunidades educativas” (Ranz, 2016). Considerando lo anterior, se recomienda que las políticas de innovación tecnológica contemplen las medidas necesarias, como programas de emprendimiento interno u Open Innovation, para garantizar que el talento humano de la organización pueda hacer frente a la generación de las capacidades necesarias para la Industria 4.0.

Junto con lo anterior, es importante que las políticas de innovación tecnológica generen también el entorno necesario para que las personas con Talento 4.0 puedan desarrollar una cultura de la innovación. Para ello Deloitte (2018) recomienda debe existir un equilibrio entre comprender y responder a la digitalización versus el talento, por ejemplo, las empresas deben interesarse por apoyar a los colaboradores talentosos con más experiencia en la organización para comprender cómo pueden tomar sus funciones, roles y responsabilidades por medio de la digitalización y así por medio de la organización de la empresa transmitir la cultura de la innovación.

Transformación digital hacia la Industria 4.0

En palabras de Slotnisky (2016) la transformación digital se define como “un proceso por el cual se aprovechan las soluciones digitales para hacer lo que hacíamos antes, pero de manera más eficiente gracias al aprovechamiento de los datos”. Las políticas de innovación tecnológica deben permitir establecer lineamientos y directrices que permitan utilizar soluciones digitales en el contexto de las nuevas tecnologías o habilitadores de la Industria 4.0 para alcanzar una mayor eficiencia de la organización.

La aplicabilidad de las tecnologías producto de la innovación dependerán en gran medida de la naturaleza de la organización. Slotnisky (2016) hace una serie de recomendaciones para una aplicación adecuada de la transformación digital que deben ser consideradas dentro de las elaboraciones de las políticas de innovación tecnológica entre los que se encuentran detectar los hábitos de los consumidores para relacionarse mejor con ellos, análisis de competencia para detectar digitalización, alineación estratégica de los lineamientos de transformación digital y la visión estratégica de la empresa así como no descuidar las soluciones en seguridad informática.

Comentarios Finales

Se ha logrado elaborar una esquematización de consideraciones para la elaboración de las políticas mediante una revisión de literatura agrupando las principales recomendaciones en seis ejes: el alcance de la innovación, objetividad de las políticas, procesos de I+D+i (Investigación, Desarrollo, Innovación), el ciclo de vida de la innovación, la cultura organizacional hasta la transformación digital hacia la Industria 4.0. Esta unificación de artículos científicos, informes y análisis permitirán a las organizaciones tener a su disposición una serie de consideraciones para la construcción de políticas de innovación tecnológica hacia la Industria 4.0 y adaptarse a la cuarta revolución industrial.

Referencias

- Deloitte (2018). The Industry 4.0 paradox: Overcoming disconnects on the path to digital transformation. Recuperado el 03 de diciembre de 2019 de <https://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/es/Documents/manufacturing/Deloitte-ES-manufacturing-informe-industria4.0.pdf>
- Deloitte (2019). ¿Qué es la Industria 4.0?. Recuperado el 11 de diciembre de 2019 de <https://www2.deloitte.com/es/es/pages/manufacturing/articles/que-es-la-industria-4.0.html>
- Fernández-Quijada, D. (2013). La Innovación Tecnológica. Creación, difusión y adopción de las TICs. Barcelona, España, UOC.
- García-Pérez, D., Gálvez-Albarracín, E. & Maldonado-Guzmán, G. (2016). Efecto de la innovación en el crecimiento y el desempeño de las Mipymes de la Alianza del Pacífico. Un estudio empírico. Estudios Generales. 32(141). 326-335. Recuperado de <https://doi.org/10.1016/j.estger.2016.07.003>

Gartner (2019). *Gartner Hype Cycle*. Recuperado el 09 de febrero de 2020 de <https://www.gartner.com/en/research/methodologies/gartner-hype-cycle>

Gobierno de España (2015). *Industria Conectada 4.0: La transformación digital de la industria española*. Recuperado el 11 de diciembre de 2019 de <https://www.lamoncloa.gob.es/serviciosdeprensa/notasprensa/Documents/081015%20Dossier%20prensa%20Industria%204%200.pdf>

Kirkpatrick, D. (1998). The Second Coming of Apple Through a magical fusion of man--Steve Jobs--and company, Apple is becoming itself again: the little anticompany that could. *FORTUNE Magazine*. Recuperado el 08 de febrero de 2020 de http://archive.fortune.com/magazines/fortune/fortune_archive/1998/11/09/250834/index.htm

