

Calidad de Vida y su Asociación con Dolor Neuropático en Pacientes Cronicodegenerativos: Tianguistenco, México

M. C. Andrea Peña Leonardo¹, M. en C.E.F. Javier Contreras Duarte²,
Dra. en C.ED. Margarita Marina Hernández González³

Resumen: El dolor neuropático es una condición común, crónica, debilitante que afecta a un número significativo de pacientes, además conlleva a un gran deterioro de la calidad de vida, debido a los cambios que se presentan y por hacer frente a múltiples pérdidas como: salud, capacidad motriz, perdidas amigos o seres amados. Tanta calidad de vida y el dolor neuropático representan un problema de salud pública.

El presente estudio es de tipo transversal y analítico, se realizó en 112 pacientes crónico degenerativos, que asisten a los centros de salud pertenecientes al municipio de Tianguistenco, México. Se aplicaron los instrumentos de investigación de dolor neuropático (DN4) y calidad de vida (SF-36). Se obtuvo la prueba estadística chi cuadrada calculada de 17.09, donde se concluye que existe una asociación estadísticamente significativa entre calidad de vida y dolor neuropático, en los pacientes crónico degenerativos. Por lo que al no tener calidad de vida existe una alta probabilidad de padecer dolor neuropático.

Palabras clave: dolor neuropático, calidad de vida, asociación, crónicos degenerativos.

Introducción

El uso del concepto de calidad de vida dio comienzo en Estados Unidos después de la Segunda Guerra Mundial, donde se buscaba la percepción de la población acerca de su buena vida o seguridad financiera. Esta visión fue cobrando importancia en distintos sectores de la cultura de la sociedad, por lo que fue adquiriendo firmeza un modo de pensar que valoraba poco al ser humano y privilegiaba los bienes materiales, los resultados y la eficacia. Un momento clave fue la inclusión en 1948 del término “bienestar” en la definición de salud de la OMS (1). La Organización Mundial de la Salud (1998) considero que la calidad de vida se define a partir de las percepciones que tiene un individuo desde su posición en la vida respecto a su contexto cultural y el sistema de valores de ese contexto en relación con sus propios objetivos, normas y expectativas.

Según el Diccionario de la Real Academia Española, la Calidad de Vida se refiere al “Conjunto de condiciones que contribuyen a hacer agradable y valiosa la vida”. En el lenguaje común, la expresión Calidad de Vida se emplea para referirse a distintos aspectos como la satisfacción con unas condiciones específicas, las comodidades a nivel socio-económico, las facilidades para cubrir las necesidades de la vida diaria o incluso la felicidad.

La Calidad de Vida es multidimensional, involucrando la perspectiva o nivel de bienestar (subjetiva) de cada individuo desde la dimensión física, psicológica, social, y este puede variar según las condiciones de vida y el paso del tiempo del individuo. Además, son influenciadas por las creencias, experiencias, percepciones y expectativas de un sujeto (2).

Las dimensiones de la calidad de vida se pueden describir en tres ejes principales: bienestar físico, bienestar mental y calidad de las relaciones.

El dolor neuropático según la International Association for the Study of Pain (IASP) se define como un dolor crónico secundario a una lesión, daño o enfermedad que afecta el sistema somato sensorial (3). El diagnóstico del dolor neuropático se basa en la historia clínica. Además, es considerado un problema importante de Salud Pública y una condición común, crónica, debilitante que afecta a un número significativo de pacientes (4).

Se calcula que el dolor neuropático afecta al 2% de la población en América Latina. Las formas clínicas más frecuentes en la consulta médica son la lumbalgia con componente neuropático, que representa el 34.2% de los casos de dolor neuropático, la neuropatía diabética 30.4%, la neuralgia postherpética 8.7% y el dolor neuropático postquirúrgico 6.1. % (5).

El dolor crónico es un problema de salud pública que afecta de 25 a 29 por ciento de la población mundial, siendo el dolor neuropático una de las causas más frecuentes ya que suele persistir después de curarse la lesión o disfunción del sistema nervioso central o periférico causante, sin embargo, en México carecemos de información estadística que permita conocer el impacto del dolor crónico en la población general (6). El componente emocional del dolor es considerado en su propia definición. La International Association for Study of Pain (IASP) lo define como

¹ M. C. Andrea Peña Leonardo, Residente de segundo año de la Especialidad en Salud Pública, Facultad de Medicina, Universidad Autónoma del Estado de México. andy.pe.leo3@gmail.com

² M. en C.E.F. Javier Contreras Duarte, Profesor de posgrado en la Facultad de Medicina de la Universidad Autónoma del Estado de México. jcontrerasduarte612@gmail.com

³ Dra. En C. ED. Margarita Marina Hernández González, Profesora de posgrado en la Facultad de Medicina de la Universidad Autónoma del Estado de México. marhg53@hotmail.com

“una experiencia emocional y sensorial desagradable, asociada a un daño tisular, real o potencial, o descrito en términos de ese daño”. Teniendo además un impacto negativo similar al caso de los pacientes deprimidos con dolor, en cuanto a mayores limitaciones del funcionamiento social, desempleo e insatisfacción (7). Por eso la importancia de investigación de la correlación entre calidad de vida y dolor neuropático.

Descripción del Método

Se trata de un estudio de tipo transversal y analítico, en los centros de salud pertenecientes al municipio de Tianguistenco, México, con los pacientes que pertenecen a los grupos de ayuda mutua diagnosticados con alguna enfermedad crónica degenerativa, durante el periodo de septiembre-diciembre 2021, con la participación de 112 pacientes.

Se procedió a la realización de la investigación, con la debida autorización para el uso de las instalaciones en consulta externa de cada una de las unidades que cuentan con estos grupos de ayuda mutua y la aplicación de los instrumentos de medición. Se solicita consentimiento informado y se inicia con la aplicación de una cédula de recolección de datos así como la aplicación de los instrumentos de Calidad de Vida (el cuestionario de Salud SF-36) con 36 ítems y Dolor Neuropático (DN4) con 10 ítems, ambos instrumentos validados. Al obtener los datos se procede a la tabulación y análisis.

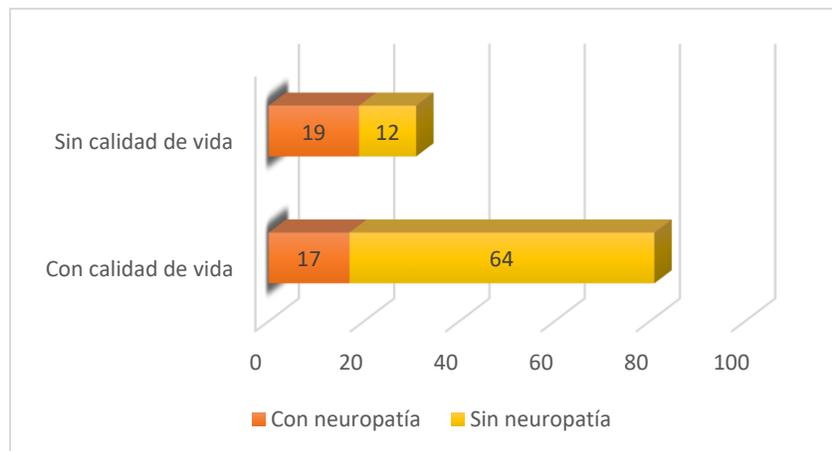
Resultados

Con un número total de participantes de 112, de acuerdo a los datos obtenidos, con un nivel de confianza del 95% y un nivel de significancia de 0.05, una chi cuadrada calculada de 17.09, se obtuvo que existe una asociación estadísticamente significativa entre calidad de vida y dolor neuropático, en los integrantes de los grupos de ayuda mutua de la coordinación Santa Cruz Atizapán.

Del número total de integrantes de los grupos de ayuda mutua (n=112), 72.3% (n=81) se refieren con calidad de vida y el 27.7% (n=31) sin calidad de vida. 32.1% padecen dolor neuropático (n=36), mientras que el 67.9% (n=76) no lo padece (Gráfico No.1).

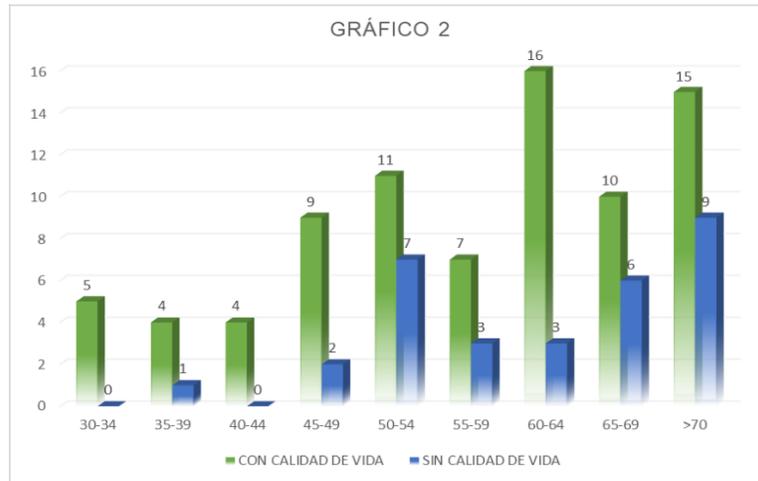
Gráfico No.1

Calidad de vida y dolor neuropático en pacientes crónico degenerativos, en el Municipio de Tianguistenco, México.



Fuente: Concentrado de datos

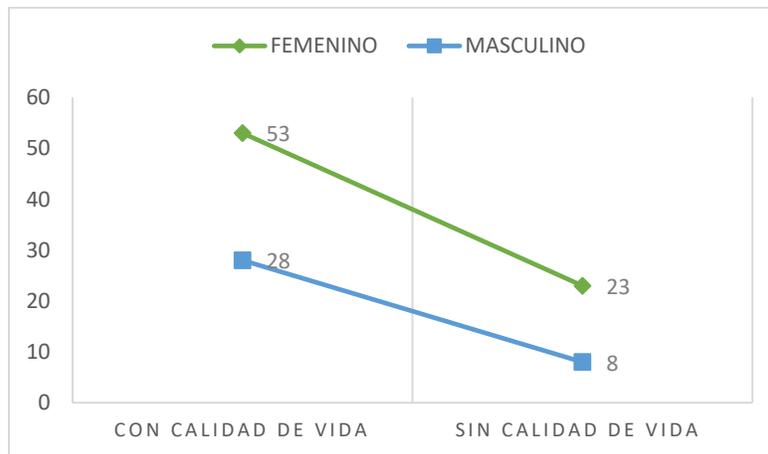
Gráfico No.2
Calidad de vida en relación a la edad.



Fuente: Concentrado de datos

Gráfico No.2 se muestra que las edades que predominaron fueron los mayores de 70 años, siendo el 21.4% de la población estudiada, así como las edades que comprenden entre 60-64 años. Al relacionar calidad de vida con las edades de los participantes, se obtuvo que el grupo de mayores de 70 años se encontraba la mayoría con calidad de vida en un 13.4%, mientras que las edades que comprenden entre 50-54 años existe un alto porcentaje que se refiere sin calidad de vida, 6.2%.

Gráfico No.3
Calidad de vida en relación al género.

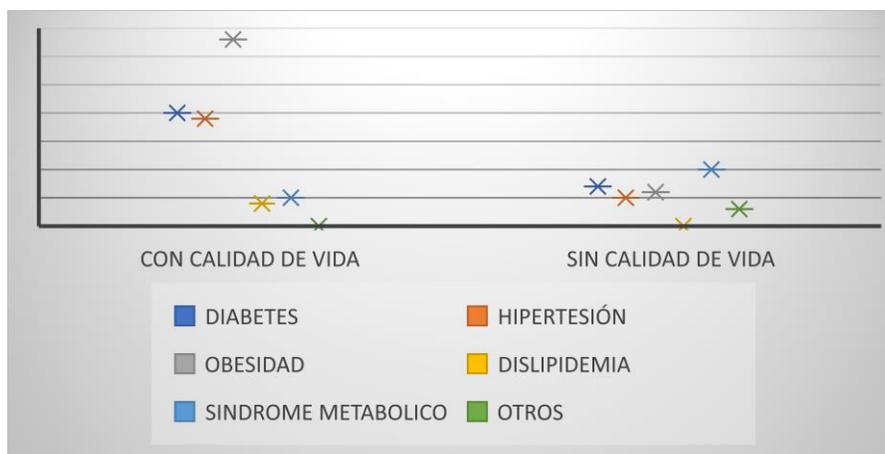


Fuente: Concentrado de datos

En el gráfico No. 3 se obtuvo que el género femenino predominó (n=76), mientras que del género masculino (n=36) con 32.1%, representando 67.9% y 32.1% respectivamente. De estos se encontraron que no tienen calidad de vida 27.7% respectos a los que si con 72.3%. Por lo que 7 de cada 10 femeninos refirieron calidad de vida y 8 de cada 10 masculinos se refirieron con calidad de vida. Relacionado con no padecer dolor neuropático ya que 6 de cada 10 femeninos se refieren sin dolor neuropático, así como 9 de cada 10 masculinos.

Gráfico No.4

Calidad de vida en relación a comorbilidades.



Fuente: Concentrado de datos

En el gráfico No. 4 se muestra que las tres comorbilidades que más se presentaron entre los integrantes de los grupos de ayuda mutua fueron, obesidad con el 34.8%, diabetes con 24.1%, obesidad con 21.4%. El más alto porcentaje sin calidad de vida se presentó en el grupo de los que padecen síndrome metabólico (n=15), con el 66.6% de su total, siguiéndoles los que padecen diabetes con el 25.9% de su total. Mientras que los que padecen obesidad (n=39), la mayoría se encuentra con calidad de vida, 84.6%

Resumen de resultados

Con un número total de participantes de 112, de acuerdo a los datos obtenidos, con un nivel de confianza del 95% y un nivel de significancia de 0.05, una chi cuadrada calculada de 17.09, se obtuvo que existe una asociación estadísticamente significativa entre calidad de vida y dolor neuropático, en pacientes crónico denerativos de la localidad de Santiago Tianguistenco, México.

Del número total de participantes (n=112), 72.3% se refieren con calidad de vida y el 27.7% sin calidad de vida. 32.1% padecen dolor neuropático, mientras que el 67.9% no lo padece El promedio de edad fue de 58 años, con una edad mínima de 30 años, una moda de 70 años y mediana de 52 años. El 29.4% cuenta con primaria completa (n=33), de los cuales 27 cuentan con calidad de vida, mientras que los otros 6 no cuentan con calidad de vida, por otro lado, los que tuvieron primaria incompleta (n=29), 11 no cuentan con calidad de vida. Con respecto a la Calidad de Vida en relación con la ocupación, 2 de cada 10 que se dedican al hogar refieren no tener calidad de vida, además 4 de cada 10 desempleados refiere no tener calidad de vida. En relación a las pacientes con diagnóstico de enfermedades crónicas no transmisibles se encontró que 24.1% padecen de Diabetes Mellitus 2, 21.4% diagnosticados con Hipertensión Arterial, 34.8% con Obesidad, 3.6% con Dislipidemia y 13.4% con Síndrome Metabólico. Según lo que se observa existe una relación entre comorbilidades y calidad de vida o ausencia de esta. Donde 7 de cada 10 que tienen síndrome metabólico refieren con ausencia de calidad de vida, y 3 de cada 10 diagnosticados con Diabetes Mellitus 2 no tienen calidad de vida, en contraste con los que tienen obesidad ya que 8 de cada 10 obesos refieren tener calidad de vida.

Conclusiones

Conforme a los resultados obtenidos se obtienen resultados y cifras similares en América latina, cuyos resultados refieren que la población estudiada de edades similares a las de este estudio que representa el 34.2% de los casos de dolor neuropático, con el 32.1% de lo obtenido en este estudio se reafirma lo dicho por Bendaña (2020). Es decir que al no tener calidad de vida existe una alta probabilidad de padecer dolor neuropático. Con respecto a calidad de vida en relación a la edad, se concluyó que la edad promedio de los que cuentan con calidad de vida es de 57 años, mientras que la edad promedio entre los que no tienen calidad de vida fue de 61 años, los que se refieren con dolor neuropático tienen una edad promedio de 59 años, muy similar a los que no tienen calidad de vida. De entre las edades de 40-44 años se encontró que el 100% padece de dolor neuropático, sin embargo, el 100% se encontró con calidad de

vida. Respecto al género y calidad de vida, 7 de cada 10 femeninos refirieron calidad de vida y 8 de cada 10 masculinos se refirieron con calidad de vida. Relacionado con no padecer dolor neuropático ya que 6 de cada 10 femeninos se refieren sin dolor neuropático, así como 9 de cada 10 masculinos. Acorde a los resultados obtenidos se confirma lo que se reportan en otras investigaciones, Guibert, Mella, Pedroso.

Dentro de la población estudiada se encontró que el nivel de escolaridad con mayor frecuencia fue la primaria completa de los cuales el 82% se encuentra con calidad de vida, y tan solo el 18% no cuenta con calidad de vida, de los cuales el 52% se refirió con neuropatía, por lo que el nivel de escolaridad no repercute en la calidad de vida de los pacientes crónico degenerativos, contrario a lo que refiere la literatura, donde menciona que la calidad de vida y el nivel escolar está relacionada sus condiciones sociodemográficas, económicas y de salud (Lunen- burg y Schmidt 1988).

Recomendaciones

Dar a conocer los resultados de este trabajo de investigación a las autoridades y personal de salud del ISEM (Instituto de salud del Estado de México) para hacer concientización de la repercusión en la calidad de vida en los pacientes que acuden con dolor neuropático a los centros de salud, por lo que un adecuado y oportuno tratamiento multidisciplinario del dolor neuropático pudiera mejorar su calidad de vida.

Promover programas de diagnóstico intencional de neuropatía, para detectar de manera oportuna a los pacientes que pudiera repercutir su enfermedad con su calidad de vida.

Incentivar a la generación de estrategias para que el profesional de la salud se involucre para la atención integral de los pacientes que acuden a las unidades con dolor neuropático ya que este tipo de diagnósticos pudiera impactar en la calidad de vida de los pacientes, influyendo en su proceso de enfermedad.

Ofrecer un acompañamiento de calidad a cada uno de los pacientes, que les permita asumir de manera saludable la situación que experimentan y construir estilos de vida que los apoyen en el proceso.

Referencias

1. Páez G, Lopez P, Moreno D. Alcance de la calidad de vida en atención médica. *Pers y Bioética*. 2020;24(1):14–27.
2. Velarde E, Avila C. Evaluación de la calidad de vida. *Salud Publica Mex*. 2002;44(4):349–61.
3. Urzúa A. Calidad de vida: Una revisión teórica del concepto Quality of life: A theoretical review. *Ter Psicol*. 2012;30(1):718–4808.
4. Tudela LL. La calidad de vida relacionada con la salud. *Aten Primaria* 2009; 41(7):411–416.
5. García E, López J, Minuesa M, Ruipérez M, Lucas J, Agudo J. Health-related quality of life in patients consuming benzodiazepine. *Aten Primaria* [Internet]. 2021;53(5). Available from: <https://doi.org/10.1016/j.aprim.2021.102041>
6. Montero A. Dolor postoperatorio: ¿hacia dónde vamos? *Rev la Soc Esp del Dolor*. 2017;24(2):57–8.
7. Bendaña, J. E. (2020). Dolor neuropático: actualización en definiciones y su tratamiento farmacológico. *Revista Médica Hondureña*, 88(1), 48–51. <https://doi.org/10.5377/rmh.v88i1.11591>
8. Mella R, González L, D' Appolonio J, Maldonado I, Fuenzalida A, Díaz A. Factores asociados al bienestar subjetivo en el adulto mayor. *Psykhe*. 2004; 13 (1):79-89.
9. Pedroso Crespo L, Rodríguez Cárdenas Y, Hernández Castellón D, Medina Pérez UM. Envejecer, una problemática de salud, estudio biopsicosocial en el adulto mayor [sitio en Internet]. *Salud*. Disponible en: <http://www.sld.cu/salud/vida/> adulto mayor. Acceso el 24 de febrero 2008.

El Homicidio Doloso y su Impacto en la Percepción Social como Consecuencia de los Resultados de Investigaciones

Edwin Enrique Pérez González¹, Dr. Luis Germán Sánchez Méndez.²

Resumen—A partir de la comisión del delito de homicidio doloso, nace un problema que va en aumento dentro de la percepción ciudadana toda vez que provoca miedo e inseguridad a la sociedad, creando un fenómeno que afecta las actividades inherentes al tejido social y las fuentes de trabajo como lo es el turismo entre otras. Esta investigación, pretende dar a conocer cuáles son los motivos que generan el miedo de la sociedad, así como las causas del aumento de ese crimen para considerar posibles alternativas de solución.

En este orden de ideas, el homicidio doloso es un delito muy presente en México y debe ser identificado como un factor que propicia el retroceso en el desarrollo humano en sus ámbitos económicos y sociales. A partir de los análisis que se vinculan con este proceso, podremos estar en condiciones de identificar factores que puedan establecer estrategias de prevención al delito y modificar la percepción que tiene la sociedad respecto a la clasificación de los homicidios dolosos

El objetivo de estudio se cumplirá a partir de un estudio cualitativo a partir del análisis y revisión de investigaciones relacionadas al homicidio doloso, para identificar la percepción actual que prevalece como consecuencia del citado delito y que genera inseguridad y así, lograr identificar cuáles son los factores que influyen en la comisión del mismo, con lo cual podamos generar información actualizada útil para los cuerpos policiales y a la ciudadanía para el diseño de estrategias de erradicación de la conducta delictiva en comento.

Palabras clave—Delito doloso, homicidio doloso, percepción social, inseguridad.

Introducción

El homicidio doloso en el presente año se ha incrementado de manera considerable, toda vez que en años anteriores se había mantenido o disminuido y este problema es uno de los que más afectan a la sociedad, tanto de manera económica y moral ya que el turismo es el afectado por este tipo de problemas en Quintana Roo.

La población de todo Quintana Roo se ve afectada, por lo cual, esta investigación busca disminuir y prevenir el homicidio doloso y concientizar a la sociedad sobre este tema.

Toda vez que la manera de disminuir el homicidio doloso es mediante la prevención del delito ya que identificando los factores de riesgo y características del homicidio doloso se puede prevenir este delito. En torno a todo Quintana Roo el homicidio doloso, afecta al turismo que es la primera fuente de trabajo, el miedo constante y la inseguridad de las personas hace que ciertos estados y países cataloguen a Quintana Roo como un lugar peligroso.

Esto no solo sucede en torno a la ciudadanía ya que también los policías que al proceder de manera errónea o sin los sistemas de procedencia adecuados, generan que el proceso del juicio se vea afectado, por consiguiente, se llega a desechar el juicio o se dicta una sentencia que resulta errónea. Se demuestra cada vez que el sistema policial tiene grandes carencias con respecto a su forma de proceder y las capacitaciones no se les dan de forma correcta, es uno de los problemas por el cual muchas personas que cometen el delito del homicidio doloso o cualquier otro tipo de delito con alguna agravante siguen en las calles o son mal enjuiciados.

Descripción del Método

La investigación se ha realizado a través de un análisis documental analítico, en el cual pretendo fundamentar con un enfoque de una metodología cualitativa, ya que estas son las herramientas más viables para recaudar la información necesaria mediante la revisión de datos y el análisis de libros que de cierta manera hayan abarcado el tema que se está realizando. Esta investigación, tiene por objeto determinar cuál es la definición o su forma de clasificar el homicidio doloso desde la perspectiva analítica mediante la revisión de libros y artículos, para de esta manera logremos identificar cual es la perspectiva con respecto a la inseguridad que prevalece o dar a conocer cuáles son las repercusiones que tiene el homicidio doloso dentro de las diferentes percepciones y cómo afecta el entorno del estado, ya que la ley busca la protección de la privación u otras formas que atenten contra este derecho fundamental el cual es la vida, pero al estudiar al delito del homicidio doloso se encuentra que además el acto de privar de la vida a otra persona cuenta con diversas características las cuales la acusación debe probar un elemento de la naturaleza criminal del delito en cuestión.

¹ Estudiante de la Licenciatura en Derecho de la Universidad Vizcaya de las Américas, campus Chetumal, Quintana Roo, México. Edwinperez54365@gmail.com

² El Dr. Luis Germán Sánchez Méndez es Profesor Investigador de Carrera de la Licenciatura en Seguridad Pública de la Universidad Autónoma del Estado de Quintana Roo, México. luis.sanchez@uqroo.edu.mx

Al respecto, Blasco y Pérez (2007), señalan que: “La investigación cualitativa estudia la realidad en su contexto natural y como sucede, sacando e interpretando fenómenos de acuerdo con las personas implicadas”.

Por otro lado, Sherman y Webb (1988) en Patton (2011) identifican a datos cualitativos como “Descripciones detalladas de situaciones, eventos, personas, interacciones, conductas observadas y sus manifestaciones”.

Desarrollo

El primer artículo de investigación que se está analizando lleva por título ¿Por qué se producen altos niveles de homicidio doloso en las alcaldías de la Ciudad de México? Una aproximación configuracional desde la teoría de la desorganización social” el cual fue elaborado por Brayant Armando Vargas Hernández, el cual, señala evidencia sobre las posibles causas de la desorganización social la cual se encuentra relacionada con los homicidios dolosos en México. Esto a causa de la intensidad e impacto de este delito y el cual genera preocupación entre la población, esto quiere decir que reduce la calidad de vida y limita el pleno ejercicio de los derechos humanos

Ahora bien, se establece el planteamiento para determinar mediante la teoría de desorganización social que factores son los que incurren para que se genere este fenómeno, toda vez que la teoría de desorganización social plantea que en determinados entornos existen condiciones ligadas a las desventajas sociales y a la incapacidad de la comunidad para resolver problemas comunes. “Cuando estas condiciones se combinan devienen en la formación de motivaciones delictivas, lo que se traducirá en altos niveles delictivos” (Shaw y Mckay, 1942; Sampson, 1986; Kornhauser, 1978; Vilalta y Fondevila, 2014).

La teoría de desorganización social cuenta con un objetivo el cual es “la explicación de la distribución espacial del crimen entre áreas urbanas y permitir entender la relación entre las características de las comunidades con los niveles de delincuencia” (Kubrin y Wo, 2016: 121).

A lo que esta teoría de desorganización social plantea que la gente que vive en la de cadencia económica intente satisfacer sus necesidades materiales e inmateriales por medios ilegales lo que conduciría hacia la actividad delictiva. Esto significa que las condiciones asociadas con la desventaja socioeconómica se combinan con la dislocación social, y este proceso de combinación es responsable de la formación de motivos criminales, el contacto con personas las cuales ya cuentan con una vida delincencial activa es un factor el cual influye mucho en la integración a la vida criminal. Los delincuentes que buscan redes de colusión, la falta de apoyo de la comunidad, la falta de apoyo de organizaciones formales e informales o la falta de reconocimiento público los han llevado a infiltrarse en la actividad delictiva.

Ahora bien, lo que este autor establece como su explicación al objeto de estudio es que la desorganización social no se encuentra en una relación estrecha entre la decadencia económica y el delito, sino en los procesos sociales que se generan cuando la decadencia económica se combina con los factores que producen desorganización social, estos son los procesos que dificultan que las personas en desventaja socioeconómica adopten un tipo de vida convencional debido a la falta de información de contención o de regulación de comportamiento.

México cuenta con unas altas tasas de homicidio premeditado en diferentes lugares esto derivado de las condiciones que engloba la desorganización social las cuales son las siguientes:

1. Como primera condición se plantea que el alto grado de población joven masculina la cual su presencia puede explicar los niveles de homicidio doloso porque durante esta etapa del ciclo de vida es más probable que se experimente situaciones sociales que puedan propiciar la integración a la actividad delictiva
2. Cómo segunda condición encontramos que el alto grado de pobreza y aunque esto no quiere decir que se conviertan en delincuentes, ya que se pueden suscitar situaciones crimino genéticas más allá de su relación con el delito esto provoca que las personas perciban más necesidades aumentando las probabilidades de desarrollar motivaciones a iniciarse en el mundo delictivo
3. Como tercera condición encontramos los altos grados de disrupción familiar que es la que explica por qué las altas tasas delictivas de los padres solteros la cual implica que al cumplir la doble función de mantener el hogar y a su familia optan por buscar recursos para subsistir mediante la integración al mundo de criminal

Entendemos que esta teoría nos establece que los lugares con mayor desorganización social son los más vulnerables a que se tenga una mayor influencia o con mayor atraktividad para los delincuentes ya que se aprovechan de las desventajas de las personas para la generación de ese vínculo el cual va de la mano con desorganización social el cual nace de las carencias de las personas de las cuales se caracterizan:

- El deterioro físico
- Malas condiciones de vivienda
- Familias incompletas o en separación
- Lugares con altas tasa de desventajas socioeconómicas

- Población inestable.

Al igual, plantea una escala de evolución de los homicidios dolosos en el periodo del 2015 al 2018 a nivel nacional en México, obteniendo como resultado que en ese periodo anualmente se registraron 30.87 asesinatos por cada 100,000 habitantes. A lo que se estableció que se presentó un alza en la mayoría de las entidades federativas, ya que en once de estas entidades se incrementó en un 100% en las cuales se encuentran:

- Colima (260.92 por ciento)
- Baja California (224 por ciento)
- Zacatecas (135.82 por ciento)
- Quintana Roo (210.17 por ciento)
- Guanajuato (193.10 por ciento)
- Oaxaca (379.77 por ciento)
- Veracruz (178.62 por ciento)
- Nayarit (278.38 por ciento)
- Tabasco (110.26 por ciento)
- Puebla (117.07 por ciento)
- Tlaxcala (101.95 por ciento).

Para poder establecer la medición de los homicidios dolosos en México se aplicó una fórmula la cual es en la que utiliza una tasa de 100,000 habitantes el cual representa la relación de la coincidencia delictiva en un determinado territorio

$$TCMH \text{ de } HD = phd/ppt \times 100,000$$

En donde la fórmula es equivalente a:

- TCMH del DH: tasa de por cada de 100,000 habitantes del homicidio doloso
- Phd: es el promedio de homicidios dolosos registrados en la unidad de análisis
- Ppt: promedio de población total en unidad de análisis

Como segundo trabajo que se está analizando el cual lleva por título Impunidad en homicidio doloso en México: reporte 2019, el cual fue elaborado por "Guillermo Raúl Zepeda Lecuona y Paola Guadalupe Jiménez Rodríguez". En el cual plantea evidencia que en el año 2018 fue el año más violento en cuestión de homicidios y homicidios dolosos, esto según la información recabada en el "Instituto Nacional De Estadísticas y Geografía sobre la mortalidad general se obtuvo un total de ochenta y tres mil setecientos cuarenta y nueve muertes que fueron ocasionadas por causas externas cabe señalar que, de todas estas muertes por estas causas externas, el 43,8% fueron por agresividad y el 9% por muerte".

Encontramos que dentro de la información que el homicidio fue la causa de muerte con mayor índice a nivel nacional, ahora bien según la Oficina de SESNSP de 2018, ha identificado víctimas de homicidios dolosos en todo México con un aproximado de 33,521 víctimas de por homicidio doloso en toda la república esto representa un incremento de los homicidios hasta de un 26,7% por cada 100.000 habitantes, un aumento de 16,1% respecto al porcentaje obtenido en 2017 y un porcentaje respecto al registro de 2015 se obtendría un aumento del 87.4% debido a la violencia homicida que se está generando en el país.

La impunidad del homicidio: Esta información igual es recabada por la UNODC en la cual es recopilada la información de los países con respeto a sus sistemas judiciales correspondientes a los homicidios dolosos. Pero se plantea que, para México, la base de recopilación de datos de UNODC solo contabilizó datos de 2013.

Se dice que la violencia es multifacética y mediante esto se determinan las causas del incremento de la violencia de los homicidios en el Territorio, pero es demasiado amplio, es algo que produce:

- 1.- Los actores estatales
- 2.- El crimen organizado o delincuencia organizada
- 3.- El uso de la fuerza por actores no estatales
- 4.- La pobreza
- 5.- La exclusión social
- 6.- El tráfico de personas
- 7.- Las drogas
- 8.- La posesión de armas
- 9.- La impunidad

Las víctimas de homicidio doloso en 2018 fueron 92% hombres y 8% mujeres a lo que nos queda claro que en México de la tasa de homicidios dolosos en hombres es un aproximado de 49.3 por cada 100,000 habitantes mientras que la cifra de las mujeres es de 4.3%

A respecto, Impunidad Cero (2019) señala que “En entidades como Nayarit, Colima y Baja California, con aumentos importantes en el número de víctimas por homicidio doloso en los últimos años, se ha expandido la actuación del crimen organizado. En el caso de Guanajuato, algunos analistas señalan que este aumento de la violencia es resultado de las pugnas entre cárteles, donde uno de los negocios más disputados es el robo de combustible. En Oaxaca se ha señalado también una dispersión del crimen organizado, aunada a una marcada debilidad de las fuerzas de seguridad pública y a la ineficiencia del sistema de justicia penal”.

Encontramos que este alto nivel de injusticia con el que cuenta México Explica la limitada capacidad del sistema mexicano para hacer frente a los altos niveles de violencia. La política jurídica establecida en México consiste en aumentar las penas para los delitos más comunes y populares, salvo que se incrementen la arrestabilidad y las sanciones.

Además, Impunidad Cero (2019) establece que “En México, las entidades donde existía una mayor impunidad con respecto al homicidio doloso en los periodos del 2015-2016 son las siguientes: ”

- Morelos con 99.6%
- Chiapas (99.0%)
- Oaxaca (97.8%)
- Nayarit (97.7%)
- Quintana Roo (96.6%)

Las localidades las cuales contaban con una menor impunidad del homicidio doloso son:

- Yucatán con 27.1%
- Durango 64.8%
- Nuevo León 61.0%
- Aguascalientes 45.5%
- Durango 64.8%

Comprendemos que si se hace la comparación en los tiempos del 2017 al 2018 contamos con un gran incremento en la impunidad con respecto a Yucatán, ya que fue la entidad con mayor aumento, pero hay que tener en cuenta esta es de las autoridades menos tolerantes de este país con este delito.

También, Impunidad Cero (2019), plantea que durante su estudio descubrió que “la Ciudad de México fue una de las entidades con el mayor aumento en términos porcentuales, al pasar de 65.8% a 86.7%; caso similar al de Quintana Roo, que pasó de 79.1% a 96.6%. Por otro lado, Nuevo León bajó sus niveles de impunidad de 74.8% a 61.0%, así como Michoacán, de 89.1% a 78.1%. En la mayoría de las entidades las variaciones fueron ligeras entre este ejercicio y el anterior”

No todo el peso es para la ciudadanía ya que también influye la política en cuestiones de prevención de la violencia social ya que dentro de la legislación desde el año del 2012 se rige mediante la Ley General para la Prevención de la Violencia Social y el Delito. La ley dice que la prevención de la violencia social abarca esferas sociales, comunitarias y contextuales. Por lo tanto, en el ámbito ciudadano, la prevención debe implementarse mediante la impartición de programas de apoyo y actividades integrales de desarrollo social, cultural y económico para eliminar los rechazos y la exclusión. De igual forma, la implementación de métodos de educación y agilización, programas que cambien el panorama social de las comunidades y generen oportunidades de desarrollo. En cuanto a la violencia generada por el homicidio doloso, cabe señalar que las autoridades de nuestro país son cada vez peores con respecto a las investigaciones criminales, y en algunos estados su capacidad de sabotaje es prácticamente nula. Estimado 19,4%.

Ahora bien, en este reporte plantea que algunas entidades al igual que en el caso de Yucatán, ha habido una disminución en términos de violencia homicida a medida que Existen estrategias de seguridad y protocolos de prevención del delito que difieren de los gobiernos existentes. Ya que en 2016 se implementó una estrategia “denominada Escudo de Yucatán”. Este consistió en reforzar la investigación de la fiscalía mediante el despliegue de policías de investigación y la desaparición de las policías ministeriales. El programa también propone fortalecer los programas de prevención aumentando la participación pública. Al igual en Durango, la intervención fue ejecutada por el Programa Nacional de Prevención del Delito en el cual se enfocaron en los jóvenes en la cual estuvieron involucrados los tres órdenes de gobierno mediante cursos y pláticas se pretende minimizar el alto índice de criminalidad de la entidad.

Como tercer artículo de investigación que se está analizando lleva por título “Homicidio: Una Mirada a la Violencia En México”, el cual fue elaborado por Doria del Mar Vélez Salas, Manuel Alejandro Vélez Salas, Esperanza Martell Izquierdo, Oscar Rodríguez Chávez, José Ángel Fernández Hernández, Vania Pérez Morales, Christian Eduardo Díaz Sosa, Francisco Javier Rivas Rodríguez, Leonel Fernández Novelo y Mariana Gabriela Cendejas

Jáuregui, en el cual, plantean evidencia teórica y sólida la cual es esencial para entender la complejidad y evolución que ha tenido el homicidio doloso en los años.

Comprendemos los homicidios dolosos generan desde la pérdida de un familiar de alguna persona hasta problemas psicológicos que deja a parte de la familia. Ahora bien, estamos hablando de qué esto es una afectación severa, ya que se está cometiendo Privación del derecho a la vida, uno de los derechos humanos básicos. Según el artículo 4 del Pacto Internacional de Derechos Civiles y Políticos, no se permite la privación de este bajo ninguna circunstancia.

Cómo consecuencias que se generan por el homicidio doloso encontramos las económicas, psicosociales y políticas las cuales son las siguientes:

El impacto económico.

Comprendemos que todos los gastos derivados de este delito son múltiples, ya que se engloba desde los gastos de atención médica que se brindaría si la presunta víctima sobreviviera y los recursos que deben asignarse para la atención y la recuperación de la víctima, además también son reconocidos los costos médicos de índole psicológica los cuales son aplicados tanto a la víctima como a los familiares de víctimas que están algo traumatizados al presenciar el incidente.

Al igual dentro del impacto económico podemos considerar el caso de no haberse consumado delito el cual es basado que mediante la pérdida de ingresos de los hogares dependientes del empleo de la víctima

Los factores económicos:

- Pérdida del ingreso para los hogares que viven del empleo del sujeto pasivo.
- Disminución de la obtención de ciertos servicios para el hogar.
- Afectación al bienestar social

El impacto psicosocial:

Comprendemos que esta es la consecuencia que genera el homicidio doloso a las víctimas que son afectadas indirectamente. Pero también esto implica que las personas tomen conciencia de la inseguridad y temor creados por la alta tasa de comisión de este delito.

Una muerte violenta genera mucho sentimiento no solo por sus seres queridos de las víctimas y su círculo íntimo también para quienes fueron testigos del crimen. Al igual es importante mencionar que la dramatización es diferente para cada persona toda vez que habrá personas sentirán miedo por el temor de que vuelva a suceder otro hecho parecido de violencia y causará inseguridad en las personas en un determinado tiempo y por otro lado habrá personas que sentirán desprecio hacia la víctima culpándolo de que fue su culpa que lo ultimaran.

Ahora bien, comprendemos que las diferentes traumatizaciones de las víctimas y personas que son afectadas posterior mente a la víctima dependerá no solo de relación que se tenga de la víctima del homicidio, sino que contará mucho el contexto en que se cometió el delito y su posterior relación con el sistema judicial.

Factores psicosociales:

- Incertidumbre
- Normalización de la violencia
- Mayor percepción de peligro
- Traumatización de las víctimas colaterales

El impacto político: Comprendemos que la comisión de un homicidio no afecta de manera relevante a la política si no lo que en realidad afectaría a la política es una gran ola o un gran incremento de la tasa de este crimen.

En este sentido, Piccato (2008), refiere que el “Homicidio puede ser considerado como un ápice central en la relación entre la sociedad civil y el Estado debido a que este le ha permitido a ciudadanos comunes y corrientes decirles algunas verdades incómodas a los poderosos, convirtiéndose en un punto de referencia central para la definición de los derechos de las víctimas y las obligaciones del estado, y para las discusiones sobre justicia e impunidad”.

Circunstancias Políticas:

- Impunidad
- Inestabilidad política
- Afectación a la gobernabilidad

Algunas de las tipologías señaladas dentro de la organización de las naciones unidas contra la droga y el delito que serán empleadas por la organización de la sociedad civil son:

Homicidios relacionados con actividades criminales:

- 1.-crimen organizado
- 2.-otra clase de crímenes

Factores impersonales:

- 1.-cometido por la pareja o familiares

2.-Cometido por personas no cercanas

Una de las clasificaciones utilizadas de acuerdo al homicidio doloso son aquellos homicidios relacionados con actividades delincuenciales las cuales están ligadas al crimen organizado y los hechos delictivos.

Ahora bien, comprendemos que los rasgos que son previa mente considerados asociado con homicidios relacionados con el crimen organizad son:

Las privaciones ilegales de la libertad conocidas coloquial mente como “levantón” los cuales con respecto a la investigación comprendemos pueden ser ligados a la delincuencia organizada cuando cuenten con las siguientes características:

- 1.- víctima con señales de tortura
- 2.- que cuente con laceraciones o amputaciones corporales
- 3.- que cuente con algún “narco mensaje”

Los enfrentamientos entre grupos delincuenciales son ligados al crimen organizado, ya que una forma de poder distinguirlos es que estos grupos utilizan armamento de uso exclusivo del ejército

Por último, otro hecho delictivo que igual puede ser relacionado a las actividades de la delincuencia organizada son los enfrentamientos dentro de los centros de reinserción social principalmente con respecto a las pandillas que existen dentro del mismo, ya que dentro del penal existen disputas internas por espacio determinado del mismo penal.

Conclusión

La ciudadanía y la política tienen la posibilidad de disminuir estos homicidios mediante la inclusión y fomento de actividades desarrollo en los lugares donde se cuente con mayor índice de desorganización social.

Determinando que una de las influencias a que se incurra al homicidio doloso sea la falta de oportunidades de desarrollo, ya que como se plantea en la teoría desorganización todos estamos expuestos a cometer este tipo de hecho criminal.

Toda vez que la teoría de desorganización social surge de la combinación de condiciones vinculadas a las desventajas socioeconómicas con la desorganización social y este proceso combinatorio es el que lleva a la formación de motivaciones delictivas.

La política también cuenta con una gran influencia para poder atacar este factor el cual surge de las desventajas socioeconómicas.

Recomendaciones

Gracias a la realización de esta investigación logramos determinar que existe una forma de contrarrestar las altas tasas de homicidio dolosos, es decir, se recomienda el fomento de actividades de desarrollo e inclusión socioeconómico esto de acuerdo a los puntos combinación de factores establecidos en la teoría de desorganización social.

Determinar un estudio para lograr identificar cuáles son los lugares que son más factibles en desorganización social y contrarrestar este factor mediante la implementación programas y acceso a la información de este crimen.

Se recomienda brindar acceso a la información la cual es vital porque la violencia es un factor que de igual manera influye a que el homicidio doloso sea un delito con muy alta presencia en México, ya que esta se incluye en ámbitos sociales, comunitarios, situacionales y psicosociales.

La información es valiosa por lo tanto es recomendable que se difunda este trabajo para ayudar al esclarecimiento de dudas y para lograr conciencia en la ciudadanía.