Ranz, R. (2016). *La Industria 4.0 necesita Talento 4.0: seis retos y un ejemplo*. Recuperado el 08 de febrero de 2020 de <https://robertoranz.com/2016/05/27/la-industria-4-0-necesita-talento-4-0-seis-retos-y-un-ejemplo/>

Robayo, P. (2016). La innovación como proceso y su gestión en la organización: una aplicación para el sector gráfico colombiano. *Suma de Negocios*. 7(16). 125-240. Recuperado de <https://doi.org/10.1016/j.sumneg.2016.02.007>

Romero, M. del C., Rébora, A., & Camio, M. (2010). Un índice para “medir” el nivel de innovación tecnológica en empresas intensivas en el uso de tecnología. *INMR - Innovation & Management Review*, 7(1), 03-20. Recuperado de <https://www.revistas.usp.br/rai/article/view/79156>

Schroeder, W. (2017). La estrategia alemana Industria 4.0: el capitalismo renano en la era de la digitalización. Recuperado el 27 de enero de 2020 de http://fes-madrid.org/media/2017_FESpublicaciones/FES_Industria_4.0.pdf

Slotnisky, D. (2016). *Transformación Digital como las empresas y las personas deben adaptarse a esta revolución*, Buenos Aires, Argentina, Digital House.

OCDE (2003). *Manual de Frascati*. Propuesta de norma práctica para encuestas de investigación y desarrollo experimental. Madrid: Fundación Española Ciencia Y Tecnología (FECYT). Recuperado de http://www.idi.mineco.gob.es/stfls/MICINN/Investigacion/FICHEROS/ManuaFrascati-2002_sp.pdf

OCDE (2006). *Manual de Oslo*. Guía para la recogida e interpretación de datos sobre innovación. Madrid: Grupo Tragsa. Recuperado de <http://www.dgi.ubiobio.cl/dgi/wp-content/uploads/2010/07/manualdeoslo.pdf>

Unger, Kurt. (2018). Innovación, competitividad y rentabilidad en los sectores de la economía mexicana. *Gestión y política pública*, 27(1), 3-37. Recuperado en 09 de febrero de 2020, de http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1405-10792018000100003&lng=es&tlng=pt.

Vodafone (2016). *Análisis de la digitalización de autónomos y pymes*. Recuperado el 09 de enero de 2020 de <https://digitalesyhumanos.es/wp-content/uploads/2016/10/informe-digitalizacion-pymes-autonomos-vodafone.pdf>

"Verdelísimo" un Proyecto de Inversión

Abraham Yaser Chávez Núñez¹, C. Yazmín Guadalupe Jiménez Martínez²,
C. Lizbeth Lozano Rojas³ y M. en A. N. Brenda González Bureos⁴

Resumen—La creación de proyectos de inversión en la actualidad hace que las empresas de nueva creación, ya sea micro, pequeña o mediana, tengan elementos sustentables para tener un desarrollo óptimo en el mercado mexicano, así como para preservar una mayor vida en este. Bajo este enfoque, este proyecto tiene como finalidad la creación de un plumón ecológico, denominado “PLUVER”, el cual tiene por objeto impulsar la creatividad de quien lo use, así mismo tiene grandes beneficios, ya que su uso no perjudica la salud a largo plazo, pues su característica principal es ser elaborado mediante componentes naturales. Otra de las ventajas que tiene este producto es la posibilidad de prolongar la vida útil del componente al poder recargarse a un bajo costo, por lo que el uso de este producto y su empaque representan un menor impacto al ambiente catalogando a este plumón como reutilizable.

Palabras clave—proyecto de inversión, plumón ecológico, ventajas y desventajas.

Introducción

Se entiende a un proyecto de inversión o modelo de negocios a la herramienta administrativa que permite conocer el panorama comercial, a través de un estudio y análisis que sirvan como base para establecer la viabilidad económico-financiera del producto o servicio que se quiere ofertar con el fin de tener una propuesta de valor clara y un diferenciador del resto. En México estos modelos ayudan a crear proyectos de inversión, mismos que son de gran importancia ya que determina el tipo de recursos a utilizar para llevar a cabo una idea y es el inicio para emprender, cabe mencionar que el emprendimiento hoy en día ha ganado una gran importancia “por la necesidad de muchas personas de lograr su independencia y estabilidad económica. Los altos niveles de desempleo, y la baja calidad de los empleos existentes, han creado en las personas, la necesidad de generar sus propios recursos, de iniciar sus propios negocios, y pasar de ser empleados a ser empleadores”. (Vecchio, 2021)

Para este caso, se tomó el proyecto denominado “VERDELISIMO” desarrollado en un principio como trabajo escolar donde en base a los conocimientos del docente a cargo se desarrolló la idea enfocada a plumones ecológicos sin componentes tóxicos, posteriormente la idea fue participe del “XVIII Concurso Universitario Emprendedor” en el año 2020, presentándolo y compitiendo con otros proyectos, llegando así a ser uno de los finalistas y logrando obtener el segundo lugar en la categoría de proyectos verdes.

La idea que surge de desarrollar un marcador ecológico comienza a partir de las actividades escolares diarias como estudiantes; el olor que desprende dentro del salón de clases el uso habitual de marcadores llevó a pensar cuantos componentes químicos forman parte de este producto y cuanto daño a largo plazo generan, la idea surgió a raíz de esa problemática. La estructura de este trabajo consta de nueve secciones, las cuales consisten en explicar las nueve etapas del modelo CANVAS aterrizado a la idea de negocio que se tuvo.

Descripción del Método

Método general: El método utilizado para el presente artículo es descriptivo, y narrativo, ya que se describe brevemente la importancia de un proyecto de inversión, la innovación, así como del emprendimiento y el impacto que tiene la nueva creación de empresas en México y como llevar a cabo una idea en marcha.

Método particular: Se determina el modelo CANVAS como método particular ya que es una herramienta que se tomó como apoyo para estructurar un proyecto de inversión basado en la innovación de crear de un plumón ecológico. Ejemplo Ilustración 1.

¹ El C. Abraham Yaser Chávez Núñez, estudiante de la Licenciatura en Contaduría del Centro Universitario UAEM Zumpango, México yaserpo40@gmail.com

² La C. Yazmín Guadalupe Jiménez Martínez, estudiante de la Licenciatura en Contaduría del Centro Universitario UAEM Zumpango, México yjimenezm005@gmail.com

³ La C. Lizbeth Lozano Rojas, estudiante de la Licenciatura en Contaduría del Centro Universitario UAEM Zumpango, México lizbethlozano469@gmail.com

⁴ La M. en A. N. Brenda González Bureos, docente de tiempo completo y coordinadora de la Licenciatura en Contaduría del Centro Universitario UAEM Zumpango, México brendacursos@gmail.com



Ilustración 1: Modelo CANVAS

¿Qué es y cómo surge un proyecto de inversión?

Para comenzar, se define a un proyecto de inversión como aquellos que “persiguen el objetivo de juntar, crear y analizar en forma metódica un conjunto de historiales económicos que permiten calificar cuantitativa y cualitativamente las ventajas y desventajas de establecer recursos a una determinada iniciativa, en nuestro país la importancia que representa un proyecto de inversión radica en que es la propuesta económica para resolver una necesidad utilizando un conjunto de recursos como son humanos, materiales, tecnológicos, entre otros, donde el mismo no representa un factor decisional sino un instrumento capaz de proporcionar mayor información a quien debe decidir.” (Brainly, 2021)

Para esto algunos de ellos se desarrollan, mediante diferentes herramientas como lo es en el presente caso, a través del modelo CANVAS, que es un modelo que consiste en crear modelos de negocio innovadores que simplifica 4 grandes áreas: clientes oferta, infraestructura y viabilidad económica en un recuadro con 9 divisiones. (Escuela de Negocios de la Innovación y los Emprendedores (IEBS), 2021) En la actualidad el gobierno federal impulsa la creación de nuevas empresas innovadoras a través de financiamiento o programas de participación, así como asesorías implementadas por Nacional Financiera (NAFIN) por mencionar un ejemplo.