Referencias

Vargas, B (2021) ¿Por qué se producen altos niveles de homicidio doloso en las alcaldías de la Ciudad de México? pp. 187-226 ciudad de México Recuperado en 2007-8358-soc-36-102-187.pdf (scielo.org.mx)

Zepeda, R y Jiménez, P (2019) Impunidad en homicidio doloso en México: reporte 2019 recuperado en <https://www.impunidadcero.org/uploads/app/articulo/131/contenido/1575312021S66.pdf>

Blasco, A. y Pérez, B. (2007) Enfoque cualitativo. Recuperado de https://www.eumed.net/tesis-doctorales/2012/mirm/enfoque_cualitativo.html

Homicidio: una mirada a la violencia en México (2015) fuente https://onc.org.mx/public/rednacionaldeobservatorios/public/onc_site/uploads/ONC-HOMICIDIO-COMPLETO-baja.pdf (pp. 102- 105 estadísticas) y (pp. 16. apartado de Consecuencias económicas, psicosociales y políticas del homicidio)

Notas Biográficas

Edwin Enrique Pérez González es egresado de la Licenciatura en Derecho de la Universidad Vizcaya de las Américas, campus Chetumal, Quintana Roo.

El Dr. Luis Germán Sánchez Méndez es Profesor Investigador de la Licenciatura en Seguridad Pública de la Universidad Autónoma del Estado de Quintana Roo, es Licenciado en Derecho, Maestro en Ciencias de la Educación y Doctor en Desarrollo Humano. Ha publicado libros y artículos que relacionados con la seguridad pública vista desde la percepción social y sobre paradigmas que eficientan la labor policial.

Efectos de Ciclos de Calentamiento-Enfriamiento en la Solubilidad, Absorción de Agua y Viscosidad de Almidón de Maíz

Hiroshi Said Ramos Hernández¹, M.T.A. Francisco Martín Flores García², Dra. Marcela Gaytán Martínez³, Dr. Eduardo Morales Sánchez⁴.

Resumen—El almidón es un carbohidrato elemental en la dieta del hombre. Aunque su calidad nutritiva le confiere numerosos usos en el área de alimentos, su aplicación depende en gran medida de sus propiedades tecno-funcionales. En el presente trabajo, se determinó el efecto de aplicar varios ciclos de calentamiento-enfriamiento en almidón nativo de maíz, evaluando los índices de absorción de agua, índices de solubilidad en agua y la viscosidad. Los ciclos se repitieron hasta cinco veces, considerando dos temperaturas de calentamiento, 100 °C y 120 °C. Los ciclos de calentamiento incrementaron el índice de absorción y solubilidad al agua del almidón, reflejando un mayor grado de gelatinización y explicando la disminución de la viscosidad al aplicar más ciclos. Se concluye que los ciclos de calentamiento permiten controlar la viscosidad del almidón nativo, por lo que puede emplearse en la industria alimentaria como un aditivo con capacidad espesante regulada.

Palabras clave—*almidón de maíz, absorción, solubilidad, viscosidad, ciclos de calentamiento-enfriamiento.*

Introducción

El almidón es el principal polisacárido de reserva sintetizado por las plantas. Desde el punto de vista nutricional, representa una fuente esencial de carbohidratos en la dieta humana. Específicamente, el almidón de maíz constituye una excelente materia prima en la industria alimentaria debido a sus características fisicoquímicas tan particulares (Badui S. 2006 y Solarte-Montúfar J. et al. 2019).

En la naturaleza el almidón se presenta como partículas complejas discretas denominadas gránulos. Estos gránulos tienen la capacidad de hincharse ligeramente con el agua y regresar a su tamaño original al secarse. No obstante, cuando se calientan en agua, experimentan un proceso conocido como gelatinización. La gelatinización es la disrupción del orden molecular dentro del grano, es decir, la solubilización de los componentes del gránulo (amilosa y amilopectina) en el agua. Esta transformación se lleva a cabo dentro de un intervalo determinado de temperatura y humedad específico para cada especie botánica. Al enfriarse, los componentes del almidón sufren un proceso lento de reordenamiento denominado retrogradación (Damodaran S. et al 2008, Salgado-Ordosgoitia R. et al. 2018 y Salman H. y Copeland L. 2010). El almidón gelatinizado presenta mejores propiedades de absorción, solubilidad y retención de agua, así como su viscosidad, con respecto al almidón nativo, ofreciendo un abanico de aplicaciones tecnológicas más amplio (Hernández-Medina M. et al. 2008). Se ha demostrado que la aplicación de ciclos de calentamiento-enfriamiento consecutivos favorece estos procesos (Quiroga C. 2008).

Existen diversas alternativas para gelatinizar almidón, por ejemplo, la extrusión y el uso de autoclave (Singh J. et al. 2010). Sin embargo, la mayoría de estos métodos se ven limitados por el estrecho rango de operación en el que funcionan. El calentamiento óhmico es una tecnología que utiliza una celda sellada, permitiendo que las condiciones de procesamiento para gelatinizar se mantengan dentro de un intervalo extenso de valores.

Por lo anterior, el presente trabajo tiene como objetivo evaluar cuál es el efecto de gelatinizar repetidas veces almidón de maíz, determinando la absorción de agua, la solubilidad y la viscosidad de almidones continuamente gelatinizados. Se propone gelatinizar a dos temperaturas: 120 °C y 100 °C, bajo una humedad de 3:1 (agua: almidón), empleando calentamiento óhmico para controlar los parámetros del proceso.

Descripción del Método

Materiales

Se empleó almidón nativo de maíz 30% amilosa de la marca Ingredion México S.A. de C.V.

Celda de calentamiento óhmico

¹Hiroshi Said Ramos Hernández es alumno de licenciatura en Ingeniería Química en la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, realizando una estancia de verano en el Instituto Politécnico Nacional en el CICATA-IPN Unidad Querétaro. hiroshi.ramos@alumno.buap.mx

²El M.T.A. Francisco Martín Flores García es alumno de Doctorado en el Instituto Politécnico Nacional en el CICATA-IPN Unidad Querétaro. matoymay688@gmail.com

³La Dra. Marcela Gaytán Martínez es Profesor Investigador en el Posgrado en Ciencia y Tecnología de Alimentos en la Facultad de Química de la Universidad Autónoma de Querétaro. marcelagaytanm@yahoo.com.mx

⁴El Dr. Eduardo Morales Sánchez es Profesor Investigador del Instituto Politécnico Nacional en el CICATA-IPN Unidad Querétaro. emoraless@ipn.mx

Se utilizó un cocedor óhmico desarrollado en el CICATA-IPN.QRO (Título de patente MX/u/2007/000057), equipado con una celda cilíndrica sellada para calentamiento, de material Nylamid, con capacidad de 26.51 cm³. El almidón de maíz fue integrado con agua considerando una proporción 3:1 (p/p, agua: almidón). La mezcla fue colocada en la celda, a la que se aplicó voltaje hasta alcanzar una de las temperaturas preestablecidas para gelatinizar (120 °C y 100 °C). Una vez gelatinizado, el almidón se dejó enfriar dentro de la celda, disminuyendo la cantidad de voltaje suministrado. Esta secuencia corresponde a un ciclo de calentamiento-enfriamiento (CCE). El proceso se repitió hasta obtener cinco ciclos. Las muestras obtenidas fueron deshidratadas a 45 °C por 24 horas, molidas y tamizadas a 250 µm.

Caracterización del almidón

a) Perfil de viscosidad

Para medir el perfil de viscosidad en función de la temperatura se desarrolló el método descrito por Ménera-López et al. (2013) con algunas modificaciones. Se empleó un reómetro de la marca Anton Paar (modelo MCR 101, Anton Paar, Austria), con la sonda ST24-2D/2V/2V-30. Se incorporaron 2.5 g de muestra (base seca) con 18 mL de agua destilada. Se utilizó una rampa de temperatura de 50 a 92 °C, con una tasa de incremento de 5.6 °C/min, manteniendo la temperatura de 92 °C por cinco minutos y descendiendo a 50 °C a la misma velocidad. Durante el procedimiento, la agitación fue constante a 196 rpm.

b) Índice de Absorción de Agua (IAA) e Índice de Solubilidad en Agua (ISA)

En tubos de polipropileno de peso conocido se colocaron 2.5 g de muestra (base seca) y se les agregó 40 mL de agua destilada. Los tubos se colocaron en un baño María con agitación a 30 °C durante 30 minutos. En seguida, fueron centrifugados a 3000 rpm durante 10 minutos. El sobrenadante se vertió en charolas taradas para ser evaporado en estufa hasta peso constante (105 °C durante 24 horas). Transcurrido el tiempo, se pesaron nuevamente y se registraron los valores para calcular el peso de evaporación. Asimismo, se determinó el peso del residuo de centrifugación por diferencia de pesos de los tubos con el gel. Estos análisis fueron realizados por duplicado.

Comentarios Finales

Resumen de resultados

Perfil de viscosidad

En la Figura 1 se muestra el perfil de viscosidad del almidón nativo de maíz y almidón nativo tratado con varios CCE. La medición se realizó para dos temperaturas de calentamiento: 100 °C y 120 °C

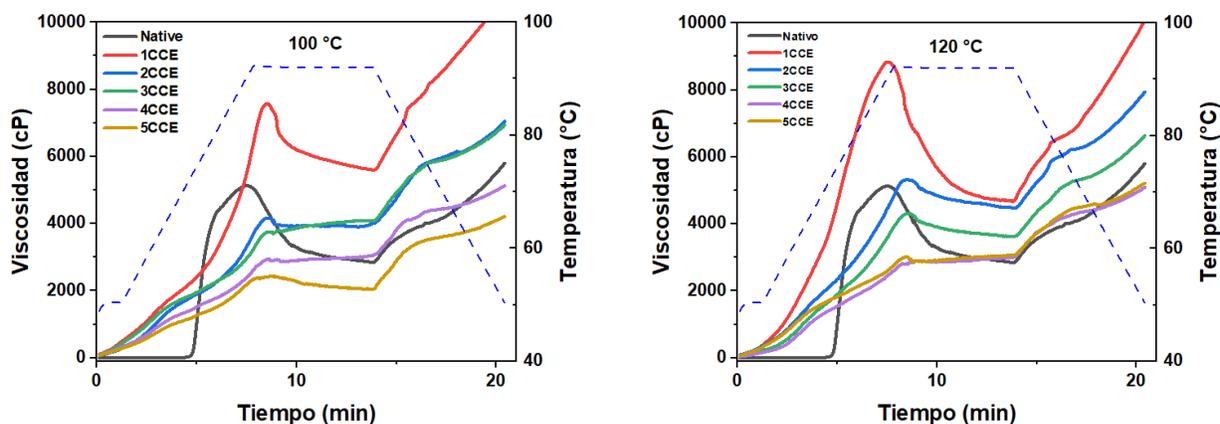


Figura 1. Perfil de viscosidad de almidón nativo de maíz y almidón nativo tratado con varios CCE a diferentes temperaturas (100 °C y 120 °C)

Se observa que el almidón nativo (línea negra) incrementa lentamente su viscosidad hasta que alcanza una temperatura denominada temperatura de pasting (70.5 °C). A partir de ahí, la viscosidad aumenta hasta un valor máximo llamado viscosidad pico (5130 cP). Sin embargo, se aprecia que para los almidones tratados con CCE no existe una temperatura de pasting, es decir, la viscosidad aumenta desde el inicio del proceso en función de la temperatura. La viscosidad alcanza un valor tope cuando se llega al máximo de la temperatura.

Este comportamiento indica que el almidón nativo ya está gelatinizado (Kumar y Khatkar, 2017). Los valores de viscosidad pico para cada CCE se exponen en el Cuadro 1.

| | 100 °C | 120 °C |
|--------------|----------------------|----------------------|
| | Viscosidad pico (cP) | Viscosidad pico (cP) |
| Nativo | 5797 ± 1.9433 | 5797 ± 1.9433 |
| Nativo 1 CCE | 7575 ± 1.6500 | 8810 ± 1.4142 |
| Nativo 2 CCE | 4170 ± 1.8800 | 5322 ± 1.4142 |
| Nativo 3 CCE | 3739 ± 0.1090 | 4272 ± 1.4142 |
| Nativo 4 CCE | 2944 ± 1.9900 | 3005 ± 2.1213 |
| Nativo 5 CCE | 2362 ± 1.0430 | 2945 ± 1.4142 |

Cuadro 1. Valores de viscosidad pico de almidón nativo de maíz y almidón tratado con CCE

Se percibe que el primer ciclo de calentamiento concede un valor de viscosidad pico (7575 cP) mayor que la viscosidad pico del almidón nativo (5130 cP) para ambas temperaturas. Posteriormente, se observa que este parámetro disminuye conforme se aplican los CCE. Del mismo modo, Morales-Sánchez et al. (2021) encontraron que el aumento de los CCE aplicados mediante extrusión reduce la viscosidad pico del almidón nativo. Esto indica que con cada ciclo de calentamiento el almidón tendrá menos enlaces moleculares responsables de la viscosidad, provocando que las moléculas pierdan fuerza para reorganizarse.

Dicho comportamiento nos permite afirmar que el efecto que tiene la aplicación de CCE es el de controlar la viscosidad del almidón. Por ejemplo, si se requiere un almidón con una viscosidad mayor al 50% de un almidón nativo se aplicaría un CCE en las condiciones antes mencionadas; si se necesita un almidón que tenga la mitad de la viscosidad del almidón nativo, entonces se emplearían cinco CCE.

En la Figura 1 y el Cuadro 1 se observa que el comportamiento de la viscosidad en función del ciclo del calentamiento es igual tanto para 100 °C como para 120 °C. No obstante, se advierte que para 120 °C los valores de viscosidad son ligeramente mayores a los que se presentan a 100 °C. Así, podemos concluir que la temperatura ayuda a tener valores de viscosidad mayores aún a diferentes ciclos de calentamiento.

IAA e ISA

En el Cuadro 2 se exponen los valores de índice de absorción de agua e índice de solubilidad en agua obtenidos para cada muestra. En la literatura se conoce que el índice de absorción de agua está asociado al grado de gelatinización del almidón nativo, es decir, entre más gelatinizado se encuentre, mayor índice de absorción de agua tendrá. Asimismo, diversas fuentes indican que el índice de solubilidad en agua está relacionado con un daño de moléculas solubles del almidón.

| | 100 °C | | 120 °C | |
|--------------|-----------------------------|---------------|-----------------------------|---------------|
| | IAA (g de gel/g de muestra) | ISA (%) | IAA (g de gel/g de muestra) | ISA (%) |
| Nativo 1 CCE | 6.1698 ± 0.63 | 1.5759 ± 0.30 | 6.6601 ± 0.30 | 2.1558 ± 0.95 |
| Nativo 2 CCE | 6.2304 ± 0.30 | 1.6459 ± 0.35 | 7.4543 ± 0.35 | 2.7233 ± 0.78 |
| Nativo 3 CCE | 7.4322 ± 0.35 | 1.4999 ± 0.63 | 7.8943 ± 0.63 | 3.9895 ± 0.30 |
| Nativo 4 CCE | 7.9932 ± 0.63 | 4.1374 ± 0.63 | 7.9933 ± 0.30 | 3.9984 ± 0.35 |
| Nativo 5 CCE | 7.9843 ± 0.30 | 6.4112 ± 0.30 | 8.3922 ± 0.35 | 7.3313 ± 0.63 |

Cuadro 2. IAA e ISA de almidones repetidamente gelatinizados con CCE a temperaturas de 100 °C y 120 °C

En la práctica, los valores obtenidos de IAA e ISA para almidón nativo de maíz fueron 1.8490 ± 0.05 y 0.1640 ± 0.07 respectivamente. Se observa que con tan solo aplicar un CCE los valores aumentan considerablemente. En concreto, entre más grande sea el número de veces que se gelatiniza el almidón, mayores serán sus valores de IAA e ISA.

Los resultados expuestos por Morales-Sánchez et al. (2021) coinciden en que al aumentar el número de CCE aplicados y la temperatura de calentamiento se favorecen los IAA e ISA. Sin embargo, el uso del sistema de calentamiento óhmico permite obtener índices más altos.

Asociando el ISA con los valores de viscosidad expuestos previamente se puede decir que el efecto de los CCE es el de disminuir la viscosidad y aumentar el ISA, indicando que se genera más daño al almidón con cada ciclo aplicado. Con respecto al IAA, se establece que los ciclos de calentamiento aumentan la solubilidad del almidón nativo, señalando un mayor grado de gelatinización y ello se refleja en la disminución de los valores de viscosidad.

Conclusiones

El uso de varios ciclos de calentamiento-enfriamiento continuos en almidón nativo de maíz alteraron las propiedades de solubilidad y absorción de agua, además de la viscosidad. De modo que, al aumentar el número de ciclos aplicados al almidón de maíz, la viscosidad disminuye. Se concluye que el efecto de aplicar CCE en almidón nativo es el poder controlar la viscosidad del mismo.

Asimismo, se concluye que los ciclos de calentamiento aumentan la absorción y la solubilidad del almidón nativo, indicando un mayor grado de gelatinización, reflejándose en la disminución de los valores de viscosidad.

De acuerdo a los resultados obtenidos, se sugiere que el almidón nativo de maíz tratado con ciclos de calentamiento-enfriamiento puede ser usado en la industria de los alimentos como un aditivo con diferentes capacidades espesantes, es decir, con diferente viscosidad.

Recomendaciones

Para futuras investigaciones, se recomienda estudiar el efecto de la temperatura, además del efecto que tendrá la humedad cuando se aplican ciclos de calentamiento-enfriamiento a almidón nativo de maíz.

Agradecimientos

El autor Hiroshi Said Ramos Hernández agradece al Programa Delfín 2022 por la beca recibida para realizar su estancia. Este trabajo fue parcialmente financiado a través de los proyectos SIP20200568, SIP20211175 y 20221359.

Referencias

- Badui, S. (2006). *Química de los alimentos* (4ª ed.) PEARSON EDUCACIÓN: México.
- Damodaran, S., Parkin, K., y Fennema, O. (2008). *Fennema Química de los alimentos* (3ª ed.). Barcelona: Acribia.
- Hernández-Medina, M., Torruco-Uco, J., Chel-Guerrero, L., y Betancur-Ancona, D. (2008). Caracterización fisicoquímica de almidones de tubérculos cultivados en Yucatán, México. *Food Science and Technology* 28(3), 718-726. doi: <https://doi.org/10.1590/S0101-20612008000300031>
- Kumar, R., y Khatkar, B. (2017). Thermal, pasting and morphological properties of starch granules of wheat (*Triticum aestivum* L.) varieties. *Journal of Food Science and Technology*, 54(8), 2403-2410. doi: <http://dx.doi.org/10.1007/s13197-017-2681-x>
- Ménera-López, I., Gaytán-Martínez, M., Reyes-Vega, M., Morales-Sánchez, E., y Figueroa J. (2013). Physico-chemical properties and quality assessment of corn flour processed by a continuous ohmic system and traditional nixtamalization, *CyTA – Journal of Food*, 11(S1), 8-14. doi: <http://dx.doi.org/10.1080/19476337.2012.762692>
- Morales, E., Cabrera, A., Gaytán, M., Mendoza, A., Velázquez, G., Méndez, M., y Rodríguez, M. (2021). Heating-cooling extrusion cycles as a method to improve the physicochemical properties of extruded corn starch. *International Journal of Biological Macromolecules*, 198, 620-627. doi: <https://doi.org/10.1016/j.ijbiomac.2021.07.189>
- Quiroga, C. (2008). Los almidones resistentes y la salud. *INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO*, 8(1) 131-142. doi: <http://dx.doi.org/10.23881/idupbo.008.1-9i>
- Salgado-Ordosgoitia, R., Paternina-Contreras, A., Cohen-Manrique, C., y Rodríguez-Manrique, J. (2019). Análisis de las Curvas de Gelatinización de Almidones Nativos de tres Especies de Ñame: Criollo (*Dioscorea alata*), Espino (*Dioscorea rotundata*) y Diamante 22. *Información Tecnológica*, 30(4), 93-102. doi: <http://dx.doi.org/10.4067/S0718-07642019000400093>
- Salman, H., y Copeland, L. (2010). Effect of repeated heating and cooling cycles on the pasting properties of starch. *Journal of Cereal Science*, 51(1), 105-109. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jcs.2009.10.004>
- Singh, J., Dartois, A., y Kaur, L. (2010). Starch digestibility in food matrix: a review. *Trends in Food Science & Technology*, 21, 168-180. doi: <https://doi.org/10.1016/j.tifs.2009.12.001>
- Solarte-Montúfar J., Díaz-Murangal, A., Osorio-Mora, O., y Mejía-España D. (2019). Propiedades Reológicas y Funcionales del Almidón Procedente de Tres Variedades de Papa Criolla. *Información Tecnológica*, 30(6), 35-44. doi: <http://dx.doi.org/10.4067/S0718-07642019000600035>

Rendimiento Escolar durante el Confinamiento por SARS- CoV-2, en Estudiantes de Nivel Superior del IPN que Tomaron Clases en Línea

Dr. Armando Rentería López¹, Dra. Alejandra Valdivia Flores², y Dra. Manuela Badillo Gaona³, M. en C. Lorena García Morales⁴, Dr. Agustín Ignacio Cabrera Llanos⁵

Resumen—Este trabajo presenta los primeros resultados de una investigación llevada a cabo en tres programas académicos: Licenciatura de Relaciones Comerciales, Ingeniería Bioquímica y Licenciatura en Enfermería, del Instituto Politécnico Nacional en México. El objetivo fue determinar las variables que afectaron el rendimiento escolar durante el confinamiento por SARS-CoV-2. La metodología empleada fue mixta, descriptiva y transversal en una población de 156 estudiantes que habían estudiado antes, durante y posterior a la pandemia. Se aplicó en línea un instrumento de 29 preguntas cerradas y una abierta. Entre los principales resultados se identificaron durante la modalidad online cuatro elementos que afectaron el rendimiento escolar “Reprobación”, “Aprendizaje”, “Perfil de egreso” y “Prospectiva académica”. Por último, se describen únicamente las asociaciones de factores que se encontraron y determinaron el rendimiento escolar de los estudiantes.

Palabras clave—Rendimiento escolar, Aprendizaje, Prospectiva académica.

Introducción

Durante cinco semestres los estudiantes del Instituto Politécnico Nacional (IPN) en México han tomado clase en la modalidad online, lo que les orilló a incursionar en el aprendizaje autónomo y a planear su tiempo de forma que pudieran entregar sus tareas oportunamente además de ser el protagonista de su propio proceso de formación y aprendizaje. De acuerdo con Manrique (2004) el aprendizaje se da en cuatro dimensiones: consciencia sobre las consecuencias de una u otra modalidad de aprendizaje, adaptabilidad a las condiciones cambiantes en que se realiza el aprendizaje, eficacia en el objetivo a lograr para aplicar técnicas de estudio y sofisticación para ir “madurando” a través de la repetida aplicación que lleve a una actuación del estudiante de mayor calidad. Por otro lado, el aprendizaje en línea exige aprender de distintas fuentes de información y aprovechar al máximo las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) y buscar por propia cuenta más información que la proporcionada por el docente.

Adicionalmente, según Rentería (2021), el estudiante politécnico se enfrentó a las siguientes Barreras Tecnológicas, Actitudinales y Sociales (TAS) identificadas durante el confinamiento obligatorio por Pandemia del SARS- CoV-2:

- 5 Barreras Tecnológicas: Internet, Computadora, Plataforma digital, Smartphone, Correo institucional.
- 7 Barreras Actitudinales: Apatía, Desinterés, Indiferencia, Rechazo, Exclusión, Acoso, Discriminación.
- 7 Barreras Sociales: Necesidad de trabajar, Enfermedad de algún familiar, Necesidad de cuidar algún familiar, Defunción de algún familiar cercano, Desempleo, Enfermedad por COVID-19, Enfermedad o accidente.

Dichas Barreras fueron mermando el Rendimiento escolar del estudiante, lo que motivó a realizar una investigación para conocer las causas (a parte de las barreras TAS) que originaban los efectos en el Rendimiento escolar de los estudiantes de la modalidad presencial que tomaron clases en línea en el IPN.

A partir de la pandemia SARS- CoV-2 el tema del rendimiento escolar tomó especial atención debido a la obligatoriedad a la que se sometió a estudiantes de la modalidad presencial de tomar clases en línea. Sin embargo, de

¹ El Dr. Armando Rentería López, es investigador de la Unidad Profesional Interdisciplinaria de Biotecnología y catedrático de la Escuela Superior de Comercio y Administración del Instituto Politécnico Nacional, CDMX, México, arenteria@ipn.mx, (autor corresponsal)

² La Dra. Alejandra Valdivia Flores, es catedrática investigadora de la Escuela Nacional de Ciencias Biológicas del Instituto Politécnico Nacional, CDMX, México, avaldivia@ipn.mx

³ La Dra. Manuela Badillo Gaona, es catedrática investigadora de la Escuela Superior de Comercio y Administración del Instituto Politécnico Nacional, CDMX, México, mbadillo@ipn.mx

⁴ La M. en C. Lorena García Morales, es catedrática investigadora de la Escuela Superior de Enfermería y Obstetricia del Instituto Politécnico Nacional, CDMX, México, logarciam@ipn.mx

⁵ El Dr. Agustín Ignacio Cabrera Llanos, es catedrático investigador de la Unidad Profesional Interdisciplinaria de Biotecnología del Instituto Politécnico Nacional, CDMX, México, nitsuga528@gmail.com

acuerdo con Higuera y Rivera (2021) la dinámica de la enseñanza en ambientes virtuales de aprendizaje genera una serie de dudas con respecto al rendimiento escolar. Si bien Cabero Almenara (2014), citado por Higuera (2021), sostiene que el desarrollo de las Tecnologías de Información y Comunicación (TIC) son mecanismos de apoyo para mejorar el proceso de la enseñanza aprendizaje, autores como Salinas (1996), reconoce que mezclar la tecnología, modelos sincrónicos y asincrónicos, afecta a los elementos de la enseñanza. Por lo que Higuera argumenta que el respaldo de la tecnología en la enseñanza requiere de redefinir modelos de enseñanza y aprendizaje. Otros autores como Bello (2005), citado por Higuera (2021), menciona que la educación depende completamente del funcionamiento de la Internet, por lo tanto, la educación depende de las redes electrónicas y no de la construcción del aprendizaje a partir del andamiaje de la realidad en el aula.

Por lo anterior, la presente comunicación aborda la primera parte del proyecto de investigación “Efectos en el Rendimiento escolar de los Estudiantes de la modalidad presencial que tomaron clases en línea por confinamiento obligatorio durante la Pandemia del SARS Cov2 en el IPN” y explica la metodología utilizada para identificar las causas que originan una baja en el Rendimiento escolar de estudiantes en tres programas académicos (Licenciatura de Relaciones Comerciales, Ingeniería Bioquímica y Licenciatura en Enfermería) del Instituto Politécnico Nacional de México.

En esta primera comunicación, se describen únicamente las asociaciones de factores causales que determinaron los efectos en el rendimiento escolar de los estudiantes. En una segunda comunicación, se hará un modelo de regresión lineal que permita analizar los factores asociados al rendimiento escolar.

Descripción del Método

Metodología

El estudio fue de tipo mixto con diseño descriptivo transversal que abarcó tres poblaciones de estudiantes de unidades de aprendizaje de último semestre de tres programas académicos; Licenciatura en Relaciones Comerciales, Ingeniería Bioquímica y Licenciatura en Enfermería que habían tomado clases en el IPN antes, durante y posterior a la pandemia, los resultados presentados en esta comunicación corresponden a 156 estudiantes.

El instrumento que se utilizó fue diseñado con 29 preguntas cerradas y una abierta. Las preguntas pretendían obtener información acerca de cuatro factores que afectaron el rendimiento escolar; 1) Aprendizaje, 2) Reprobación, 3) Perfil de egreso y 4) Prospectiva académica y sus correspondientes 12 factores causales (Ver Cuadro 1).

| Preguntas | Efectos | Causas |
|------------|----------------------------|--|
| 6, 8, 17 | 1 Aprendizaje | 0 Barreras TAS |
| | | 1 Distracciones |
| | | 2 Estrés |
| | | 3 Comunicación "Cara a Cara" |
| | | 4 Tareas |
| 20, 21 | 2 Reprobación | 0 Barreras TAS |
| | | 5 Hábitos de estudio |
| | | 6 Asistencia a clases |
| | | 7 Tiempo de estudio |
| 22 | 3 Perfil de Egreso | 0 Barreras TAS |
| | | 8 Financiamiento escolar |
| | | 9 Situación laboral |
| 27, 29, 30 | 4 Prospectiva académica | 10 Condición paternal |
| | | 11 Preocupación del impacto de la Pandemia |
| | | 12 Imagen como estudiante |

Cuadro 1. Factores (Causas-Efectos) que determinan el Rendimiento Escolar en estudiantes de nivel superior del IPN.

Resultados para identificar las causas que originan los efectos en el rendimiento escolar

En la figura 1 se observa una clara tendencia a la baja del Rendimiento escolar⁶ que los estudiantes experimentaron durante 5 semestres consecutivos, es importante considerar que la definición del “Rendimiento escolar” de los estudiantes es considerado como un indicador clave de la calidad de educación superior, debido a que es un componente para determinar si la institución está alcanzando sus objetivos (Bohorquez y Cortez, 2013) y de acuerdo con Junco et al (2021), el rendimiento escolar no solo refleja la capacidad de aprendizaje de los estudiantes, sino que también refleja su respuesta a diversos estímulos educativos, aludiendo a Rodríguez, (2017) que define al rendimiento académico como los cambios que hacen los estudiantes en el proceso de enseñanza y aprendizaje, que puede ser determinado por el conocimiento adquiridos en el proceso de formación.

Por lo anterior en los siguientes tres apartados se definen adicional a las Barreras TAS (Tecnológicas, Actitudinales, Sociales) las causas que determinan la tendencia a la baja del “Rendimiento escolar” que experimentaron 156 estudiantes de los programas académicos: Licenciatura de Relaciones Comerciales, Ingeniería Bioquímica y Licenciatura en Enfermería, del Instituto Politécnico Nacional en México.

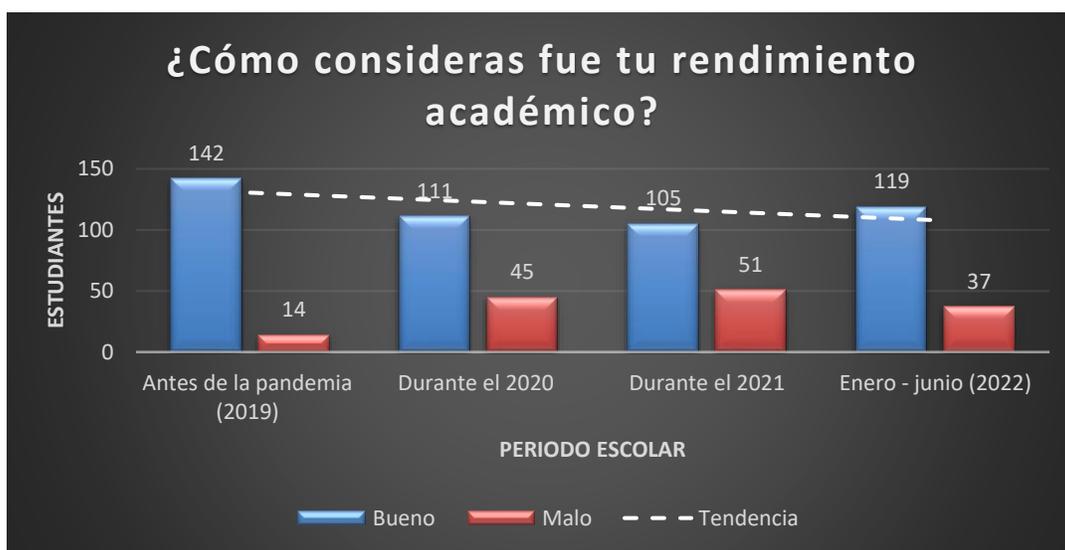


Figura 1. Rendimiento escolar comparado antes, durante y posterior a la pandemia.

Identificación de causas que afectan el aprendizaje autónomo del estudiante

El aprendizaje de los estudiantes de la modalidad presencial que tomaron clases de manera obligatoria por confinamiento en la modalidad *on line*, está determinado por las Barreras TAS (Rentería, 2021). Sin embargo, para conocer el grado de afectación que tuvieron estos factores en el Rendimiento escolar se les hicieron 6 preguntas a los estudiantes, cuyo análisis de las respuestas se resume en la figura 2, donde se observa que actualmente es más difícil estudiar. Adicionalmente 115 estudiantes respondieron que no están aprendiendo tanto como lo hacían antes de la pandemia, sin embargo, dos terceras partes de los encuestados manifestaron estar satisfechos con el aprendizaje obtenido en la actualidad.

Entre las causas se pudo identificar que 137 estudiantes experimentaron estrés, los estudiantes refirieron como distractores de estudio en casa a las mascotas y las personas que vivían en el mismo hogar, y manifestaron como 3 principales desafíos en tiempo de confinamiento el tener que mantener un horario regular de estudio, manejar las fallas de conectividad de internet y la comunicación con la escuela. Otra causa asociada al estrés fue la importancia de mantener comunicación “Cara a Cara” ya que para la mayoría es de suma importancia esta comunicación con profesores y compañeros, situación que no se dio presencialmente aún en las plataformas digitales, pues solo algunos prendían sus cámaras, lo que les obligó a consultar fuentes bibliográficas adicionales a las establecidas, sin embargo, el 20% tenía que hacerlo desde sus smartphones (pantallas pequeñas).

⁶ Para la presente comunicación se utiliza el concepto de “Rendimiento escolar”, indistintamente como “Rendimiento académico”



Figura 2. Facilidad de estudio comparado antes y durante a la pandemia.

Identificación de causas que originan la Reprobación de Unidades de aprendizaje

El 30% de los encuestados manifestó haber reprobado por lo menos una Unidad de aprendizaje (Ver figura 3), y entre los motivos resaltan los académicos pues este factor está asociado con la dificultad de aprendizaje. Otra causa asociada a la reprobación fue: el tiempo que el estudiante dedicaba al estudio en la modalidad en línea, sin embargo, este factor se consideró poco influyente ya que de los 47 estudiantes que reprobaron solo 18 invirtieron poco tiempo al estudio diario (de 1 a 5 horas). Un factor determinante fue la frecuencia de estudio (hábitos de estudio) ya que de los reprobados el 80% solo estudiaba “de vez en cuando”, por otro lado, el 36% de los reprobados tuvo una asistencia regular a clases, a pesar de que la mayoría manifestaron tener un dispositivo personal para aprender en línea (solo 7 estudiantes carecían de él).

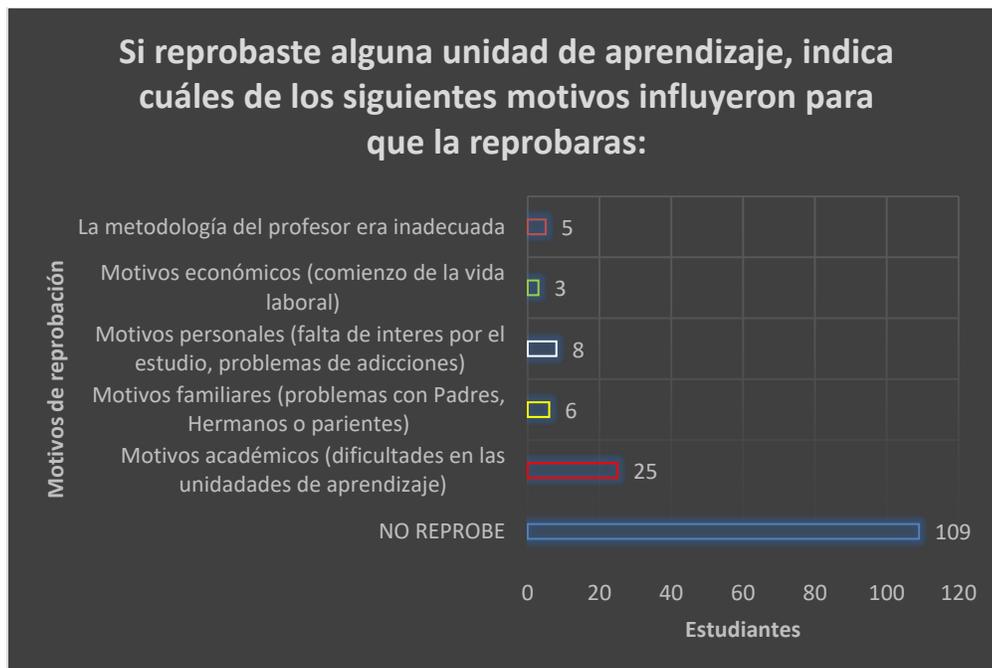


Figura 3. Motivos de reprobación durante la pandemia.

Identificación de causas que afectan el Perfil de egreso del estudiante

En la figura 4 se identifica el grado de satisfacción con respecto al desarrollo de competencias establecidas en el perfil de egreso de cada una de las carreras, los porcentajes de insatisfacción diferenciados tal vez se deban a que en la ESEO y ENCB tienen alto componente de practica en laboratorios y campos clínicos (las prácticas no se pudieron realizar por el confinamiento), no así en la ESCA. Algunas causas asociadas a este grado de insatisfacción, es la situación laboral, pues el 42% tuvo la necesidad de trabajar para financiar sus estudios en tiempos de pandemia, mientras que el 58% carecía de internet de alta velocidad que facilitara la efectividad de conexión a clases o elaboración de tareas.

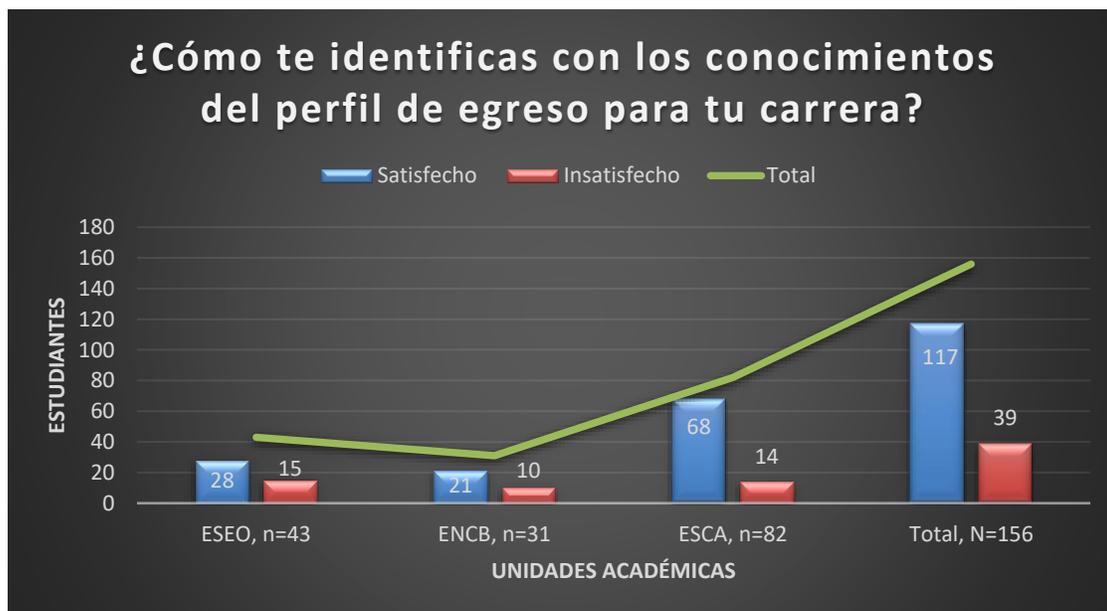


Figura 4. Grado de satisfacción en el desarrollo del perfil de egreso por escuela.

Identificación de causas que afectan la Prospectiva académica del estudiante

Es triste identificar que haya estudiantes que no finalizarán su carrera o que el 43% la terminará con dificultades asociadas a la pandemia (Ver figura 5), Sin embargo, el 66% está confiado en el futuro a largo plazo y solo el 33% está preocupado por la falta de oportunidades de empleo y la inseguridad. Entre las causas asociadas se encuentra la preocupación del impacto de la pandemia para ir a la escuela y en su formación mostrada por el 85% de los estudiantes. Por último, está la causa de la imagen como estudiantes malos o regulares que tienen de ellos mismos y por parte de los docentes y compañeros.

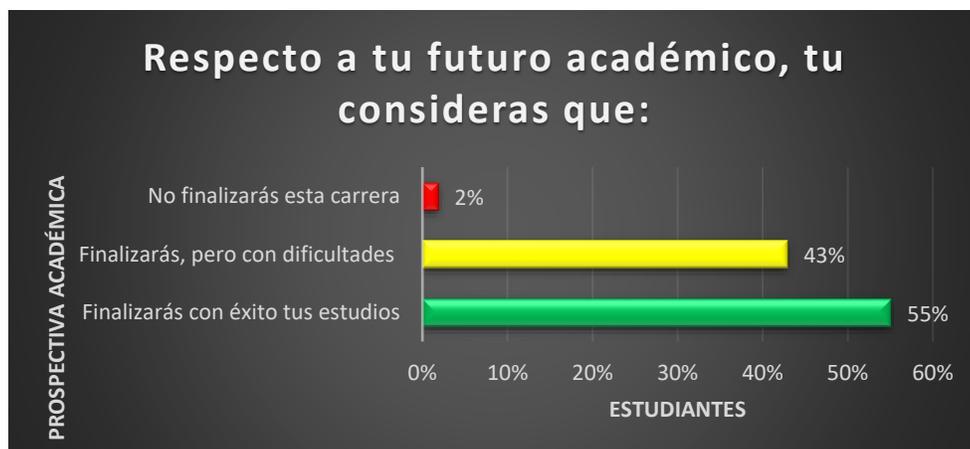


Figura 5. Prospectiva académica del estudiante para finalizar su carrera.

Comentarios Finales

Resumen de resultados

En este trabajo investigativo se identificaron 4 efectos en el “Rendimiento escolar” de estudiantes del IPN, causados por 12 factores que tienen asociaciones entre ellos mismo como se observa la figura 6, nótese que al centro se encuentra como causas originales las “Barreras TAS”.

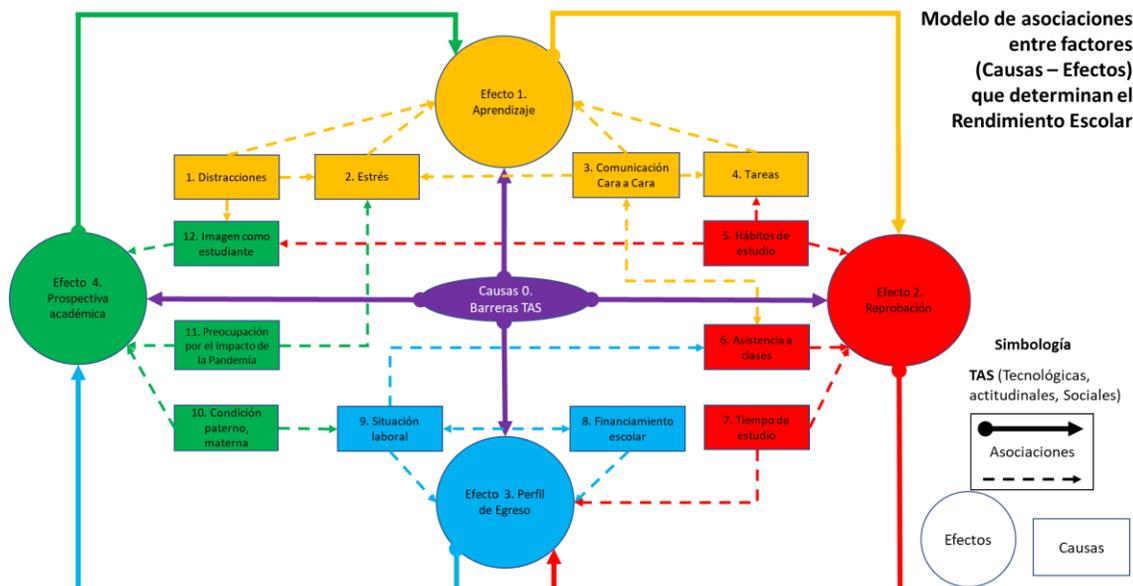


Figura 6. Modelo de asociaciones entre factores (Causas-Efectos) que determinan el Rendimiento Escolar

Conclusiones

Los resultados demuestran la necesidad del regreso a clases presenciales o la adecuación urgente de las condiciones pedagógicas y tecnológicas que la modalidad *on line* exige. Por último, se concluye que, si bien el rendimiento escolar tiene una clara tendencia a la baja, también existe la voluntad resiliente de los estudiantes para sacar adelante sus estudios.