Propuesta de valor

Este segmento trata sobre lo que diferenciará de las demás empresas, ¿Por qué el cliente va a comprar un producto y no a la competencia? Hace referencia a como diferenciar una empresa de otras teniendo una ventaja competitiva, que puede ser de diferentes tipos: “ventaja de costo, ventaja por diferencia de producto, o ventaja de transacción (el acceso de tus clientes para comprar tu producto)”. (Escuela de Negocios de la Innovación y los Emprendedores (IEBS), 2021) Este plumón es un producto comprometido con el medio ambiente, ya que este se lleva a cabo mediante un proceso de fabricación sostenible con componentes naturales, biodegradables, reciclable. Preocupados por el bienestar de los consumidores, está elaborado con 0% toxinas, evitando así problemas en las vías respiratorias a largo plazo; es totalmente ecológico y respetuoso con el medio ambiente de tal manera que ayuda a reducir desechos inorgánicos y a su vez previene riesgos a la salud de quien lo utiliza. El producto incluye en la primera compra un marcador con su correspondiente repuesto con un costo de \$25 y los repuestos de manera individual tienen un costo de \$15 por lo que representa un ahorro del 40% para los usuarios la compra de la tinta para su rellenado. Sin duda, este producto busca ser innovador y ser preferencia ante otros marcadores, creando una marca con una oferta de valor diferente al resto de fabricantes, con calidad única demostrando que pueden competir en el mercado ya que esta pensado en cuidar la salud de docentes en aulas de clase, por ser un plumón de pizarrón blanco, el único en el mercado hecho a base de componentes naturales y sin tóxicos, además de obtener una durabilidad extensa del producto y reducir desechos inorgánicos en la región.

Segmentación de clientes

Un cliente es la persona, empresa u organización que adquiere productos o servicios que necesita o desea. Dependiendo de la empresa los clientes pueden ser de tipos diferentes. Por ejemplo, en un medio de comunicación los clientes serán los lectores y las empresas que tengan publicidad en el medio. (Escuela de Negocios de la Innovación y los Emprendedores (IEBS), 2021). Kotler clasifica a los clientes en dos rubros; el primero son los

clientes actuales: que son aquellos (personas, empresas u organizaciones) que hacen compras a la empresa de forma periódica o que lo hicieron en una fecha reciente y el segundo son los clientes potenciales: que son aquellos (personas, empresas u organizaciones) que no le realizan compras a la empresa en la actualidad pero que son visualizados como posibles clientes en el futuro porque tienen la disposición necesaria, el poder de compra y la autoridad para comprar. (Kotler, 2003)

De esta manera el principal cliente actual, se enfocará en el mercado profesional, para personas de un rango de edad de entre los 25 y 50 años, que se encuentran laborando en el campo de la docencia y en las oficinas, quienes podrán desarrollar sus trabajos sin tener que preocuparse por los malos olores que desprenden otros plumones, algunos de estos tóxicos, y que causan mareos o alergias. De igual manera, a largo plazo se consideran clientes potenciales a los estudiantes de entre quince y 24 años ya que por general empiezan a usar plumones para la presentación de exposiciones escolares, pero por los olores que tienden a ser dañinos de otros plumones estos pueden presentar dificultades para concentrarse, es por eso por lo que el plumón tendrá un olor neutro manteniendo su esencia natural.

Canales de distribución

“Para conseguir el desarrollo económico sostenible, las sociedades deberán crear las condiciones necesarias para que las personas accedan a empleos de calidad, estimulando la economía sin dañar el medio ambiente. También tendrá que haber oportunidades laborales para toda la población en edad de trabajar, con condiciones de trabajo decentes.” (Ayuntamiento de Zumpango, 2021)

Se pretende que la empresa “Verdelisimo S.A de C.V”, se coloque en las principales localidades del estado de México comenzando por el municipio de Zumpango de Ocampo donde de acuerdo al Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), cuenta con un total de 280,455 pobladores, donde el 3.7% es en el caso de hombres y 4.1% en el caso de las mujeres, donde entra la jerarquía de edad que se contempla para la venta del producto, no obstante se cuenta con 45.6% de la población que asiste a la escuela (INEGI, 2021); quedando al alcance de todos los ciudadanos y sus alrededores, obteniendo una presentación biodegradable y naturista. El objetivo es facilitar la llegada del producto a las manos del cliente en base al nivel de distribución en un segundo nivel, que consiste en primera cuenta en la elaboración del producto y ofertarlo en las comunidades cercanas. La “actividad económica principal es la del comercio y servicios, se caracteriza por ser el principal centro de intercambio en la región (local). En el Municipio se tiene existencia de 1 rastro municipal, 20 tianguis, 17 lecherías y casi tres mil unidades económicas en el sector comercio, siendo el principal factor en el que gira la economía.” (Ayuntamiento de Zumpango, 2021). “Verdelisimo” en las distintas plataformas digitales, como lo es el correo electrónico, Facebook, Twitter, WhatsApp, Instagram, de igual modo se pretende vender los marcadores y repuestos en línea a través de Amazon y Mercado Libre; y, por último, pero no menos importante se brindará atención telefónica que se dará a conocer en cada una de las redes sociales o en cada intermediario que se proporcione.

Relación con clientes

“Tienes que pensar si tus clientes requieren un trato personalizado y exclusivo, si va a existir una relación personal con ellos, o si vas a tener autoservicio o va a ser automatizado, por ejemplo. Se debe tener en cuenta que la relación con tus clientes debe ser siempre acorde con el mensaje de tu marca.” (Escuela de Negocios de la Innovación y los Emprendedores (IEBS), 2021)

“Verdelisimo” ofrecerá a los clientes diferentes productos en la compra de nuestra línea de plumones.

- Promociones
- La forma de como rellenar el producto
- Descuentos
- Sugerencias y quejas por medio de las redes sociales o para algún pedido especial.

Se buscará que los clientes tengan una mejor manera de comprar productos sin encontrar dificultades de uso y compra, no solo eso, también se esperara que se destaquen de los productos porque son parte de la comunidad que se preocupa por la calidad de su entorno. A través de la recomendación, se espera ser reconocido por ser una empresa que no solo se preocupa por la salud de los clientes sino también por nuestro medio ambiente.

Fuentes de ingresos

En esta sección lo importante es saber qué están dispuestos a pagar los clientes por un producto. “Por lo tanto, la fuente de ingreso tiene que permitir que la empresa sea rentable, pero siempre pensando que tiene que ser acorde con lo que pide el consumidor”. (Escuela de Negocios de la Innovación y los Emprendedores (IEBS), 2021)

En la empresa se pretende tener como principal fuente de ingresos la venta de marcadores ecológicos y conforme a esto se elabora el siguiente:

PRESUPUESTO DE VENTAS

| Pronóstico de ventas | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 | 2025 |
|--------------------------|---------------|---------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| Unidades a vender | 25596 | 30203.28 | 35639.8704 | 42055.04707 | 49624.95554 |
| Precio estimado de venta | \$ 25.00 | \$ 28.75 | \$ 33.06 | \$ 38.02 | \$ 43.73 |
| Ventas totales | \$ 639,900.00 | \$ 868,344.30 | \$ 1,178,343.22 | \$ 1,599,011.74 | \$ 2,169,858.94 |

Donde se pretende producir de inicio 25, 596 unidades de este plumón ecológico a un precio de venta de \$25.00, al cabo de un año se desea realizar un incremento de producción de unidades en un 18% por año y en precio un incremento del 15%, partiendo del año 2021 obteniendo ingresos como se muestra.

Recursos claves

Para el desarrollo del plan de negocios se tiene que identificar los recursos que se necesitan para poder crecer y ofrecer una propuesta de valor. (WikiTips, 2021) Dentro del factor humano está conformado de la siguiente forma:

Producción: Personal especializado en la creación de nuevos diseños y creativos para conseguir una presentación única en el mercado, contando con el personal para la elaboración de tintas y marcadores, esto se llevará a cabo con plantas o frutas; así como el espacio para llevar a cabo la producción de los marcadores y tinta.

Contabilidad: personal capaz de poder reflejar con exactitud la situación financiera de la empresa, puesto que mediante a esto se podrán tomar decisiones para el mejoramiento de las ganancias y así tener un orden de los registros contables para ver los cambios que se van generando.

Ventas: Equipo encargado de registrar la venta del producto y compra de materia prima, así como los diferentes gastos que se tiene, esto para tener un control de las ganancias realmente obtenidas. También será el encargado de que toda venta realizada llegue a su lugar de destino. El recurso de esta empresa está conformado por cinco socios los cuales han aportado cierto capital para comenzar la elaboración del producto estando seguros de su inversión y así ir comenzando a crear ganancias; para subsiguientemente adquirir un crecimiento consiguiendo el apoyo de instituciones financieras, como lo es un préstamo a NAFIN (Nacional Financiera) ya que una de sus funciones es dar apoyos financieros para un mejor desarrollo.

Es importante mencionar que los recursos técnicos estarán conformados por sistemas de producción y ventas que ayudan a un desarrollo eficiente dentro de la organización, así como el uso de Páginas web para dar publicidad al producto en las distintas regiones para su consumo. Sin duda la elaboración de las tintas será única y diferente con los componentes naturales que tendrá el producto; y por último estará comprometido con el personal dando capacitación continua para mejorar la calidad del trabajo. Los recursos materiales que lo conforman, es contar con una línea de proveedores para surtir nuestra materia prima e insumos ya que están consideramos como los mejores para surtir, por otra parte, tenemos la línea de nuestros posibles clientes que servirá para ofrecer el producto y los negocios que estén a nuestro alcance para posteriormente distribuirlo conforme se vaya dando a conocer.