Recomendaciones

En una segunda comunicación, se presentará un modelo de regresión lineal que justifique el comportamiento de los efectos y sus asociaciones causales para dar elementos estratégicos que permitan la toma de decisiones a las autoridades educativas del IPN

Referencias

Bohorquez V.J., Cortez B.F. (2013). Tesis de maestría: Factores que determinan, según su entorno, el rendimiento académico de los estudiantes de la Facultad de Ciencias Económicas y Administrativas de la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil: caso carrera de Ingeniería en Contabilidad y Auditoría semestre A-2012. Academia.edu. <http://repositorio.ucsg.edu.ec/bitstream/3317/513/1/T-UCSG-POS-MES-6.pdf>

Higuera Z.A., Rivera G.E. (2021). Rendimiento Académico en Ambientes Virtuales del Aprendizaje Durante la Pandemia Covid-19 en Educación Superior. SciELO Preprints. <https://doi.org/10.1590/SciELOPreprints.2862>

Junco P.E.E., Orozco F.M.G., Moreno M.E.G., Gómez B.M.G. & Mantilla E.N.S. (2021). Diseño de un Modelo de Regresión Lineal Múltiple Para Predecir el Rendimiento de Estudiantes de Institutos Superiores Tecnológicos Públicos Frente a la Nueva Normalidad. European Scientific Journal, ESJ, 17(2), 30. <https://doi.org/10.19044/esj.2021.v17n2p30>

Manrique, Lileya, (2004). El aprendizaje autónomo en la educación a distancia, *Primer Congreso Virtual Latinoamericano de Educación a Distancia*. Dirección de internet: https://seminario-taller-apa-micea-tic.webnode.com.ar/files/200000014-3bf4e3cefb/APRENDIZAJE_AUTONOMO_A_DISTANCIA.pdf.

Rentería L.A. (2021). Identificación de Barreras Sociales, Actitudinales y Tecnológicas que Enfrentaron Estudiantes de la Modalidad Presencial, por Confinamiento Obligatorio por Covid-19 y que les Complicaron el Aprendizaje Autónomo. Académica Plus de EBSCOHOST. <https://www.academiajournals.com/pubtabasco2021>

Notas Biográficas

El **Dr. Armando Rentería López** es profesor investigador del Instituto Politécnico Nacional de México, imparte cátedra en la Escuela Superior de Comercio y Administración. Es miembro del seminario permanente de Estudios Prospectivo en la Facultad de Ciencias Políticas y Sociales de la UNAM y certificado como prospectivista senior por la World Future Studies Federation región Iberoamericana. En los últimos 5 años ha desarrollado proyectos de investigación con enfoque prospectivo y estratégico organizacional y comercial.

La **Dra. Alejandra Valdivia Flores** es profesora-investigadora del Instituto Politécnico Nacional de México y analista de proyectos de investigación en la Dirección de Investigación del IPN, ha dirigido tesis de especialidad y doctorado, catedrática de la Especialidad de Enfermería en Cuidados Intensivos, Licenciatura en Enfermería y en la carrera de Ingeniería Bioquímica de la Escuela Nacional de Ciencias Biológicas del IPN.

La **Dra. Manuela Badillo Gaona** es profesora-investigadora del Instituto Politécnico Nacional de México, ha dirigido tesis de especialidad y maestría con enfoque en gestión de instituciones educativas, catedrática de la Maestría en Administración en Gestión y Desarrollo de la Educación en la Escuela Superior de Comercio y Administración.

La **M. en C. Lorena García Morales** es profesora-investigadora del Instituto Politécnico Nacional de México, imparte cátedra en la Escuela Superior de Enfermería y Obstetricia del IPN. Ha dirigido tesis de especialidad con enfoque clínico y educativo cuanti y cualitativo y es catedrática de la Especialidad de Enfermería en Cuidados Intensivos, Especialidad en Enfermería y Gerontogeriatría y Licenciatura en Enfermería del IPN. Directora de proyectos de investigación en el área educativa y médico-biológica, desde el año 2015.

El **Dr. Agustín Ignacio Cabrera Llanos** es profesor-investigador del Instituto Politécnico Nacional de México, ha dirigido tesis de maestría y doctorado con enfoque econométrico y físico, catedrático de la Maestría y el Doctorado en Ciencias en de la Unidad Profesional Interdisciplinaria de Biotecnología del IPN.

Clasificación de Estilos de Aprendizaje Utilizando Algoritmos de Machine Learning en Estudiantes de la Carrera de Ingeniería en Sistemas Computacionales del Tecnológico Nacional de México/Instituto Tecnológico de Minatitlán

MCC. María Elena Reyes Castellanos¹, Ing. Isaías Torres Martínez², Ing. Joseph Jair Torres Pérez³, MI. Sonia Martínez Guzmán⁴ MTE. María Concepción Villatoro Cruz⁵, C. Luis Eduardo Pozos Miranda⁶, C. Daniel Alfredo Reyes Rosas⁷

Resumen— El presente trabajo analiza la situación de la carrera de Ingeniería en Sistemas Computacionales, ya que es considerada como una de las carreras de alta dificultad dentro de las instituciones de educación superior, sin embargo, un factor muy importante para la obtención de mejores resultados en la impartición de la educación de esta carrera consiste en determinar los estilos de aprendizaje de los estudiantes para así implementar estrategias didácticas acordes a la forma de aprendizaje de ellos. Este proyecto se centra en el uso de la minería de datos para determinar el estilo de aprendizaje mostrado por los estudiantes de ingeniería en sistemas computacionales del Tecnológico nacional de México campus Minatitlán.

Palabras clave— Estilos de aprendizaje, Estrategias didácticas, Machine Learning, Test de VARK

Introducción

El Instituto Tecnológico de Minatitlán es un centro académico de educación superior que se encuentra ubicado en el municipio de Minatitlán, Veracruz, México. Fundado el 17 de septiembre del año de 1972, en la actualidad imparte 8 carreras a nivel licenciatura y un posgrado, especializado en áreas de ciencias sociales, administrativas e ingeniería.

Uno de los puntos críticos causante del fracaso en la vida académica de una institución superior es el desconocimiento de los estilos de aprendizajes empleados por los estudiantes en sus actividades académicas, lo que ocasiona un bajo desarrollo de estrategias de enseñanza apropiadas y conduciendo a una sucesión de consecuencias como es la apatía y falta de interés por parte del alumnado; falta de atención a los problemas o barreras de aprendizaje.

El siguiente proyecto tiene como propósito determinar los estilos de aprendizaje que muestran los estudiantes de la carrera de ingeniería en sistemas computacionales del Instituto Tecnológico de Minatitlán, para que posteriormente los docentes implementen estrategias didácticas acordes a la manera de aprender de los estudiantes. Para la realización de este proyecto se realizó una encuesta, para recolectar los datos necesarios para el análisis y después generar un modelo usando algoritmos de Machine Learning.

Para la recolección de información se utilizó formulario conteniendo un total de 17 preguntas, se incluyó como dato obligatorio el número de control del estudiante con la finalidad de evitar duplicidad de estudiantes encuestados. Se realizó a través de formularios creados en Microsoft Forms, ya que es una herramienta muy utilizada, tiene un control de las preguntas y respuestas del formulario, es posible llegar a los estudiantes de manera fácil, salvaguardando la sana distancia, compartiendo un link, de esta forma es más accesible para el alumnado en clases virtuales.

¹ María Elena Reyes Castellanos MCC es profesora de Sistemas y Computación del Tecnológico Nacional de México, Instituto Tecnológico de Minatitlán. maria.rc@minatitlan.tecnm.mx. (autor corresponsal)

² Ing. Isaías Torres Martínez es profesor de Sistemas y Computación del Tecnológico Nacional de México, Instituto Tecnológico de Minatitlán. istomar@hotmail.com

³ Ing. Joseph Jair Torres Pérez es profesor de Sistemas y Computación del Tecnológico Nacional de México, Instituto Tecnológico de Minatitlán. jair.tp@minatitlan.tecnm.mx

⁴ MI. Sonia Martínez Guzmán es profesora de Sistemas y Computación del Tecnológico Nacional de México, Instituto Tecnológico de Minatitlán. sonia.mg@minatitlan.tecnm.mx

⁵ MTE. María Concepción Villatoro Cruz es profesora de Sistemas y Computación del Tecnológico Nacional de México, Instituto Tecnológico de Minatitlán. maria.vc@minatitlan.tecnm.mx

⁶ C. Luis Eduardo Pozos Miranda es estudiante de Ingeniería en Sistemas Computacionales del Tecnológico Nacional de México, Instituto Tecnológico de Minatitlán. L18230748@minatitlan.tecnm.mx

⁷ C. Daniel Alfredo Reyes Rosas es estudiante de Ingeniería en Sistemas Computacionales del Tecnológico Nacional de México, Instituto Tecnológico de Minatitlán. L17230010@minatitlan.tecnm.mx

Descripción del Método

Con el fin de demostrar el modelo de predicción a través de la aplicación de algoritmos de Machine learning para determinar el estilo de aprendizaje de los estudiantes, se utilizó la metodología siguiente:

- 1.- Definición del objetivo
- 2.- Estudio y comprensión de los datos
- 3.- Análisis de los datos y selección de características
- 4.- Modelado
- 5.- Evaluación

A continuación, se describirá cada paso realizado que generará un modelo de aprendizaje automático para determinar la clasificación de los estilos de aprendizaje de los estudiantes de la carrera de Ingeniería en Sistemas Computacionales del Tecnológico Nacional de México campus Instituto Tecnológico de Minatitlán.

1.- Definición del objetivo

Crear un modelo que permita determinar la clasificación de los estilos de aprendizaje a través de la aplicación de algoritmos de Machine Learning. Identificar las diferentes formas en las que los estudiantes de la carrera de Ingeniería en Sistemas Computacionales (ISC) del Instituto Tecnológico de Minatitlán aprenden, analizar los datos obtenidos y determinar qué estilo de enseñanza es el más adecuado para el proceso enseñanza-aprendizaje. No se cuenta con ningún estudio en profundidad sobre los estilos de aprendizaje de los estudiantes que actualmente están llevando la carrera de ISC, así mismo debido a la problemática que se está presentando a causa de la pandemia provocada por el Covid-19 y variantes, se ha generado la implementación de medidas preventivas y recurriendo a clases de manera virtual, por lo que a priori se puede afirmar que se debe hacer uso de herramientas digitales y alternativas para disponer de una cantidad de datos más que suficiente para resolver el problema.

2.- Estudio y comprensión de los datos

El test de VARK es un modelo validado que estudia los cuatro estilos representativos básicos de la programación neurolingüística (PNL), que son: Aprendizaje visual (V), Aprendizaje auditivo (A), Aprendizaje de lectura/escritura (R), Aprendizaje kinestésico (K). En esta etapa del proyecto se determinaron los criterios para la obtención de los datos de la aplicación del instrumento, dentro de esta etapa se establecen las características de evaluación del instrumento de acuerdo al modelo VARK aplicado. Por cada instrumento aplicado el resultado es un conjunto de 4 números que representan las incidencias de los cuatro estilos de aprendizaje que se desean describir, a continuación, se describe la manera de evaluación de cada cuestionario aplicado.

Para cada una de las preguntas se encuentran asignados de la siguiente manera (figura 1):

Estilo prevaeciente de acuerdo a la respuesta seleccionada

| | V | A | R | K |
|----|---|---|---|---|
| 1 | b | a | c | d |
| 2 | b | a | c | d |
| 3 | d | a | c | b |
| 4 | c | d | a | b |
| 5 | d | c | b | a |
| 6 | b | d | c | a |
| 7 | d | b | c | a |
| 8 | b | d | a | c |
| 9 | a | b | c | d |
| 10 | b | a | d | c |
| 11 | c | a | b | d |
| 12 | d | c | b | a |
| 13 | d | c | b | a |
| 14 | c | d | b | a |
| 15 | d | c | b | a |
| 16 | d | c | a | b |

Figura 1 Asignación de Valores al Cuestionario VARK

Para hacer el cálculo de la puntuación de cada estudiante se suma los valores de cada pregunta Total de V's marcadas, Total de A's marcadas, Total de R's marcadas, Total de K's marcadas. De tal manera que por cada cuestionario

aplicado se tendrán cuatro valores que corresponden a la sumatorias de cada una de las modalidades marcadas por el estudiante.

3.- Análisis de los datos y selección de características

Esta primera tarea toma decisiones sobre los datos a emplear en el análisis, usando criterios relativos a la relevancia para los objetivos, la calidad de los datos o restricciones técnicas. La selección a realizar se refiere tanto a los atributos o campos de los registros del dataset como a los registros en sí. En términos de registros se van a utilizar los registros de la tabla generada por el Microsoft Forms que están relacionados con los resultados del test de VARK. Sin embargo, hay campos dentro de estos registros que no son necesarios para los objetivos de la minería de datos, por lo que se puede prescindir de algunos de ellos.

Número de Control: Primer campo en la tabla el cual es de utilidad para reducir la duplicidad de datos, si existe uno o más números de control repetidos, serán eliminados. Este campo será de utilidad hasta el apartado de Integración de los datos y será eliminado en el proceso de carga de datos.

Pregunta N°1: Columna que corresponde a la pregunta 1. Respuestas: incluye los incisos de las respuestas con su respectivo enunciado de cada encuestado. Así con cada pregunta hasta a N°16.

Por cada encuestado se generó una tabla de evaluación dónde se registró la respuesta proporcionada por cada una de las 16 preguntas del Test de VARK (Figura 1), se creó una macro para automatizar el proceso.

4.- Modelado

En esta fase de la metodología se seleccionó el algoritmo K-Means para realizar el proceso de la minería de datos. Se cargarán los datos y se procederá a aplicar el algoritmo sobre los datos para generar el modelo y por último se tendrá que evaluar si dicho modelo ha cumplido los criterios de éxito o no. K-mMans es un algoritmo de clasificación no supervisada (clusterización) que agrupa objetos en k grupos basándose en sus características. El agrupamiento se realiza minimizando la suma de distancias entre cada objeto y el centroide de su grupo o clúster. Se suele usar la distancia cuadrática. Para ello se utilizó el software WEKA. En particular, para la ejecución se seleccionó la opción Clúster, se optó por el algoritmo K-Means por tratarse de un problema de k centros, Para detectar los estilos de aprendizaje dominantes se decidió mantener en tres la cantidad de clúster a generar.

Antes de generar un modelo, se diseña el procedimiento según el cual se va a medir la calidad y validez del modelo. Esto abarca la métrica concreta de error que a emplear, o la descripción del plan para entrenar y evaluar los modelos, incluyendo el diseño de la separación entre datos de entrenamiento, de testeo y de validación.

Una vez calculados los distintos clústeres, ya dentro de la fase de post-procesamiento, se procedió a reemplazar cada uno de los elementos incluidos en los centroides por el código del estilo de aprendizaje relacionado. Luego, se procedió a contar la cantidad de ocurrencias de cada estilo a fin de determinar la combinación presente en los mismos.

A continuación, se muestran: Figura 3 Visualización del Clúster donde X es Visual, Figura 4 Visualización del Clúster donde X es Auditivo, Figura 5 Visualización del Clúster donde X es Lectura/Escritura y Figura 6, Visualización del Clúster donde X es Kinestésico, cada figura muestra los diferentes estilos de aprendizaje de acuerdo el test de VARK.

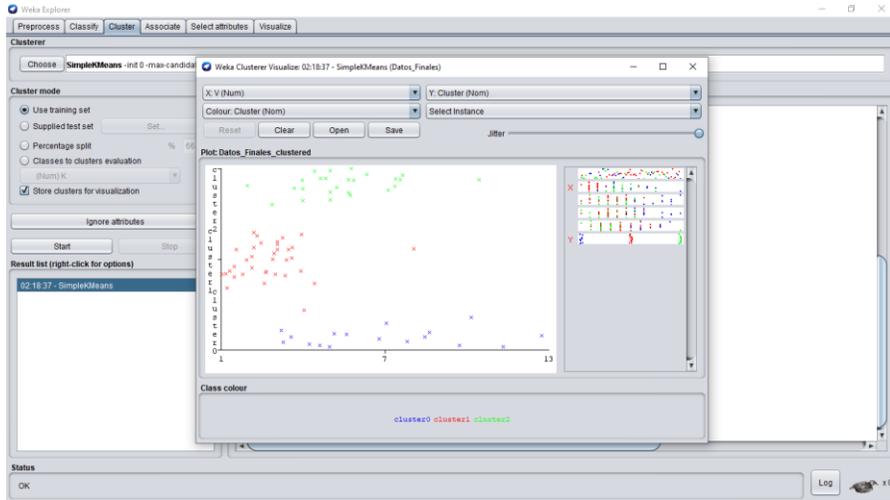


Figura 2 Visualización del Clúster donde X es Visual

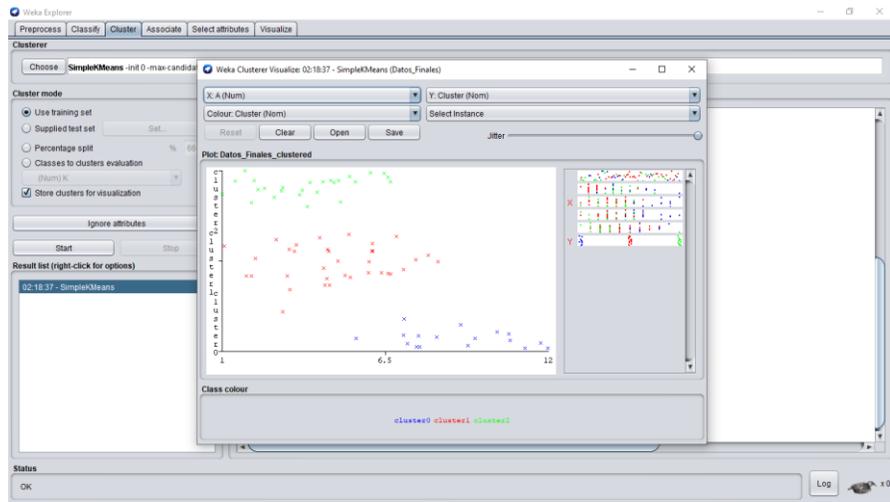


Figura 3 Visualización del Clúster donde X es Auditivo

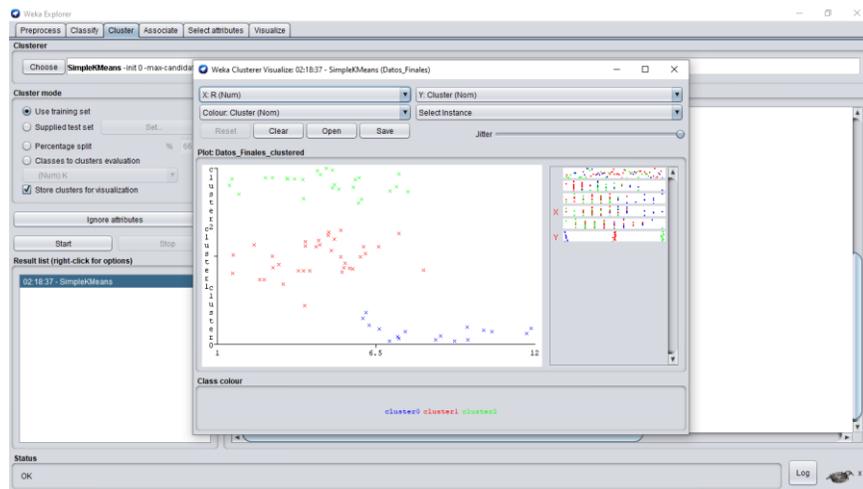


Figura 4 Visualización del Clúster donde X es Lectura/Escritura

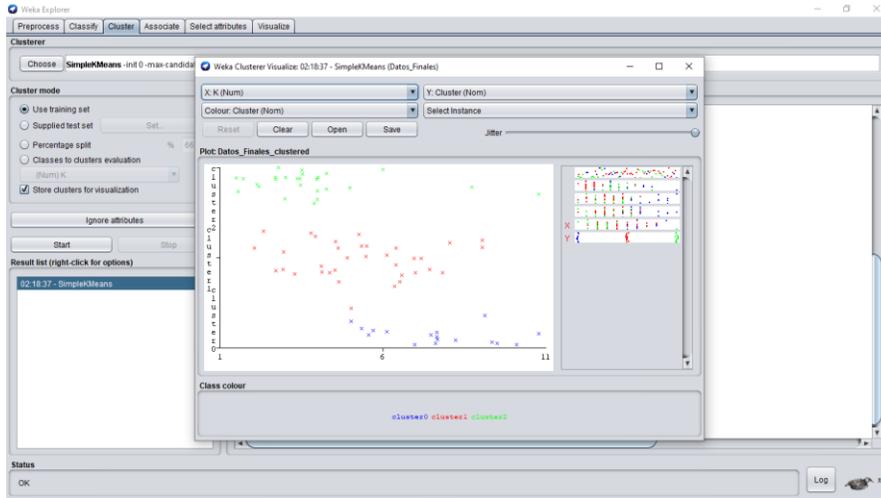


Figura 5 Visualización del Clúster donde X es Kinestésico

A continuación, se muestra la ejecución del Modelo K-means en el software WEKA

==== Run information ====

```
Scheme: weka.clusterers.SimpleKMeans -init 0 -max-candidates 100 -periodicpruning 10000 -min-density 2.0 -t1
-1.25 -t2 -1.0 -N 3 -A "weka.core.ManhattanDistance
-R first-last" -I 500 -num-slots 1 -S 10
```

Relation: Datos_Finales

Instances: 78

Attributes: 4

V

A

R

K

Test mode: evaluate on training data

==== Clustering model (full training set) ====

50

kMeans

=====

Number of iterations: 3

Sum of within cluster distances: 37.7

Initial starting points (random):

Cluster 0: 6,10,11,7

Cluster 1: 3,6,6,3

Cluster 2: 6,5,7,4

Missing values globally replaced with mean/mode

Final cluster centroids:

Cluster#

Attribute Full Data 0 1 2

(78.0) (17.0) (35.0) (26.0)

=====

V 4 6 3 5

A 5 9 5 4

R 5 8 4 5

K 5 7 5 4

Time taken to build model (full training data) : 0.02 seconds

==== Model and evaluation on training set ====

Clustered Instances

0 17 (22%)

1 35 (45%)

2 26 (33%)

5.- Evaluación

En la construcción del modelo K-means, de los 78 registros que formaba nuestra vista minable, Weka tomó las 78 instancias el 100% para elaboración del modelo, con una precisión del 75%. El algoritmo se ejecutó con 3 clúster y con 10 semillas, usando la distancia Manhattan con 500 iteraciones. De igual manera se utilizaron 4 atributos correspondientes a los estilos de aprendizaje analizados. En la figura 7 se muestran los resultados de cada clúster.

| Atributo/Clúster | Full Data | Clúster 0 | Clúster 1 | Clúster 2 |
|-------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| | 78.0 | 17.0 | 35.0 | 26.0 |
| Visual | 4 | 6 | 3 | 5 |
| Auditivo | 5 | 9 | 5 | 4 |
| Lectura/Escritura | 5 | 8 | 4 | 5 |
| Kinestésico | 5 | 7 | 5 | 4 |

Figura 7 Visualización de datos por clúster

En la figura 8, se presenta la integración de los diferentes agrupamientos, así como su composición de acuerdo a los cuatro estilos de aprendizaje detectados durante la exploración de los resultados de los cuestionarios aplicados a los estudiantes.



Figura 8 Resultados de los Clúster obtenidos

Resultados

Como puede observarse en el gráfico de integración el estilo de aprendizaje dominante en los estudiantes de la carrera de Ingeniería en Sistemas Computacionales es el Auditivo, sin embargo, existen algunos multimodales que manejan los estudiantes.

Comentarios Finales

Conclusiones

Los resultados obtenidos muestran una inclinación de los estudiantes de la carrera en sistemas computacionales del Instituto Tecnológico de Minatitlán al estilo de aprendizaje Auditivo como predominante, sin embargo, se puede observar dos estilos que manejan los estudiantes con un alto porcentaje como lo son el estilo Lectura/Escritura y Kinestésico, se tiene en consideración los cambios drásticos que tuvo el alumnado con las clases en línea teniendo como resultado más bajo el estilo visual, siendo el estilo más apoyado actualmente por parte de los educadores con las nuevas herramientas que emplean en las clases virtuales.

Recomendaciones

Entre las recomendaciones se encuentra la automatización de la recolección de los datos, dado que se hizo lo posible para agilizar el proceso, se puede mejorar este proceso haciendo uso de aplicaciones (web, móvil, etc.) que faciliten el proceso de recolección y almacenamiento de los datos en una base de datos, para finalizar durante el proceso de evaluación crear un proceso automatizado que evalúe los resultados y obtener como producto final un archivo con la extensión CSV o ARFF.

Referencias

- Méndez, P. A. (2019). Metodología CRISP-DM para Data Mining. Instituto Tecnológico Superior de Los Ríos. Retrieved from https://www.academia.edu/41660305/Metodologia_CRISP_DM_para_Data_Mining
- Costaguta, R. (2009). Identificación de estilos de aprendizaje dominantes en estudiantes de informática. https://www.academia.edu/57524883/Identificaci%C3%B3nde_estilos_de_aprendizaje_dominantes_en_estudiantes_de_inform%C3%A1tica

Estación de Autorriego para Plantas de Ornato Controlado por Interfaz Autónoma a partir de Bioplásticos

Said R. Casolco^{1*}, José Luis Reyes Barragan² y Mary C. Hernández Herrera¹

Resumen—Actualmente el manejo del agua cada día se ha vuelto un tema de importancia en el mundo, dada la escases y el problema fehaciente que se vuelve potabilizarla para llevarla a los diferentes hogares, no por ello el agua como recurso para el consumo humano es indispensable no obstante para el riego de plantas de ornato, es por ello que el desarrollo de esta Estación Autónoma desarrollada con productos reciclados promueve el ahorro del agua usando tecnología a base de sensores que ahorra hasta un 80% del agua que una planta requiere sin desperdiciar este vital líquido. Con esta tecnología del aprovechamiento de reciclado de materiales y el aprovechamiento de sensores que controla el riego; al caer la noche activa el circuito para bombear agua del recolector implementado. Esta estrategia es para que la planta pueda aprovechar más el agua, ya que durante la noche se evapora menos líquido, además de contar con un sistema que permite detectar si hay suficiente agua en el depósito para el riego.

Palabras clave— Prototipo, Diseño 3D. sistema de goteo, maceta, autónomo.

Introducción

El agua, esencial en la vida de las personas, animales y de la misma agricultura, mundialmente el vital líquido, se encuentra amenazada y México no es la excepción, particularmente, en diferentes estados de la República Mexicana se ha identificado el riesgo de indisponibilidad para generaciones futuras.

Alberola, S. (2017), comenta que el riego en la agricultura se puede proporcionar por gravedad, aspersión, microaspersión y goteo; este último es el más eficiente, ya que es un sistema presurizado de bajo caudal y alta frecuencia, que deposita el agua en la zona de interés, facilitando su aprovechamiento por las plantas.

Se ha identificado un desperdicio de hasta 20 litros de agua de una maceta que tiene dimensiones de 30 cm x 20 cm x 25 cm, por lo que la absorción de agua en la maceta puede ser de hasta un 3 a un 15% de aprovechamiento de este vital líquido que está causando un problema serio.

Por otro lado, la economía circular es una alternativa para la gestión de los recursos naturales ante las crisis ambientales y sociales derivadas del modelo de producción lineal. Sus principales fundamentos son la reducción de las externalidades de la producción de bienes y servicios, el mantenimiento de los recursos en uso por el mayor tiempo posible y la contribución a la regeneración del capital natural [2]. Este concepto representa una oportunidad para superar los modelos de gestión del agua basados en el modelo de economía lineal y, con ello, promover la colaboración de diversos sectores para el manejo sostenible del recurso.

Materiales y Métodos

Diseño

(Cruz, F., Zermeño, A., Álvarez, V., Cano, P., Rivera, M., & Siller, M., 2015) cita a (Zur, 1996; Maia, Luiz, Francimar, & Dantas, 2010) donde menciona que saber la distribución del agua en los sistemas de riego por goteo es un requisito para su diseño y operación, pues la característica más importante en el diseño de este tipo de sistemas. También nos menciona que, por una parte, el volumen de suelo mojado representa la cantidad de agua almacenada en el suelo; mientras que su extensión, profundidad y diámetro deben coincidir con la profundidad del sistema radicular de la planta y con el espaciamiento entre emisores y líneas regantes.

(Cruz, F., Zermeño, A., Álvarez, V., Cano, P., Rivera, M., & Siller, M., 2015) cita a (Kandelous & Simunek, 2010; Nafchi, Mosavi, & Parvanak, 2011) donde se menciona que el volumen de suelo mojado y su extensión en función de la textura y estructura del suelo, conductividad hidráulica saturada y contenido de humedad inicial, así como del caudal del emisor y el volumen total de agua aplicada. (Cruz, F., Zermeño, A., Álvarez, V., Cano, P., Rivera, M., & Siller, M., 2015) cita a (Mmolawa & Or, 2000; Ruiz-Canales, Plana, Ruiz-Sánchez, Franco, & Abrisqueta, 2005; Kandelous & Simunek, 2010). Otros factores que se deben tener en cuenta es la posición relativa del emisor, cantidad y frecuencia de riego, así como los cambios temporales y espaciales del contenido de humedad en el suelo. Estas variables afectan

¹ TECNM- Instituto Tecnológico de Gustavo A. Madero. Avenida 608 y, Av. 412 300, San Juan de Aragón, Gustavo A. Madero, 07470 Ciudad de México, CDMX.

² Universidad Politécnica de la Zona Metropolitana de Guadalajara, Av. Adolfo B. Horn #8941, Cajititlán, Colonia: Arvento, Tlajomulco de Zuñiga, Jalisco, México.

al régimen del movimiento del agua en el suelo.

Entonces, si se sabe cómo se distribuye el agua dentro del volumen de suelo mojado, el sistema de goteo se puede ubicar y manejar de tal forma que se garantice la colocación precisa del agua y nutrientes en la zona radicular de las plantas según (Cruz, F., Zerméño, A., Álvarez, V., Cano, P., Rivera, M., & Siller, M., 2015) que cita a (Ruiz-Canales, 2005; Amin & Ekhmaj, 2006; Elmaloglou & Diamantopoulos, 2009). No obstante, existen pocos estudios que muestran la dinámica de la distribución de agua en el suelo con riego por goteo en condiciones de campo.

El desarrollo de la presente invención está basado en la necesidad de incrementar la eficiencia de producción en los campos mediante una automatización, además del cuidado de cultivos o plantas ornamentada en los hogares. Tomando en cuenta el ahorro del agua en cada ciclo de riego. Es por eso, que el patrón de la distribución del agua en el suelo es una de las características que influye de manera significativa en el diseño de los sistemas de riego según según (Cruz, F., Zerméño, A., Álvarez, V., Cano, P., Rivera, M., & Siller, M., 2015) que cita a (Dasberg & Or, 1999).

De igual forma según la (Real Academia Española, 2022) una maceta es “Recipiente, generalmente de barro cocido, que suele tener un agujero en la parte inferior, y que, lleno de tierra, sirve para cultivar plantas”. De igual forma para la (Real Academia Española, 2022) inteligente es aquello “Dicho de un sistema, de un edificio, de un mecanismo, etc.: que están controlados por computadora y son capaces de responder a cambios del entorno para establecer las condiciones óptimas de funcionamiento sin intervención humana. Por lo tanto, una maceta inteligente o dispositivo electrónico automatizado para el cuidado eficiente de una planta es un recipiente el cual está controlado por computadora, para responder a cambios en el entorno que puedan afectar a la planta y así poder mantenerla en condiciones óptimas sin la intervención directa de una persona.

El dispositivo electrónico automatizado para el cuidado eficiente de una planta está conformado por 4 sensores; humedad, pH, temperatura y ultrasónico, que constituyen la forma de analizar los requerimientos de la planta, además de una estructura cerámica para el cuidado del medio ambiente. También, tienes una tira led como indicadores, cable con un grosor de 4 mm, resistencias de 10k, 30k y 220 Ohmios, Arduino, acolchado prototipo de residuo de llanta y una entrada de corriente eléctrica. Por último, para el regado de la maceta se realizará con una de la estación de autorriego para plantas de ornato controlado por interfaz autónoma. El equipo electrónico automatizado para el cuidado eficiente de una planta ayuda a facilitar el cuidado de las plantas y un crecimiento optimo.

Prototipo

El prototipo propuesto inicia con unos modelos en 3D, los cuales fueron diseñados en un software CAD, para poder simular el ensamble de sus diferentes piezas, ver Figura 1, para posteriormente iniciar su armado.

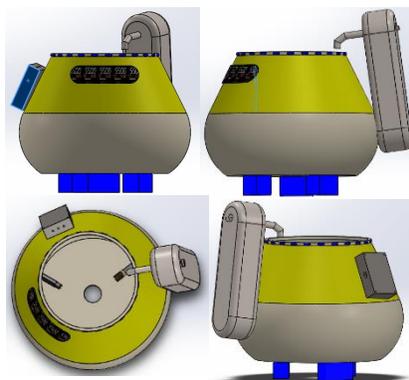


Figura 1. Se muestran las 4 vistas de equipo en isometrico.

En la figura 1. Se muestran las vistas del Modelo CAD de la maceta con los sensores y el sistema de goteo, que a continuación se describen brevemente para observar con detalle cada una de sus secciones.

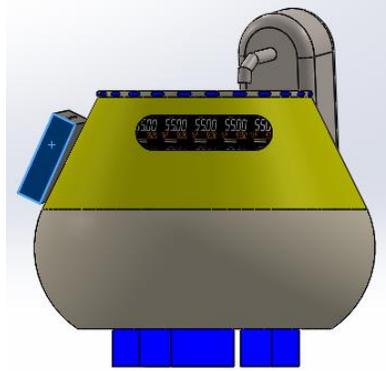


Figura 2. Vista frontal.

En la figura 2. Vista frontal. Pantalla y soportes con ruedas que se pueden guardar en los mismos. Se visualiza la Estación de Autorriego para Plantas de Ornato Controlado por Interfaz Autónoma a partir de Bioplásticos y la parte lateral de la caja donde se encuentra el sistema de control del dispositivo. Además, del sistema de leds que ayudaran notificar el estado de la humedad, pH y temperatura.

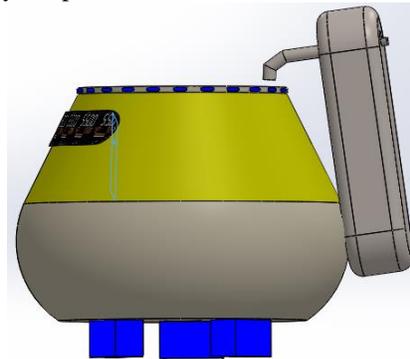


Figura 3. Vista derecha.

En la figura 3. Vista derecha. Luces led indicadoras del estado de la humedad, pH y temperatura. Además de la visualización de los soportes con ruedas. También se visualiza el tamaño y posición la Estación de Autorriego para Plantas de Ornato Controlado por Interfaz Autónoma a partir de Bioplásticos.

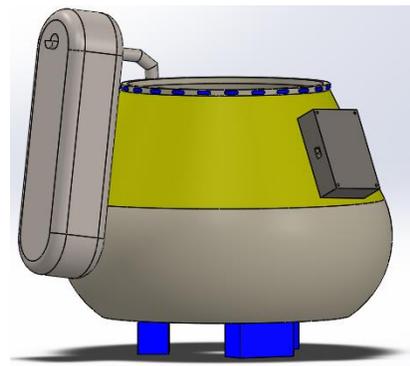


Figura 4. Vista izquierda.

En la figura 4. Vista izquierda. Se visualiza la caja donde se localizan los componentes electrónicos y la ranura donde ira el conector que transmitirá la corriente eléctrica. Nuevamente se visualiza la Estación de Autorriego para Plantas

de Ornato Controlado por Interfaz Autónoma a partir de Bioplásticos y su cavidad para vaciar el agua en el contenedor del sistema.

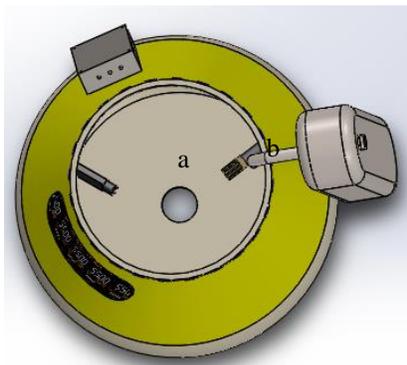


Figura 5. Vista superior.

En la figura 5. Vista superior. Se visualiza en la parte exterior la Estación de Autorriego para Plantas de Ornato Controlado por Interfaz Autónoma a partir de Bioplásticos, la pantalla y la caja donde se encuentran los componentes eléctricos. En la parte interior se visualiza los dos sensores que miden: a) humedad y b) temperatura y pH.

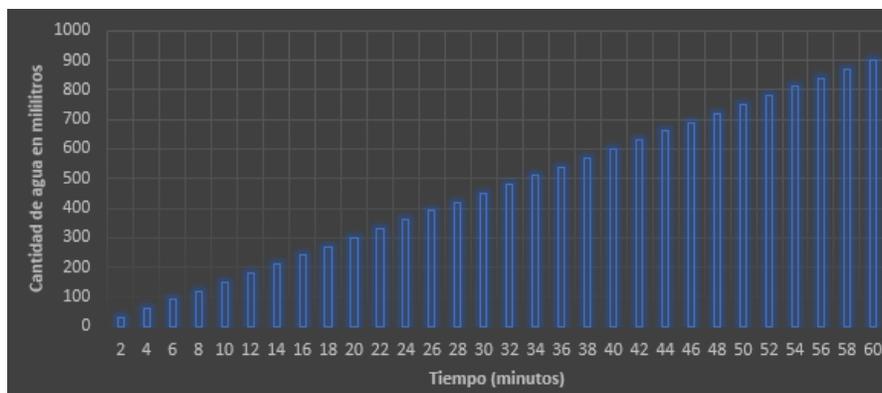
Funcionamiento de la Estación de Autorriego

El uso del dispositivo electrónico automatizado para el cuidado eficiente de una planta, además de la estación de autorriego para plantas de ornato controlado por interfaz autónoma a partir de bioplásticos será controlado por un sistema de 3 sensores (1°; humedad y temperatura, 2°; pH y 3°; sensor ultrasonido). Los sensores estarán conectados a un Arduino, los cuales estarán programados con el mismo lenguaje de la tarjeta. De esta forma, los sensores enviarán los datos obtenidos del análisis de la tierra al Arduino, para posteriormente la programación determine si se necesita activar la estación de autorriego para plantas de ornato controlado por interfaz autónoma a partir de bioplásticos. Además, el sistema activará una alerta con leds y señalará en una pantalla el porcentaje de recursos que están presentes en la planta.

Resultados

De acuerdo a los experimentos realizados, se puede demostrar que el sistema de goteo es una alternativa efectiva para el sistema con el equipo electrónico y con el acolchado.

Considerando que el material producto del reciclado es una opción importante en la absorción de humedad, el porcentaje se refleja en un 60% más efectivo. Lo que se ve reflejado en la capacidad de un micro sistema en la actividad biológica y química del medio en el que pueda estar sujeta el organismo a emplear.



Gráfica 1. Cantidad de agua que se vierte por minuto con un sistema de goteo.

La grafica 2. Representa la relación experimental en función de la absoción y permanencia de la cantidad de humedad que tiene el equipo con y sin el material denominado acolchado. El tiempo de permanencia de humedad se cuantifica pormedio de los sensores de humedad y la cantidad de liquidos productos de la lixiviación.

El procedimiento fue analizar cada uno de los componentes e identificar la cantidad y formación realizada por parte de la sedimentación y coloración que son parte fundamental en cada una de las operacines realizadas en la experimental.



Gráfica 2. Comparación del crecimiento de la planta con vs. sin la estación de autorriego para plantas de ornato controlado por interfaz autónoma a partir de bioplásticos.

En la grafica 3, se identifica el comportamiento de el efecto de el sistema de innovaciónn, contenido con el sistema de adopción.

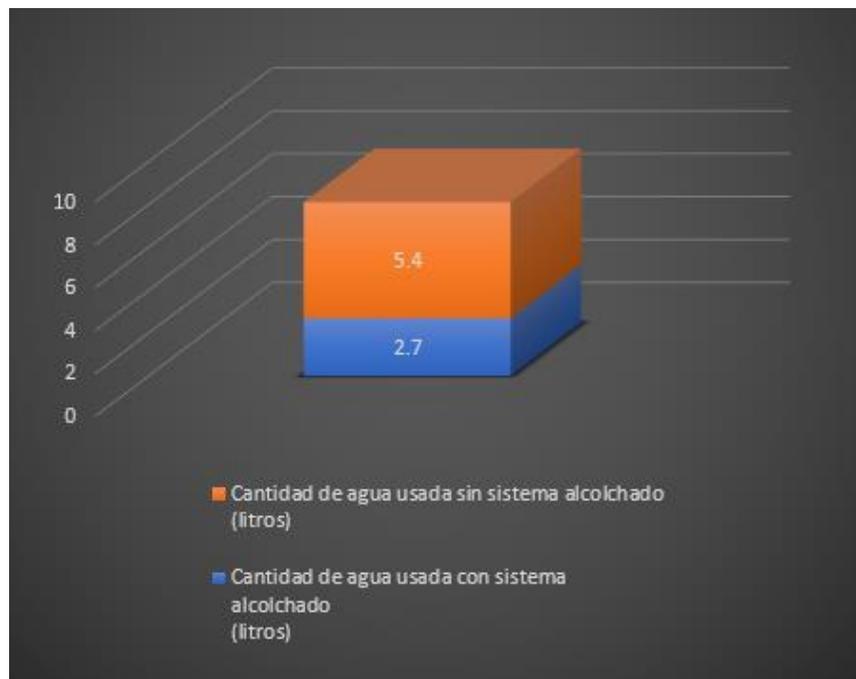
La particularidad es poder identificar un muestreo en función del tiempo y el contenido del material de aporte denominado acolchado, considerando que un material de reciclado puede ser una opción para obtener un mejor sistema de humedad en ambientes cerrados y que este a su vez, pueda ser una opción de comercialización.

Considerando las graficas 1,2 y 3 se llega a la conclusión que la evaluación es favorable de acuerdo a la experimentación y al crecimiento de cada una de los organismos que se realizaron. Cabe destacar que se utilizó como material de aporte una mezcla de tierra y aoclchado sin fertilizante, ya que usualmente el fertilizante o abano, puede afectar los valores que se muestran en la grafica 3, considerando que los materiales y el organismo deben de considerarse de acuerdo a los tiempos de germinación y adaptación del material y el sistema de medición electronico.



Gráfica 3. Tiempo entre cada riego con acolchado de reciclado de llantas vs sin acolchado de reciclado de llantas.