Algunos recursos que se pueden utilizar para realizar diferentes funciones son que debido a que se está operando como una pequeña y mediana empresa (Pyme), se puede deducir el impuesto de esa parte del trabajo, por tanto, se puede ver que algunos recursos materiales representan el 40% de nuestro capital para poder operar. Algunas de las sugerencias que hacen las proyecciones de costos indican que el costo es menor que nuestra fuente de ingresos, lo que permite ver el desarrollo sustentable y la productividad de la empresa en sus acciones.

Actividades clave

En este apartado la Escuela de Negocios de la Innovación y los Emprendedores lo describe como “Todo lo necesario para llevar a cabo la propuesta de valor, como la producción, la solución de problemas, la plataforma, etc”. (Escuela de Negocios de la Innovación y los Emprendedores (IEBS), 2021) El proyecto pretende comenzar operaciones en el mercado local (Región Zumpango, ubicada al Norte del Estado de México) y aspirando a largo plazo a operar en el mercado Nacional, teniendo presencia en todos los estados del país.

Para cumplir con este propósito es necesario llevar a cabo distintas actividades que dan legalidad a este proyecto, a continuación, se enlistan:

1. El factor principal es poder proteger el agente intelectual, por ello se realizará el registro de la marca del producto, así como la parte del diseño y patente de éste.
 - a. Se registrarán ante el IMPI: La marca, el eslogan, el envase y la fórmula de la tinta
2. Como segundo paso es importante cumplir con los requisitos legales a nivel nacional, por lo que se dará de alta a la empresa bajo las características:

- a. Se constituye la empresa bajo la denominación Verdelisimo, S.A. DE C.V.
- b. Inscripción al Registro Federal de Contribuyentes
3. Así mismo, se verificará el cumplimiento de las leyes vigentes en territorio estatal y municipal, así como se cuenta con los permisos y licencias que se establecen para un funcionamiento correcto.
 - a. Inscripción al Registro Federal de Contribuyentes, al Registro Estatal de Causantes (REC), al Registro Empresarial ante el IMSS, al Sistema de Información Empresarial Mexicano SIEM ante la Secretaría de Economía, así como al Padrón de Importadores ante la Secretaría de Economía.
 - b. Solicitud de Licencias de Uso de Suelo, Edificación y Construcción ante el municipio de Zumpango.
 - c. Aviso de Declaración de Apertura o licencia de funcionamiento.
 - d. Apertura de Establecimiento ante la Secretaría de Salud
 - e. Trámite del Registro de la Propiedad
4. Se realizarán estrategias de posicionamiento que permitan hacerle saber al mercado la propuesta de valor, por lo que se utilizará la plataforma Facebook Ads como medio de ventas en línea, además de ello también se utilizará la plataforma Google Ads para poder tener campañas muchísimo más específicas y que al final de cuentas permita alcanzar las proyecciones de ventas planeada.
5. Se realizarán alianzas con centros escolares locales, para que se permitan conocer el producto e identificarse con él.
6. Se realizarán convenios con papelerías locales, de esta manera garantizamos el posicionamiento de nuestro producto en el mercado.

Socios clave

Según la Escuela de Negocios de la Innovación y los Emprendedores, en este apartado es “Necesario conocer cuáles van a ser las alianzas estratégicas para poder conseguir más recursos”. (Escuela de Negocios de la Innovación y los Emprendedores (IEBS), 2021). De igual manera Fernando Sagredo menciona que “Los socios clave corresponden a aquellas instituciones que pueden jugar un rol dinamizador en el desarrollo, legitimación, financiamiento, difusión e incluso en la comercialización del servicio.” (Sagredo, 2012)

De este modo, es de vital importancia trabajar con socios para el posicionamiento del producto en el mercado regional por consiguiente se buscará estrechar lazos con:

1. Productores locales: el proceso de elaboración de la tinta orgánica del producto requiere de recursos naturales, mismos que se pretende comprar a estos y que permitirá reducir los costos, además de que los periodos de entrega de la mercancía serían más cortos. Ejemplo Ilustración 2.