En la grafica 4, se muestra la optimización de liquido por un mes de experimentación que da como resultado que el sistema de acolchado es una opción para la integración y el desarrollo de un sistema en el que el sistema organico tiene un aprovechamiento en la humedad y las variables que se determinaron, como lo son la cantidad de nutrientes que tiene cada sistema, la humedad y la sensibilidad al sistema de goteo que se evaluaron en la experimentación.



Gráfica 4. Comparación de la cantidad de agua usada con acolchado vs sin acolchado.

Conclusiones

Los resultados obtenidos en el desarrollo de esta investigación y puesta en marcha del prototipo del dispositivo electrónico automatizado para el cuidado eficiente de una planta y de la estación de autorriego para plantas de ornato controlado por interfaz autónoma a partir de bioplásticos, nos señala la importancia de tomar en cuenta los diferentes factores presentes en el cuidado de plantas.

De igual forma es valioso entender que el trabajo colaborativo de expertos en cada área en la que se ha participado fomentó un desarrollo óptimo en la elaboración del diseño que es fundamental en la aplicación del dispositivo, para ello es valioso entender que cada una de las partes en el diseño fueron consideradas tanto de forma exterior como interior para la realización del diseño 3D en el programa de SolidWorks.

Un objetivo claro alcanzado es la disponibilidad del equipo de acuerdo a la formación e integración de componentes electrónicos para la interconexión y la conectividad a través de una programación individualizada para esta aplicación en particular, es por ello que el componente tiene una gran disposición para su operación como un dispositivo con un potencial para poder ser una opción para el ahorro y cuidado del agua además del óptimo desarrollo de las plantas.

Referencias

- Cruz, F., Zermeño, A., Álvarez, V., Cano, P., Rivera, M., & Siller, M. (2015). Modelo para estimar la extensión del bulbo de humedecimiento del suelo en riego por goteo. *Tecnología y Ciencias del Agua*, VI(4), 131–140. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=353543299009>
- Pons Alberola, S. (2017). Diseño y prototipado de un sistema de control de una maceta inteligente (Doctoral dissertation, Universitat Politècnica de València).
- The Blue Economy. The Blue Economy Principles. URL: <https://www.theblueeconomy.org/principles.html>
- Palerm, J. (2015). El auto-gobierno de sistemas de riego: Caracterización de la diversidad.
- Liu, Q., Yasufuku, N., & Omine, K. (2018). Self-watering system for arid area: a method to combat desertification. *Soils and foundations*, 58(4), 838-852.
- Harley, J. R. (2013). *U.S. Patent No. 8,381,436*. Washington, DC: U.S. Patent and Trademark Office.
- Pasquariello, A. A., & Kaake, B. L. G. (2009). *U.S. Patent Application No. 12/400,802*.
- Prasojo, I., Maselena, A., & Shahu, N. (2020). Design of automatic watering system based on Arduino. *Journal of Robotics and Control (JRC)*, 1(2), 59-63.

Agradecimientos:

Gracias a la Subdirección de Planeación y Vinculación -ITGAM, por su apoyo financiero, así como a la Mtra. Mónica Guzmán Cortés, por el apoyo en la búsqueda de revisión bibliográfica. Además de Grace S. Ballado-Viveros, Jonathan Alvarado Hernández, Mario Alexander Peña González y Abel Ocampo Sánchez como colaboradores en el proyecto.

Factores de Riesgo Asociados con la Hipomineralización Molar decidua en Escolares Nuevo León, México

¹CD. Alma Zitlaly Rocha Cruz, Dr. Jaime Adrian Mendoza Tijerina, Dr. Guillermo Cruz Palma, Dra. Marcela Montes Villarreal, Dr. Carlos Galindo Lartigue Dra. Hilda Hortensia H Torre Martínez

Resumen—

INTRODUCCIÓN: La hipomineralización molar decidua (HSPM) es localizada en los segundos molares deciduos se define como un defecto estructural o cualitativo de esmalte identificado visualmente como área claramente delimitada de alteración en la translucidez del esmalte. **OBJETIVO:** Se analizó los factores de riesgo asociados con la Hipomineralización molar decidua en los pacientes que acuden al posgrado **METODOLOGÍA:** realizo instrumento de trabajo , se revisó clínicamente a los paciente

RESULTADOS: Existe una correlación significativa y directa entre los factores con el grado de hipomineralización molar decidua, es decir, si aumentan los factores, aumenta el grado, si disminuyen los factores el grado disminuye. La edad no tiene una correlación con el grado de hipomineralización, sin embargo, a mayor edad es más probable que el grado de destrucción sea mayor.

CONCLUSIONES: Se confirma la etiología multifactorial enfocada en HMD que se enumeran en diferentes estudios, encontrándose como factores más prevalecientes: enfermedad asociada fiebre, consumo de antibióticos, enfermedades infecciosas, complicaciones al momento del nacimiento, parto prematuro. Existen otros factores que aunque estadísticamente fueron menos significativos, se sabe que si se presentan en conjunto existirá mayor probabilidad de que los defectos de calcificación estarán, como lo es asma, enfermedad sistémica, tipo de alimentación, hospitalizaciones.

Palabras clave— hipomineralización molar , factores de riesgo, HSPM

Introducción

La prevalencia global de la HSPM es entre 4% y 14.5%, actualmente la etiología no está clara, pero se han propuesto factores genéticos y ambientales que se continúan estudiando.

El esmalte dental es único debido a su alto contenido mineral Es producido por células especializadas diferenciadas en el extremo conocidas como ameloblastos. La formación de esmalte se puede separar en etapas iniciales que implican la secreción de proteínas de la matriz como amelogenina, ameloblastina y esmelinina, etapas posteriores de mineralización y maduración. La calcificación o mineralización dentaria comprende la precipitación de sales minerales (principalmente calcio y fosforo) sobre la matriz tisular previamente desarrollada

Los defectos del desarrollo del esmalte no son infrecuentes, tanto en la dentición primaria como en la permanente. Se cree que los factores ambientales y / o genéticos que interfieren con la formación de los dientes son responsables tanto de la hipomineralización como de la hipoplasia

La hipomineralización del esmalte es un defecto cualitativo, con una mineralización reducida que da como resultado un esmalte decolorado en un diente de forma y tamaño normales.

La hipomineralización molar decidua se define como un defecto estructural o cualitativo de esmalte identificado visualmente como área claramente delimitada de alteración en la translucidez del esmalte. Esta alteración puede ser de grado variable, resultando en blanco, color amarillo o marrón del esmalte.

Actualmente la causa es desconocida, una combinación de factores ambientales del período prenatal y de vida temprana y factores genéticos y epigenéticos se cree que contribuyen. No existe un vínculo claro de causa y efecto a enfermedades prenatales o perinatales, como enfermedades durante el embarazo, uso de medicamentos durante el

¹ Alma Zitlaly Rocha Cruz Estudiante de primer semestre de la Maestría en ciencias Odontológicas en el área de Odontopediatría, Facultad de Odontología de la UANL roca1663857@uanl.edu.mx

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. Dra. Marcela Montes Villarreal es profesora PRODEP , Investigador de la Facultad de Odontología de la UANL, Coordinadora de la Maestría en ciencias Odontológicas en el área de Odontopediatría marcela.montesvl@uanl.edu.mx

4. 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

5. 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. jaime.mendozatj@uanl.edu.mx

6. Dra. Hilda Hortensia H Torre Martínez es profesora PRODEP , Investigador de la Facultad de Odontología de la UANL, líder del cuerpo Académico de Odontopediatría y Ortodoncia hilda.torre@uanl.edu.mx

embarazo, parto prematuro o bajo peso al nacer. Sin embargo, las enfermedades durante los primeros tres años de vida, particularmente fiebre, asma o neumonía, podría tener un efecto. Por lo que se buscara analizar ¿Cuáles son los factores de riesgo asociados con la hipomineralización molar decidua?

Puede ser un predictor para la hipomineralización molar incisiva, que convierte a los dientes en vulnerables, como consecuencias del desarrollo rápido de caries, la pérdida temprana del esmalte y la sensibilidad.

Los pacientes que presentan esta patología pueden presentar problemas de manejo para los odontopediatras, debido a que un diente afectado con hipomineralización recibe 10 veces más restauraciones que el diente que no lo tiene. Mejorando la información e importancia de este padecimiento, los padres deberán estar en constantes visitas para preservar lo más que se pueda la estructura y función de la pieza y en caso de que la HSPM sea predictor de HMI, contar con la información necesaria.

El objetivo de este trabajo de investigación fue analizar los factores de riesgo asociados con la hipomineralización molar decidua y su prevalencia en pacientes que acuden a la clínica del posgrado de infantil de la facultad de odontología UANL

Se realizó análisis de la literatura para construir la encuesta, la cual se utilizó como instrumento de trabajo, se validó y posteriormente se seleccionó a los pacientes, proporcionando al padre o tutor un consentimiento informado, se revisó clínicamente a los paciente y se le pidió nuevamente al padre contestar la encuesta de factores de riesgo de hipomineralización molar decidua

Objetivos

Objetivo General Analizar los factores de riesgo asociados con la Hipomineralización molar decidua, en pacientes que acuden a la clínica del posgrado de infantil de la facultad de odontología UANL.

.Objetivos específicos

- Elaborar instrumento de evaluación y realizar la validación.
- Aplicar la encuesta de los factores de riesgo asociados con la hipomineralización molar decidua.
- Identificar a través de encuestas los diferentes factores que intervienen la hipomineralización molar decidua.

Descripción del Método

Estudio retrospectivo , observacional y transversal.

En una población de 32 niños de ambos géneros, elegidos con manifestación de los signos clínicos Donde previo consentimiento informado de los padres de familia. Se aplicaron el cuestionario a los padres y .Se realizó una revisión clínica, donde se identificó el grado de hipomineralización que presentaba el/los dientes nasí como la cantidad de dientes afectados de acuerdo a la tabla de clasificación y grados de hipomineralización de Mathu-Muju y Wright en el 2006. Se tomaron fotograffas clínicas.

Resultados

Factores de riesgo de Hipomineralización molar decidua asociados al paciente

| | Si | | No | |
|--------------------------------|------|-------|-----|-------|
| | n | % | n | % |
| Tiempo de gestación | 21 | 16.03 | 110 | 83.97 |
| Complicaciones al nacimiento | 40 | 30.53 | 91 | 69.47 |
| Vía de nacimiento | 66 | 50.38 | 65 | 49.62 |
| Bajo talla al nacer | 25 | 19.08 | 106 | 80.92 |
| Bajo peso al nacer | 30 | 22.90 | 101 | 77.10 |
| Enfermedad infecciosa | 83 | 63.36 | 48 | 36.64 |
| Enfermedad asociada a fiebre | 94.0 | 71.76 | 37 | 28.24 |
| Enfermedad sistémica | 15.0 | 11.45 | 116 | 88.55 |
| Asma o enfermedad respiratoria | 21 | 16.03 | 110 | 83.97 |
| Consumo de antibióticos | 115 | 87.79 | 16 | 12.21 |
| Tipo de alimentación | 75 | 57.25 | 56 | 42.75 |
| Hospitalizado | 44 | 33.59 | 87 | 66.41 |

En la presente investigación se encontró que el factor más predisponente es el consumo de antibióticos con un 87.79%, además de presentarse con enfermedades asociadas a la fiebre con 71.76%, sin embargo existen otros valores con más del 50% de presencia como son vía de nacimiento, enfermedad infecciosa y tipo de alimentación, y siendo la menos preponderante la no presencia de enfermedad sistémica.

Factores de riesgo de hipomineralización molar decidua asociados a la madre

| | Si | | No | |
|-----------------------------------|----|-------|-----|-------|
| | n | % | n | % |
| Enfermedad infecciosa en la madre | 56 | 42.75 | 75 | 57.25 |
| Enfermedad asociada a fiebre | 49 | 37.40 | 82 | 62.60 |
| Antibiótico tomado por la madre | 91 | 69.47 | 40 | 30.53 |
| Alergias del paciente | 23 | 17.56 | 108 | 82.44 |

Se encontró que la ingesta de antibióticos durante el embarazo tiene una alta frecuencia con 69.47%, las enfermedades infecciosas de la madre el 57.25%, no se presentó como causa al igual que las enfermedades asociadas a la fiebre con 62.60%.

Comentarios Finales

Conclusiones

Los resultados anteriormente presentados están de acuerdo con la idea de etiología multifactorial.

El periodo de maduración del esmalte es largo, por lo que amplía la posibilidad de que exista una interrupción. Las complicaciones o factores prenatales que en este caso son asociados a la madre, es uno de los primeros contactos/interrupciones que tendrá el paciente afectado antes de nacer, como lo es infecciones en la madre que conllevan a la toma de antibiótico, por consiguiente el parto prematuro y bajo peso al nacer, complicaciones al momento del nacimiento, llevaran a que el recién nacido hospitalizado, es probable que presente hipoventilación, infecciones, consumo de antibióticos.

Pacientes nacidos a termino pero que presentaron infecciones por más comunes que sean: respiratoria, orina, estomacal, pueden desarrollar presencia de fiebre y toma de antibióticos. Seguimos con un camino largo de posibles factores que lo desarrollen.

Esta investigación confirma la etiología multifactorial enfocada en HMD que se enumeran en diferentes estudios, encontrándose como factores más prevalecientes: Enfermedad asociada fiebre, consumo de antibióticos, enfermedades infecciosas, complicaciones al momento del nacimiento, parto prematuro, que hay diferentes maneras de estudiarlos, en este caso enfocándonos en los factores y el grado de hipomineralización que el paciente presenta.

Existen otros factores que aunque estadísticamente fueron menos significativos, se sabe que si se presentan, los defectos de calcificación estarán, como lo es asma, enfermedad sistémica, tipo de alimentación, hospitalizaciones.

Con lo que posible concluir que existe una correlación significativa y directa entre los factores con el grado de hipomineralización molar decidua, es decir, si aumentan los factores, aumenta el grado, si disminuyen los factores el grado disminuye, con lo que se confirma la hipótesis de a mayor número de factores mayor será el grado de hipomineralización.

Así mismo se concluye que la edad no tiene una correlación con el grado de hipomineralización, sin embargo a mayor edad es más probable que el grado de destrucción sea mayor.

Referencia

1. Alaluusua S. Etiology of hypomineralization of molar incisors: a systematic review. *Eur Arch Paediatr Dent.* 2010;11(2):53-58.
2. Barber A, Montiel J, Catalá M, Almerich J. Hypomineralized Second Primary Molars as Predictor of Molar Incisor Hypomineralization. *Sci Rep.* 2016;25;6:31929.
3. Beentjes V E, Weerheijm K L, Groen H J. Factors involved in the aetiology of molar-incisor hypomineralisation (MIH). *Eur J Paediatr Dent.* 2002;3:9-13.
4. Buchgraber B, Kqiku L, Ebeleseder KA. Molar incisor hypomineralization: proportion and severity in primary public school children in Graz, Austria. *Clin Oral Investig.* 2018;22(2):757-762.
5. Butler PM. Comparison of the development of the second deciduous molar and first permanent molar in man. *Arch Oral Biol.* 1967;12(11):1245-60.
6. Caruso S, Bernardi, Pasini M, Giuca MN, Docimo R, Continenza MA, Gatto R. The mineralization process in the development of the human tooth. 2016;17(4):322-326.
7. Craig S A, Baker S R, Rodd H D. How do children view other children who have visible enamel defects? *Int J Paediatr Dent* 2015;25:399-408.

8. Crombie F, Manton D, Kilpatrick N. Aetiology of molar-incisor hypomineralisation: a critical review. *Int J Paediatr Dent.* 2009;19:73–83.
9. Crombie F., Manton D., Kilpatrick N. Aetiology of molar-incisor hypomineralization: A critical review. *Int. J. Paediatr. Dent.* 2009;19:73–83.
10. Efrink ME, Cate J M, Jaddoe V W, Hofman A, Moll H A, Veerkamp J S. Deciduous molar hypomineralization and molar incisor hypomineralization. *J Dent Res.* 2012;91:551–5.
11. Elfrink ME, Schuller AA, Weerheijm KL, Veerkamp JS. Hypomineralised second primary molars: prevalence data in Dutch 5-year olds. *Caries Res.* 2008;42:282–5.
12. Elfrink ME, Veerkamp JS, Aartman IH, Moll HA, ten Cate JM. Validity of scoring caries and primary molar hypomineralisation (DMH) on intraoral photographs. *Eur Arch Paediatr Dent.* 2009;10:5–10.
13. [Elfrink ME](#), [Ten Cate JM](#), [Van Ruijven LJ](#), [Veerkamp JS](#). Mineral content in teeth with Deciduous Molar Hypomineralisation (DMH) *journal of dentistry.* 2013;974–978.
14. Elzein R., Chouery E., Abdel-Sater F., Bacho R., Ayoub F. Molar-incisor hypomineralization in Lebanon: Association with prenatal, natal and postnatal factors. *Eur. Arch. Paediatr. Dent.* 2020;22:283–290.
15. [Garg N](#), [Jain AK](#), [Saha S](#), [Singh J](#). Essentiality of early diagnosis of hypomineralization of molar incisors in children and review of their clinical presentation, etiology and management. *Int J Clin Pediatr Dent.* 2012;5(3):190-6.
16. Ghanim AM, Morgan MV, Marino RJ, Bailey DL, Manton DJ. Risk factors of hypomineralised second primary molars in a group of Iraqi school children. *Eur Arch Paediatr Dent.* 2012;13(3):111–8.
17. [Giuca MR](#), [Lardani L](#), [Pasini M](#), [Beretta M](#), [Gallusi G](#), [Campanella V](#). *Eur J Paediatr Dent.* 2020 Mar; 21 (1): 80-82.
18. Jalevik B, Klinberg GA. Dental treatment, dental fear and behavioural management problems in children with severe hypomineralisation of their first permanent molars. *Int J Paediatr Dent.* 2002;12:24–32.
19. Jalevik B, Noren JG. Enamel hypomineralization of permanent first molars: a morphological study and survey of possible aetiological factors *Int J Paediatr Dent.* 2000;10:278–89.
20. Jalevik B. Prevalence and diagnosis of molar incisor hypomineralisation (MIH): a systematic review. *Eur Arch Paediatr Dent.* 2010;11(2):59–64.
21. Mathu-Muju K, Wright J. Diagnosis and treatment of molar incisor hypomineralization. *Compendium of continuing education in dentistry.* 2016;27(11)604-10.
22. Mishra A, y Pandey RK. Hypomineralization of the molar incisor: an epidemiological study with prevalence and etiological factors in the Indian pediatric population. *Int J Clin Pediatr Dent.* 2016;9(2):167-171.
23. Mittal N, Sharma B. Hypomineralised second primary molars: prevalence defect characteristics and possible association with molar incisor hypomineralisation in indian children. *Eur Arch Paediatr Dent.* 2015;16(6):441–447.
24. Montero MJ, Douglass JM, Mathieu GM. Prevalence of dental caries and enamel defects in Connecticut Head Start children. *Pediatr Dent.* 2003;25:235–9.
25. Murri Dello Diago A., Cadenaro M., Ricchiuto R., Banchelli F., Spinasi E., Checchi V., Giannetti L. Hypersensitivity in Molar Incisor Hypomineralization: Superficial Infiltration Treatment. *Appl. Sci.* 2021;11:1823
26. Owen, M. L., Ghanim, A., Elsby, D., & Manton, D. J. Hypomineralized second primary molars: prevalence, defect characteristics and relationship with dental caries in Melbourne preschool children. *Australian dental journal.* 2018;63(1)72-80.
27. Oyedele TA, Folayan MO, Oziegbe EO. Hypomineralised second primary molars: prevalence, pattern and associated co morbidities in 8- to 10-year-old children in Ile-Ife, Nigeria. *BMC Oral Health.* 2016;16(1):65.
28. Patel A, Aghababaie S, Parekh S. ¿ Hypomineralization or hypoplasia ? *Br Dent J.* 2019;227(8):683-686.
29. Proffit W, Fields H. Contemporary orthodontics. 3rd ed. St. Louis: Mosby Inc; 2000.
30. Rai A, [Singh A](#), [Menon I](#), [Singh J](#), [Rai V](#), [Aswal GS](#). Molar Incisor Hypomineralization: Prevalence and Risk Factors Among 7-9 Years Old School Children in Muradnagar, Ghaziabad. *Open Dent J.* 2018;12:714–722.
31. Saitoh M, [Nakamura Y](#), [Hanasaki M](#), [Saitoh I](#), [Murai Y](#), [Kurashige Y](#), [Fukumoto S](#), [Asaka Y](#), [Yamada M](#), [Sekine M](#), [Hayasaki H](#), [Kimoto S](#). Prevalence of molar incisor hypomineralization and regional differences throughout Japan. *Environ Health Prev Med.* 2018;31;23(1):55.
32. Seow W K. Developmental defects of enamel and dentine: challenges for basic science research and clinical management. *Aus Dent J.* 2014;1:143–54.

Incidencia de Parasitosis Intestinales en Pacientes Pediátricos Atendidos en una Clínica Privada de la Ciudad de Tehuacán, Puebla de Junio de 2019 a Junio de 2022

Diana Jacqueline Rodríguez Flores¹, Efraín Derek Carranza Machado², Dra. Lucía Leonor Cuevas López³, Dra. Alma Delia Zárate Flores⁴ y Dr. Francisco Lázaro Balderas Gómez⁵

Resumen— Introducción: Actualmente, las enfermedades parasitarias constituyen un problema de Salud Pública en México y provocan grandes pérdidas económicas, debido a los gastos causados por atención médica, hospitalización, fármacos, entre otros. En el municipio de Tehuacán es prácticamente nulo el número de investigaciones acerca de las parasitosis intestinales en la población pediátrica.

Objetivo: Determinar la incidencia de parasitosis intestinales en pacientes pediátricos atendidos en una clínica pediátrica privada en el Municipio de Tehuacán, Puebla, para así, establecer un plan de acción en salud pública para su prevención y erradicación.

Material y métodos: Se consultaron los registros epidemiológicos de una clínica pediátrica privada, desde junio de 2019 a junio de 2022, se tomaron en cuenta pacientes menores de 16 años, con el diagnóstico de amebiasis y otras parasitosis intestinales.

Resultados y conclusiones: De los registros consultados, se obtuvieron 67 casos reportados en el periodo establecido. El mayor número de casos (46.2%) fueron reportados en 2021 y en general, correspondieron a pacientes del sexo femenino.

Es necesario que se retomen las campañas de desparasitación gratuita, sobre todo en pacientes que no tienen acceso a una atención médica privada y que habitan en las zonas más precarias de Tehuacán y el estado de Puebla.

Palabras clave— Parasitosis intestinales, prevalencia, clínica privada, Tehuacán

Introducción

Werner define parásito como “todo ser vivo, animal o vegetal que pasa una parte o la totalidad de su existencia en el interior o en el exterior de otros seres vivos, animales o vegetales de diferente especie, a expensas del cual se nutren, ocasionándole daño aparente o inaparente” (Werner, 2019).

Las parasitosis intestinales son infecciones producidas por organismos cuyo hábitat natural es el aparato digestivo de las personas y animales. (Murillo-Acosta, 2022)

Las enfermedades parasitarias constituyen una importante carga de enfermedad en todo el mundo, sobre todo, pero no exclusivamente, en países en vías de desarrollo (López-Rodríguez, 2011).

Además de que las inadecuadas medidas higiénicas favorecen la parasitación intestinal, es bien claro que la población que llega a infectarse desde etapas tempranas de la vida puede adquirir cierta resistencia, de manera que en edad adulta puede estar infectado, pero ser un portador asintomático, conduciendo a un problema epidemiológico: la diseminación de los parásitos en el ambiente. (Becerril, 2019)

Panorama mundial de las parasitosis intestinales

En el mundo, hoy en día las enfermedades parasitarias constituyen un problema de Salud Pública, por su alta frecuencia en países en vías de desarrollo de Asia, África y Latinoamérica, por su presencia en países desarrollados, por la migración de individuos provenientes de países del Tercer Mundo y por su alta morbilidad. (Werner, 2019)

A nivel mundial, 1.500 millones de personas están infectadas por helmintos transmitidos por contacto con el suelo considerándose la infección más frecuente del mundo (OPS, 2017).

Generalmente, en los países con poco o nulo desarrollo socioeconómico es en donde las enfermedades parasitarias y las parasitosis se presentan con mayor frecuencia, viéndose esto favorecido por las condiciones climáticas y por la falta de cultura médica (Tay, 2010)

En las Américas, las parasitosis transmitidas por contacto con el suelo están presentes en toda la región y se estima que una de cada tres personas está infectada. Cerca de 46 millones de niños entre 1 y 14 años están en riesgo de infectarse por estos parásitos. Los países donde hay mayor presencia de helmintiasis son: Brasil, Colombia, México, Bolivia, Guatemala, Haití, Honduras, Nicaragua, Perú y República Dominicana (OPS, 2017).

¹ Estudiante de la Lic. en Medicina, Complejo Regional Sur BUAP

² Estudiante de la Lic. en Biomedicina, Universidad Autónoma de Sinaloa

³ Unidad de Medicina Pediátrica Niño Jesús, Tehuacán, Puebla

⁴ Facultad de Estomatología BUAP

⁵ Profesor Investigador de tiempo completo en el Complejo Regional Sur, BUAP

En lo que respecta a América del Sur, estudios llevados a cabo en países como Nicaragua, Colombia, Argentina y Venezuela, en los últimos años han reportado incidencias de 97%, 60%, 85%, 75.6% respectivamente (Muñoz-Antoli, 2022; Peña-Quistial, 2020; Zonta, 2022; Muñoz, 2021)

Parasitosis intestinales en territorio mexicano y el estado de Puebla

La falta de educación sanitaria y la ausencia de servicios médicos en las poblaciones rurales de México provocan grandes pérdidas económicas, debido a los gastos causados por atención médica, hospitalización, ausentismo en el trabajo, fármacos, pérdida de salario, defunción, entre otros, lo que, expresado en dinero, da una idea aproximada de la gravedad del problema (Rodríguez, 2013).

En el Estado de Puebla existen algunos estudios previos enfocados en la prevalencia de las parasitosis intestinales en pediátricos, pero es mayor el número de publicaciones enfocadas en poblaciones rurales pequeñas, que en la población infantil de todo el Estado.

En un estudio realizado a pacientes de 3 a 19 años de edad, pertenecientes a la localidad de San Lorenzo La Joya de Rodríguez, en el municipio de Tepeaca, Puebla, se halló una incidencia del 91.5% de casos positivos a parasitosis intestinales: *Entamoeba histolytica*, *Ascaris lumbricoides* y *Giardia lamblia* fueron los parásitos intestinales con mayor prevalencia (Martínez-Ortiz, 2016).

En el municipio de Tehuacán, es prácticamente nulo el número de investigaciones acerca de las parasitosis intestinales, sobre todo enfocadas en la población pediátrica. En 2014, Freyre reportó la prevalencia de parasitosis intestinales en preescolares de 3 a 6 años en una comunidad rural aledaña a la ciudad de Tehuacán, resultando el 81.9% con presencia de distintos parásitos, entre los cuales destacaron *Entamoeba coli* en 33.3%, *Entamoeba histolytica* en 49.6% y *Giardia intestinalis* en 36.1%. (Freyre, 2014).

Descripción del Método

Planteamiento del problema

Existe una alta prevalencia de infecciones causadas por parásitos intestinales en pacientes pediátricos en México. La prevalencia de parásitos intestinales en pacientes pediátricos está asociada a factores como el estado nutricional, la calidad del agua disponible, nivel socioeconómico y hábitos higiénicos.

Objetivo general

Determinar la incidencia de parasitosis intestinales causadas por protozoarios y nemátodos en los diferentes grupos etarios pediátricos atendidos en una clínica pediátrica privada en el Municipio de Tehuacán, Puebla, para de esta forma, establecer estrategias de salud pública encaminadas a su prevención y erradicación

Objetivos específicos

Comparar la incidencia de parasitosis intestinales entre las poblaciones de lactantes, preescolares, escolares y adolescentes en una clínica pediátrica privada del municipio de Tehuacán, Puebla.

Establecer algunas acciones en materia de salud pública a aplicar para prevenir y disminuir el número de enfermedades intestinales causadas por parásitos.

Material y métodos

Enfoque de la investigación

El modelo de enfoque de la presente investigación es del tipo cuantitativo-descriptivo pues es el que más se adapta a las necesidades de la investigación y el tipo de información recolectada.

Sujetos de investigación

En el presente estudio, los sujetos de investigación fueron los pacientes entre 0 y 16 años que acudieron a la consulta externa en una clínica pediátrica privada de la ciudad de Tehuacán, Puebla, entre junio de 2019 y junio de 2022.

Muestra

De todos los sujetos de investigación, se seleccionaron aquellos cuyo diagnóstico fue de parasitosis y/o amebiasis con o sin diagnósticos adicionales.

Instrumento y técnica de medición

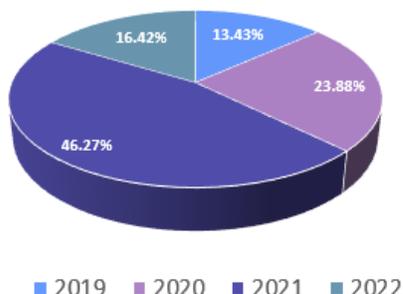
Se consultaron los registros epidemiológicos de una clínica pediátrica privada, desde junio de 2019 a junio de 2022, se tomaron en cuenta únicamente los pacientes menores de 17 años, con el diagnóstico de amebiasis, parasitosis y

demás relacionados con el tema de investigación; de igual manera, fueron incluidos los pacientes con diagnósticos adicionales a las parasitosis.

Comentarios Finales

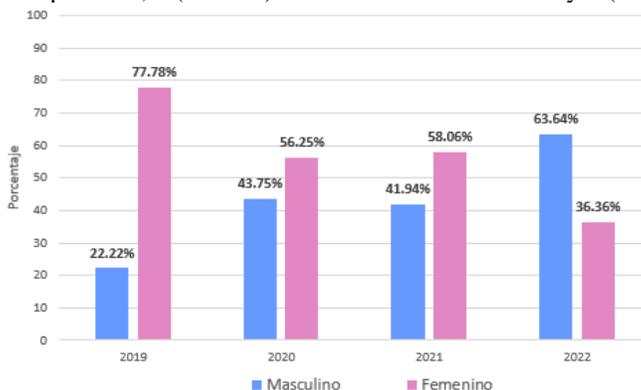
Resumen de resultados

En la gráfica 1, se muestran los porcentajes de casos reportados en los registros epidemiológicos consultados; se obtuvieron un total de 67 casos en el periodo establecido: 9 (13.4%) en el segundo semestre de 2019, 16 (23.8%) en 2020, 31 (46.2%) en 2021 y 11 (16.4%) en el primer semestre de 2022.



Gráfica 1. Porcentaje de casos reportados por año respecto al total de la muestra.

Como se puede ver en la gráfica 2, en el periodo comprendido entre junio a diciembre de 2019, de los 9 casos reportados, 2 (22.22%) correspondieron a pacientes del sexo masculino y 7 (77.78%) a pacientes del sexo femenino. En 2020, de los 16 casos, 7 (43.75%) fueron pacientes del sexo masculino y 9 (56.25%) del sexo femenino. En 2021, de 31 casos, 13 (41.94%) correspondieron al sexo masculino y 18 (58.06%) al sexo femenino. En el periodo de enero a junio de 2022, de los 11 casos reportados, 7 (63.64%) fueron del sexo masculino y 4 (36.36%) del sexo femenino.



Gráfica 2. Porcentaje de casos respecto al sexo, agrupados por año

En cuanto a grupos de edad, en el segundo semestre de 2019, de los 9 casos, hubo 4 lactantes (44.44%) con un promedio de edad de 1.04 años, 2 preescolares (22.22%) con edad promedio de 4 años y 3 escolares (33.33%) con edad promedio de 8.33 años; no hubo casos reportados de pacientes adolescentes (Tabla 1). En 2020, de los 16 casos, se reportaron 11 lactantes (68.75%) con edad promedio de 1.35 años y 5 preescolares (31.25%) con edad promedio de 4.2 años. No fueron reportados casos de pacientes escolares y adolescentes (Tabla 2).

En 2021, de los 31 casos, 12 (38.70%) fueron lactantes, con edad promedio de 1.45 años, 11 (35.48%) preescolares cuya edad promedio fue de 3.27 años, 5 escolares (16.12%) con edad promedio de 7.2 años y 3 adolescentes (9.67%) con edad promedio de 13.33 años (Tabla 3). En el primer semestre de 2022, de los 11 casos, se reportaron 3 lactantes (27.27%) con edad promedio de 1.80 años, 5 preescolares (45.45%) con edad promedio de 4 años y 3 escolares (36.36%) con promedio de edad de 7.33 años (Tabla 4).

| 2019 | | |
|-----------|-------------|-------------------------|
| Lactantes | Edad (años) | Promedio de edad (años) |
| | 2 | 1.04 |
| | 1 | |
| | 1 | |

| | | |
|------------------------|--------------------|--------------------------------|
| | 0.167 | |
| Número de casos | 4 | |
| Porcentaje | 44.44 | |
| Preescolares | Edad (años) | Promedio de edad (años) |
| | 5 | 4 |
| | 3 | |
| Número de casos | 2 | |
| Porcentaje | 22.22 | |
| Escolares | Edad (años) | Promedio de edad (años) |
| | 9 | 8.33 |
| | 8 | |
| | 8 | |
| Número de casos | 3 | |
| Porcentaje | 33.33 | |

Tabla 1. Número de casos, porcentaje, edad y promedio de edad de los pacientes correspondientes al segundo semestre del año 2019

| 2020 | | |
|------------------------|--------------------|--------------------------------|
| Lactantes | Edad (años) | Promedio de edad (años) |
| | 2 | 1.35 |
| | 2 | |
| | 2 | |
| | 2 | |
| | 1.66 | |
| | 1 | |
| | 1 | |
| | 1 | |
| | 0.83 | |
| | 0.83 | |
| 0.58 | | |
| Número de casos | 11 | |
| Porcentaje | 68.75 | |
| Preescolares | Edad (años) | Promedio de edad (años) |
| | 5 | 4.2 |
| | 5 | |
| | 4 | |
| | 4 | |
| 3 | | |
| Número de casos | 5 | |
| Porcentaje | 31.25 | |

Tabla 2. Número de casos, porcentaje, edad y promedio de edad de los pacientes correspondientes al año 2020

| 2021 | | |
|------------------------|--------------------|--------------------------------|
| Lactantes | Edad (años) | Promedio de edad (años) |
| | 2.42 | 1.45 |
| | 2 | |
| | 2 | |
| | 1.83 | |
| | 1.75 | |
| | 1.67 | |
| | 1.67 | |
| | 1.42 | |
| | 1.17 | |
| | 0.75 | |
| | 0.58 | |
| | 0.17 | |
| Número de casos | 12 | |

| | | |
|------------------------|--------------------|--------------------------------|
| Porcentaje | 38.70 | |
| Preescolares | Edad (años) | Promedio de edad (años) |
| | 5 | 3.27 |
| | 4 | |
| | 3 | |
| | 3 | |
| | 3 | |
| | 3 | |
| | 3 | |
| | 3 | |
| | 3 | |
| | 3 | |
| Número de casos | 11 | |
| Porcentaje | 35.48 | |
| Escolares | Edad (años) | Promedio de edad (años) |
| | 10 | 7.2 |
| | 8 | |
| | 6 | |
| | 6 | |
| | 6 | |
| 6 | | |
| Número de casos | 5 | |
| Porcentaje | 16.12 | |
| Adolescentes | Edad (años) | Promedio de edad (años) |
| | 14 | 13.33 |
| | 14 | |
| | 12 | |
| 12 | | |
| Número de casos | 3 | |
| Porcentaje | 9.67 | |

Tabla 3. Número de casos, porcentaje, edad y promedio de edad de los pacientes correspondientes al año 2021

| 2022 | | |
|------------------------|--------------------|--------------------------------|
| Lactantes | Edad (años) | Promedio de edad (años) |
| | 2 | 1.80 |
| | 1.91 | |
| | 1.66 | |
| 1.66 | | |
| Número de casos | 3 | |
| Porcentaje | 27.27 | |
| Preescolares | Edad (años) | Promedio de edad (años) |
| | 5 | 4 |
| | 5 | |
| | 4 | |
| | 3 | |
| | 3 | |
| Número de casos | 5 | |
| Porcentaje | 45.45 | |
| Escolares | Edad (años) | Promedio de edad (años) |
| | 10 | 7.33 |
| | 6 | |
| | 6 | |
| 6 | | |
| Número de casos | 3 | |
| Porcentaje | 27.27 | |

Tabla 4. Número de casos, porcentaje, edad y promedio de edad de los pacientes correspondientes al primer semestre del año 2022

En base a los datos obtenidos, se puede observar que el año en que se presentó el mayor número de casos, fue en 2020, pero sólo es comparable con los datos del año 2021, pues los datos de los años 2019 y 2022 corresponden solo

a la mitad del año y no al año completo; dicho lo anterior, en el primer semestre de 2022 se reportaron mayor número de casos que en segundo semestre de 2019.

Tanto en 2019, 2020 y 2021, el mayor número de casos reportados corresponde a pacientes del sexo femenino, siendo la excepción el primer semestre de 2022, donde se reportaron mayor número de casos en el sexo masculino.

El grupo de edad más afectado en 2019 y 2020 fue el de los lactantes, no así en 2021 y 2022, donde el mayor número de casos fue observado en los preescolares. El grupo con menor casos reportados en todos los años fue el de los adolescentes, pues en 2019, 2020, y 2022 no hubo casos reportados en este grupo etario.

Los diagnósticos en la mayoría de los casos consistían en parasitosis o en amebiasis, con algunos diagnósticos adicionales. Fueron muy pocos los diagnósticos que especificaban el parásito hallado, tratándose únicamente de un reporte de enterobiasis, uno de oxiuros y uno de giardiasis.

Los diagnósticos agregados más comunes fueron síndrome disenteriforme y gastroenteritis, pero también se reportaron de forma relativamente común Infección de Vías Urinarias (IVU), desnutrición y anemia.

Conclusiones

Acorde a los datos analizados, se puede concluir que la prevalencia de parasitosis intestinales en la población estudiada es correspondiente a la de los países en vías de desarrollo consultada en la literatura; idealmente se esperaría que con el paso de los años el número de casos fuera cada vez menor, pero al encontrarnos en un país donde aún impera la desigualdad y la pobreza económica, incluso en las ciudades y en los pacientes atendidos en la medicina privada, la erradicación de este tipo de infecciones resulta aún difícil.

Recomendaciones

Se propone la implementación de campañas de desparasitación gratuita en poblaciones altamente susceptibles, tanto en zonas urbanizadas como rurales, especialmente dirigidas a los individuos en edades pediátricas.

Se recomienda iniciar campañas informativas donde se promueva el correcto desecho de excretas, lavado de manos junto con la adecuada desinfección de alimentos.

Es imperativo realizar más estudios epidemiológicos que avalen las posibles causas que conlleven a la permanencia de parasitosis intestinales aún en poblaciones urbanizadas, para de esta forma generar acciones enfocadas a la prevención y disminuir el riesgo de infección por parásitos, ya que la información obtenida hasta el momento es insuficiente, derivado de la pequeña muestra poblacional estudiada.

Se propone realizar un estudio a mayor escala, donde se busque información y se recolecten muestras coprológicas procedentes de la población pediátrica que habita en distintos asentamientos irregulares y zonas marginales dentro la ciudad de Tehuacán, ya que, si en la consulta médica privada, el índice de infección por parásitos es alto, no sería raro encontrar índices superiores en poblaciones donde las condiciones socioeconómicas favorecen este tipo de infecciones.

Se planea involucrar a las autoridades municipales y/o estatales para retomar las campañas de desparasitación gratuita y proporcionar los servicios básicos de saneamiento a las poblaciones que aún no cuentan con ellos.

Referencias

- Werner, L. A. (2013). *Parasitología humana* (1.ª ed.). McGraw-Hill Education.
- Murillo-Acosta, W. E., Zavala, A. M. M., Celi-Quevedo, K. V., & Zambrano-Rivas, C. M. (2022). Parasitosis intestinal, anemia y desnutrición en niños de Latinoamérica: Revisión Sistemática. *Revista Kasma*, 50. <https://doi.org/10.5281/zenodo.5816437>
- López-Rodríguez, M. J., & Pérez López, M. D. (2011). Parasitosis intestinales. *An Pediatr Contin*, 9(4), 249-58.
- Becerril Flores, M. A., & García, M. A. (2019). *Parasitología médica* (5.ª ed.). McGraw-Hill Education.
- Organización Panamericana de la Salud, Banco Interamericano de Desarrollo, & Instituto de Vacunas Sabin. (2011). *Un Llamado a la Acción: Hacer frente a helmintos transmitidos por el suelo en América Latina y el Caribe*. <https://www.paho.org/hq/dmdocuments/2011/lac-report-esp-final-3-2011.pdf>
- Tay Zavala, J. (2010). *Parasitología médica de Tay* (8.ª ed.). Méndez Editores
- OPS. (2017). *Geohelmintiasis en las Américas*. Pan American Health Organization / World Health Organization. Recuperado 25 de julio de 2022, de https://www3.paho.org/hq/index.php?option=com_content&view=article&id=14747:soil-transmitted-helminthiasis-americas&Itemid=40721&lang=es
- Muñoz-Antoli, C., Pérez, P., Pavón, A., Toledo, R., & Esteban, J. G. (2022). High intestinal parasite infection detected in children from Región Autónoma Atlántico Norte (R.A.A.N.) of Nicaragua. *Scientific Reports*, 12(1), 1–10. <https://doi.org/10.1038/s41598-022-09756-y>
- Peña-Quistal, M. G., Benavides-Montaña, J. A., Duque, N. J. R., & Benavides-Montaña, G. A. (2020). Prevalence and associated risk factors of Intestinal parasites in rural high-mountain communities of the Valle del Cauca—Colombia. *PLoS Neglected Tropical Diseases*, 14(10), 1–15. <https://doi.org/10.1371/journal.pntd.0008734>
- Zonta, M. L., Servián, A., Panisse, G., Oyhenart, E. E., & Navone, G. T. (2022). Nutritional status, intestinal parasitic infections, and socio-environmental conditions in Mbyá-guaraní children: The current situation in communities in central Misiones, Argentina. *American Journal of Human Biology*, 34(7), 1–15. <https://doi.org/10.1002/ajhb.23749>
- Muñoz, D. J., Ortíz, J., Marcano, L. M., & Castañeda, Y. (2021). Blastocystis spp. y su asociación con otros parásitos intestinales en niños de edad preescolar, estado Sucre, Venezuela. *Revista Cubana de Medicina Tropical*, 73(2), 1–13.

Rodríguez Pérez, G. E. (2013). Parasitología médica (1.a ed.). Editorial El Manual Moderno.

Martínez-Ortiz, R. A., (2016) Determinación De Parásitos Intestinales Y Su Asociación Con Factores Ambientales Y El Estado Nutricional En Niños De La Localidad De San Lorenzo La Joya De Rodríguez, Tepeaca, Puebla. [Tesis de Licenciatura, BUAP] Repositorio Institucional – Benemérita Universidad Autónoma de Puebla.

Freyre-Pulido, V.C, Frías-Rodríguez, N.I. (2014). PARÁMETROS ANTROPOMÉTRICOS Y PARASITOSIS EN PREESCOLARES DE SANTA MARIA NATIVITAS, AJALPAN PUEBLA. 8th Cuban Congress on Microbiology and Parasitology, 5th National Congress on Tropical Medicine and 5th International Symposium on HIV/aids infection in Cuba.

Diseño y Construcción de un Recurso Educativo Abierto para Posgrado

Norma Esmeralda Rodríguez-Ramírez¹, Rosalba Zepeda-Bautista²

Resumen— Los beneficios de los Recursos Educativos Abiertos (REA) son vastos y efectivos porque incorporan las Tecnologías de la Información (TI) para que sean de libre acceso generando la democratización de la educación. Por ello, esta investigación tuvo como objetivo el diseño y construcción de un REA para incentivar buenas prácticas en la comprensión lectora y producción de textos científicos en los estudiantes de posgrado. Para su construcción se utilizó el Modelo ADDIE (Analysis, Design, Development, Implementation and Evaluation). Los resultados indicaron que la creación de un REA debe estar sustentada no sólo en cuestiones teóricas y tecnológicas sino también en la construcción de actividades que profundicen el saber y el hacer, reflejando que las competencias adquiridas a través de éste, generan nuevas necesidades de conocimiento mediante la motivación y la reflexión entre lo que se sabe y se necesita saber.

Palabras clave—Diseño instruccional, Posgrado, Sistema de información, Tecnología.

Introducción

Las Instituciones de Educación Superior (IES) tienen la gran encomienda de mediar las situaciones y los fenómenos del mundo, del hombre, de la sociedad y de la cultura con relación al proceso de la formación humana a partir del conocimiento, es decir, depende del momento político, cultural y social en que esté inmerso el sujeto, para dar la interpretación de cómo aprende y se forma a partir de lo que tiene a su disposición (Rodríguez *et al.*, 2021). Por ello, la calidad de las IES depende de la pertinencia de los programas ofertados, los cuales se ven reflejados en indicadores como: ingreso, permanencia, rendimiento académico, eficiencia terminal por mencionar algunos, los cuales permiten diagnosticar y determinar el impacto de la educación recibida por los alumnos; así como, de la eficiencia de las instituciones (Tucker & McKnight, 2019).

Si nos enfocamos a la eficiencia terminal, traducida como el número de alumnos inscritos en los diferentes programas de una institución, su generación y los que logran egresar de la misma generación, siempre y cuando hayan acreditado toda su currícula, elaborado su tesis u opción de titulación y presentado su examen de grado en los tiempos estipulados por los diferentes planes de estudio (Álvarez *et al.*, 2012). Sin embargo, en este rubro existe un claro decremento de los índices de titulación ya que los indicadores en el 2014 sobre eficiencia terminal fueron: 41.5%, 33.8% y 27.5% en Especialidad, Maestría y Doctorado, respectivamente (COMEPO, 2015). Ante estas cifras, en las instituciones que ofertan programas de calidad en posgrado prevalece la preocupación por aminorar este escenario debido a que el desarrollo de los posgrados incide en el fortalecimiento institucional de las universidades y centros de investigación; así como, en el desarrollo científico y tecnológico de las diferentes disciplinas (Cho *et al.*, 2021).

Dentro de los factores que incurren en esta situación, son los que competen específicamente a los estudiantes de posgrados, de manera particular, para fines de este estudio se hace referencia a las competencias metacognitivas de los educandos, concebidas como aquel conjunto de habilidades de gran cobertura que inciden en diferentes tareas y que se generan en contextos diversos; por lo cual, son ampliamente generalizables y transferibles, dando como resultado una ejecución profesional eficaz y directa (Sá & Serpa, 2018). En este caso de forma concreta, se aborda la producción de textos científicos y comprensión lectora.

Cabe destacar que para incentivar la eficiencia terminal se puede pensar en estrategias que ayuden al desarrollo de competencias metacognitivas que estimulen el incremento de trabajos de grado, la investigación y la producción de textos científicos (Horn *et al.*, 2019; Rodríguez-Ramírez, 2022). Ello implica pensar en el desarrollo e implementación de Recursos Educativos Abiertos (REA) encaminados a fortalecer dichas aptitudes.

Los REA son recursos y materiales educativos gratuitos con licenciamiento libre para que puedan reproducirse, distribuirse y usarse con fines educativos de impacto mundial (Henderson *et al.*, 2016). Su intención es cubrir cinco cometidos: reutilizar, revisar, mezclar, redistribuir y retener (Stracke *et al.*, 2019). Además de propiciar la educación

¹ La Dra. Norma Esmeralda Rodríguez-Ramírez es Posdoctorante de la Sección de Estudios de Posgrado e Investigación, Escuela Superior de Ingeniería Mecánica y Eléctrica Zacatenco del Instituto Politécnico Nacional y Profesora de Tiempo Completo en la Universidad Tecnológica Fidel Velázquez, Estado de México, México norma.rodriguez@utfv.edu.mx (autor correspondiente)

² La Dra. Rosalba Zepeda-Bautista es Docente-Investigador del Posgrado en Ingeniería de Sistemas. Sección de Estudios de Posgrado e Investigación, Escuela Superior de Ingeniería Mecánica y Eléctrica Zacatenco del Instituto Politécnico Nacional. Ciudad de México, México rzepedab@ipn.mx

abierta y aprendizaje social abierto (Mishra *et al.*, 2022).

Para la adopción en el aula de este tipo de recursos, investigadores han hallado dimensiones esenciales para el buen desempeño de éstos, el primero es el personal, el segundo; las normas, leyes y estándares para su creación y uso; el tercero corresponde a la institucional (Mtebe & Raisamo, 2014).

En cuanto a las metodologías para su creación, se recurre de forma especial el diseño instruccional entendido éste como un conjunto de elementos integrados para alcanzar un objetivo definido. Es interdependiente porque toma valor por los contenidos que desea transmitir y finamente cibernético porque está apoyado con tecnología y sistemas de cómputo (Wisneski *et al.*, 2015), además incorpora cuestiones pedagógicas y de diseño integrados en un sistema de procedimientos para desarrollar contenidos educativos y programas de capacitación de manera consistente y confiable (Wang *et al.*, 2021), logrando con ello una amalgama entre lo tecnológico, diseño instruccional y contenido educativo.

Descripción del Método

Indagación de expertos teóricos y/o prácticos

Para realizar el análisis de necesidades de los usuarios del REA se utilizó el método exploratorio (Hernández *et al.*, 2014) ya que a partir de la revisión de la literatura se ubicó que era poco abordado el tema de uso de REAs para incentivar la eficiencia terminal. En primera instancia, se procedió a recabar información mediante la indagación tanto de expertos teóricos y prácticos. Se hizo la compilación documental en bases de datos especializadas como Scopus, Springer y SciELO. En esta consulta se ubicaron las palabras claves: Recursos Educativos Abiertos, Eficiencia terminal y Metodología ADDIE.

Por otro lado, se aplicaron materiales de campo con expertos institucionales (para fines de esta investigación se entrevistaron a profesores) y con estudiantes a través de una encuesta abordando contextos de estudio y vida académica. Con estos instrumentos se obtuvieron indicios para el diseño y construcción del Recurso Educativo Abierto que apoyará la eficiencia terminal.

Metodología ADDIE

Para el diseño del REA se utilizó la metodología ADDIE (York & Ertmer, 2016), la cual está basada en el diseño instruccional (Ver Figura 1). Por el objetivo de esta investigación sólo se implementaron tres etapas: Análisis, diseño y desarrollo.

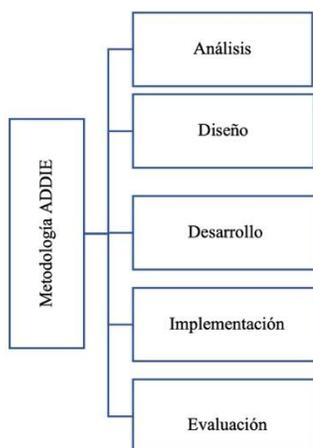


Figura 1. Fases para el diseño e implementación de un Recursos Educativo Abierto (Elaboración propia, 2022 con información de York & Ertmer, 2016).

Resultados y Discusiones

De acuerdo con los resultados del análisis, se definió que uno de los factores que incidían en la baja eficiencia terminal en los estudiantes de posgrado de la Maestría en Ciencias en Ingeniería de Sistemas del Instituto Politécnico Nacional fueron algunas debilidades de forma y de fondo relacionados con la elaboración de su trabajo de tesis y por ello sus procesos de titulación se aplazaban o alargaban debido a que no lograban culminar en tiempo y forma dicho trabajo de investigación. Se ubicaron tres factores importantes para incidir en esta problemática: Hábitos de estudio,

el desarrollo del trabajo de Tesis y el cumplimiento en tiempo y forma de las pautas para su elaboración. Asimismo, se identificó una limitante, unificar los criterios para cumplir con las pautas de integración del trabajo de tesis, la cual se solventó con ceñirse a los lineamientos institucionales definidos en el Reglamento de Posgrado del IPN y en los contenidos de las Unidades de Aprendizaje (UAP).

Bajo este panorama se caracterizaron las necesidades de aprendizaje de los usuarios o estudiantes de posgrado, por lo cual, el recurso educativo abierto tuvo los siguientes objetivos (Ver Figura 2).



Figura 2. Objetivos del Recurso Educativo Abierto (Elaboración propia, 2022).

Aplicación del Diseño

En el planteamiento de la estrategia para el desarrollo de la instrucción se pensó con base en los sustentos teóricos alternativos en la que se busca la participación activa de los estudiantes en su proceso de aprendizaje y el profesor se desempeña como un guía (Urrutia *et al.*, 2014). Por ello, se diseñó un curso taller en la que el instructor diera a conocer los referentes teóricos y guiara para su aplicación práctica en los trabajos de titulación de los participantes. Debido a que las condiciones sanitarias no permitían aglomeraciones para evitar contagios, el curso-taller se diseñó para ser impartido de forma virtual, dividido en nueve sesiones con duración cada una de tres horas. Los contenidos fueron abordados en tres bloques (Ver Figura 3).

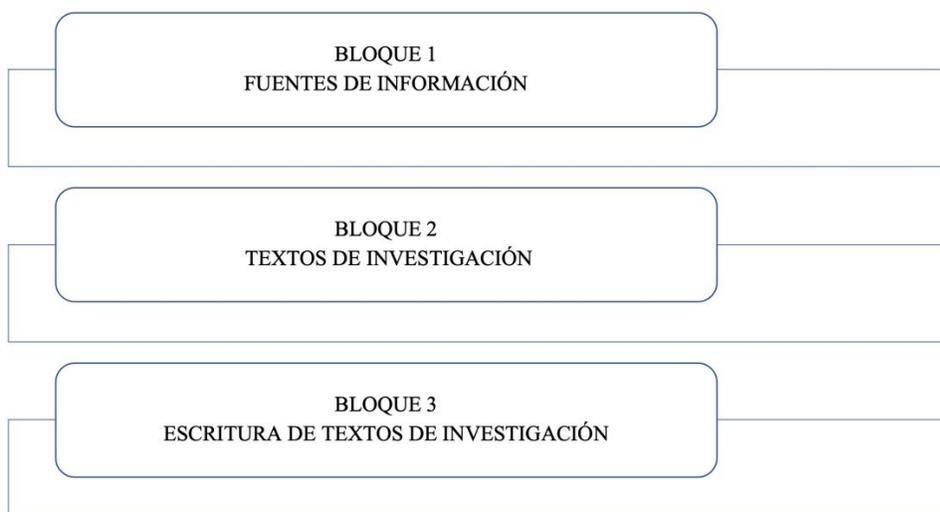


Figura 3. Contenidos del Recurso Educativo Abierto (Elaboración propia, 2022).

Planificación de actividades

Para la estructura de las actividades de aprendizaje se tomó en cuenta lo que sugieren los expertos (Marcelo *et al.*, 2014) estableciendo los siguientes criterios: a qué bloque correspondían, el contexto de aprendizaje, es decir, el lugar donde se realizarían dichas actividades, el tipo de actividad, el agrupamiento, los recursos, el sistema de evaluación, el papel del docente y la duración.

Asimismo, debido a que la evaluación de los aprendizajes es una pieza clave en el diseño de los REA, es vital identificar el tipo que se diseñará, ceñido a la forma, el propósito, el momento en que se aplique y el sujeto al que va dirigida (Umaña *et al.*, 2017). En este contexto, se generaron dos tipos de evaluación: la primera fue la diagnóstica y segunda la final. Ambas fueron diferentes y cada una tuvo entre 15 y 20 reactivos, con su respectiva retroalimentación.

Para la elaboración de contenidos se creó un manual en el que se plasmaron los referentes teóricos de los expertos en los diferentes temas abordados; asimismo, este documento describe cada una de las actividades de aprendizaje diseñadas, las cuales fueron un total de 10 distribuidas de la siguiente manera: dos para el bloque I, tres para el II y seis para el bloque III. Posteriormente, se crearon nueve presentaciones en Power Point relacionando cada uno de los temas descritos en el manual.

Para el curso-taller se diseñaron nueve sesiones y nueve programas estipulando los tiempos de cada elemento tanto teórico como práctico señalando un espacio para la retroalimentación de las actividades y para las dudas de los participantes. Cada reunión se planificó con una duración de tres horas por sesión y debido a las condiciones sanitarias ocasionadas por la pandemia COVID-19 se pensó que su implementación fuera 100 % virtual mediante el uso de diversos recursos tecnológicos, tal es el caso de la plataforma Microsoft Teams ya que es adecuada para generar espacios de trabajo colaborativo en el que los participantes pueden reunirse, compartir documentos, planificar y colaborar a través de este sitio web (Giraldo, 2021).

Para la difusión del recurso, se concibió mandar a los estudiantes del posgrado una invitación a través de Teams, indicando el programa de sesiones, fechas y horas, la liga para conectarse e instructores. Asimismo, como estrategia se les solicitaría a los participantes su trabajo de tesis para poder trabajar en las mejoras de éste mediante la revisión de los temas planificados.

Como material didáctico se diseñaron presentaciones en Power Point y se consultaron artículos de investigación en línea para ejemplificar algunos conceptos; asimismo, se emplearon tres videos de youtube con licencia de acceso abierto. También, se utilizará el correo electrónico para la entrega de las actividades de los participantes.

Comentarios finales

En la actualidad, el tema de la eficiencia terminal y los bajos índices de titulación origina la preocupación de las Instituciones de Educación Superior por incidir en esta problemática ya que de ello depende la evaluación de la calidad educativa que ofertan (Cho *et al.*, 2021). Uno de los factores detectados a través de esta investigación son los que competen directamente con los estudiantes, de manera particular, con los del área de posgrados. De forma específica las relacionadas con la comprensión lectora, discriminación de información y composición de textos de investigación.

Un hallazgo significativo de esta investigación fue que para incentivar la eficiencia terminal se puede pensar en prácticas que ayuden al desarrollo de competencias metacognitivas que estimulen el incremento de trabajos de grado, la investigación y la producción de textos científicos acorde a lo planteado con Horn (2019) y Xie (2018). Por ello, se comprueba que una alternativa viable es el diseño y desarrollo de Recursos Educativos Abiertos (REA) encaminados a fortalecer dichas competencias.

La accesibilidad y confiabilidad son características imprescindibles de este tipo de recursos porque con menos presupuesto se pueden generar recursos valiosos ya que son recursos y materiales educativos con licenciamiento libre para puedan reproducirse, distribuirse y usarse con fines educativos de impacto mundial acorde a lo que establece Henderson (2016).

En trabajos futuros de investigación se recomienda que se tomen en cuenta algunos criterios como: qué se busca a través de su uso, cómo se incorporará a lo que ya se conoce y cómo se puede enriquecer el conocimiento. Asimismo, considerar las normas tanto tecnológicas como pedagógicas para que se cubran con los criterios de calidad y por otro lado, el aspecto institucional recomendado por Cox & Trotter (2016) ya que los organismos educativos que deseen desarrollar este tipo de recursos tienen que considerar la infraestructura requerida, estrategias para su adopción y los mecanismos de apoyo para su implementación y/o creación. En conjunto, se puede expresar que el diseño y desarrollo de un REA es una propuesta interesante para ayudar a fortalecer las encomiendas de la Educación Superior a la luz del siglo XXI.

Referencias

- Álvarez G. M., Gómez P., E. & Morfín O. M. (2012). Efecto de la beca CONACYT en la eficiencia terminal en el posgrado. *Revista Electrónica de Investigación Educativa*, 14(1), 153-163.
- Cho, H. J., Wang, C., Bonem, E. M. & Levesque-Bristol, C. (2021). How can we support students' learning experiences in higher education? Campus wide course transformation program systematic review and meta-analysis. *Innovative Higher Education* <https://doi.org/10.1007/s10755-021-09571-9>
- Consejo Mexicano de Estudios de Posgrado (COMEPO).(2015). *Diagnóstico del Posgrado en México*. Recuperado de: https://www.posgrado.unam.mx/sitios_interes/documentos/comepo_regiones.pdf
- Cox, G., & Trotter, H. (2016). Institutional Culture and OER Policy: How Structure, Culture, and Agency Mediate OER Policy Potential in South African Universities. *The International Review of Research in Open and Distributed Learning*, 17(5). <https://doi.org/10.19173/irrodl.v17i5.2523>
- Giraldo-Ospina, G. A., Gómez-Gómez, M. M. & Giraldo-Ospina, C. F. (2021). COVID-19 y uso de redes sociales virtuales en educación médica. *Educación Médica*, 22 (5) 273-277. <https://doi.org/10.1016/j.edumed.2021.05.007>.
- Henderson, M., Finger, G., & Selwyn, N. (2016). What's used and what's useful? Exploring digital technology use(s) among taught postgraduate students. *Active Learning in Higher Education*, 17(3), 235–247. <https://doi.org/10.1177/1469787416654798>
- Hernández-Sampieri, R., Fernández-Collado, C. & Baptista-Lucio, P. (2014). Metodología de la investigación. Mc Graw Hill Education.
- Horn, A., Horner, O. & Lee, G. (2019). Measuring the effectiveness of two-year colleges: a comparison of raw and value-added performance indicators. *Studies in Higher Education*, 44(1), 151-169. <https://doi.org/10.1080/03075079.2017.1349741>
- Marcelo, C., Yot, C., Mayor, C., Sánchez, M., Murillo, P., Rodríguez, J. M. y Pardo, A. (2014). Las actividades de aprendizaje en la enseñanza universitaria: ¿Hacia un aprendizaje autónomo de los alumnos?. *Revista de Educación*, (363), 334-359. doi: 0.4438/1988-592XRE-2012-363-191
- Mtebe, J. & Raisamo, R. (2014). Challenges and Instructors' Intention to Adopt and Use Open Educational Resources in Higher Education in Tanzania. *International Review of Research in Open and Distance Learning*, 15(1), 249-271. <https://doi.org/10.19173/irrodl.v15i1.1687>
- Mishra, M., Kumar, M., Sudarsan, D., Guimaraes, C. A., Kumar, S., Kar, D., Ahmad, I., Kumari, B., Sethy, M. & Marques, R. (2022). Assessment of trend and current pattern of open educational resources: A bibliometric analysis. *The Journal of Academic Librarianship*, 48 (3). <https://doi.org/10.1016/j.acalib.2022.102520>
- Rodríguez-Pérez, I., Pérez-Ramírez, R., & Flores-Albino, J. M. (2021). Estrategias para mejorar la calidad educativa con base en el análisis de la trayectoria académica en el área de ingeniería. *RIDE. Revista Iberoamericana para la Investigación y el Desarrollo Educativo*, 11(22). <https://doi.org/10.23913/ride.v11i22.858>
- Rodríguez Ramírez, N. E., & Zepeda Bautista, R. (2022). La transdisciplinariedad de los recursos educativos abiertos, una alternativa para generar metacognición a nivel posgrado. *RIDE Revista Iberoamericana para la Investigación y el Desarrollo Educativo*, 13(25). <https://doi.org/10.23913/ride.v13i25.1237>
- Sá, M., & Serpa, S. (2018). Competencias Transversales: Su Importancia y Procesos de Aprendizaje de los Estudiantes de Educación Superior. *Ciencias de la Educación*, 8 (3), 126. <http://dx.doi.org/10.3390/educsci8030126>
- Stracke, C. M., Downes, E., Conole, G., Burgos, D. & Nascimbeni, F. (2019). Are MOOCs Open Educational Resources? A Literature Review on History, Definitions and Typologies of OER and MOOCs. *Open Praxis*, 11(4), 331-341.
- Tucker, L., & McKnight, O. (2019). Assessing the Validity of College Success Indicators for the At-Risk Student: Toward Developing a Best-Practice Model. *Journal of College Student Retention. Research, Theory & Practice*, 21(2), 166–183. <https://doi.org/10.1177/1521025117696822>
- Umaña-Mata A. C., Calvo-Cruz X., & Salas-Quirós N. (2017). Evaluar para aprender: estado actual de catorce asignaturas en la Universidad Estatal a distancia de Costa Rica. *Revista Electrónica Calidad en la Educación Superior*, 8(2), 24 - 61. <https://doi.org/10.22458/caes.v8i2.1809>
- Urrutia-Aguilar, M. E., Guevara-Guzmán, R., & Aburto-Arciniega, M. B. (2014). Efecto de un curso-taller de formación docente sobre los referentes pedagógicos de profesores de Embriología. *Investigación en educación médica*, 3(12), 198-203. de http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2007-50572014000400005&lng=es&tlng=es.
- Wang, X., Lee, Y., Lin, L., Mi, Y. & Yang, T. (2021). Analyzing instructional design quality and students' reviews of 18 courses out of the Class Central Top 20 MOOCs through systematic and sentiment analyses. *The Internet and Higher Education*, 50. <https://doi.org/10.1016/j.iheduc.2021.100810>.
- Wisneski, J., Ozogul, G. & Bichelmeyer, B. (2015). Does teaching presence transfer between MBA teaching environments? A comparative investigation of instructional design practices associated with teaching presence. *The Internet and Higher Education*, 25, 18-27. <https://doi.org/10.1016/j.iheduc.2014.11.001>
- Xie, K., Di Tosto, G., Chen, S. & Vongkulluksn, V. (2018). A systematic review of design and technology components of educational digital resources. *Computers & Education*, 127, 90-106, <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2018.08.011>
- York, C., PhD, P. & Ertmer, P. H. (2016). Examining Instructional Design Principles Applied by Experienced Designers in Practice. *Performance Improvement Quarterly*, 29(2), 169-192. <https://doi.org/10.1002/piq.21220>

Avance del Diseño Mecánico del Brazo Levitador Ultrasónico

Emanuel Rodríguez Rodríguez¹, Gilberto Navarro Jaime², Rubén Alberto Torres Núñez³,
Raúl Quiroz Martínez⁴, Juan Carlos Gutiérrez Villegas⁵

Resumen— La miniaturización está a la orden del día, la evolución tecnológica ha permitido la creación de componentes electrónicos más compactos que en ocasiones pueden ser difíciles de manipular; una opción para solventar este problema es el uso de la levitación ultrasónica ya que puede transportar objetos demasiado pequeños sin riesgo de dañarlos. En este trabajo se presentan los avances en el diseño de un sistema de un brazo robótico dedicado a la manipulación de objetos mediante la levitación ultrasónica. Mediante el método de Denavit-Hartenberg se obtuvieron las matrices de transformación que permite determinar la posición del brazo como medio de transporte. Aplicando las fórmulas de presión de ondas sónicas, considerando 312 transductores ultrasónicos en base al espacio disponible, la presión acústica es de 968.5Pa lo que equivale a poder hacer levitar una masa de 2.2 gr. Para finalizar se presenta el diseño mecánico del prototipo realizado en Solidworks®.

Palabras Clave—Robótica, Levitador Ultrasónico, Transductor.

Introducción

Debido a los avances en el desarrollo de dispositivos eléctricos y electrónicos han surgido componentes que presentan sensibilidad a cargas electrostáticas, lo cual dificulta su manipulación; como ejemplo podemos mencionar los dispositivos con tecnología CMOS (Fernández, Duarte y Samitier 2005). Una posible manera de solucionar este problema es mediante la levitación de partículas y esta se ha utilizado ampliamente como un medio de manipulación de objetos libre de contacto (Welter y Neidhart 1997). Existen diferentes tecnologías para hacer levitar un objeto, entre ellas las que utilizan ondas sonoras. “Un levitador ultrasónico está conformado por un transductor y un reflector. En donde, las múltiples reflexiones de la onda ultrasónica en la región entre transductor y reflector generan una onda estacionaria con potencial acústico” (Valencia 2017). Esta tecnología se puede implementar en un brazo robótico, es decir, un conjunto de elementos mecánicos que genera el movimiento de un elemento terminal (Gripper), para cumplir una función o para manipular un objeto. A continuación, se presenta el diseño asistido por computadora de un brazo robótico con un gripper con 192 transductores para propiciar la levitación ultrasónica, así mismo se muestra el cálculo de la presión de ondas sónicas y de la masa que se puede hacer levitar; con el fin de poder calcular el posicionamiento del brazo robótico se calcularon las matrices de transformación por el método Denavit-Hartenberg (Parejo 2008).

Descripción del Método

Diseño asistido por computadora (CAD)

Para este proyecto se estipuló un brazo robótico con 4 grados de libertad que es la cantidad de movimientos posibles que puede realizar; el diseño se llevó a cabo en el programa SolidWorks®. En el gripper se configuraron dos placas de transductores con geometría hexagonal brindando mayor capacidad de levitación y estética.

¹Emanuel Rodríguez Rodríguez, Estudiante de Ingeniería Mecánica-Eléctrica del Centro Universitario del Norte de la Universidad de Guadalajara. emanuel.rodriguez.7949@alumnos.udg.mx

² Gilberto Navarro Jaime, Estudiante de Ingeniería Mecánica-Eléctrica del Centro Universitario del Norte de la Universidad de Guadalajara. gilberto.navarro5849@alumnos.udg.mx

³ Ing, Rubén Alberto Torres Núñez, docente investigador en el Centro Universitario del Norte de la Universidad de Guadalajara. ruben.torres@cunorte.udg.mx

⁴ Mtro Raúl Quiroz Martínez, docente investigador en el Centro Universitario del Norte de la Universidad de Guadalajara. rqm.cunorte@cunorte.udg.mx

⁵ Mtro. Juan Carlos Gutiérrez Villegas docente investigador en el Centro Universitario del Norte de la Universidad de Guadalajara. gutierrezjc@cunorte.udg.mx

Cálculo presión de ondas sónicas.

Para el cálculo de la presión acústica de la placa de transductores se utilizó la ecuación 1 (Lee 2017), La presión del aire en cualquier punto de la placa de transductores es igual a la cantidad de energía ultrasónica que llega a ese punto desde todos los ultrasónicos combinados. Con esta ecuación se calcula la presión ejercida entre las placas ultrasónicas.

$$P(r) = \sum_{n=1}^n p_n l_n \frac{D_f(\theta_n)}{d_n} e^{i(\varphi_n + k\Delta_n)} \tag{Ecuación 1}$$

Donde $P(r)$ es la presión acústica creada en el punto r , n es el número de transductores, p_n es la energía del transductor, l_n es la eficiencia del transductor al empujar aire, D_f es la forma de radiación (campo direccional) calculada a partir del ángulo fuera del eje, d_n es la distancia de los transductores al punto, θ_n es el retardo de fase a la señal, $k\Delta_n$ el retardo de fase agregado por tiempo de vuelo (es decir, distancia a la longitud de onda dividida).

Calculo para fuerzas de ondas sobre el material a levantar.

Para realizar el cálculo de fuerzas de onda sobre el material a levantar se utilizó ecuación 2.

$$P(r) * (A_p) - (\rho * V_p)g = 0 \tag{Ecuación 2}$$

Donde $P(r)$ es la presión acústica creada en el punto r , A_v es el área de colisión de las ondas con la pieza, ρ es la densidad del material a levantar V_v el volumen de pieza, g es la gravedad.

Obtención de la Tabla de Denavit-Hartenberg

Para conocer los recorridos de traslación y rotación del brazo con respecto al eje x , y , z es necesario la creación de la tabla de Denavit-Hartenberg en base a las dimensiones de los eslabones de cada articulación del brazo, así como sus respectivos ángulos de rotación en cada punto como se muestra en la figura 1, así como el control de los movimientos para el proceso de transporte. En la tabla 1 se muestra la tabla Denavit-Hartenberg

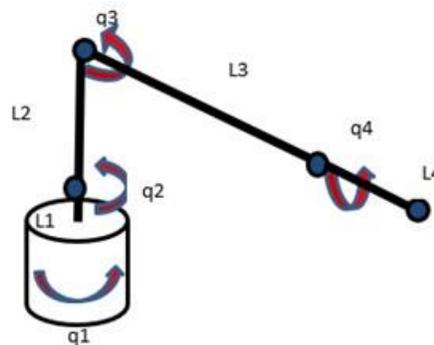


Figura 1. Números de Eslabones y Ángulos de Rotación

| | X | x | z | Z |
|----|----------|----------------------------|----------|----------------------------|
| | A | α | d | θ |
| 1 | | 270 | | |
| 2 | | | | q1 |
| 3 | | | L1 | |
| 4 | | 90 | | |
| 5 | | | | q2 |
| 6 | L2 | | | |
| 7 | | | | q3 |
| 8 | L3 | | | |
| 9 | | | | q4 |
| 10 | L4 | | | |

Tabla 1. Tabla de Denavit-Hartenberg

Comentarios Finales

Resultados

En las figuras 2 y 3 se muestra el diseño CAD del brazo robótico con el gripper propuesto; en él se pueden colocar 192 transductores de 25W. La presión acústica ejercida en el punto medio será de 978.5Pa, lo que permitirá levantar una masa de 1.43g.



Figura 2. Brazo robótico.

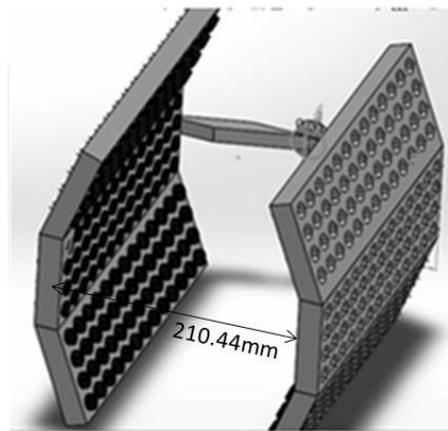


Figura 3. Gripper

En la figura 4 se muestran las matrices de transformación obtenidas a partir de la tabla de Denavit-Hartenberg y con el software de MATLAB ®.

$$T_1 = \begin{bmatrix} 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & C(270) & -S(270) & 0 \\ 0 & S(270) & C(270) & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}$$

$$T_2 = \begin{bmatrix} C(q1) & -s(q1) & 0 & 0 \\ s(q1) & c(q1) & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & L1 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}$$

$$T_3 = \begin{bmatrix} 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & C(90) & -S(90) & 0 \\ 0 & S(90) & C(90) & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}$$

$$T_4 = \begin{bmatrix} C(q2) & -s(q2) & 0 & L2\cos(q2) \\ s(q2) & c(q2) & 0 & L2\sen(q2) \\ 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}$$

$$T_5 = \begin{bmatrix} C(q3) & -S(q3) & 0 & L3(q3) \\ S(q3) & C(q3) & 0 & L3(q3) \\ 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}$$

$$T_6 = \begin{bmatrix} c & -s & 0 & L4\cos(q4) \\ s & c & 0 & L4\sen(q4) \\ 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}$$

Figura 4. Matrices de Transformación del Brazo Robótico

La matriz final resultante del brazo robótico es:

T =

$$[C4*(C1*C2*C3 - C1*S2*S3) - S4*(C1*C2*S3 + C1*C3*S2), -C4*(C1*C2*S3 + C1*C3*S2) - S4*(C1*C2*C3 - C1*S2*S3), S1, C1*C2*L2 + C4*L4*(C1*C2*C3 - C1*S2*S3) - L4*S4*(C1*C2*S3 + C1*C3*S2) + C1*C2*C3*L3 - C1*L3*S2*S3]$$

$$[C4*(C2*S3 + C3*S2) - S4*(S2*S3 - C2*C3), -C4*(S2*S3 - C2*C3) - S4*(C2*S3 + C3*S2), L1 + L2*S2 + C4*L4*(C2*S3 + C3*S2) + C2*L3*S3 + C3*L3*S2 - L4*S4*(S2*S3 - C2*C3)]$$

$$[S4*(C2*S1*S3 + C3*S1*S2) - C4*(C2*C3*S1 - S1*S2*S3), C4*(C2*S1*S3 + C3*S1*S2) + S4*(C2*C3*S1 - S1*S2*S3), C1, L4*S4*(C2*S1*S3 + C3*S1*S2) - C4*L4*(C2*C3*S1 - S1*S2*S3) - C2*L2*S1 - C2*C3*L3*S1 + L3*S1*S2*S3]$$

$$[0, 0, 0, 1]$$

Conclusiones

El gripper del brazo robótico contará con 192 transductores ultrasónicos lo que genera una presión de onda sónica 978.5Pa capaz de hacer levitar una masa de 1.43g. La matriz de transformación resultante $T=T_1 \cdot T_2 \cdot T_3 \cdot T_4 \cdot T_5 \cdot T_6$ indica la coordenada con respecto a la base de donde se ubica el punto final o el punto central del levitador. Los resultados de este planteamiento se usarán como referencia para programar las posiciones del robot y lograr un posicionamiento con movimientos automáticos.

Referencias

Alonzo, F, y M. Bravo. «Diseño, construcción y control de un brazo robótico.» Tesis, Quito, 2014.

Fernández, M, J Duarte, y J. Samitier. «Microestructura CMOS para la manipulación de micropartículas.» Ingeniería, 2005: 23-31.

Järvinen, s, y J. Toivonen. «Análisis de partículas únicas reguladas por masa en una trampa controlada con precisión mediante espectroscopia de descomposición inducida por láser.» Óptica Express (Opt. Express,) 24 (2016): 1314–1323.

Lee, Jeremy. allaboutcircuits. 19 de Enero de 2017. <https://www.allaboutcircuits.com/technical-articles/how-sonic-tractor-beams-work/> (último acceso: 23 de Enero de 2022).

Parejo, J. «La representación Denavit-Hartenberg.» 2008.

Valencia, R. «SISTEMA DE LEVITACIÓN ULTRASÓNICA.» Tesis , León, 2017.

Welter, E, y B. Neidhart. «Gotas levitadas acústicamente: una nueva herramienta para el análisis micro y de trazas.» Journal of Analytical Chemistry 357 (1997): 345-350.

Material Didáctico para el Desarrollo de las Dimensiones Socioemocionales de la Zona Escolar 097 de Nivel Primaria

Ing. Fátima Rubí Romero Lima¹, L.I. Ervik Isai Ramírez Porras², Lic. Elidet Marisa Romero Gutiérrez³, Lic. Hugo Hernández Santiago⁴, Lic. Areli Chávez Salazar⁵, C.P. Gustavo Rivera Aguilar⁶

Resumen — Cada vez es más común el conocer o tratar directamente alguna experiencia donde los alumnos tienen un rezago educativo o abandonan la escuela por causas que no siempre están relacionadas con lo académico. En las escuelas primarias de la zona escolar 097, estos escenarios no pasan desapercibidos y es que, es común ver a alumnos y padres de familia presentar problemáticas derivadas de sus relaciones interpersonales. Es por eso que el presente tiene como objetivo el diseñar un material didáctico interactivo a partir de las dimensiones socioemocionales para contribuir a la educación integral de los estudiantes.

El resultado de la investigación es un software de interfaz amigable, Class-motion, que contribuye al desarrollo de las dimensiones socioemocionales, movilizando, de igual manera, el aspecto académico y disciplinar del aprendiente, al poder desenvolverse en un ambiente educativo que favorezca la libre expresión de temas relacionados con sus emociones.

Palabras clave — socioemocional, dimensiones, educación integral, material didáctico, software.

Introducción

Es común ver escenarios donde aprendientes y padres de familia presentan problemáticas derivadas de sus relaciones interpersonales, y esto a su vez afecta al proceso de enseñanza, ya que no se generan ambientes favorables para su aprendizaje, según: Grijalba et al. “*El manejo adecuado y control de las emociones en las NNA en la educación primaria contribuyen al logro de una educación integral de los aprendientes, articulando el ámbito académico con lo socioemocional.*” (p.137, 2021)

Por esta razón, se desarrolla la presente investigación la cual tiene como objetivo general el diseño de material didáctico interactivo a partir de las dimensiones socioemocionales para una educación integral de los aprendientes de las escuelas: Lic. Adolfo López Mateos, Lic. Benito Juárez y Miguel Hidalgo, pertenecientes a la zona escolar 097, con la característica de ser multigrado.

Durante la aplicación del proyecto se atenderán objetivos específicos, tales como menciona Medrano: “*Examinar las conductas que interfieren en el proceso enseñanza-aprendizaje y su relación dentro de su entorno escolar de los aprendientes*” (p.2, 2020); Identificar las habilidades asociadas a las dimensiones socioemocionales de los aprendientes; Esbozar el diseño y contenido de las actividades que conformen el material didáctico para el uso de docentes y aprendientes.

En base a los objetivos planteados se desprende la necesidad de contar con materiales didácticos según: Guerrero, hace mención de que los materiales facilitan el aprendizaje, y en este caso el desarrollo de las dimensiones socioemocionales (p.1, 2009). Por lo tanto surge la siguiente interrogante que nos lleva a la solución del problema, ¿Cómo influye el uso de materiales didácticos de las dimensiones socioemocionales en los aprendientes de la zona escolar 097 de educación primaria?

En una sociedad en la que la sociedad carece de valores y desmoralizada, es de vital importancia el buen manejo de nuestras emociones, pues como bien ejemplifica Goleman planteando el Desafío de Aristóteles que dice: “*Cualquiera puede enfadarse, eso es algo muy sencillo. Pero enfadarse con la persona adecuada, en el grado exacto, en el momento oportuno. Con el propósito justo y del modo correcto, eso, ciertamente, no resulta tan*

¹ La Ing. Fátima Rubí Romero es profesora de química y biología en sección secundaria y de ciencias sociales en sección bachillerato del Colegio Salesiano Benavente, Tehuacán, Puebla. fatymaxela@gmail.com

² El L.I Ervik Isai Ramírez Porras es profesor en telesecundaria en San Pedro Jocotipac, Cuicatlán, Oaxaca. soporcom@hotmail.com

³ La Lic. Elidet Marisa Romero Gutiérrez es profesora de la Esc. Primaria. Lic. Adolfo Lopez Mateos, Lázaro Cárdenas Cañada Morelos, Puebla. elymmar15@hotmail.com

⁴ El Lic. Hugo Hernández Santiago cumple la función de director de la Esc. Prim. Netzahualcoyotl, Tepetzintla, Vicente Guerrero, Puebla. primaria_hhs@hotmail.com

⁵ La Lic. Areli Chávez Salazar, maestra titular en Esc. Primaria. Miguel Hidalgo, Guadalupe Fresnal, Cañada Morelos, Puebla. chavez_salazar_pedagogia@yahoo.com

⁶ El C.P Gustavo Rivera Aguilar es profesor de la Esc. Secundaria Técnica Núm.57, Tehuacán Puebla. griveraaguilar2208@gmail.com

sencillo.” (p.5, 1995). Por lo cual es indispensable saber manejar las emociones de manera correcta, para poder generar ambientes armónicos que permitan vivir pacíficamente como sociedad.

Se tiene en cuenta que el contexto es de mayor importancia para conocer los diferentes factores en los que se desarrollan los aprendientes según Santana “*los factores contextuales resultan cruciales en la investigación educativa y en la cooperación internacional para el desarrollo, así como las variables del nivel socioeconómico de la familia, la educación de los padres, la estructura familiar, la religión y la casta, los vínculos entre las características sociales, culturales y económicas y los resultados educativos de los niños*” (2010, pág. 5) Se puede decir que en todo momento el contexto es uno de los factores más importantes de la educación ya que con ello se conoce la manera de pensar de cada uno de los alumnos y padres de familia, así con ello ver que temas abordar con mayor cuidado, en este caso implementar recursos o proyectos que permitan dar un aprendizaje significativo.

Bisquerra et al. Resaltan el objetivo de la educación socioemocional, el cual es el desarrollo de competencias socioemocionales (2012). Por esa razón, recurren a los programas de educación socioemocional que recopilan actividades para entrenar en habilidades y competencias. Esto permitirá que se genere de forma más específica y vinculado a cada uno de los ciclos escolares que se conforma las 3 escuelas Multigrados para el proyecto de las habilidades socioemocionales.

Descripción del Método

Enfoque

La presente investigación presenta un enfoque cualitativo, puesto que la pregunta de investigación e hipótesis, se formularon antes de la recolección de datos, posterior a ello, la pregunta de investigación se perfecciona y adecua. De la misma manera, se puede afirmar que la investigación se basa en el método del subjetivismo ya que el contexto y actores de la muestra poblacional determinan una realidad muy diferente a la idealizada de una escuela con recursos disponibles y de fácil adquisición. El enfoque de la presente, recae en el cualitativo puesto que, como dice Sampieri: “*El investigador, más que fundamentarse en la revisión de la literatura para seleccionar y definir las variables o conceptos clave del estudio, confía en el proceso mismo de investigación para identificarlos y descubrir cómo se relacionan.*” (p. 11, 2014).

Muestra

La muestra fue determinada por los propósitos y por la población disponible para mayor confiabilidad en los datos, por lo que se orientó para entender y mejorar los resultados obtenidos.

La población consta de las escuelas primarias que conforman a la zona escolar 097 y la muestra fueron 3 escuelas a continuación nombradas: Licenciado Adolfo López Mateos C.C.T.: 21DPR2240W de la comunidad Lázaro Cárdenas, Licenciado Benito Juárez C.C.T.: 21DPR2440U de la comunidad de San Miguel Cuesta Chica y la escuela primaria Miguel Hidalgo C.C.T.: 21DPR2436H de la comunidad de Guadalupe Fresnal ubicadas al municipio de Cañada Morelos.

La muestra seleccionada para aplicación del diagnóstico fue de 43 docentes pertenecientes a la zona escolar 097 y 120 alumnos pertenecientes a las 3 escuelas primarias antes mencionadas, las cuales cuentan con la característica de ser organización multigrado. La muestra de esta investigación se denomina como teórica o conceptual, pues se “necesita entender un concepto o teoría” (Sampieri, p.389, 2014).

La muestra para la prueba piloto fueron 93 alumnos repartidos en las tres escuelas en cuestión, de los cuales 30 pertenecen a la primaria Lic. Benito Juárez en los grados 1° y 2°, 32 alumnos para la escuela Lic. Adolfo López Mateos en 3° y 4° grado y el resto pertenecen a la primaria Miguel Hidalgo. Los docentes involucrados en la primera prueba piloto fueron tres.

Diseño de investigación

La elección del diseño cualitativo depende ante todo del planteamiento del problema (Flick, 2013; Creswell, 2013b; McVicar, Munn-Giddings y Abu-Helil, 2012; Wertz et al., 2011; Norlyk y Harder, 2010; Creswell, Hanson, Plano Clark y Morales, 2007; y Morse y Field, 1995). Bajo esa visión, la presente investigación se realiza al marco

del diseño de “investigación- acción” pues a partir de preguntas sobre la problemática, se realiza el diagnóstico así como las causas y consecuencias y una propuesta de solución.

Recolección y análisis de datos

Durante el ciclo escolar 2021-2022 se pudieron observar algunas actitudes, situaciones y problemáticas que plantearon el problema principal, por lo que la recolección de datos se ejecutó mediante dos instrumentos: un cuestionario para docentes de la muestra seleccionada (online/ formularios Google) y una encuesta para los alumnos de dichas escuelas. Cada uno de estos instrumentos aclaró el panorama y el rumbo a tomar para el diseño del software así como las actividades que lo conformara.