2. Comunidades cercanas: La planta de elaboración está situada geográficamente en un punto donde convergen distintas colonias con gran cantidad de personas, al constituirse cerca, se pone a la disposición de esta gente empleo, facilitando la difusión de la empresa y del producto, además de contribuir socialmente al desarrollo de estas comunidades.

3. Centros escolares: Permitirá que el producto sea utilizado por personal docente que labora en estas instituciones, y de esta manera que conozca y recomiende el producto.

| <i>Productores Locales</i> | <i>Comunidades Cercanas</i> |
|--|---|
| <ul style="list-style-type: none"> • Cámara de comercio de Zumpango. • Asociaciones de Pequeños Productores Agropecuarios. | <ul style="list-style-type: none"> • San Pedro de la Laguna, Municipio de Zumpango. • San Marcos, Municipio de Zumpango. • San Andrés, Municipio de Jaltenco. • San Martín, Municipio de Jaltenco. • San Juan, Municipio de Teoloyucan |
| <i>Centros de Distribución</i> | <i>Distribuidores de Artículos de Papelería</i> |
| <ul style="list-style-type: none"> • Centro de distribución Amazon. • Centro de distribución Mercado Libre. | <ul style="list-style-type: none"> • Grupo Papelero Gutiérrez. • GABOR Grupo Papelero. • Papelera Dabo • Asociación nacional de papeleros Estado de México |
| <i>Centros Escolares</i> | |
| <ol style="list-style-type: none"> 1. Centro Universitario UAEM Zumpango. 2. Centro Escolar ALOM 3. Centro Escolar Colibrí 4. Grupo Universitario Tzompanco Tepeyac GUTT. 5. Grupo Universitario INACE 6. Colegio Sicilia 7. Colegio México 8. Colegio Andes de Zumpango | |

Ilustración 2: Socios clave

Estructura de costos

En este punto se tiene que decidir cómo se quiere enfocar costos entre dos tipos diferentes: bajando el costo del producto y automatizando la producción, o bien teniendo en cuenta la creación de valor para el consumidor. (Escuela de Negocios de la Innovación y los Emprendedores (IEBS), 2021) VERDELISIMO al ser una empresa de nueva creación, necesitara de una inversión inicial, dada conforme a estimaciones sobre los conceptos de:

- Inversión circulante que es destinada a cubrir pagos por nómina y algunos pagos a proveedores en un corto plazo, además de permisos y licencias para operar.

- Inversión fija destinada solo a la elaboración de plumones y material de oficina para contabilizar mercancía a producir, en proceso o terminada.
- Se pretende que cada socio aporte capital a la empresa y no se desea adquirir financiamiento al menos por los 5 años en marcha pronosticados.

Respecto a la Tasa Interna de Retorno (TIR), que es uno de los métodos de evaluación de proyectos de inversión más utilizados en empresas. Sirve para determinar la viabilidad de diferentes alternativas de inversión recuperable. Para este caso se pronostica la recuperación de lo invertido en un lapso poco mayor a los 3 años y además de ello generar utilidad ya que por cada peso invertido se tiene \$1.66 adicional.

Se contemplan gastos y costos por los recursos y actividades clave de la siguiente manera:

- Se llevarán a cabo cursos de capacitación tanto para la organización de la empresa, así como la elaboración del producto por un aproximado de (\$10,000.00 mensuales)
- Equipo de cómputo a través de arrendamiento financiero (\$1,300.00 mensuales)
- Equipo de transporte el cual será contratado mediante arrendamiento financiero (\$4,800.00 mensuales)

Se pretende que los puntos anteriores sean deducibles de impuestos.

Recursos clave atendiendo al capital humano a través de las áreas de:

- **Producción:**
 - a. Elaboración de diseños y trabajo en la imagen del producto como la etiqueta (15,000.00 anual)
- **Contabilidad:**
 - a. Se pretende que los socios sean quienes administren y destinen la operación de la empresa por lo que se destina el pago de honorarios y sueldos de los 5 socios por un aproximado de (\$50,000.00 mensuales). Solicitud de Licencias de Uso de Suelo, Edificación y Construcción ante el municipio de Zumpango. (\$13,000.00) Aviso de Declaración de Apertura o licencia de funcionamiento. (\$500.00 con refrendo anual de \$450.00) Inscripción en el Sistema de Información Empresarial Mexicano SIEM ante la Secretaría de Economía (\$670.00) Trámite del Registro de la Propiedad: Se registrarán ante el IMPI: La marca, (\$3,126.49), el eslogan, (\$666.09), el envase y (\$2,493), la fórmula de la tinta. (1,350.00)