De acuerdo al análisis de los resultados de cuestionario para docentes se obtiene que la mayoría imparten la materia de educación socioemocional (90.5%), mediante esta respuesta solo 4 de ellos comentan que no tienen una implementación encaminada a esta asignatura, posteriormente se remarca que no existe un material para abordar los contenidos sugeridos por el plan y programa de estudios vigente. Los docentes consideran que, si es muy importante llevar a cabo esta asignatura por que las emociones son la pieza principal para trabajar y crear un ambiente favorable esencial para fortalecer buenas relaciones en grupo e individual.

Se tiene muy en cuenta que al no tener una implementación exacta de la educación socioemocional no hay una evaluación formal, pero el 69% de los docentes ven importante evaluarla, así como también son pocas las horas que se imparten para esta, los resultados es que el 41.5% con 2 horas a la semana y el 51.2% 30 minutos o menos.

El diagnóstico que se realizó a los aprendientes de nivel primaria de la zona escolar 097 la cual fue mediante una encuesta, se realizó con el propósito de conocer el punto de vista de cómo abordan la educación emocional en su escuela. Durante el análisis de las respuestas más frecuentes se encontró que los alumnos si han escuchado sobre educación socioemocional y mencionan que dentro del aula los maestros abordan con ellos la asignatura relacionándola con otras materias como lo son Formación cívica y Ética, Español e incluso en matemáticas. También consideran a la materia como importante ya que la relacionan con sus sentimientos, formas de expresión y también comprenden que es una asignatura que les permite aprender a regular sus emociones.

Materiales

El desarrollo del software como material didáctico da apoyo al quehacer educativo, potencializando y ofreciendo una nueva experiencia al estudiante. Por ello el software “Class-Motion” (Figura 1), brinda la posibilidad de relacionarse con la tecnología, atendiendo las cinco dimensiones socioemocionales contempladas en el plan y programa 2017 que propone el modelo educativo de México.



Figura 1. Icono de Class-Motion

El software está desarrollado en el lenguaje de programación “C#”, el cual permite programar tareas específicas orientada a objetos, es importante mencionar que no hay problemas de compatibilidad con Windows 10 y superior ya que C# pertenece a la familia de Microsoft, el desarrollador de Windows. Un lenguaje de programación es la forma en la que se entabla una comunicación personalizada con la computadora y lograr que ejecute en forma de código las sentencias o tareas que nosotros le asignemos. Dicho software se desarrolló con un entorno amigable para el usuario final, además de intuitivo (Figura 2), con ello se asegura que el manejo de dicho programa es apto para cualquier usuario.



Figura 2. Menú principal de Class-Motion

Es importante hacer mención que en la zona escolar en la cual se pensó realizar este proyecto, no cuenta con internet, para lo cual el software no necesita que se conecte a la red para poder funcionar adecuadamente. Para ello el ejecutable “.exe”, ya contempla todos los archivos necesarios para su instalación, manejo e interacción con el usuario final, por lo que para la utilización del software no será necesario contar con red de internet, esto lo hace factible, puesto que solo requerirá de una computadora con el sistema Windows 10 o superior. Clas-Motion, cuenta con diferentes menús y secciones que permite navegar dentro del software de manera rápida y eficiente (Figura 3), contempla diferentes archivos dentro de su propia plataforma con formatos: .PDF, .MP3, .Xlsm, lo cual permite descargar de manera rápida los archivos ya que se encuentran dentro de la BD (Base de Datos) que contempla dicho software.



Figura 3. Menú de la dimensión "Autoconocimiento primer ciclo.

Otro material requerido fue el contenido que conforma el software, es decir, las actividades que engloban a cada dimensión y habilidad de cada ciclo, así como los podcats y test por dimensión.

Los recursos requeridos para el desarrollo y difusión del software se previnieron en los siguientes rubros:

- Gastos de trabajo de campo
- Servicios de información y obtención de documentos
- Edición e impresión
- Gastos de publicación
- Servicios profesionales relacionados a software

Metodología

Para poder llevar a cabo la aplicación del software de la materia educación socioemocional, se les dio a conocer a las escuelas muestras empezando por la interfaz del menú principal, las herramientas que tiene y así mismo las actividades que se llevarían a cabo de acuerdo a cada dimensión de las 5 habilidades. Esta primera actividad fue implementada en primera instancia a los 3 maestros muestra, uno en cada escuela y posteriormente a los alumnos.

Posteriormente de la explicación, se les dio las hojas de trabajo en la que cada una de estas tiene experiencias que en algún momento vieron o conocen, eso les permitió realizar las actividades. Cada una de las habilidades consisten en 3 actividades o más dependiendo del ciclo y se realizó en tiempo y forma, algunos alumnos si les costó entender y se le fue explicando de una forma personalizada.

Al trabajar estas actividades se identificó que si son acordes a su grado ya que de otra forma pudieron ellos mismos implementar un extra a esta, y efectivamente cada habilidad tienen un apartado de sugerencias que permiten reforzar el tema visto y realizado. Se hicieron anotaciones de observaciones y conductas observadas, así como preguntas y comentarios más repetidos.

Comentarios Finales

Resumen de resultados

En esta investigación se estudió el cómo se abordan los contenidos de la asignatura Socioemocional ya que como se mencionó al inicio de este documento, la SEP ha implementado en el programa el desarrollo de las habilidades socioemocionales sin embargo no existe un material concreto, por lo cual se indago sobre las herramientas y estrategias que utilizan los profesores para la implementación de la asignatura. Teniendo como muestra 3 escuelas multigrado en donde después de analizar la forma de trabajo se llevó a cabo la aplicación de las actividades propuestas para cada ciclo del material que se elaboró para fines de este proyecto. A continuación, se mencionan los resultados obtenidos.

- En primer instancia, se obtiene un software cuyo contenido atiende las necesidades requeridas para impartir la materia de educación socioemocional, Class-motion,
- A través de los podcasts que se realizaron con la participación de docentes pertenecientes a la zona 097 se logró observar una opinión similar de los docentes ya que ellos dijeron que el tema de las emociones es indispensable ya que forman parte de nuestro día a día y también concuerdan en que es importante contar con un material de apoyo para la realización de las actividades en el aula. Así mismo compartieron experiencias en el abordaje de estas dimensiones a lo largo de su trayectoria frente a grupo.
- Al llevar a cabo las sesiones piloto correspondientes a cada ciclo en cada una de las escuelas que se tomaron como muestra de la zona 097, se pudo observar el cambio en la percepción de los aprendientes, al mismo tiempo que observo un avance notorio en el desarrollo de las habilidades de los niños, puesto que a medida en que se realizaban las sesiones los niños cambiaron sus actitudes y respuestas ante ciertas situaciones.
- Con la aplicación que se realizó, los docentes que la utilizaron dijeron sentirse más seguros y cómodos al tener un material que a diferencia de las fichas que proporciona SEP, esta aplicación fue complementaria ya que incluye todo lo esencial, desde la definición, ejercicios acordes a cada fase y los audios que les fueron complementarios para el trabajo en el aula, y que además les hicieron sentirse más seguros al realizar las actividades de educación socioemocional.

Los resultados de la investigación incluyen el análisis estadístico de las respuestas de la encuesta, así como un resumen ergonómico de las experiencias compartidas por los docentes.

Conclusiones

Los resultados demuestran la necesidad de tener una guía específica que contenga los elementos necesarios para poder abordar la educación Socioemocional. Es indispensable que se tengan los materiales y herramientas que sean claras, precisas, pero sobre todo adecuadas para los contextos a los que son dirigidas. Cabe mencionar que el tiempo fue un factor clave que dejo mirar la ausencia del interés por el lado humano y sensible que se deja en segundo plano por darle mayor prioridad a lo procedimental como las asignaturas tales como Matemáticas y español, que si bien es cierto que son muy importantes para la vida diaria no debemos olvidar que una de las principales características del ser humano son los sentimientos y las emociones que son un factor clave que puede convertirse en un impulso o en un obstáculo para una educación integral.

Recomendaciones

Class-Motion, está realizado pensando en una zona escolar 097 del nivel de primarias, y cabe mencionar que son escuelas multigrado, es por ello que el software se realizó de acuerdo a las circunstancias, características y necesidades particulares de dichas comunidades, sin embargo esto no quiere decir que se el software no se pueda utilizar o adecuar a otras zonas, en zonas urbanas, se puede realizar una juste al código de C# en el cual fue desarrollado el software, modificando los diferentes menús, separando a lo que se llama "ciclos".

En la versión mejorada o la versión 1.1 del software podría aplicarse en entornos urbanos agregando más información, y gestionando una conexión de internet para que los cuadernillos en lugar de ser .PDF, fuesen con extensiones .NET, es decir como una página web, en donde permita la interacción directa del alumno con la computadora y el relleno de los mismos cuadernillos, además de una conexión en red para poder compartir experiencias de manera remota en los podcast (Figura 4).

Pensando más a futuro, sería de gran ayuda que Class-Motion, no solo se pudiera instalar en una PC de escritorio o portátil, podríamos estar pensando incluso en la app de Class-Motion, en donde nos permita tener compatibilidad con Apple Store para equipos de Apple y Play Store para los equipos con una arquitectura de Android, con ello, todas las personas tendrán un acceso al contenido de la aplicación y podrán tener una experiencia diferente al momento de hablar de la tecnología con la educación y sobre todo con lo socioemocional (Figura 5).



Figura 4. Mejoras contempladas para menú de Podcast



Figura 5. Mejoras contemplando enlace de internet para google forms

Referencias bibliográficas

- Álvarez, E. (2020). "Educación socioemocional". *Controversias y Concurrencias Latinoamericanas*, 11 (20),388-408.[fecha de Consulta 3 de Septiembre de 2022]. ISSN: . Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=588663787023>Goleman D., "La inteligencia emocional", 1995.
- Medrano G. V., "Estrategias para la formación en educación socioemocional" Plan de investigación 2020.
- Guerrero A. A., "Los materiales didácticos en el aula", *Revista* N° 5 2009
- Grijalba, N. I., García, L., Pérez, Y. "La formación socioemocional busca cupo en la escuela primaria en Colombia" *Foro Educativo* N° 36, 2021.
- Goleman, D. (1995) "La inteligencia emocional". México: Javier Vergara Editor
- Pérez-Escoda, N., & Bisquerra, R., & Filella, G., & Alegre, A. (2012). Desarrollo de la competencia emocional de maestros y alumnos en contextos escolares. *Revista Electrónica de Investigación en Psicología Educativa*, 10 (3),1183-1208.[fecha de Consulta 3 de Septiembre de 2022]. ISSN: . Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=293124654012>
- Sampieri, R., Méndez Valencia, S., & Mendoza Torres, C. P. (2014). *Metodología de la investigación* (6ta ed.). McGraw-Hill Education.
- Santana L. A., "La participación de la familia y su vinculación en los procesos de aprendizaje de los niños y niñas en contextos escolares" *Redalyc.org*, 2013.
- Secretaría de Educación Pública. (2017). *Aprendizajes Clave para la educación integral* (1.a ed.). SEP.
- Velásquez A. P., "Evaluación de las competencias emocionales" *Repositorio institucional PIRHUA* 2015.

Importancia y Evolución de los *Incoterms* en el Comercio Internacional

Mtro. José Rodrigo Salazar Garza-Treviño¹, Dr. Manuel Díaz Flores²,
Dr. Rubén Macías Acosta³

Resumen— Los *Incoterms* han evolucionado en un instrumento para favorecer las relaciones comerciales y cuentan con carácter tanto jurídico como económico. “La cámara de comercio internacional” (CCI) se ha ocupado desde 1936 de la realización de dichos términos, que se actualizan acorde con las necesidades que se van presentando en el comercio exterior. Sintetizándose como reglas de aceptación deliberada por la parte compradora y la vendedora dentro de un convenio de compraventa internacional de mercancías; precisando el instante exacto en que el costo, el riesgo y el seguro de las mercancías se transfieren del comprador al vendedor.

Palabras clave— *Incoterms*, Comercio Internacional, Logística, Mercancías, Riesgos.

Introducción

La globalización ha facultado que tanto las organizaciones como las naciones extiendan sus alcances y transporten sus mercaderías cada vez a más sitios. En el momento en que se realiza un convenio internacional entre el cliente y su proveedor se deben estipular las condiciones de portación de los bienes, dichas condiciones relatan el punto en el que el proveedor transmite la propiedad de una mercancía a un cliente y los tratados que se establecen para transportar las mercancías. Existe un compilado de normas reconocidas globalmente y utilizadas, llamadas “*International commercial terms*” o mejor conocidos como “*Incoterms*” que facultan una simple y concisa interpretación de los acuerdos empleados en la adquisición y venta de bienes a nivel global (Barco, Gámez & Contreras, 2014).

La gran ventaja de los términos comerciales radica en sintetizar las condiciones de un convenio de compraventa a nivel internacional de mercaderías. Los *Incoterms* median distintos aspectos del comercio entre naciones, como: El trámite de la documentación aduanera, la locación de entrega de mercaderías, la división de costos y la adquisición de riesgos en la transacción. Adicionalmente los “*Incoterms*” contribuyen hacia: eliminar las barreras de lenguaje, agilizar procesos, a fomentar la cultura de negocios, a eliminar la incertidumbre, a promover el intercambio de bienes y a concertar distintas variables que pueden vulnerar las mercancías, como: El riesgo a la pérdida de los bienes, realizar las licencias para la exportación, el seguimiento a la liberación de aduanas y hacia establecer obligaciones del transporte y el seguro de los bienes (Luevano & Flores, 2013).

Descripción del Método

Evolución de los Incoterms

Los precedentes de los *Incoterms* se remontan desde 1812 cuando las cortes británicas establecieron el primer término denominado “*Free On Board*”, para dar paso al hito de 1923 cuando en Estados Unidos se crearon algunos términos mercantiles que fueron titulados como “Definiciones para El Comercio Exterior Norteamericano”, esto como una forma de moderar y prevenir cualquier eventualidad que pudiera generar costos complementarios en las transacciones internacionales. Acorde con la prominente cifra de transacciones que origina el comercio exterior, “la Cámara de Comercio Internacional” (CCI) promulgó por inicial ocasión en 1936 una compilación de términos que tienen por objeto facultar la explicación de los “términos comerciales internacionales” denominados como “*Incoterms 1936*”; esto fue el resultado del trabajo de los mejores especialistas en comercio internacional y logística de la época (Vargas & Davila, 2015).

A continuación en el Cuadro 1 se abordan los grandes cambios que surgieron a través del génesis de los *Incoterms* acorde con la “Cámara de Comercio Internacional” (CCI, 2022):

| | |
|------|---|
| 1812 | Aquí surge el primer hito de las condiciones de portación de mercancías, en este año se comenzó a utilizar el término “ <i>Free on Board</i> ” (FOB) en el parlamento del Reino Unido (Mise, 2022). |
|------|---|

¹ El Mtro. José Rodrigo Salazar Garza Treviño “es alumno de tiempo completo de la Universidad Autónoma de Aguascalientes en el Doctorado en Ciencias Administrativas por parte del CONACYT”. rodrigogts@hotmail.com

² El Dr. Manuel Díaz Flores “es Profesor Investigador de Tiempo Completo en el Departamento de Economía de la Universidad Autónoma de Aguascalientes y Miembro del Sistema Nacional de Investigadores en México”. m.diaz.uaa@gmail.com

³ El Dr. Rubén Macías Acosta “es Jefe del Departamento de Economía por la Universidad Autónoma de Aguascalientes y Miembro del Sistema Nacional de Investigadores en México”. ruben.macias@edu.uaa.mx

| | |
|------|---|
| 1895 | Acorde con la creciente expansión del comercio global se creó la segunda regla denominada “ <i>Cost, Insurance & freight</i> ” o CIF (IDEM). |
| 1923 | Después del surgimiento de la CCI en el año de 1919, una de sus primeras decisiones fue promover el comercio global, por lo que se propuso comprender las terminologías comerciales utilizadas. Lo hicieron a partir de un análisis que se limitó a postular seis reglas de uso general en trece países. |
| 1928 | Para discernir las disimilitudes referidas en la iniciativa inicial, se dirigió un subsecuente análisis dentro del cual se extendió su alcance hacia la adopción de los términos en más de treinta naciones. |
| 1936 | Con base en los descubrimientos de los análisis efectuados, la CCI emitió la primera edición de los “ <i>Incoterms</i> ”. Dicha divulgación introdujo seis reglas mercantiles para la transportación marítima de mercancías, los cuales son: EXS “ <i>Ex Ship</i> ”, EXQ “ <i>Ex Quay</i> ”, FAS “ <i>Free Alongside Ship</i> ”, FOB “ <i>Free On Board</i> ”, C&F “ <i>Cost and Freight</i> ” y CIF “ <i>Cost, Insurance and Freight</i> ”. |
| 1953 | Luego de la segunda guerra mundial y acorde con el incremento de mercancías por vías ferroviario, se difundió el primer ajuste con cuatro nuevas reglas mercantiles para la portación no marítima. Dichas reglas incluyeron los términos: DCP “ <i>Delivered Costs Paid</i> ”, FOR “ <i>Free On Rail</i> ”, FOT “ <i>Free On Truck</i> ” y EXW “ <i>Ex Works</i> ”. Promulgando las siguientes diez reglas: “EXW, EXS, EXQ, FAS, FOB, FOR, FOT, C&F, CIF y DCP”. |
| 1967 | La Cámara de Comercio Internacional acuñó en 1967 el tercer ajuste de los “ <i>Incoterms</i> ”, que habla sobre las jurisdicciones erradas del ajuste previo de 1953. Por lo que se agregaron dos nuevos términos comerciales con medio de transporte multimodal: DAF “ <i>Delivery At Frontier</i> ” y DAD “ <i>Delivered At Destination</i> ”. Promulgando las siguientes doce reglas: “EXW, EXS, EXQ, FAS, FOB, FOR, FOT, C&F, CIF, DAF, DCP y DAD”. |
| 1974 | Acorde con el incremento del transporte de carga aéreo y con el objeto de eludir confusiones en la manera de interpretar el término “FOB” en la portación aérea; se introdujo la regla “FOB Airport”. Promulgando en dicha edición las siguientes trece reglas: “EXW, EXS, EXQ, FAS, FOB, FOB airport, FOR, FOT, C&F, CIF, DAF, DCP y DAD”. |
| 1980 | Con la proliferación de la portación de mercaderías en “contenedores” y los innovadores métodos de documentar, nació el menester de otro ajuste. La presente publicación incluyó la regla FRC “ <i>Free Carrier</i> ” después denominado “FCA”. El cual manifiesta que las mercancías no debían ser recibidas a un costado del buque, si no en un punto acordado por la parte compradora y vendedora en el país de origen, como por ejemplo un patio de contenedores. Se creó también la regla FCI el cual es el precedente de la regla CIP. Promulgando en dicha edición las siguientes quince reglas: “EXW, EXS, EXQ, FRC, FAS, FOB, FOB airport, FOR, FOT, FCI, C&F, CIF, DAF, DCP y DAD”. |
| 1990 | Acorde con la creciente especialización en la portación de mercancías, la edición previa fue examinada en su totalidad para ajustarse a las variaciones sufridas en el transporte multimodal. Como consecuencia de dicho ajuste se erradicaron los <i>Incoterms</i> “FOR, FOT y FOB airport”, en su puesto se estimó suficiente el termino FCA “ <i>Free Carrier</i> ” antes denominado “FRC”. Además se introdujeron distintos postulados para amoldarse a la evolución creciente de la transacción electrónica de datos “EDI”. Promulgando las siguientes doce reglas: “EXW, EXS, EXQ, FCA, FCI, FAS, FOB, C&F, CIF, DAF, DCP y DAD”. |
| 2000 | Se simplificó el formato de las reglas con el objetivo de simplificar su uso y se modificó la sección de licencias, de aprobaciones y de requisitos; para adaptarse con la manera en que las distintas entidades aduaneras sobrellevan las problemáticas del proceso de liberación de mercancías. Distribuyendo así de mejor manera las responsabilidades de cada una de las partes a lo largo del proceso aduanal con las regla “FAS”, además de la creación del <i>Incoterm</i> DEQ “ <i>Delivered Ex Quay</i> ”. Promulgando las siguientes trece reglas: “EXW, FCA, FOB, FAS, CFR, CIF, CPT, CIP, DAF, DES, DEQ, DDU y DDP”. |
| 2010 | La presente edición afianzó la categoría de las reglas “D”, eliminando los términos “DAF, DES, DEQ y DDU”; estos términos fueron relevados por las reglas DAT “ <i>Delivered at Terminal</i> ” y DAP “ <i>Delivered at Place</i> ”. Otras variaciones incorporaron una creciente restricción para que ambas partes cooperen en el intercambio de documentos y datos. Promulgando así las siguientes once reglas: “EXW, FCA, FOB, FAS, CPT, CIP, CFR, CIF, DAP, DAT y DDP”. |
| 2020 | Los principales cambios para la más reciente edición radican en una nueva ordenación interna de los términos, además de la de requisición del conocimiento de embarque “BL”. Por último, se eliminó la regla DAT dando paso a la regla DPU “ <i>Delivered at place unloaded</i> ”. Promulgando así las siguientes once reglas: “EXW, FCA, FOB, FAS, CPT, CIP, CFR, CIF, DAP, DPU y DDP”. |

Cuadro 1. “Evolución de los *Incoterms*”.

Categorización y síntesis de los Incoterms

La meta primordial de los “*Incoterms*” consiste en sentar una compilación de reglas de índole facultativa que conceda derechos y obligaciones del comprador y del vendedor en los acuerdos mercantiles a nivel global; se recomienda utilizarlos en los convenios comerciales efectuados con otras naciones. Su finalidad yace en promover la transacción de mercaderías entre las partes implicadas que son el comprador, el vendedor y el porteador; esto a través de normas que no son de carácter obligatorio, pero que encaminan a los sujetos inmiscuidos en el proceso de delimitación de obligaciones y responsabilidades en la comercialización de bienes físicos (Luevano & Flores, 2013). Los *Incoterms* 2020 se sintetizan en once reglas y se categorizan en cuatro grupos, que son: E, F, C y D (Sialer, 2020).

“Categoría E”: El vendedor coloca las mercancías en sus instalaciones a disposición directa con el comprador.

EXW (*Ex Works*): Es aquel que presenta la menor responsabilidad para el vendedor, en función de que sólo debe poner la mercancía de manera correcta, con su embalaje, acondicionada y marcada a disposición del comprador en las propias instalaciones del vendedor. Aquí el vendedor no se encuentra sometido a estibar la mercancía en el transporte para el embarque establecido por el comprador, ni a efectuar el despacho aduanero de exportación.

“Categoría F”: El vendedor tiene que entregar los bienes a un porteador seleccionado y costado por el comprador.

FCA (*Free Carrier*): Es una regla muy flexible ya que autoriza la entrega de bienes tanto en las facilidades del proveedor como en otro lugar situado en el país del mismo, bajo este *Incoterm* el vendedor se encuentra obligado a efectuar trámite aduanero de exportación. Las mercancías se entregan cuando se estiban en el transporte del comprador, con la necesidad de precisar claramente el sitio, el día y la hora de entrega de los bienes.

FOB (*Free On Board*) (Marítimo): Este es el *Incoterm* más antiguo y más empleado en el mundo, su uso es exclusivo del modo marítimo. Aquí la parte vendedora cumple con el deber de entregar las mercaderías en el momento en que las estiba a bordo del buque en el puerto asignado por la parte compradora. Los costos del flete en el país de origen y el despacho de exportación corren a cuenta del vendedor.

FAS (*Free Alongside Ship*) (Marítimo): Bajo este *Incoterm* el vendedor se encuentra comprometido a adjudicar la mercancía al comprador a un costado del barco en el muelle de embarcación ya designado. El riesgo de extravío o agravio de la mercadería se transfiere cuando la mercadería se encuentra a un costado del barco o al alcance de las grúas o rieles para las maniobras de estibación.

“Categoría C”: El vendedor debe pagar el transporte principal sin hacerse cargo del riesgo de extravío o agravio de la mercancía.

CPT (*Carriage Paid To*): Bajo esta regla el vendedor se hace responsable de adjudicar los bienes al porteador en un sitio concertado por ambas partes, tratándose de transporte multimodal el riesgo se transfiere cuando los bienes se adjudican al primer porteador de la cadena en el lugar de origen y no como algunos mal interpretan cuando los bienes llegan a su lugar de destino. El vendedor tiene que tramitar y costear el despacho aduanero para la exportación, no así asumir los costos de despacho de importación que le conciernen a la parte compradora.

CIP (*Carriage and Insurance Paid To*): En este *Incoterm* el vendedor cumple con la adjudicación de la mercancía y con ello transmite el riesgo cuando la coloca en dominio del porteador convenido por el mismo vendedor en su país de origen. Es destacable mencionar que la parte vendedora debe contratar un seguro y costear la prima del mismo, contra cualquier riesgo por pérdida o daño siendo beneficiaria del seguro la parte compradora. El valor “CIP” y “CIF” coinciden con la base gravable para la aplicación del tributo de tipo porcentaje o el arancel “ad valorem”.

CFR (*Cost and Freight*) (Marítimo): Bajo el contrato de compraventa CFR la parte vendedora cumple con su deber de adjudicar los bienes cuando estos se ponen a bordo del barco en el muelle de embarque en el país de origen. El vendedor se encuentra encargado de la contratación y el costo del flete principal hasta el muelle destino, empero el riesgo de extravío o agravio de los bienes y la adquisición de un seguro le corresponden al comprador.

CIF (*Cost Insurance and Freight*) (Marítimo): Junto con el FOB es de los *Incoterms* más utilizados, aquí el vendedor está obligado a contratar el transporte y el seguro de los bienes hasta el arribo al muelle destino. El riesgo se transfiere en el momento en que se estiba la mercadería a bordo del barco, independientemente de pérdida, discrepancia o daño de las mercancías.

“Categoría D”: El vendedor asume todos los costos y riesgos para transportar los bienes al país destino.

DAP (*Delivered At Place*): Bajo esta regla la parte vendedora cumple con su responsabilidad de entrega de la mercancía, cuando la somete a disposición de la organización compradora en el lugar convenido de destino. El vendedor tiene la responsabilidad de los riesgos y los costos de los bienes, hasta colocarlos en el sitio acordado; exceptuando los derechos, aranceles y cualquier costo derivado de la falta de despacho de los bienes en el país de importación.

DPU (*Delivered At Place Unloaded*): Se creó en esta reciente edición de los *Incoterms* 2020 y vino a remplazar la regla DAT. Bajo esta regla el vendedor se encuentra obligado a adjudicar la mercancía ya descargada en lugares convenidos del país destino; estos lugares pueden ser terminales de transporte, puertos, almacenes, depósitos fiscales

y zonas francas. La única disparidad entre las reglas DPU y DAP estriba en que con la regla DPU la mercancía debe entregarse descargada, mientras con DAP se debe entregar ya preparada para la descarga.

DDP (*Delivered Duty Paid*): Significa que la empresa vendedora debe correr con todos los costos y riesgos que implique portear los bienes hasta el sitio denominado o concertado en la nación de destino; por lo que cuenta con la obligación de efectuar los distintos trámites para los despachos aduaneros de exportación, los pagos de los derechos a la importación, por lo que bajo esta regla la “entrega de mercancía” y la “llegada a destino” son lo mismo. Mientras que EXW implica la mínima responsabilidad para el vendedor, DDP implica la máxima responsabilidad para el vendedor.

Objetivos y usos de los Incoterms

Los *Incoterms* tienen por objeto regular y medrar cuatro grandes aspectos de los convenios de compraventa internacional, los cuales son:

- La entrega de mercancías: Esta es la primera obligación del vendedor, con los términos “E” y “D” la mercancía se entrega directamente al comprador; mientras que con los términos “F” y “C” las mercancías se entregan por medio de un intercesor del comprador.
- La transmisión del riesgo: Este aspecto se arraiga en que los riesgos y los costos se deben transmitir en un punto geográfico y cronológico establecido acorde a la regla.
- La distribución de costos: Aquí se determina la relación de los costos que deben asumir el vendedor y el comprador, con el fin de estandarizar la responsabilidad económica de los compromisos adquiridos.
- Tramitación de los documentos aduaneros: El trámite de los documentos para la exportación son responsabilidad del vendedor, excepto con el termino EXW. Mientras que, bajo la regla DDP el vendedor adquiere también también la obligación de gestionar el tramite de los documentos de importación.

Comentarios finales

Conclusiones

El comercio internacional es fuente de riqueza y de empleo para las empresas y las naciones; las empresas que cuentan con participación en los mercados internacionales son menos vulnerables a los cambios de su mercado interno y poseen mejores capacidades para incrementar su capital y obtener un beneficio de las oportunidades que otorga el libre mercado (De Bogotá, 2008). Donde la CCI ha desarrollado los *Incoterms* con el objeto de favorecer el entendimiento de las obligaciones y los derechos de las transacciones comerciales internacionales.

La finalidad principal de los *Incoterms* se fundamenta en criterios sobre la repartición de los costos y riesgos del transporte de mercancías dentro de un convenio comercial internacional. Su ventaja primordial estriba en haber simplificado por medio de once términos estandarizados un conjunto de condiciones que deben de cumplir las partes contratantes. A merced de esta normalización, ambas partes saben perfectamente a que responsabilidades deben atenerse en la transportación de las mercancías (Guardiola, 2016). Los *Incoterms* se centran en regular cuatro grandes aspectos de los contratos comerciales internacional, que son: “La entrega de mercancías, la transmisión de riesgos, la distribución de costos y la tramitación de documentos”.

La CCI se ha hecho cargo desde 1936 de la realización de estos términos con revisiones en 1945, 1953, 1967, 1976, 1980, 1990, 2000, 2010 y 2020. La última revisión del 2020, introdujo una serie de revoluciones significativas con respecto a su versión antecesora, estos se realizaron para ajustarse a los cambios de la globalización actual, las nuevas comunicaciones en redes y los procesos de seguridad instaurados en las aduanas de cada país. Dentro de los principales cambios destacan la eliminación del *Incoterm* DAT que fue relevado por el *Incoterm* DPU, además se impulsó el uso de la documentación electrónica y se ampliaron las notas aclaratorias.

Recomendaciones

La ciencia evoluciona constantemente y cada investigación realizada a partir de otra como referencia permite consolidar y desarrollar nuevos entendimientos que permiten la generación de conocimiento. La presente investigación provee una visión general de sencilla comprensión sobre la importancia, evolución y síntesis de los *Incoterms* 2020. Por lo que se recomienda aunar la investigación con casos prácticos, con la finalidad de comprender en su totalidad el marco conceptual, funcional y normativo sobre el deslinde de responsabilidades de la compraventa de mercancías en el ámbito internacional.

Referencias

- Barco, J. Á. A., Gámez, J. E. S., & Contreras, F. H. (2014). Los INCOTERMS y su Importancia para los Contratos Internacionales. In *19th Annual Western Hemispheric Trade Conference April 15-17, 2015/ Laredo, TX, USA Conference Proceedings* (p. 196).
- Camara de Comercio Internacional [CCI] (2022). Historia de los Incoterms. Recuperado de <https://www.iccmex.mx/comisiones-de-trabajo/incoterms-2020/introduccion>
- De Bogotá, C. D. C. (2008). Los INCOTERMS y su uso en el comercio internacional.
- Guardiola, F. (2016). Desarrollo y suministro de un cigüeñal de forja para el mercado del recambio en el sector de la automoción.
- Luévano, J. H., & Flores, O. (2013). INCOTERMS y su importancia en las actividades comerciales. *Observatorio de la Economía Latinoamericana*, (186).
- Mise, J. (2022). Historia y evolución de los INCOTERMS. 2017, de Acavir. Recuperado de https://www.acavir.com/incoterms-2020/antecedentes-y-evolucion-de-los-incoterms/#_ftnref3
- Sialer, M. A. H. (2020). Principales cambios en los Incoterms® 2020. *Lex: Revista de la Facultad de Derecho y Ciencia Política de la Universidad Alas Peruanas*, 18(26), 103-138.
- Vargas, J. & Davila, M. C. F. C. (2015). Methodological Proposal for the Study of the Impact of Globalization on Business Strategy of Mexican International Enterprises. In *19th Annual Western Hemispheric Trade Conference April 15-17, 2015/ Laredo, TX, USA Conference Proceedings* (p. 385).

Notas Biográficas

El **Mtro. José Rodrigo Salazar Garza Treviño** Es Licenciado en Comercio Internacional por la Universidad de Guanajuato y Maestro en Administración por la Universidad de Guanajuato. Tiene experiencia profesional en Logística internacional, en el sector asegurador financiero y en investigación académica. Además, cuenta con publicaciones indexadas.

El **Dr. Manuel Díaz Flores** Es Profesor Investigador de Tiempo Completo en el Departamento de Economía de la Universidad Autónoma de Aguascalientes, México. Miembro del Sistema Nacional de Investigadores SNI, nivel 1 y cuenta con diversas publicaciones en materia de comercio internacional.

El **Dr. Rubén Macías Acosta** Es Jefe del Departamento de Economía en la Universidad Autónoma de Aguascalientes, México. Miembro del Sistema Nacional de Investigadores SNI, nivel 1, tiene publicaciones en comercio exterior.

Efectos de la Catepsina K en boca: Revisión Sistemática

Effects of Cathepsin K in mouth: A Systematic Review

C.D. Yomira Salgado Martínez¹, MSc. Rosina E. Villanueva Arriaga², Dr Salvador García-López³, Nelly Molina Frechero⁴

Resumen

Objetivo: Determinar el papel de la Catepsina K (CatK) en distintas áreas de la odontología. **Introducción:** La capacidad de CatK para degradar el colágeno tipo I, sugiere su papel en las patologías dentales y el proceso de osteoclastogénesis, debido a lo anterior se realizó una revisión sistemática para determinar la actividad de la CatK en el medio bucal. **Métodos:** Se realizó una revisión sistemática acorde a los criterios PRISMA (1). La pregunta de investigación base a la estrategia PICO (2). La búsqueda electrónica de artículos científicos fue en las bases Scopus, Pubmed y Wiley online Library. **Resultados:** se encontraron un total de 29 artículos acerca de las manifestaciones bucales causadas por una alteración en los niveles de la CatK, principalmente en áreas de ortodoncia, periodoncia y patología bucal. **Conclusión:** Se considera estudiar CatK como método de diagnóstico preventivo ante patologías óseas o en la detección de patologías en etapa temprana.

Palabras clave— Bucal, Bone, Cathepsin k, Dental, Odontology

Introducción

La catepsina K (CatK) fue descubierta en 1994 a partir del análisis diferencial de ADN de osteoclastos y macrófagos en ratones (3). La capacidad de CatK para degradar el colágeno tipo I en las regiones helicoidal y telopeptídica, y actuar a pH ácido y neutro, es única de esta proteasa de los mamíferos (4). CatK tiene una función esencial en el remodelado óseo, y la inhibición de esta enzima puede ser una futura opción terapéutica en procesos que cursan con un aumento de la resorción ósea como la osteoporosis (5). CatK está presente en el borde rugoso de los osteoclastos y en las lagunas de resorción de la superficie ósea. La inhibición de esta enzima inhibe la formación de lagunas de resorción osteoclastica de una manera de concentración dependiente (6).

Expresión de Catepsina K a nivel sistémico

CatK participa en muchos procesos fisiológicos y patológicos como el desarrollo embrionario, fisiología del cerebro y la glándula tiroidea, enfermedades pulmonares, cardiovasculares y cáncer (7,8). Se expresa en Picnodisostosis una osteocondrodisplasia autosómica recesiva caracterizada por osteoesclerosis y baja estatura (9,10,11). Hay niveles altos de Catk en la Osteoporosis, enfermedad de Paget, osteomielitis esclerosante difusa de la mandíbula y más trastornos asociados con la resorción ósea (12). Se considera CatK en la patogenia de la artritis reumatoide (13,14) y se ha demostrado una producción alta en la espondilitis anquilosante (15) y aterosclerosis (11)

El papel de la catepsina k en manifestaciones bucales

Se han asociado las siguientes manifestaciones bucales de CatK, con Osteomielitis esclerosante difusa (16) y en el carcinoma oral de células escamosas de lengua (COCE) (17), Reabsorción radicular en el movimiento dental de ortodoncia (18,19,20), Pérdida de hueso alveolar periodontal / periimplantario (21), Resorción ósea periapical (22) e Inflamación asociada con la enfermedad endodóntica (23)

Descripción del Método

Se realizó una revisión sistemática acorde a los criterios PRISMA (1). El protocolo de búsqueda se puede observar en el esquema PRISMA. Para la realización tanto del PRISMA como de la revisión sistemática se realizó la pregunta de investigación base a la estrategia PICO (2). Donde se definió como Problema: Alteraciones bucales que causa la presencia de CatK en boca, Intervención: Revisión sistemática de artículos que muestran una relación entre CatK y cambios bucales, Control/Comparación: Cambios bucales debido a CatK, Outcomes/ Resultado de interés: Conocer

¹ Yomira Salgado Martínez, Universidad Autónoma Metropolitana, Alumna de Maestría en Ciencias Odontológicas, Ciudad de México, México (Autor correspondiente yomismtz@hotmail.com)

² MSc. Rosina E. Villanueva Arriaga, Catedrático Departamento de Ortodoncia, Universidad Intercontinental, Ciudad de México, México

³ Salvador García-López, Profesor Honorario Departamento de Ortodoncia, Hospital General Dr. Manuel Gea González, UNAM, Ciudad de México, México

⁴ Salvador García-López, Profesor Honorario Departamento de Ortodoncia, Hospital General Dr. Manuel Gea González, UNAM, Ciudad de México, México

las alteraciones bucales que causa un cambio de CatK y Pregunta de Investigación: ¿Qué cambios buco-dentales producen las alteraciones en la CatK?

Fuentes de Datos y Selección de artículos científicos

Se realizó una búsqueda electrónica de artículos científicos en las bases Scopus, Pubmed y Wiley online Library. Se empleo la siguiente estrategia de búsqueda: TI-AB (Cathepsin k OR catk OR ctsk) AND TX(Dental).

Crterios de Inclusión

Se incluyeron estudios del 2000-2022, estudios clínicos que muestren el comportamiento de la CatK en boca. En cuanto a los criterios de exclusión, se eliminaron artículos duplicados, sin validez científica, además de tesis, conferencias o resúmenes

Extracción de datos, evaluación de la calidad y riesgo a sesgo

Se extrajeron los datos en formularios de Excel predefinidos, se ordenaron los articulos por año de publicación y se sometieron a los criterios de la escala Jadad (24) para la evaluación de calidad y la escala Cochrane (25) predefinida para evaluar el riesgo a sesgo de los articulos científicos. La realización de las gráficas, Se llevo a cabo con la Herramienta ROBVIS [ROB-2] (26).

Resultados

Resultados de selección de artículos científicos y recolección de datos

La búsqueda en las bases de datos dio como resultado 311 articulos, de los cuales se eliminaron 281, al terminar la selección se incluyeron 30 articulos, el proceso se observa en el esquema PRISMA.

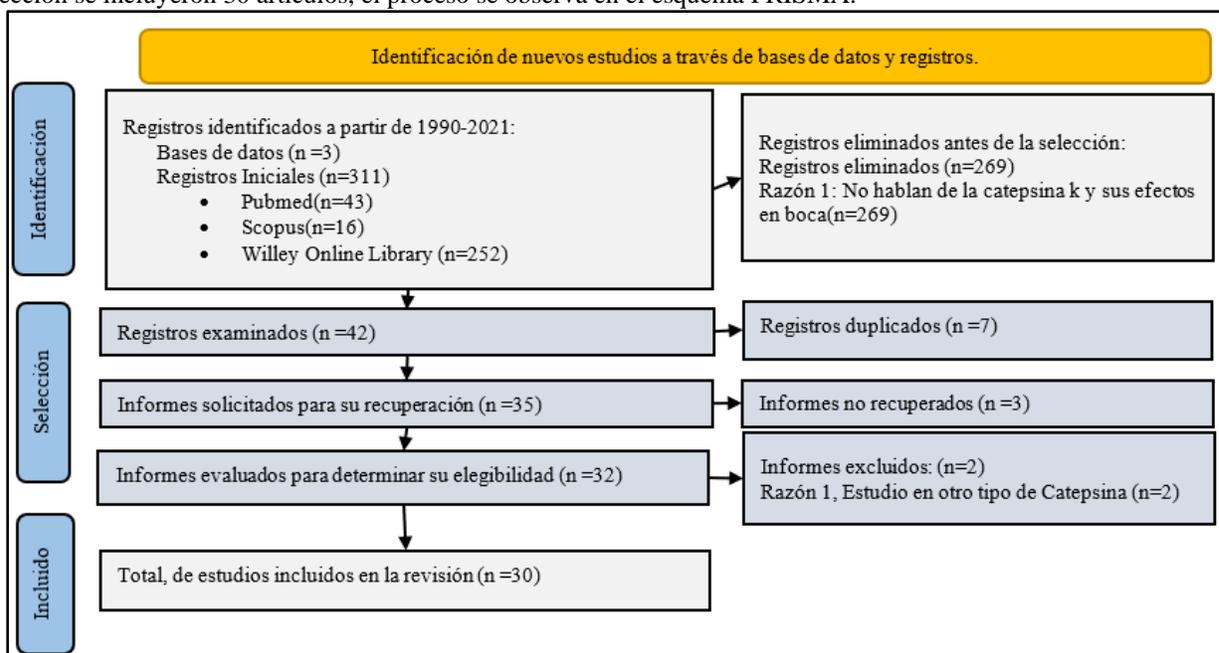


Figura 1 Esquema PRISMA para la selección de articulos

Resultados de evaluación de calidad Metodológica y riesgo a sesgo

La calidad de los articulos es alta, con un promedio de 4.77 acorde a los criterios Jadad, que se pueden observar en la figura 2. Los articulos presentaron un riesgo a sesgo bajo, mostrando en la gráfica de semáforo presentada por la herramienta ROBVIS [ROB-2], Como se puede apreciar en la figura 3. Donde el color verde indica un riesgo bajo, amarillo moderado.