Conclusiones

Los resultados de la investigación y análisis de cada uno de los apartados del modelo CANVAS de esta idea de negocio, así como el desempeño que se tuvo en el “XVIII Concurso Universitario Emprendedor” en el año 2020 que desarrolla la Universidad Autónoma del Estado de México, se obtiene una viabilidad favorable para este proyecto, es decir, la idea de negocio resuelve una problemática como lo es la reducción de residuos al medio al mismo que cuida de la salud de sus consumidores.

Gracias al posicionamiento dentro de los mejores lugares del concurso, como parte del premio del concurso se ofreció la posibilidad de entrar a la incubadora de la Universidad Autónoma de México “INCUBASK” para ampliar el estudio y materializarla, sin embargo, gracias al panorama de la Pandemia de Covid-19 se frenaron las asesorías, impidiendo así el desarrollo de este proyecto.

Hoy en día en México es indispensable enseñar a los jóvenes a emprender, por ello se implementan asignaturas sobre el tema en las trayectorias académicas, con el fin de que éstas nuevas generaciones sean empleadores y no empleados, que brinden apoyo y solventen más de una necesidad en un determinado tiempo y espacio; así mismo se implementan proyectos para incentivar esta actividad a partir del nivel medio superior, haciendo que alumnos opten por la innovación y emprendimiento de ideas, la creatividad de la gente joven y preparada es de suma importancia ya que genera grandes beneficios sociales y económicos.

Desde el punto de vista del estudiante, que los Centros Universitarios así también programas a nivel federal apoyen y brinden herramientas para la innovación o mejora de algún producto o actividad genera motivación para llevar a la realidad una idea, además de ser una alternativa más para crecimiento profesional por ello la elaboración de planes de negocios representa una gran posibilidad de generar crecimiento y desarrollo económico y ampliando el sector mercantil, es necesario que el Gobierno siga estableciendo herramientas para que estos planes se elaboren y lleven a cabo de la mejor manera posible, contando también con apoyo financiero ya sean brindados por entidades públicas o privadas o empresas consultoras para fortalecer y poner en marcha estos proyectos de inversión y evitar que queden estancados.

REFERENCIAS

Ayuntamiento de Zumpango, M. (14 de Marzo de 2021). *Plan de Desarrollo Municipal 2019-2021*. Obtenido de <http://zumpango.gob.mx/>: <http://zumpango.gob.mx/wp-content/uploads/2020/PDM20192021.pdf>

- Brainly. (08 de Marzo de 2021). *Importancia de la elaboracion de un proyecto de inversion*. Obtenido de <https://brainly.lat/tarea/6341760#:~:text=La%20importancia%20de%20elaborar%20un,inversi%C3%B3n%20ES%20RENTABLE%20O%20NO>.
- Escuela de Negocios de la Innovación y los Emprendedores (IEBS). (08 de Marzo de 2021). *Modelo CANVAS*. Obtenido de Qué es el Modelo Canvas y cómo aplicarlo a tu negocio: <https://www.iebschool.com/blog/que-es-el-modelo-canvas-y-como-aplicarlo-a-tu-negocio-agile-scrum/>
- INEGI. (14 de Marzo de 2021). *Instituto Nacional de Estadística y Geografía*. Obtenido de <https://www.inegi.org.mx:https://www.inegi.org.mx/app/indicadores/?ag=15120#divFV6200240486>
- Kotler, P. A. (2003). *Fundamentos de Marketing (6a ED.)*. México: Prentice Hall México.
- Sagredo, F. (2012). *Inglés Colaborativo, TESIS PARA OPTAR AL GRADO DE MAGISTER EN GESTION*. Santiago de Chile: UNIVERSIDAD DE CHILE.
- Vecchio, J. G. (09 de Marzo de 2021). *Importancia del emprendimiento*. Obtenido de <https://www.finanzasdigital.com/2013/11/importancia-del-emprendimiento/>
- WikiTips. (22 de Marzo de 2021). *WikiTips*. Obtenido de <https://mentorday.es:https://mentorday.es/wikitips/recursos-clave/#:~:text=Recursos%20clave%20%E2%80%93%206%C2%BA%20segmento%20de1,%2C%20intelectuales%2C%20humanos%20o%20financieros>.