Outcomes esperados

Los efectos del aumento y descenso de Catk se expresan en las figuras 4 y 5 la primera muestra los autores que realizaron sus investigaciones en muestras de tejidos humanos, la figura 5 es relativa a los autores que realizaron sus investigaciones en ratas. En las figuras se expresan los resultados con un signo +, expresando los efectos en boca ante un aumento de CatK, mientras que si muestra un signo -, expresa los efectos en boca cuando hay inhibición o disminución de CatK.

| Evaluación de Calidad Metodológica (Escala Jadad) | | | | | | |
|---|------------------------------|-----------------------------------|---------------------|-----------------------------|---|------------|
| Autor y año | Aleatorización en el estudio | Método de aleatorización adecuado | Menciona Cegamiento | Método de cegación Adecuado | Pacientes (Perdidas, Finalización de estudio) | Suma Total |
| Domon S, 1999 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 5 |
| Strbac G. D, 2006 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 4 |
| Montonen M, 2006 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 5 |
| Mogi M, 2007 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 5 |
| Garg G, 2009 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 5 |
| Yamaguchi M, 2010 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 5 |
| Yamalik N, 2011 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 5 |
| Gao B, 2012 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 5 |
| Yamalik N, 2012 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 4 |
| Bitu C, 2013 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 5 |
| Araujo Aad, 2014 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 5 |
| Beklen A, 2014 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 4 |
| Shengyu Lv, 2014 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 5 |
| Suzuki N, 2015 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 5 |
| Hao L, 2015 (1) | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 5 |
| Hao L, 2015 (2) | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 4 |
| Alan R, 2015 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 5 |
| Siponen M, 2016 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 5 |
| Liu F, 2016 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 5 |
| Chen W, 2016 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 5 |
| Yamada S, 2016 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 5 |
| Yamashita K, 2017 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 4 |
| Jiang T, 2017 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 5 |
| Leusink, F.K, 2018 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 5 |
| Gajendran PL, 2018 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 4 |
| Ye J, 2019 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 5 |
| Yang W, 2020 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 5 |
| Heo SC, 2021 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 5 |
| Zorina OA, 2021 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 5 |

Figura 2 Resultados de la evaluación calidad metodológica (Jadad).

| Study | Risk of bias domains | | | | | Overall |
|--------------------|----------------------|----|----|----|----|---------|
| | D1 | D2 | D3 | D4 | D5 | |
| Domon S, 1999 | ● | ● | ● | ● | ● | ● |
| Strbac G. D, 2006 | ● | ● | ● | ● | ● | ● |
| Montonen M, 2006 | ● | ● | ● | ● | ● | ● |
| Mogi M, 2007 | ● | ● | ● | ● | ● | ● |
| Garg G, 2009 | ● | ● | ● | ● | ● | ● |
| Yamaguchi M, 2010 | ● | ● | ● | ● | ● | ● |
| Yamalik N, 2011 | ● | ● | ● | ● | ● | ● |
| Gao B, 2012 | ● | ● | ● | ● | ● | ● |
| Yamalik N, 2012 | ● | ● | ● | ● | ● | ● |
| Bitu C, 2013 | ● | ● | ● | ● | ● | ● |
| Araujo Aad, 2014 | ● | ● | ● | ● | ● | ● |
| Beklen A, 2014 | ● | ● | ● | ● | ● | ● |
| Shengyu Lv, 2014 | ● | ● | ● | ● | ● | ● |
| Suzuki N, 2015 | ● | ● | ● | ● | ● | ● |
| Hao L, 2015 (1) | ● | ● | ● | ● | ● | ● |
| Hao L, 2015 (2) | ● | ● | ● | ● | ● | ● |
| Alan R, 2015 | ● | ● | ● | ● | ● | ● |
| Siponen M, 2016 | ● | ● | ● | ● | ● | ● |
| Liu F, 2016 | ● | ● | ● | ● | ● | ● |
| Chen W, 2016 | ● | ● | ● | ● | ● | ● |
| Yamada S, 2016 | ● | ● | ● | ● | ● | ● |
| Yamashita K, 2017 | ● | ● | ● | ● | ● | ● |
| Jiang T, 2017 | ● | ● | ● | ● | ● | ● |
| Leusink, F.K, 2018 | ● | ● | ● | ● | ● | ● |
| Gajendran PL, 2018 | ● | ● | ● | ● | ● | ● |
| Ye J, 2019 | ● | ● | ● | ● | ● | ● |
| Yang W, 2020 | ● | ● | ● | ● | ● | ● |
| Heo SC, 2021 | ● | ● | ● | ● | ● | ● |
| Zorina OA, 2021 | ● | ● | ● | ● | ● | ● |

Domains:
D1: Bias arising from the randomization process.
D2: Bias due to deviations from intended intervention.
D3: Bias due to missing outcome data.
D4: Bias in measurement of the outcome.
D5: Bias in selection of the reported result.

Judgement
● Some concerns
● Low

Figura 3 Resultados de la evaluación de riesgo a sesgo

| Tabla 1: Efectos de CatK en el ambiente medio bucal en seres Humanos | | | | |
|--|--------------|-------------|--------------------|--|
| Autor y año | País | Área | Problema | Resultado respecto a CatK |
| Strbac G. D, 2006 | Austria | Periodoncia | Perimplantitis | + Mayor concentración en periodontitis |
| Montonen M, 2006 | Finlandia | Patología | Osteomielitis | + Mayor concentración en osteoclastos y células gigantes multinucleares |
| Mogi M, 2007 | Japón | Periodoncia | Periodontitis | + Mayor concentración en periodontitis, independientemente del grado de periodontitis. |
| Garg G, 2009 | India | Periodoncia | Periodontitis | + Mayor concentración en periodontitis |
| Yamalik N, 2011 | Turquía | Periodoncia | Periodontitis | + Mayor concentración en resorción ósea alveolar alrededor de los dientes naturales e implantes dentales. |
| Yamalik N, 2012 | Turquía | Periodoncia | Periodontitis | + Mayor concentración en periodontitis y Perimplantitis |
| Bitu C, 2013 | Finlandia | Patología | COCE | + Mayor concentración en células metastásicas en los ganglios linfáticos |
| Beklen A, 2014 | Turquía | Periodoncia | Periodontitis | + Mayor concentración en fibroblastos, endoteliales vasculares y epiteliales gingivales |
| Alan R, 2015 | Turquía | Periodoncia | Perimplantitis | + Mayor concentración en implantes, independientemente del tipo de implante (estándar, corto o mini) |
| Siponen M, 2016 | Finlandia | Patología | Liquen Plano | + Mayor concentración en liquen plano. |
| Liu F, 2016 | China | Patología | picnodostosis | + Mayor concentración en periodontitis - Menor concentración inhibe la diferenciación osteogénica, oemontogénica y la formación de tejido duro. |
| Yamada S, 2016 | Japón | Periodoncia | Periodontitis | - Menor concentración estimula formación de nódulos calcificados |
| Yamashita K, 2017 | Japón | Patología | COCE | + Mayor concentración en la invasión y migración de carcinomas |
| Leusink, F.K, 2018 | Países Bajos | Patología | COCE | + Mayor concentración en diseminación linfática y COCE |
| Gajendran PL, 2018 | India | Periodoncia | Periodontitis | + Mayor concentración en fumadores con periodontitis + Mayor concentración en periodontitis |
| Heo SC, 2021 | Corea | Periodoncia | Osteoclastogénesis | - Menor concentración atenúa M-CSF, RANKL y OPB |
| Zorina OA, 2021 | Rusia | Periodoncia | Perimplantitis | + Mayor concentración en implantación dental |
| Gajendran PL, 2022 | India | Periodoncia | Periodontitis | + Mayor concentración pacientes fumadores con periodontitis |

Figura 5 Resultados de la presencia de CatK en humanos y manifestaciones

| Tabla 2: Efectos de CatK en el ambiente medio bucal en experimentos con Ratas | | | | |
|---|----------|-------------------|------------------------------------|--|
| Autor y año | País | Área | Problema | Resultado respecto a CatK |
| Domon S, 1999 | Japón | Ortodoncia | Movimiento Dental | + Mayor concentración en reabsorción radicular. |
| Yamaguchi M, 2010 | Japón | Ortodoncia | Movimiento Dental | + Mayor concentración en periodontitis |
| Gao B, 2012 | China | Periodoncia | Lesión Periapical | - Menor concentración de CatK inhibe la función de osteoclastos en pérdida ósea inflamatoria en enfermedades endodónticas |
| Araujo Aad, 2014 | Brasil | Periodoncia | Periodontitis | + Mayor concentración en periodontitis |
| Shengyu Lv, 2014 | Japón | Ortodoncia | Movimiento Dental | + Mayor concentración en el movimiento dental - Menor concentración en el ligamento periodontal sano |
| Suzuki N, 2015 | Japón | Periodoncia | Lesión Periapical | - Menor concentración de CatK redujo la expansión de la lesión periapical |
| Hao L 1, 2015 | Alemania | Periodoncia | Periodontitis | - Mayor concentración en periodontitis y destrucción del hueso periodontal |
| Hao L 2, 2015 | Alemania | Periodoncia | Periodontitis | - Menor concentración previene la pérdida ósea |
| Chen W, 2016 | China | Periodoncia | Periodontitis | - Menor concentración protege contra el daño del tejido periodontal + Mayor concentración en los ameloblastos y odontoblastos secretores |
| Jiang T, 2017 | China | Desarrollo Dental | Proteínas De La Matriz Del Esmalte | + Mayor concentración en la formación de hueso alveolar mineralizado en los osteoclastos de la superficie ósea. + Más Catk en las cúspides que en las zonas apicales. |
| Ye J, 2019 | China | Ortodoncia | Movimiento Dental | + Mayor concentración en el movimiento dental |
| Yang W, 2020 | USA | Endodoncia | Lesión Periapical | - Menor concentración inhibe TLR y previene la destrucción de tejidos periodontales. |

Figura 6 Resultados de la presencia de CatK en Ratas y manifestaciones

Discusión

En esta revisión se puede observar que Catk en el medio bucal se han estudiado con mayor auge a partir del 2014, a pesar de que esta enzima fue descubierta en 1994, en Japón comenzó los estudios de esta enzima en ratas, descubriendo que esta enzima aumenta durante el movimiento dental ortodóntico, debido a la resorción y aposición de hueso, el estudio más reciente es de Gajendran PL, 2022, quien estudia las concentraciones en pacientes con periodontitis y fumadores, siendo su investigación del 2022, un seguimiento de Gajendran PL, 2018, en la que evaluaba los mismos parámetros, demostrando en el 2018 que los niveles de RANKL no se ven alterado en pacientes fumadores con

periodontitis pero los niveles de CatK son más altos en fumadores con periodontitis en comparación con pacientes periodontales no fumadores. La correlación positiva obtenida en el grupo de fumadores puede sugerir que fumar puede desempeñar un papel crucial en la modulación de los niveles de citoquinas de RANKL y CatK. Strbac G. D, 2006, Mogi M, 2007, Garg G, 2009, Yamalik N, 2011, Yamalik N, 2012, Beklen A, 2014, Alan R, 2015, Yamada S, 2016, Gajendran PL, 2018, Heo SC, 2021, Zorina OA, 2021 y Gajendran PL, 2022, evaluaron los niveles de CatK en comparación a Periodontitis, demostrando que los niveles de CatK son más altos en pacientes con periodontitis y periimplantitis, independientemente del grado de enfermedad periodontal o implante utilizado (estándar, corto, mini). Garneró 1998, demuestra que el reducir CatK estimula la formación de nódulos calcificados y aumentaba los niveles de colágeno tipo I, reduciendo la principal función de Catk. Yamalik, 2012 ha sugerido tomar los niveles de Catk como un parámetro bioquímico para monitorear la pérdida de hueso alveolar periodontal / periimplantario. También se sugiere su uso como medicamento en los tratamientos de conductos para prevenir las lesiones endoperiodontales, debido a que osteoclastos funcionan como la célula primaria que media la resorción ósea periapical, acorde a la investigación de Nair, 2004; Se ha establecido que el activador del receptor del ligando del factor nuclear $\kappa\beta$ (RANKL) es expresado por las células de la pulpa dental humana (27,28,29). Montonen M, 2006, Bitu C, 2013, Siponen M, 2016, Liu F, 2016, Yamashita K, 2017 y Leusink, F.K, 2018, han centrado sus investigaciones en monitorear patologías relacionadas con los niveles de CatK, como lo son Osteomielitis, carcinoma oral de células escamosas (COCE), Liquen plano y las manifestaciones de la picnodisostosis en boca. En la osteomielitis Montonen M ha descrito células multinucleares que contienen CatK en la osteomielitis de hueso largo endocondral, como lo postulo Kataoka, 2020, ahora se muestra en la osteomielitis esclerosante difusa, formulando que RANKL interactúa en la formación de células gigantes de osteoclastos independientes y otros cuerpos extraños presentes en la osteomielitis esclerosante difusa. En cuanto al Liquen Plano, Siponen M menciona que puede estar relacionado con macrófagos o fibroblastos que secretan la enzima, pensando en la posible relación del ácido hialurónico y CatK interactuando y posiblemente contribuyendo al proceso patológico del Liquen Plano, Siponen M sugiere realizar más estudio sobre el tema. Catk se expresa en tejido de COCE, como lo expresa Bitu, Yashita y Leusink, tanto en el carcinoma como en células del microambiente tumoral. Bitu C, muestra a CatK en el frente invasivo de los microambientes tumorales donde parece tener un papel protector en la compleja progresión del cáncer de lengua. Las manifestaciones de la picnodisostosis en boca, estudiadas por Liu, 2016; Muestran que CatK promueve la diferenciación cementogénica y osteogénica. Estos nuevos hallazgos pueden mejorar la comprensión de la regeneración funcional de los tejidos periodontales. Domon S, 1999, Yamaguchi M, 2010, Shengyu Lv, 2014 y Ye J, 2019, demostraron que los niveles de CatK aumentan durante el movimiento dental por ortodoncia, Se considera que la reabsorción se lleva a cabo principalmente por odontoclastos, que son morfológicamente similares a los osteoclastos, por lo que es importante considerar CatK, como un marcador molecular en los movimientos ortodónticos. Aunque el hueso es un tejido que se renueva continuamente, los dientes están fisiológicamente inactivos. Sasaki, 1998 sugiere que la reabsorción, especialmente es causada por el movimiento de los dientes. Jiang T, 2017, estudio los niveles de Catk durante el desarrollo y erupción dental demostrando que hay mayor concentración durante el desarrollo tardío de los gérmenes dentales, CatK se expresó principalmente por los ameloblastos en las etapas de secreción y maduración, los odontoblastos en la etapa de mineralización de la dentina. Sin embargo, el papel exacto de CatK en la Odontogénesis sigue siendo en gran parte desconocido. Yang W, 2020, Menciona que CatK en menor concentración inhibe TLR y previene la destrucción de tejidos periodontales, Susuzi, 2015 sugiere que CatK está implicada en la pérdida de hueso periapical y la inflamación asociada con la enfermedad endodóntica.

Conclusión

Catk está presente en cualquier patología o tratamiento dental que implique reabsorción ósea, pero también se ha encontrado en patologías como el liquen plano y el carcinoma oral de células gigantes. Dado lo anterior se considera estudiar CatK como método de diagnóstico preventivo antes patologías óseas, o en la detección de patologías bucales en etapa temprana.

Referencias

- Alan, R. « Peri-implant crevicular fluid levels of cathepsin-K, RANKL, and OPG around standard, short, and mini dental implants after prosthodontic loading. » J Periodontal Implant Sci 45, n° 5 (2015): 169-177 doi: 10.5051/jpis.2015.45.5.169.
- Barber, A.F. «Rapid maxillary expansion and external root resorption in man: An SEM study.» Am. J. Orthod. 79 (1981): 630-652.
- Beklen, A. «Expression of cathepsin K in periodontitis and in gingival fibroblasts.» J. oral dis 21, n° 2 (2014): 163-169 doi: 10.1111/odi.12230 .
- Bitu, C. «Cathepsin K Is Present in Invasive Oral Tongue Squamous Cell Carcinoma In Vivo and In Vitro.» PLoS ONE 8, n° 8 (2013): e70925 doi: 10.1371/journal.pone.0070925.
- da Costa Santos, CM. «The PICO strategy for the research question construction and evidence search.» Rev Lat Am Enfermagem 15, n° 3 (2007): 508-511 Doi: 10.1590/s0104-11692007000300023.
- Domon, S. «In situ hybridization for matrix metalloproteinase-1 and cathepsin K in rat root-resorbing tissue induced by tooth movement.» Arch. Oral Biol. 44, n° 11 (1999): 907-915 doi: 10.1016/s0003-9969(99)00091-6 .
- Gajendran, P. «The Effect of Smoking on the RANKL and Cathepsin K Levels in GCF Among Chronic Periodontitis Patients: A Case--Control Clinical Study.» Int. J. Oral Health Dent 14, n° 2 (2022): 158-162 doi 10.4103/jioh.jioh_342_21.

- Gajendran, PL. «Comparative evaluation of cathepsin K levels in gingival crevicular fluid among smoking and nonsmoking patients with chronic periodontitis.» *Indian J Dent Res* 29, n° 1 (2018): 588-593 doi: 10.4103/ijdr.IJDR_95_17.
- Garg, G. «Effect of nonsurgical periodontal therapy on crevicular fluid levels of Cathepsin K in periodontitis.» *Arch. Oral Biol.* 54, n° 11 (2009): 1046–1051 doi: 10.1016/j.archoralbio.2009.08.
- Garnero, P. «The collagenolytic activity of cathepsin K is unique among mammalian proteinases.» *J Biol Chem* 273 (1998): 32347-32352.
- Gelb, BD. «Pycnodysostosis, a lysosomal disease caused by cathepsin K deficiency.» *Science.* 273, n° 5279 (1996): 1236-1238 doi: 10.1126/science.273.5279.1236.
- Harry, M.R. «Root resorption in bicuspid intrusion: a scanning electron microscope study.» *Angle Orthodont.* 52 (1982): 238-258.
- Heo, S. «Elevated Expression of Cathepsin K in Periodontal Ligament Fibroblast by Inflammatory Cytokines Accelerates Osteoclastogenesis via Paracrine Mechanism in Periodontal Disease.» *Int. J. Mol. Sci.* 22, n° 2 (2021): 695 doi: 10.3390/ijms22020695 .
- Higgins, JPT. «Cochrane Handbook for Systematic Reviews of Interventions version 6.2 (updated February 2021).» Cochrane, 2021: www.training.cochrane.org/handbook.
- Hou, WS. «Characterization of novel cathepsin K mutations in the pro and mature polypeptide regions causing pycnodysostosis.» *J Clin Invest* 103 (1999): 731-738.
- Jadad, y A. «Assessing the Quality of Reports of Randomized Clinical Trials: Is Blinding Necessary?» *Controlled Clinical Trials* 17, n° 1 (1996): 1-12. doi: 10.1016/0197-2456(95)00134-4.
- Jiang, T. «Distribution of Cathepsin K in Late Stage of Tooth Germ Development and Its Function in Degrading Enamel Matrix Proteins in Mouse.» *PLoS One* 12, n° 1 (2017): e0169857 doi: 10.1371/journal.pone.0169857.
- Johnson, MR. «A nonsense mutation in the cathepsin K gene observed in a family with pycnodysostosis.» *Genome Res* 6 (1996): 1050-1055.
- Kafienah, W. «Human Cathepsin k cleaves native type I and II collagens at the N-terminal end of the Triple Helix.» *Biochem J* 331 (1998): 727-732.
- Kataoka, M. «Role of multinuclear cells in granulation tissue in osteomyelitis: Immunohistochemistry in 66 patients.» *Acta Orthopaedica Scandinavica* 71, n° 4 (2000): 414-418, DOI: 10.1080/000164700317393448 .
- Kojima, T. «Substance P stimulates release of RANKL via COX-2 expression in human dental pulp cells.» *Inflamm Res* 55 (2006): 78-84.
- Leusink, F.K. «Cathepsin K associates with lymph node metastasis and poor prognosis in oral squamous cell carcinoma.» *BMC Cancer* 18, n° 385 (2018): 1-9 doi: 10.1186/s12885-018-4315-8.
- Liu, F. «Effects of cathepsin K on Emdogain-induced hard tissue formation by human periodontal ligament stem cells.» *J Tissue Eng Regen Med* 11, n° 10 (2016): 2922–2934 doi: 10.1002/term.2195.
- Lutgens, E. «Disruption of the cathepsin K gene reduces atherosclerosis progression and induces plaque fibrosis but accelerates macrophage foam cell formation.» *Circulation* 113 (2006): 98 107.
- McGuinness, LA, y JPT Higgins. «Risk-of-bias VISualization (robvis): An R package and Shiny web app for visualizing risk-of-bias assessments.» *Res Syn Meth*, 2020: 1- 7. doi: 10.1002/jrsm.1411.
- Meier, C. «Serum cathepsin K concentrations reflect osteoclastic activity in women with postmenopausal osteoporosis and patients with Paget’s disease.» *Clin Lab* 52 (2006): 1-10.
- Mogi, M. «Expression of cathepsin-K in gingival crevicular fluid of patients with periodontitis.» *Arch Oral Biol* 52, n° 9 (2007): 894-898 doi: 10.1016/j.archoralbio.2007.01.006.
- Montonen, M. «RANKL and cathepsin K in diffuse sclerosing osteomyelitis of the mandible.» *J Oral Pathol Med.* 35, n° 10 (2006): 620-625. doi: 10.1111/j.1600-0714.2006.00454.x.
- Nair, PN. «Pathogenesis of apical periodontitis and the causes of endodontic failures.» *Crit Rev Oral Biol Med* 15 (2004): 348-381.
- Negri, AL. «Cathepsin K: a new molecular target in the treatment of increased bone resorption.» *REEMO* 13, n° 6 (2004): 134-136 .
- Novinec, M. «Cathepsin K: a unique collagenolytic cysteine peptidase.» *Biol Chem* 394 (2013): 1163–1179.
- Page, MJ. «La declaración PRISMA 2020: una guía actualizada para informar revisiones sistemáticas.» *BMJ* 372 (2021): n71. doi: 10.1136 / bmj.n71.
- Rygh, P. «Orthodontic root resorption studied by electron microscopy.» *Angle Orthodont* 47 (1977): 1-16.
- Sasaki, T. «Dentin resorption mediated by odontoclasts in physiological root resorption of human deciduous teeth.» *Am. J. Anat.* 183 (1988): 303-315.
- Shengyu, Lv. «Histochemical examination of cathepsin K, MMP1 and MMP2 in compressed periodontal ligament during orthodontic tooth movement in periostin deficient mice.» *J Mol Hist* 45, n° 1 (2014): 303–309 doi: 10.1007/s10735-013-9548-x.
- Siponen, M. «Cathepsin K expression is increased in oral lichen planus.» *J. Oral Pathol. Med. J ORAL PATHOL MED* 45, n° 10 (2016): 758–765 doi: 10.1111/jop.12446.
- Skoumal, M. «Serum Cathepsin K levels of patients with long lasting rheumatoid arthritis: Correlation with radiological destruction.» *Arthritis Res Ther* 7 (2005): R65 70.
- Strbac, G. D. « Cathepsin K levels in the crevicular fluid of dental implants: a pilot study.» *J Clin Periodontol* 33, n° 4 (2006): 302–308 doi: 10.1111/j.1600-051x.2006.00904.x .
- Suzuki, N. «Cathepsin K inhibitor regulates inflammation and bone destruction in experimentally induced rat periapical lesions.» *J Endod* 41 (2015): 1474–1479.
- Tezuka, K. «Molecular cloning of a posible cysteine proteinasa predominantly expressed in osteoclastos.» *J Biol Chem* 269 (1994): 1106-1109.
- Uchiyama, M. «Dental pulp and periodontal ligament cells support osteoclastic differentiation.» *J Dent Res* 88 (2009): 609-614.
- Verbovsek, U. «Complexity of cancer protease biology: Cathepsin K expression and function in cancer progression.» *Semin Cancer Biol*, 35 2015: 71-84.
- Wendling, D. «Serum levels of MMP 3 and cathepsin K in patients with ankylosing spondylitis: Effect of TNFalpha antagonist therapy.» *Joint Bone Spine* 75 (2008): 559 562.
- Yamada, S. « Transcriptome Reveals Cathepsin K in Periodontal Ligament Differentiation.» *J. Dent. Res.* 95, n° 9 (2016): 1026–1033 doi: 10.1177/0022034516645796.
- Yamaguchi, M. «Low-energy laser irradiation facilitates the velocity of tooth movement and the expressions of matrix metalloproteinase-9, cathepsin K, and alpha(v) beta(3) integrin in rats.» *The European Journal of Orthodontics* 32, n° 2 (2010): 131–139 doi: 10.1093/ejo/cjp078.
- Yamaguchi, M. «RANKL inhibitor increase in compressed periodontal ligament cells from root resorption.» *J Dent Res* 85 (2006): 751-756.
- Yamalik, N. «Analysis of cathepsin-K levels in biologic fluids from healthy or diseased natural teeth and dental implants.» *Int J Oral Maxillofac Implants* 26, n° 5 (2011): 991-997 PMID: 22010081.

Yamalik, N. «Analysis of cathepsin-K activity at tooth and dental implant sites and the potential of this enzyme in reflecting alveolar bone loss.» J Periodontol 83, n° 4 (2012): 498-505 doi: 10.1902/jop.2011.110232.

Yamashita, K. «Cathepsin K modulates invasion, migration and adhesion of oral squamous cell carcinomas in vitro.» j. oral dis 23, n° 4 (2017): 518-525 doi: 10.1111/odi.12643.

Yang, W. «AAV-sh-Ac45 simultaneously inhibits Osteoclasts mediated bone resorption and attenuates Dendritic cells mediated inflammation through impairing acidification and Cathepsin K secretion.» Infect. Immun. 89, n° 1 (2020): e00436-20 doi: 10.1128/iai.00436-20 .

Ye, J. «Exploration of effect of Odanacatib on inhibiting orthodontic recurrence in rats and on CatK and IGF-1 mRNA.» Eur Rev Med Pharmacol Sci. 23, n° 8 (2019): 3151-3158 doi: 10.26355/eurrev_201904_17672.

Zorina, OA. «Diagnostic possibilities of laboratory assessment of cathepsin K activity in gingival and peri-implant fluid under normal conditions and periimplantitis.» Stomatologiya 100, n° 3 (2021): 55-59 doi: 10.17116/stomat202110003155

Comentarios Finales

Se encontró que la CatK está implicada en diversos procesos patológicos y tratamientos en distintas áreas de la odontología, se realizó una revisión sistemática, donde los 30 artículos mostraron algún cambio en el medio bucal, cuando hay cambio de CatK, y así mismo los cambios que producen las patologías bucales y tratamientos en CatK. Los resultados demuestran el futuro del diagnóstico de patologías bucales, mediante la detección temprana de CatK. Se propone seguir realizando investigaciones acerca del tema, enfocándose en las distintas ramas de la odontología

Recomendaciones

Los autores recomiendan continuar con las revisiones respecto al tema, así como la realización de investigación clínica en Hospitales, Clínicas escolares, Etc. Para aumentar la relevancia del tema en distintas poblaciones étnicas y distintas culturas.

Características del Empleo en la Industria de las Bebidas Destiladas de Agave en México

Dr. Héctor Santana Duarte¹, M.A. Jorge Vallejo Filoteo²,
M.A. Guadalupe Carolina Moreno Ortiz³ y Tec. Ricardo Cisneros Beltrán⁴

Resumen—En el presente trabajo se hace un análisis con información de datos secundarios obtenidos en el Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI) y que fueron recolectados a partir de sus encuestas mensuales desde enero de 2013 hasta abril de 2022. A partir de estos datos, podemos observar el desarrollo histórico del empleo en la industria de las bebidas destiladas de agave en México, considerando el personal ocupado, el personal remunerado, horas totales trabajadas, remuneraciones totales pagadas incluyendo salarios, sueldos y prestaciones, así como el personal dependiente de la razón social y el personal dependiente de otra razón social. En el transcurso del análisis se notará el efecto a la reforma de la ley Federal de Trabajo en materia de subcontratación generando una mayor contratación directa por parte de las empresas y la correspondiente disminución de la subcontratación.

Palabras clave—Empleo, bebidas, destiladas, agave.

Introducción

El empleo es la actividad económica más importante en una sociedad. Permite por un lado la producción de bienes y servicios para el consumo y satisfacción de necesidades de las familias, las empresas y el gobierno. Por otro lado, el empleo es generador de riqueza que brinda a sus participantes una distribución de la misma riqueza producida a través de los sueldos y prestaciones al personal de las entidades. La industria manufacturera es una actividad económica perteneciente al sector secundario que se alimenta de materias para transformarlo en bienes con determinada tecnología y con la participación del trabajo humano.

Una de las industrias mexicanas de reconocimiento internacional es el de las bebidas destiladas de agave. El agave es una planta originaria de América nativa desde el sur de Estados Unidos de Norteamérica, hasta Sudamérica. Se calculan más de 300 especies de agaves en el mundo, de las cuales más de 125 se encuentran en México. Es una planta que no tiene desperdicio dado que se aprovecha en su totalidad para diferentes productos como son, además de las bebidas, la fibra textil, papel y forraje entre otros.

Entre las bebidas destiladas de agave destacan el bacanora, sotol, raicilla, mezcal y tequila. Los procesos de manufactura en México, independiente a la obtención de la materia prima permite la oportunidad de empleo dentro de la industria manufacturera de acuerdo a la clasificación del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI).

Solo la producción de tequila en el año 2021 ascendió a 527 millones de litros entre las 163 empresas productoras de esta bebida y certificadas por el Consejo Regulador del Tequila.

Descripción del Método

El presente trabajo presenta datos obtenidos de fuentes secundarias, en particular del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) con la finalidad de analizar desde el punto de vista de los autores las características del empleo en la industria de las bebidas destiladas que provienen de la planta del agave en México, con información desde el año 2013 hasta el primer cuatrimestre del año 2022. Se aprovechó los recursos de Excel para preparar los gráficos que se presentan en la parte de anexos y que permitió obtener los resultados presentados. De acuerdo a los criterios del INEGI, el personal de las empresas se clasifica en dos tipos: obreros y personal. Los primeros son los que realizan tareas vinculadas directamente con la producción y las segundas corresponden a las actividades que se desarrollan desde la administración y ventas. En el caso de las cantidades en remuneraciones se considera pesos corrientes.

¹ Dr. Héctor Santana Duarte. Profesor Investigador de Tiempo Completo de la Universidad del Caribe. hsantana@ucaribe.edu.mx (autor correspondiente)

² M.A. Jorge Vallejo Filoteo. Profesor Investigador de Tiempo Completo de la Universidad del Caribe. jvallejo@ucaribe.edu.mx

³ M.A. Guadalupe Carolina Moreno Ortiz. Profesora Investigadora de Tiempo Completo de la Universidad del Caribe. amoreno@ucaribe.edu.mx

⁴ Tec. Ricardo Cisneros Beltrán. Profesor Investigador de Tiempo Completo de la Universidad del Caribe. rcisneros@ucaribe.edu.mx

Bebidas destiladas de agave

Destilar, de acuerdo a la Real Academia Española (RAE), significa separar por medio del calor, en alambiques u otros vasos, una sustancia volátil de otras más fijas, enfriando luego su vapor para reducirla nuevamente a líquido. El agave es una planta originaria de América nativa desde el sur de Estados Unidos de Norteamérica, hasta Sudamérica. Se calculan más de 300 especies de agaves en el mundo, de las cuales más de 125 se encuentran en México. Es una planta que no tiene desperdicio dado que se aprovecha en su totalidad para diferentes productos como son, además de las bebidas, la fibra textil, papel y forraje entre otros.

Carrillo (2007) señala que el número de especies de agave y su diversidad han sido la base para el surgimiento de una industria centenaria que se mantiene en buena parte bajo producción artesanal, a la vez orgánica y sustentable.

Las bebidas destiladas de agave proporcionan, entre otras, dos de las más representativas bebidas en México: tequila, mezcal. Cada una de ellas con sus características propias forma parte de la industria manufacturera de bebidas en diferentes entidades del país.

La revista Conociendo la Industria del Tequila y Mezcal (julio 2016) da a conocer que la industria de bebidas destiladas de agave emplea a un total de 5,728 trabajadores y que dicha cantidad estuvo en aumento desde el 2016 sobre todo por el incremento de los obreros.

Comentarios Finales

El análisis de la información obtenida del Instituto Nacional de Estadística y, Geografía (INEGI) sobre el empleo en la industria de las bebidas destiladas de agave en México se presenta en las siguientes subsecciones.

Resumen de resultados

Algunas de las características del empleo en la industria de las bebidas del destilado de agave se presentan a continuación:

- El personal total que labora en la industria de las bebidas destiladas de agave creció del 2013 al primer cuatrimestre de 2022 de 5,341 a 7,832 trabajadores, es decir, hubo un incremento del 46.63% en el personal. (Gráfico 1)
- En esta industria, todo el personal ocupado recibió remuneración por la prestación del servicio. (Gráfico 2)
- La tendencia en el incremento de obreros ha sido constante desde 2018 cerrando el primer cuatrimestre de 2022 con 5,636 obreros. (Gráfico 3)
- La tendencia en el incremento de empleados no ha sido constante desde 2018, pues mientras en diciembre de 2019 se contabilizan 2,130 empleados, en 2020 disminuyó a 2,051 empleados. El primer cuatrimestre de 2022 cerró con 2,196 empleados. (Gráfico 4)
- El personal contratado directamente por las empresas destiladoras mantuvo un crecimiento apenas notable entre 2013 y 2020, pero a partir del año 2021 se aceleró la contratación directa para lo cual hay que considerar el efecto de la reforma que regula la subcontratación en México vigente a partir de dicho año. Mientras en diciembre de 2020 la contratación directa fue de 3,018 colaboradores, al cerrar el primer cuatrimestre de 2022 se registraron en la estadística del INEGI 7,610 colaboradores, lo que manifiesta un incremento de 152.15% en dieciséis meses. (Gráfico 5)
- Vinculado al punto anterior se puede observar la caída del personal suministrado por otra razón social que corresponde a la subcontratación de personal durante 2021 y primer cuatrimestre de 2022. (Gráfico 6)
- Las horas acumuladas de trabajo del personal ocupado aceleró su crecimiento a partir de diciembre de 2018 a pesar de la pandemia por COVID-19 que llegó a México en 2020. Se puede observar que el crecimiento de los obreros es mucho mayor al de los empleados. (Gráfico 7)
- Los pagos realizados a otras empresas que suministran personal caen a partir de la reforma a la subcontratación en México.
- Las remuneraciones que integran sueldos para los empleados, salarios para los obreros y prestaciones para todo el personal creció de manera abrupta como consecuencia de la contratación directa del personal que era suministrado por otra razón social. Este cambio sucedió a partir de 2021. El importe de los sueldos que perciben los empleados y los salarios que perciben los empleados (respetando la terminología del INEGI) alcanzan similares cantidades a pesar de la diferencia en el número de colaboradores en las dos diferentes tareas. (Gráfico 9)
- En diciembre de 2020 el salario promedio de un obrero, sin considerar prestaciones era de \$15,741 al mes mientras que el sueldo promedio de un empleado era de \$67,639 y en abril de 2022 el del obrero fue de

\$16,351 y el del empleado fue de \$40,300 lo cual redujo la brecha de remuneración. (Con información del Gráfico 5 y Gráfico 9

Conclusiones

Los resultados de la presente investigación permiten observar el crecimiento constante del personal desde 2013 hasta el primer cuatrimestre de 2022, pero detallar que, dentro de ese personal, el crecimiento de los obreros fue constante y el de los empleados tuvo una caída en el año 2020 para luego recuperar su crecimiento. También es importante observar los efectos a la reforma de la subcontratación en México que modifica en total 7 leyes entre ellas la Ley Federal del Trabajo y que condiciona a las empresas a realizar contrataciones directas en beneficio del personal con la única excepción de poder realizar subcontratación para tareas o servicios especializados y que no forme parte de la actividad económica principal de la empresa. Al respecto se observa que en diciembre de 2021 las empresas destiladoras de bebidas de agave tenían contratada a 3,018 personas de manera directa (Gráfico 5) y a 3,908 de manera indirecta a través de otra razón social (Gráfico 6), lo que permite que en ese momento el suministro indirecto de personal representaba el 56.42% del total de su personal. Para abril de 2022, solo el 2.83% representa el personal subcontratado. La remuneración directa al personal por la drástica caída de la subcontratación hace coincidir la justicia al trabajador dentro de la legalidad, lo que repercute en bienestar para ellos y sus familias. Queda pendiente una redistribución más justa en función a la tarea realizada.

Recomendaciones

Las bebidas destiladas de agave cada vez han tenido mayor aceptación en el mercado internacional, sobre todo el tequila y el mezcal. Lo anterior abre oportunidades para el empleo en México, que, si bien el presente trabajo abordó características del empleo en la industria manufacturera de las bebidas destiladas de agave, los agricultores de esta planta son otros beneficiarios del incremento de la demanda, así como también hay otros beneficiarios indirectos de la industria. A los empresarios, considerar el beneficio de la contratación directa de personal, pues como empresa recibirán a partir de la buena práctica directiva, el beneficio productivo de personal motivado por su nueva relación laboral. Al personal que cambió de subcontratación a contratación directa, aprovechar positivamente la oportunidad que brinda su nueva condición en beneficio propio, de su familia y de la empresa.

Referencias

Carrillo, L. (2007). Los destilados de agave en México y su denominación de origen. Ciencias 87, julio-septiembre, 40-49. Recuperado 12 de julio de 2022 de <https://www.revistacienciasunam.com/es/48-revistas/revista-ciencias-87/283-los-destilados-de-agave-en-mexico-y-su-denominacion-de-origen.html>

Consejo Regulador del Tequila - CRT. (2022). Información estadística. Recuperado el 30 de junio de 2022 de <https://www.crt.org.mx/index.php/es/el-tequila-3/empresas-certificadas>

INEGI (2022). Banco de Información Económica (BIE). Recuperado el 15 de julio de 2022 de <https://www.inegi.org.mx/app/buscador/default.html?q=312142> el 15 de julio de 2022

Luna, R. (1999). La historia del Tequila, de sus regiones y sus Hombres. México: Consejo Nacional para la Cultura y las Artes (CONACULTA)

Muriá, J. (1996) Una bebida llamada Tequila. México: Editorial Ágata.

Romero, A. (2007). Los Aromas del Tequila, El Arte de la Cata. México: Editorial Porrúa.

Valenzuela, A. (1995). La agroindustria del agave tequilero Agave tequiliana Weber. Boletín de la Sociedad Botánica de México. DOI: 10.17129/botsci.1473.

Notas Biográficas

Dr. Héctor Santana Duarte. Profesor Investigador de la Universidad del Caribe. Doctorado en Dirección de Organizaciones. UPAEP.

M.A. Jorge Vallejo Filoteo. Profesor Investigador de la Universidad del Caribe. Maestría en Economía. Universidad de Colorado.

M.A. Carolina Guadalupe Moreno Ortiz. Profesora Investigadora de la Universidad del Caribe. Maestría en Administración. TecMilenio.

Tec. Ricardo Cisneros Beltrán. Profesor Investigador de la Universidad del Caribe. Primer Tequilier del mundo. Especialista en la dirección de bares y banquetes.

Apéndice

Gráficos obtenidos del análisis de datos

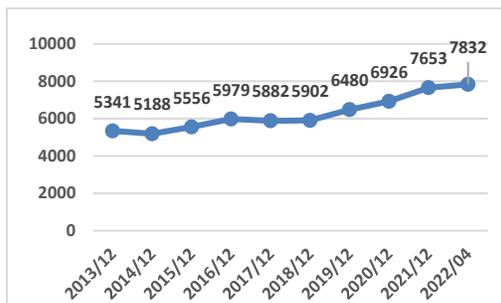


Gráfico 1. Personal ocupado total en la elaboración de bebidas destiladas de agave
Fuente: Elaboración propia con datos del INEGI

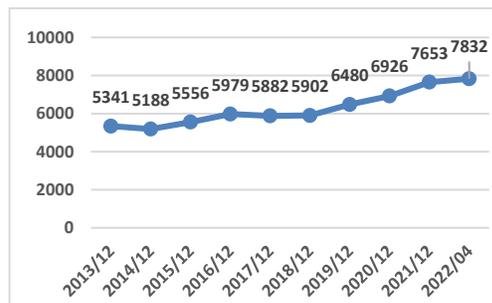


Gráfico 2. Personal ocupado remunerado en la elaboración de bebidas destiladas de agave
Fuente: Elaboración propia con datos del INEGI

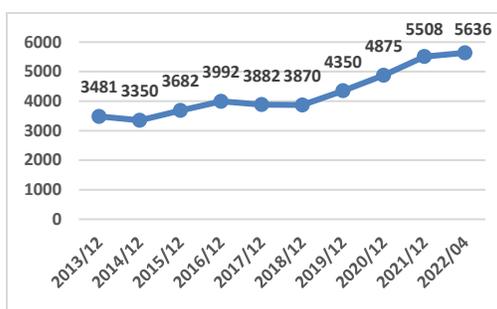


Gráfico 3. Total de obreros ocupados
Fuente: Elaboración propia con datos del INEGI

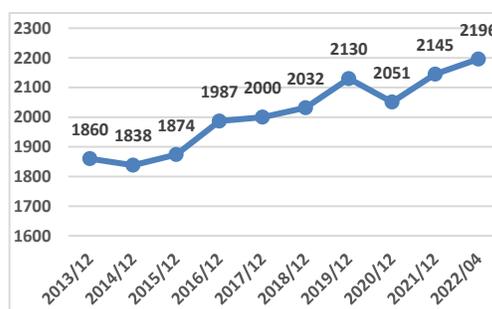


Gráfico 4. Total de empleados ocupados
Fuente: Elaboración propia con datos del INEGI

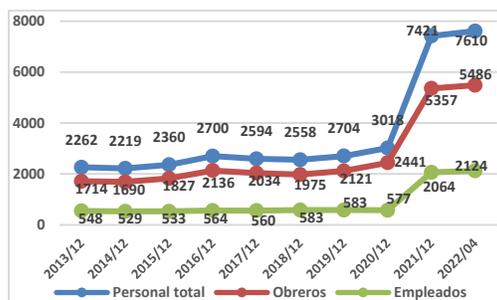


Gráfico 5. Personal dependiente de la razón social
Fuente: Elaboración propia con datos del INEGI

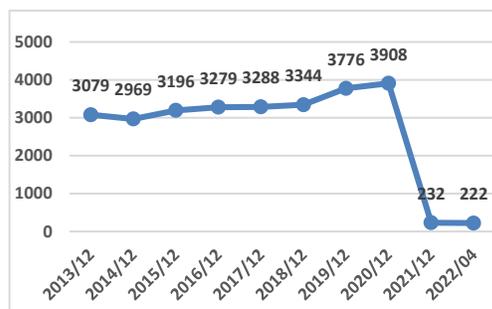


Gráfico 6. Personal suministrado por otra razón social
Fuente: Elaboración propia con datos del INEGI

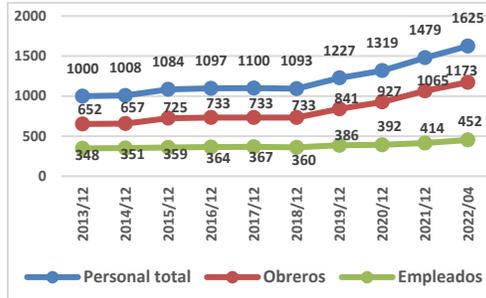


Gráfico 7. Horas trabajadas por el personal ocupado
(Miles de horas)

Fuente: Elaboración propia con datos del INEGI

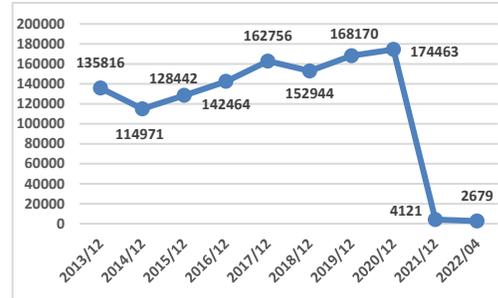


Gráfico 8. Pago a otra razón social por suministro de
personal (Miles de pesos)

Fuente: Elaboración propia con datos del INEGI

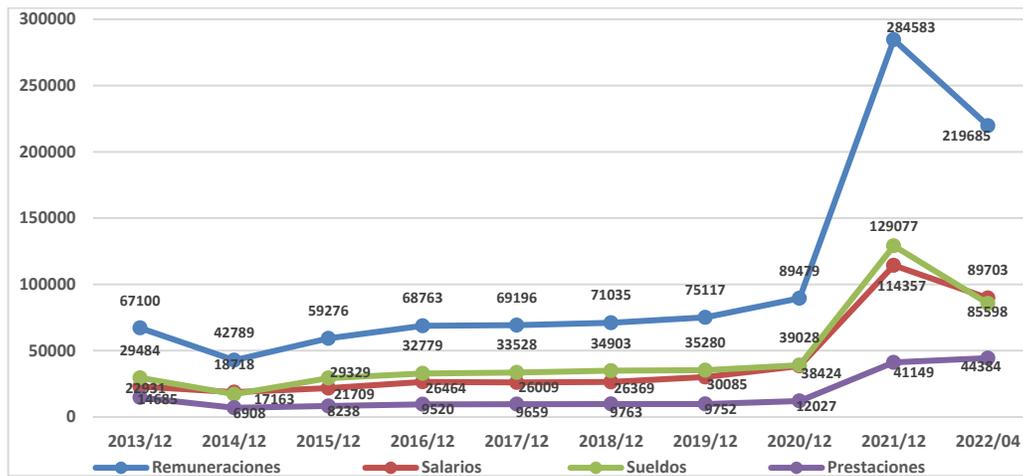


Gráfico 9. Remuneraciones totales a personal dependiente de la razón social (Miles de pesos)

Fuente: Elaboración propia con datos del INEGI

Prevalencia del Síndrome de Burnout en Médicos Internos de Pregrado (MIP) durante la Pandemia

Dra. Betty Sarabia Alcocer¹, Dr. Pedro Gerbacio Canul Rodríguez², Mtra. Carmen Cecilia Lara Gamboa³, Mtra. Alicia Mariela Morales Diego⁴, Mtro. Baldemar Aké Canché⁵, Mtro. Tomás Joel López Gutiérrez⁶, Dra. Betty Mónica Velázquez Sarabia⁷, Dr. Román Pérez Balan⁸, Dr. Eduardo Jahir Gutiérrez Alcántara⁹, Dra. Marvel del Carmen Valencia Gutiérrez¹⁰, Dr. Rafael M. de Jesús Mex Álvarez¹¹, Dra. Patricia Margarita Garma Quen¹², MIP Ildefonso Velázquez Sarabia¹³

Introducción: El Síndrome de Burnout surge a causa del estrés al que muchos profesionales están expuestos en su ambiente laboral y a la elevada carga de trabajo. Los profesionales de la salud son aquellos que se encuentran más susceptibles. El 60% del personal asistencial del sector salud, tiene turnos diarios de trabajo entre 9 y 12 horas y enfrentan situaciones en sus funciones tales como atender personas gravemente enfermas, tomar decisiones que implican salvar vidas o inevitablemente enfrentar la muerte. **Objetivo:** Determinar la prevalencia del Síndrome de Burnout en Médicos Internos de Pregrado (MIP), durante la Pandemia. **Metodología:** Estudio descriptivo, transversal y prospectivo; se aplicaron 50 encuestas 27 corresponden a mujeres y 23 a varones a nuestra muestra seleccionada que son los médicos internos de pregrado. **Resultados:** Ocho (16%), de los Médicos Internos de Pregrado (MIP) estudiados, padecen Síndrome de Burnout. **Conclusiones:** Las mujeres presentan con mayor prevalencia el agotamiento emocional.

Palabras clave: Síndrome de Burnout, Estrés, Pandemia, Médicos Internos de Pregrado (MIP)

Introducción

El Síndrome de Burnout (SB), denominado también Síndrome de Desgaste Profesional (SDP), Psíquico o del Quemado (SQ), fue descrito por primera vez en 1961 en la publicación "A burnout case" por Graham Greens (1). En 1974, el psiquiatra Herbert Freudenberger lo conceptualiza como "la sensación de agotamiento, decepción y pérdida de interés por la actividad laboral, que surge especialmente en aquellos que se dedican a profesiones de servicio como consecuencia del contacto diario con su trabajo".

En 1986, las psicólogas sociales Maslash y Jackson definieron el SB como "el proceso de pérdida gradual de responsabilidad y desinterés entre los compañeros de trabajo en su campo de formación". Una de las definiciones más aceptada entre los investigadores del tema es la que aportan estas autoras, que lo precisaron como: "el cansancio emocional que lleva a una pérdida de motivación y que suele progresar hacia sentimientos de inadecuación y fracaso".

Expertos en materia laboral y sanitaria han reclamado el reconocimiento de este síndrome como una enfermedad profesional.

El 27 de febrero pasado, el primer sospechoso estaba por confirmar como positivo a la prueba PCR para detectar el virus SARS-CoV-2. La noticia fue dada a conocer por las autoridades de nuestro país.

De ahí, México comenzó su carrera por controlar la epidemia que poco a poco se fue expandiendo a todo el país y ahora, de acuerdo con autoridades sanitarias, va en descenso, aunque las alertas están encendidas debido a que esta próxima la llegada de la temporada estacional de influenza, que puede convertirse en un riesgo adicional.

El Interno se integra al equipo médico de un sector de internamiento en donde participa en las actividades de atención médica de los pacientes hospitalizados. Participa, de forma supervisada, en la elaboración de historias clínicas

¹ La Dra. Betty Sarabia Alcocer es docente de la Facultad de Medicina de la Universidad Autónoma de Campeche (UAC). bmsarabi@uacam.mx (autor corresponsal).

² Dr. Pedro Gerbacio Canul Rodríguez es docente de la Facultad de Medicina de la UAC. pegcanul@uacam.mx.

³ La Mtra. Carmen Cecilia Lara Gamboa es docente de la Facultad de Medicina de la UAC. carclerag@uacam.mx

⁴ La Mtra. Alicia Mariela Morales Diego es docente de la Facultad de Medicina de la UAC. ammorad@uacam.mx

⁵ El Mtro. Baldemar Ake Canché es docente de la Facultad de Ciencias Químico-Biológicas de la UAC baldeake@uacam.mx

⁶ El M. en C. Tomás Joel López Gutiérrez es docente de la Facultad de Ciencias Químico-Biológicas. UAC. tojlopez@uacam.mx

⁷ La Dra. Betty Mónica Velázquez Sarabia es docente de la Facultad de Medicina de la UAC. bmvelaz@uacam.mx

⁸ El Dr. Román Pérez Balan es docente de la Facultad de Ciencias Químico-Biológicas de la UAC. roaperez@uacam.mx

⁹ El Dr. Eduardo Jahir Gutiérrez Alcántara es docente de la Facultad de Ciencias Químico-Biológicas. UAC. ejgutier@uacam.mx

¹⁰ La Dra. Marvel del Carmen Valencia Gutiérrez es docente de la Facultad de Ciencias Químico-Biológicas de la UAC. mvalenc@uacam.mx

¹¹ El Dr. Rafael M. de Jesús Mex Álvarez es docente de la Facultad de Ciencias Químico-Biológicas UAC. rafammex@uacam.mx

¹² La Dra. Patricia Margarita Garma Quen es docente de la Facultad de Ciencias Químico-Biológicas UAC pamgarma@uacam.mx

¹³ El MIP Ildefonso Velázquez Sarabia es Médico Interno de Pregrado de la Facultad de Medicina UAC. al060595@uacam.mx

y de procedimientos invasivos de acuerdo a sus competencias; también es el responsable de tomar estudios urgentes de laboratorio y durante las guardias, así como coordinar la programación de estudios ordinarios para los pacientes.

En nuestro medio, la sobrecarga que presenta el Médico Interno de Pregrado, no ha sido evaluado como un factor de riesgo psicosocial importante, aun considerando las cargas normales existentes conforme a la Norma Oficial Mexicana en donde se le considera turnos de trabajo de 24 horas, muy lejos de los turnos de trabajo del personal de la salud adscrito a los hospitales.

Frente a ello habrá que añadir las condiciones bajo las cuales los internos de pregrado han estado laborando en los hospitales en estos tiempos del Covid-19; donde el riesgo de contagio es alto y donde no cuentan con un servicio integral de salud y un ingreso económico para sustentar cualquier eventualidad.

La salud mental que viene equiparada con el síndrome es lo último que se estudia. Es algo ingenuo porque el personal de salud cuida que los pacientes estén sanos, sin embargo, ellos muchas veces no están por la presión constante más factores externos que se puedan presentar, en el estado de Campeche no se han presentado estudios que nos dé un precedente de cómo ha ido incrementando en el sector salud porque hay que recordar que son los más susceptibles.

En diciembre del 2019 se reportó por primera vez en Wuhan, China, un cuadro clínico compuesto por alteración respiratoria progresiva grave, fiebre, mialgias y fatiga, que posteriormente sería dominado COVID-19, causado por un nuevo coronavirus (SARS-Cov-2). La crisis de seguridad sanitaria frecuentemente genera estrés e incluso pánico en la población general, así como en los profesionales de salud, al sentir miedo a adquirir la enfermedad y morir a consecuencia de la infección.

Partiendo con la contextualización de lo que estamos pasando, la salud mental de la sociedad ha sido una de las repercusiones más notables, es decir que se exacerbaron o en su defecto se empezaron a desencadenar.

Freudenberger(1974) el concepto de síndrome de Burnout para referir una sensación de fracaso y una existencia agotada o gastada que resultaba de una sobrecarga por exigencias de energías, recursos personales o fuerza espiritual del trabajador.

Thomaé(2006) refiere que es un fenómeno multicausal y altamente complejo cuya incidencia puede verse modulada por algunos factores personales que aumentarían la vulnerabilidad al mismo, tales como la edad, el sexo, o la situación familiar.

Maslach y Jackson(1981) lo definieron como un síndrome psicológico de agotamiento emocional, agotamiento de los propios recursos emocionales y la presencia de sentimientos de estar muy agotado emocional y psicológicamente; despersonalización, la respuesta negativa, insensible y excesivamente fría, objetividad frente al otro que usualmente es el beneficiario y reducción en la realización personal que se refiere al declive en los sentimientos de la competencia y de los buenos resultados en el propio trabajo.

Maslach, Seisdedos y Jackson (1997) analizaron la presencia de tres síntomas distintivos de las situaciones familiares, sociales o laborales que pueden sobrepasar el aguante emocional de las personas y reducir su capacidad de adaptación: el agotamiento emocional, la despersonalización y la falta de realización personal.

En el mismo sentido, Montoya y Moreno (2012) explican que el estrés crónico que ocasiona un ambiente laboral demandante tiene como efecto secundario el síndrome de burnout, que no sólo afecta al contexto organizacional del individuo, sino que también se extiende a nivel personal. López-Elizalde (2004) describe algunas conductas y síntomas físicos que se presentan frecuentemente en las personas con síndrome de burnout como son: nerviosismo, inquietud, dificultad para la concentración y una baja tolerancia a la frustración, así como también dolores de cabeza, insomnio, algiás, alteraciones gastrointestinales, taquicardia, entre otras.

En México, un estudio que investigó el nivel de Burnout en un grupo de 450 médicos, enfermeras y paramédicos de 12 instituciones hospitalarias, reveló los siguientes datos: 10.9% de cansancio emocional, 19.6% de despersonalización y 74.9% de baja realización personal. A su vez determinaron una prevalencia general de 44% del síndrome en médicos anestesiólogos; la sobrecarga de trabajo y el conflicto de valores eran variables que influían en la presencia de este síndrome. En el Instituto Mexicano del Seguro Social realizaron un estudio entre los médicos familiares, donde la prevalencia de síndrome de Burnout fue del 42,3%. De igual forma encontraron que, de 236 enfermeras estudiadas, 92 (39%) tuvieron datos compatibles con él, con diferencias estadísticamente significativas en cuanto a la edad y la antigüedad en el puesto al compararlas con enfermeras sin el síndrome.

Aranda Beltrán, en Guadalajara, encuestó a 197 médicos de familia que trabajaban en dos instituciones de salud, utilizando el Inventario de Maslach. Observó una prevalencia de Burnout del 41,8%, especialmente en solteros. El 14,3% refirió además estar desmotivado para realizar su trabajo. En el estado de Campeche de 1,232 personas evaluadas, el 20% presento estrés laboral.

Existen numerosos estudios sobre la prevalencia de este síndrome en diferentes profesionales de la salud, pero en el presente trabajo se incorpora a las asistentes médicas, ya que son quienes tienen un primer contacto con los pacientes en nuestra institución. Las cifras de prevalencia del síndrome de burnout reportadas por otros estudios realizados en

México entre el personal médico van desde el 42.3% y 44% hasta 50%; en esta investigación la prevalencia fue menor y la dimensión de cansancio emocional es la más afectada.

Descripción del Método

Estudio descriptivo, transversal y prospectivo. La muestra estuvo constituida por el Médico Internos de Pregrado, pertenecientes a la Facultad de Medicina de la universidad Autónoma de Campeche; que realizan su internado en el Hospital General de Especialidades, "Dr. Javier Buenfil Osorio". Los encuestados debieron de cumplir con el criterio de inclusión ser Médico Internos de Pregrado, pertenecientes a la Facultad de Medicina de la universidad Autónoma de Campeche y haber realizado su Internado en tiempos de pandemia por el Covid-19. Se les entregó un formato de conocimiento informado, y el instrumento de recolección el cual incluye la ficha de identificación, así como las características dentro de las condiciones laborales siendo estas las variables estudiadas, se les aplicó el cuestionario MBI (Maslach Burnout Inventory), desarrollado para medir la frecuencia y la intensidad con la que se sufre el burnout. Los cuestionarios se aplicaron por medio de formularios en línea de Google, dado que, por los tiempos de pandemia, no se permite el acceso a los hospitales sin una causa debidamente justificada.

La encuesta fue distribuida a través de redes sociales como Whatsapp, Instagram, a nuestra muestra del cual recolectamos resultados de 50 Médicos Internos ya que ante la situación que enfrentamos de pandemia es imposible acudir a un Hospital donde nos encontramos altamente expuestos; con el propósito de conocer la prevalencia del Síndrome de Burnout.

En total se recogieron 50 encuestas cumplimentadas, de modo que la muestra del estudio es $n=50$. De ellos 50 (100 %) son Médicos Internos de Pregrado.

Comentarios Finales

Resumen de resultados

La población de estudio estuvo conformada por 50 Médicos Internos de Pregrado. En trabajo rotatorio, cuyas edades oscilaban entre 21-25 años, con media de edad de 23 años

La totalidad de entrevistados corresponde a 50 personas. Donde veintiséis personas corresponden a mujeres y veinticuatro son varones. (Ver anexos-Gráfica 1)

En cuestión de la edad de las personas analizadas se observó que la mayoría de la población entrevistada se encuentra entre los 23-25 años, seguida de aquellos entrevistados con edades de 22 años, las personas menores de 21 años son poco representativas, con solamente una. La media de la población estudiada fue de 23 años y la mediana de 24.

(Ver anexos-Gráfica 2)

Al analizar los ítems correspondientes a la subdimensión de Agotamiento Emocional, nos muestra que en el 40% (20), de los Médicos internos de Pregrado se presentó un cansancio emocional alto, mientras que el 38% (19) presentó un grado intermedio y el 22% (11) menciona que nunca está agotado. (Ver anexos-Gráfica 3-6)

En los ítems correspondientes a la subdimensión de Despersonalización, el 66%, presentó un grado alto de despersonalización, siendo los hombres los que manifestaron el valor más alto con un 34%. (Ver anexos-Gráfica 4-6)

Se obtuvo que el 14% (7), se observa un grado de realización alto, mientras que el 24% (12) se encuentran con un grado intermedio y el 62% (31) de los médicos Internos de Pregrado, prevalece un grado bajo de Realización Personal. (Ver anexos-Gráfica 5-6)

Conclusiones

Los resultados obtenidos evidencian la presencia del Síndrome de Burnout en una escala intermedia y una tendencia alta para desarrollarlo en un porcentaje elevado entre los Médicos Internos de Pregrado del Hospital General de Especialidades "Dr. Javier Buenfil Osorio" del Municipio de Campeche.

La tendencia a desarrollarlo se manifiesta en un porcentaje relativo entre mujeres y hombres (40 y 34% respectivamente).

Se debe aclarar que la muestra, en cuanto al patrón sociodemográfico presenta un sesgo, puesto que la población en estudio estaba constituida en mayor medida por mujeres que hombres.

En relación con las características anteriores se puede decir lo siguiente:

Las mujeres presentan con mayor prevalencia el agotamiento emocional; los hombres presentan con mayor incidencia la despersonalización.

Por lo tanto, se debe tomar en cuenta que el confinamiento debido a la pandemia por Covid-19 ha influido en la forma en la que los Médicos Internos de Pregrado se relacionan e interactúan en su eje laboral, creando un espacio de mayor tensión del que ya estaban expuestos.

Recomendaciones

Las recomendaciones principales son las que se describen en las fichas referidas a elevadas exigencias, el conflicto de rol, la falta de control sobre el trabajo y la falta de apoyo social. No obstante, se indican algunas recomendaciones que inciden y que pueden ayudar a combatir las causas del Burnout.

Se plantea como recomendación al bienestar del Médico Interno de Pregrado, que se continúe efectuando investigación sobre esta temática, y de acuerdo con sus resultados se diseñen e implanten programas de promoción de estilos de vida saludable en el ámbito educativo, de manera que se contribuya al mejoramiento del bienestar y calidad de vida de los Internos y a la prevención de factores de riesgo para el manejo del agotamiento y el posterior desarrollo del Síndrome de Burnout.

A nuestro criterio, se sugieren algunas consideraciones, que nacen de pláticas sostenidas con algunos Médicos Internos entrevistados.

- Evitar los estilos de mando o dirección que sean autoritarios.
- Identificar el fenómeno ya que el síndrome es contagioso y se debe evitar su diseminación.
- Ubicar y resolver las fuentes de tensión.
- Las condiciones de trabajo deber ser razonables, con horarios que permitan a los Médicos internos de Pregrado tener el suficiente descanso, así como el resto del personal de salud.
- Dotar a los Médicos Internos de los elementos necesarios para el desarrollo de sus actividades, ya que en la mayoría de los casos tiene que hacer uso de sus propios instrumentos.
- La designación de funciones debe ser rotativa para enriquecer la experiencia del profesional.
- Se deben diseñar los programas teniendo en mente la satisfacción de las necesidades psicológicas de los Médicos Internos de Pregrado

Referencias

1. Monterroso-Castro, A. Estrés laboral.2020. Disponible en: <http://docs.bvsalud.org/biblioref/2020/08/1117984/3890-estres-laboral-ansiedad-y-miedo-covid.pdf>
2. Monterroso-Castro, A. Estrés laboral.2020. Disponible en: <http://docs.bvsalud.org/biblioref/2020/08/1117984/3890-estres-laboral-ansiedad-y-miedo-covid.pdf>
3. Pereda, L. Síndrome de Bornout en médicos y en personal paramédico. 2009. Disponible en: http://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S0185-33252009000500006&script=sci_arttext
4. Perez, G. Síndrome de Bornout. 2018. Disponible en : <https://idus.us.es/bitstream/handle/11441/88713/743-1660-1-SM.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
5. Diaz, F. La investigación del Síndrome de Bornout en Latinoamérica entre el 2000 y 2010, 2016. Disponible en: <https://www.redalyc.org/jatsRepo/213/21345152008/html/index.html>
6. Angulo, A. Síndrome de Bornout. 2018. Disponible en : <https://idus.us.es/bitstream/handle/11441/88713/743-1660-1-SM.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
7. Cruz, A. Síndrome de Bornout, 2018. Disponible en : <https://idus.us.es/bitstream/handle/11441/88713/743-1660-1-SM.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
8. Marrau, C. El síndrome de Burnout y sus posibles consecuencias en el trabajador docente, 2004. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=2004369>
9. Saborio, L. Síndrome de Burnout, 2015. Disponible en: https://www.scielo.sa.cr/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1409-00152015000100014&lng=en
10. Quinceno, J. y Alpi, S. Burnout: Síndrome de quemarse en el trabajo, 2008. Disponible:https://www.scielo.sa.cr/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1409-00152015000100014&lng=en
11. Navarro, J. Un poco de historia del Burnout, 2016. Disponible en: <http://revista-ideides.com/un-poco-de-historia-sobre-el-burnout-nuevo-2016/#:~:text=%5B2%5D%20E1%20s%C3%A4ndrome%20de%20Burnout,que%20llevan%20a%20la%20muerte>
12. Van Dierendonck, B. The evaluation of an individual burnout intervention program: The role of inequity and social support, 2012. Disponible en: <https://doi.org/10.1037/0021-9010.83.3.392>
13. Juárez, B. Burnout y pandemia: Covid-19, el virus que también “quema” laboralmente, 2020. Disponible: <https://factorcapitalhumano.com/salud-laboral/burnout-y-pandemia-covid-19-el-virus-que-tambien-quema-laboralmente/2020/07/>
14. Márquez, F. Síndrome de Bornout en médicos y en personal paramédico. 2009. Disponible en: http://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S0185-33252009000500006&script=sci_arttext

Notas Biográficas

Dra. Betty Sarabia Alcoer. Es Docente e Investigadora de la Facultad de Medicina de la U.A.C. Tiene una Maestría en Ciencias Médicas es Candidata a Doctora en Educación Humanista. Ha publicado en más de 20 artículos en revistas revisadas por pares. Sus Artículos han aparecido en revistas como Asian Journal of Chemistry, Biomedical Research International, African Journal of Pharmacy and Pharmacology, International Journal of Clinical and Experimental Medicine, Steroids, Journal of Biological Sciences, Oriental Journal of Chemistry entre otras. Es autora del Libro Autocuidado de las personas mayores. Tutora de los estudiantes de la Licenciatura en Médico Cirujano y de la Licenciatura en Nutrición de la Universidad Autónoma de Campeche. Ha impartido conferencias en diferentes Instituciones.

Dr. Pedro Gerbacio Canul Rodriguez. Es Docente e Investigador de la Facultad de Medicina de la U.A.C. Ha publicado en revistas revisadas por pares y ha impartido conferencias nacionales e internacionales.

Mtra. Carmen Cecilia Lara Gamboa Es Docente e Investigador de la Facultad de Medicina de la Universidad Autónoma de Campeche. Ha publicado en revistas revisadas por pares y ha impartido conferencias nacionales e internacionales

Mtra Alicia Mariela Morales Diego. Es Docente e Investigador de la Facultad de Medicina de la Universidad Autónoma de Campeche. Ha publicado en revistas revisadas por pares y ha impartido conferencias nacionales e internacionales

M. en C. Baldemar Aké Canché. Es Docente e Investigador de la Facultad de Ciencias Químico-Biológicas de la U.A.C. Este Autor es profesor de la Facultad de Ciencias Químico-Biológicas. Terminó sus estudios de Posgrado en Ciencias en Microbiología, en la Universidad Autónoma de Campeche. Ha publicado artículos en revistas de IJO, y JofHS, A E and E R; CONAQUIC.

M. en C. Tomás López Gutiérrez es Docente e Investigador de la Facultad de Ciencias Químico-Biológicas de la Universidad Autónoma de Campeche. Ha publicado en revistas arbitradas e indexadas de reconocimiento internacional y ha impartido conferencias a nivel nacional.

Dra. Betty Mónica Velázquez Sarabia Es Docente e Investigadora de la Facultad de Medicina de la U.A.C. Ha publicado en revistas revisadas por pares y ha impartido conferencias nacionales e internacionales

Dr. Román Pérez Balan. Es Docente e Investigador de la Facultad de Bioquímica de la Universidad Autónoma de Campeche. Ha publicado en revistas revisadas por pares y ha impartido conferencias nacionales e internacionales.

Dr. Eduardo Jahir Gutiérrez Alcántara. Es Docente e Investigador de la Facultad de Ciencias Químico-Biológicas de la Universidad Autónoma de Campeche. Ha publicado en revistas revisadas por pares y ha impartido conferencias nacionales e internacionales

Dra Marvel del Carmen Valencia Gutiérrez. Es Docente e Investigador de la Facultad de Ciencias Químico-Biológicas de la Universidad Autónoma de Campeche. Ha publicado en revistas revisadas por pares y ha impartido conferencias nacionales e internacionales.

Dr. Rafael Manuel de Jesús Mex Álvarez. - Es Docente e Investigador de la Facultad de Ciencias Químico-Biológicas de la Universidad Autónoma de Campeche. Ha publicado en revistas revisadas por pares y ha impartido conferencias nacionales e internacionales.

Dra. Patricia Margarita Garma Quen. Es Docente e Investigador de la Facultad de Ciencias Químico-Biológicas de la Universidad Autónoma de Campeche. Ha publicado en revistas revisadas por pares y ha impartido conferencias nacionales e internacionales.

MIP Ildelfonso Velázquez Sarabia. Es Médico Interno de Pregrado de la Licenciatura Médico Cirujano de la Facultad de Medicina de la U.A.C.

Capacitación Docente: Una Necesidad Básica en la Educación Universitaria

Dr. Eliseo Suárez Munguía¹, MSP Ana María Oviedo Zúñiga²,
MCE María Guadalupe Miguel Silva³ y MCE Sonia Colín García⁴

Resumen— La globalización representa una gran complejidad, demanda de un pensamiento crítico, analítico, dinámico y reflexivo. Ante este reto es indispensable que las instituciones educativas cuenten con personal habilitado y suficiente, acorde a las necesidades actuales.

La docencia representa la parte medular de las universidades, constituyendo una actividad fundamental en el proceso de formación de los alumnos, misma que proporcione habilidades y competencias para el ejercicio de su profesión.

La sociedad demanda acciones concretas y eficientes como lo reclaman los tiempos actuales. Esta visión nos hace partícipes de buscar diversas formas de superación, que junto con recursos humanos capacitados y suficientes, en trabajo colaborativo puedan permitir la renovación y mejoramiento social tan necesario.

Para las universidades es de vital relevancia la profesionalización de su personal docente. La constante capacitación y actualización con cursos pedagógicos y disciplinarios, brindará las herramientas necesarias para elevar la calidad en la enseñanza de los programas educativos.

Palabras clave— capacitación docente, actualización, conocimiento.

Introducción

La universidad pública superior tiene que atender diversos retos hoy en día, entre los que se pueden mencionar entre otros: ofertar programas de calidad, atender la demanda educativa, formación de egresados que se inserten rápidamente al mercado laboral, formar profesionistas emprendedores, retomar los valores y el humanismo, así como contar con una planta docente habilitada.

Por otra parte, algunos de los problemas en la educación superior son: crecimiento desregulado de las instituciones, alto nivel de reprobación, deserción de alumnos, baja eficiencia terminal, falta de adecuación del currículum a nuevas demandas de la sociedad y falta de docentes calificados.

Uno de los grandes compromisos y retos de la universidad pública es dar acceso a la población juvenil demandante de educación superior, la cual está convencida de que ante mayores niveles educativos tendrán acceso a mejores niveles de vida y, en general, la sociedad visualizará un crecimiento económico y un desarrollo integral (García 2010).

Por otra parte, estamos inmersos en una cultura de evaluación de la educación superior, supeditada a la asignación de recursos, donde se tiene el binomio calidad y evaluación, tendiente a subir los niveles de confiabilidad de las Instituciones de Educación Superior (IES) ante la sociedad demandante.

A fin de garantizar la calidad del personal académico de las instituciones de educación superior, es necesario establecer mecanismo de evaluación que partan de criterios estrictamente de académicos. Para nadie es desconocido que, al lado del personal docente de excelencia, existe personal docente que quizás no cuenta, con los elementos necesarios para poder ser considerados profesores o investigadores. Sin embargo, la evaluación del trabajo que realizan los académicos en las instituciones de educación superior debe necesariamente ser realizada a la luz de las libertades académicas propias de este tipo de instituciones (Sánchez-Castañeda s/f).

Descripción del Método

Por muchos años, la educación superior estuvo ausente en diversas regiones rurales de nuestro país y quienes deseaban estudiar este nivel, se tenían que desplazar a las ciudades más cercanas, donde existían universidades. (Jaime 2012). En la actualidad la educación superior ha llegado a regiones alejadas de las grandes ciudades, sin embargo, muchas de estas universidades adolecen de personal docente capacitado, diversidad de licenciaturas, infraestructura,

¹ Dr. Eliseo Suárez Munguía es Profesor de la Universidad Autónoma del Estado de México, México. esuarezmu@uaemex.mx
(autor corresponsal)

² La MSP Ana María Oviedo Zúñiga es Profesora de la Universidad Autónoma del Estado de México, México.
floresoviedo@msn.com

³ La MCE María Guadalupe Miguel Silva es Profesora de la Universidad Autónoma del Estado de México, México.
mis2529@yahoo.com.mx

⁴ La MCE Sonia Colín García es Profesora de la Universidad Autónoma del Estado de México. scoling@uaemex.mx

laboratorios, recursos económicos suficientes, infraestructura y sobre todo programas de desarrollo, que les permitan transitar hacia la excelencia académica.

Si bien es cierto que la educación superior está llegando a las regiones rurales, muchas de las instituciones carecen de los medios mínimos necesarios para impartir una educación de calidad, misma que les permita formar egresados competitivos, que cuenten con las habilidades y competencias necesarias para resolver problemas, sobre todo en un ámbito cada vez más globalizado y competitivo.

Asimismo, y aun cuando se cuente con recursos e infraestructura suficientes, la habilitación docente representa la parte medular de toda institución educativa, constituyendo una actividad fundamental en el proceso de formación de los alumnos, misma que proporcione habilidades y competencias a los egresados, para el ejercicio de su profesión.

Es indispensable que toda institución educativa del nivel superior, identifique como uno de sus principales objetivos el impartir educación superior de calidad, para formar egresados útiles a la sociedad, que incidan en el desarrollo y crecimiento de las poblaciones, por lo tanto, se tiene la enorme tarea de contar con programas educativos pertinentes, que atiendan una problemática real vigente, vinculados a los diversos sectores de la sociedad, que consideren el uso responsable de los recursos naturales, y que consideren en su aplicación las tecnologías de la información y comunicación.

Así también, el crecimiento poblacional en nuestro país demanda más espacios educativos, de ahí que, durante los últimos años, las universidades públicas han orientado sus esfuerzos al mejoramiento de su calidad, al tiempo que impulsan su cobertura y oferta educativa (Jaime 2013).

Es necesario asumir compromisos institucionales para posicionarse en las diversas regiones del país como universidades de calidad a través del reconocimiento social y de organismos evaluadores como los Comités Interinstitucionales para la Evaluación de la Educación Superior (CIEES) y acreditadores como el Consejo para la Acreditación de la Educación Superior (COPAES).

Lo anterior con apego a las funciones sustantivas de la universidad pública: docencia de calidad y pertinencia social, investigación humanística, científica y tecnológica, difusión de la cultura para una sociedad demandante, y extensión y vinculación para responder las necesidades prioritarias de la población.

Una de las aspiraciones de todo espacio educativo debe ser el contribuir a la formación de profesionistas con sentido humanista, ético, responsables, que contribuyan al desarrollo y transformación de las regiones, sobre todo de los sectores vulnerables de la sociedad (González 2018).

Por lo anterior es de vital relevancia la profesionalización del personal docente. La constante capacitación y actualización con cursos pedagógicos y disciplinarios, que les brinde las herramientas necesarias para elevar la calidad en la enseñanza de los programas educativos. De ahí la necesidad de mantener una capacitación periódica, asistiendo y participando en congresos, seminarios, cursos disciplinarios, diplomados, posgrados, además del dominio de otras lenguas.

Por otro lado, es importante la capacitación y actualización del personal administrativo, ya que es fundamental su apoyo en las actividades docentes.

Comentarios Finales

La ciencia y la tecnología avanzan, al igual que las técnicas de enseñanza evolucionan. La educación no puede estar ajena a estos cambios y debe insertarse en esta dinámica, de tal forma, que se asuma el liderazgo y compromiso, con la finalidad de enriquecer, fortalecer y consolidar la eficiencia académica y práctica docente.

Todos los espacios universitarios deben contar con un programa de talleres, cursos, seminarios y foros demandados por la comunidad universitaria durante todo el año, donde se intercambien, generen y transmitan ideas nuevas y novedosas que capaciten y actualicen la planta docente.

Es relevante considerar algunos aspectos para programar los cursos y talleres, ya que los perfiles, cargos y funciones del personal académico es variado y en muchos de los casos persiguen objetivos diferentes.

Es necesario y prioritario que cuando se oferten cursos de capacitación, asistan el total de académicos del espacio universitario, para que se compartan los mismos objetivos y los mismos intereses institucionales, asimismo es fundamental que se programen cursos de carácter pedagógicos, disciplinarios y transversales, buscando equilibrar la diversidad de conocimiento en cuanto a temáticas básicas y emergentes.

Es importante señalar que se necesita formalizar el compromiso de parte de los docentes y autoridades para llevar a buen éxito la habilitación docente, además de contar con un programa permanente de capacitación.

Otra condición que vale la pena mencionar que se deben crear las condiciones necesarias para salir fuera de la institución a realizar estudios de posgrado con los apoyos correspondientes, mismos que permita a los académicos adquirir nuevos conocimientos y tecnologías recientes. Sería conveniente que las facilidades de estudios de posgrado sean condicionadas a posgrados con reconocimiento CONACyT, por su calidad y apoyos.

Otro factor que se debe considerar es que se contemplen cursos secuenciales que, al reunir cierta cantidad de horas y temáticas, se pueda obtener diplomados, mismos que sean de interés y superación para la planta docente.

El apoyo por parte de autoridades y coordinaciones será fundamental para el desarrollo del programa de capacitación docente y los resultados se verán reflejados en un corto plazo, para la toma de decisiones.

Referencias

García, G. (2010). Plan de desarrollo institucional 2010-2014, CUVT-UAEM, México.

González, C. (2018). Plan de desarrollo institucional 2018-2022, CUVT-UAEM, México.

Jaime, G. (2013). Plan de desarrollo institucional 2014-2018, CUVT-UAEM, México.

Jaime, G. (2012), Centro Universitario UAEM Valle de Teotihuacán (Crónica 2000-2012), CUVT-UAEM, México.

Sánchez (s/f). Los retos de la educación superior, hacia una política de estado. Recuperado de <https://archivos.juridicas.unam.mx/www/bjv/libros/1/341/19.pdf> [consultado el 5.08.22]

Procedencia y Comercialización de Especial Expendidas en Pescaderías de Diferentes Puntos del Estado de Veracruz, México

Daniela Torres Cortés¹, Valeria Cuevas Jauregui¹ y
Dra. Elizabeth Valero Pacheco²

Resumen—Los recursos pesqueros se extraen para beneficio humano. Los grupos más comercializados son: peces, crustáceos y moluscos. Estos aportan un estímulo en el desarrollo económico de la región. El objetivo fue determinar la composición, procedencia y distribución de los recursos pesqueros en seis localidades del estado de Veracruz. Se realizaron entrevistas en 23 pescaderías y toma de datos biométricos de estos recursos. Se identificaron tres grupos, taxonómicamente 10 Familias, 14 Géneros y 11 especies. Por pesca artesanal Tamaulipas, Tabasco, Campeche y Veracruz son los estados con mayor aporte 91% y de cultivo Tamaulipas, Veracruz, Tabasco, Campeche, Chiapas y Sinaloa aportan 9%.

Palabras clave—producción, pesca, acuicultura, recursos pesqueros

Introducción

Dentro de los recursos hidrobiológicos se encuentran los recursos pesqueros, los cuales son susceptibles a ser extraídos con fines de consumo, estudio u obtención de algún beneficio (Lasso y Morales, 2011). A nivel mundial la pesca y la acuicultura contribuyen de manera substancial a la seguridad alimentaria y la sobrevivencia de millones de personas (FAO, 2018). En 2016, 232 millones de dólares provinieron de la producción acuícola, mientras la producción pesquera marina ha permanecido relativamente estable desde finales de la década de los 80's. La producción pesquera anual de México es aproximadamente de 2 millones de toneladas (Arreguín y Arcos, 2011), siendo constituida por; litoral Pacífico (88.2%), Golfo de México y Mar Caribe (11.8%) (SEMARNAT, 2012). La acuicultura representa más del 15% de la producción nacional (FAO, 2005). En el Golfo de México se pesca principalmente camarón, tiburón, atún, mero, pulpo y langosta. Veracruz ocupa el 5° puesto a nivel nacional, aportando 40% del volumen de captura, hasta 119,304 toneladas por año. Sin embargo, se estima que el 86% de las pesquerías de esta área no pueden crecer más a consecuencia del deterioro y explotación, además, no permiten la renovación de los recursos (Díaz de León *et al.*, 2004). Los estudios biológicos, de distribución y comercialización son indispensables para conocer la composición de especies capturadas, comprender su dinámica poblacional y estimar caracteres biométricos que indiquen el estado de desarrollo y crecimiento de estos, así como determinar si es afectado su ciclo reproductivo, si su extracción está siendo realizada bajo un marco legal, garantizando la presencia del recurso.

El presente trabajo tuvo como finalidad conocer las especies que se comercializan en pescaderías de distintos puntos del estado de Veracruz, cuáles son las más vendidas, su composición, las tallas que alcanzan, su distribución y lugar de procedencia; de tal forma que esto pueda aportar datos importantes sobre la situación actual del recurso pesqueros.

Descripción del Método

Área de estudio

El área de estudio comprendió 23 pescaderías distribuidas en seis municipios del estado de Veracruz. En la zona centro del estado se encuentran cuatro: Xalapa, Emiliano Zapata, Jalcomulco y Coatepec. En la zona sur del estado se encuentran dos: Coatzacoalcos y Minatitlán, (Figura 1). Veracruz se localiza en el Atlántico y representa el 3% de la superficie total del país con 71,823.5 km² y 8,062,579 habitantes (INEGI, 2020). El litoral Veracruzano posee una extensión de 745 km, las interacciones entre los diferentes ecosistemas generan una gran cantidad de recursos, dando un lugar importante a la actividad pesquera (Reyna-González *et al.*, 2011). México cuenta con aproximadamente 12,000 km de litoral y casi tres millones de kilómetros cuadrados de aguas continentales. La pesca es un sector importante en la microeconomía, se estima que 12 millones de mexicanos dependen de este (Arreguín-Sánchez, 2006).

¹ Daniela Torres Cortés es estudiante de la Facultad de Biología Campus, Xalapa de la Universidad Veracruzana dan.torrescortes@gmail.com

¹ Valeria Cuevas Jauregui es estudiante de la Facultad de Biología Campus, Xalapa de la Universidad Veracruzana vale.cj@hotmail.com

² La Dra. Elizabeth Valero Pacheco es profesora de tiempo completo en la Facultad de Biología, Campus Xalapa de la Universidad Veracruzana. elivalero@gmail.com (autor corresponsal)

Recolección de datos

Por pescadería se realizaron tres muestreos durante los meses de abril a mayo de 2021, cada muestreo incluyó entrevistas a los comerciantes sobre las especies más vendidas, sus precios, procedencia y distribución. Se tomaron datos biométricos (longitud total en centímetros), se hizo un registro de los nombres comunes de las especies y se realizó un registro fotográfico para su posterior identificación taxonómica.

Análisis de datos

Las especies se identificaron comparando los registros fotográficos con una base de datos (FishBase) y con ayuda de claves dicotómicas, así mismo, los datos obtenidos se procesaron en una matriz en Excel 2013. Se clasificaron a las especies encontradas en dos grupos al momento de determinar la procedencia; mayor a tres apariciones y menor a tres apariciones por pescadería. Para la elaboración de los mapas se utilizó ArcMap versión 10.6.1.

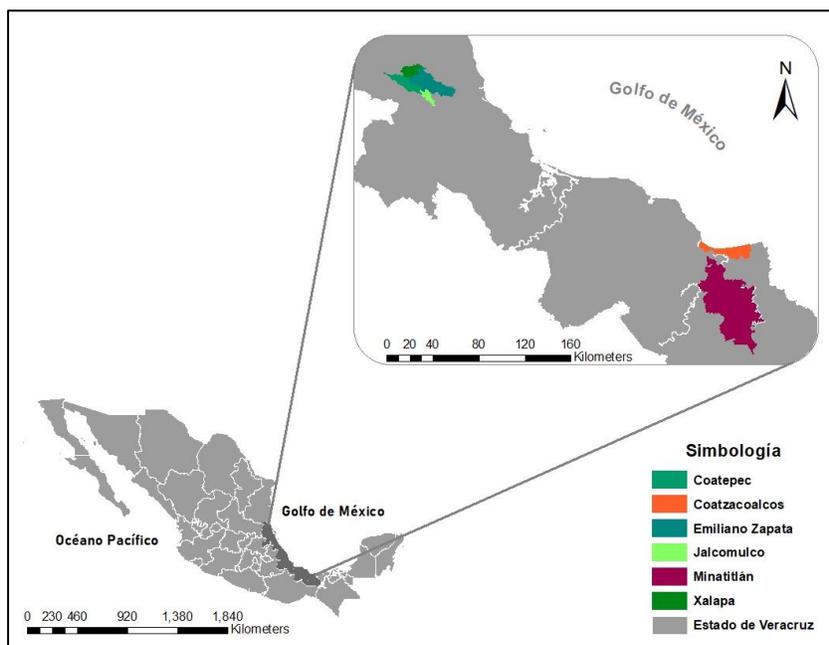


Figura 1. Municipios que comprenden el Área de Estudio.

Resumen de resultados

Se identificaron un total de 10 familias, 14 géneros y 11 especies expendidas en las pescaderías distribuidas en el estado de Veracruz. El resto de los organismos que no fueron identificados se clasificaron por su nombre común (Cuadro 1).

| FAMILIA | GÉNERO O ESPECIE | NOMBRE COMÚN |
|---------------|--------------------------------|--------------------|
| ARIIDAE | <i>Bagre marinus</i> | Bandera |
| CARANGIDAE | <i>Caranx crysos</i> | Cojinuda |
| | <i>Caranx hippos</i> | Jurel |
| | <i>Selene vomer</i> | Papelillo |
| | <i>Trachinotus sp.</i> | Pámpano |
| CICHLIDAE | <i>Cichlasoma urophthalmus</i> | Mojarra castarrica |
| | <i>Oreochromis niloticus</i> | Mojarra tilapia |
| | <i>Vieja melanura</i> | Mojarra paleta |
| CENTROPOMIDAE | <i>Centropomus undecimalis</i> | Robalo |
| ELEOTRIDAE | <i>Guavina sp.</i> | Guavina |

| | | |
|------------|-------------------------------------|-----------------------------|
| LUTJANIDAE | . | Pargo |
| | . | Besugo |
| MUGILIDAE | <i>Mugil sp.</i> | Lisa |
| SCOMBRIDAE | <i>Scomberomorus cavalla</i> | Peto |
| | <i>Scomberomorus maculatus</i> | Sierra |
| PENAEIDAE | <i>Farfantepenaeus brevirostris</i> | Camarón cristal |
| PORTUNIDAE | <i>Callinectes sapidus</i> | Jaiba mano roja, Jaiba azul |

Cuadro 1. Especies identificadas taxonómicamente a nivel familia, género y especie, y nombre común, expendidas en 23 pescaderías ubicadas en seis municipios del estado de Veracruz, México.

Se analizó la composición de tallas de las especies con las que se contaba con más datos: *C. undecimalis* (n=57), *O. niloticus* (n= 53) y *S. maculatus* (n=21). El 94.73% de los individuos muestreados de robalo presentaron tallas menores a su madurez sexual (81.6 cm), esto puede deberse a que la pesca tiene un efecto negativo en la mortalidad y edad de primera captura, por lo que, a mayor explotación, se reduce la talla promedio de la población y la talla de captura (Vazzoler, 1996) (Figura 2). Con el resto de las especies ocurrió lo contrario, lo que nos indica que los ejemplares que son vendidos ya están en su etapa de adultez a la hora de ser pescados. *S. maculatus* con el 85.71% en tallas mayores a su madurez sexual (43 cm) (Figura 3), coincidiendo con Schmid y colaboradores (1993). *O. niloticus*, tuvo el 100% de tallas mayores a la de madurez sexual (11 cm) (Figura 4). Lo que se reporta para la madurez sexual de dicha especie puede ir de los 6 cm - 12 cm (Saavedra, 2006; Orozco, 2013). Esta condición aparenta tener mayor relación con la edad que con la talla o el peso (Santayo- Telles *et al.*, 2015). Las diferencias en el tipo de crecimiento están relacionadas a que es una característica muy variable que depende de factores ambientales, el genotipo y la fisiología de las especies (Cubillos y Alarcón, 2010).

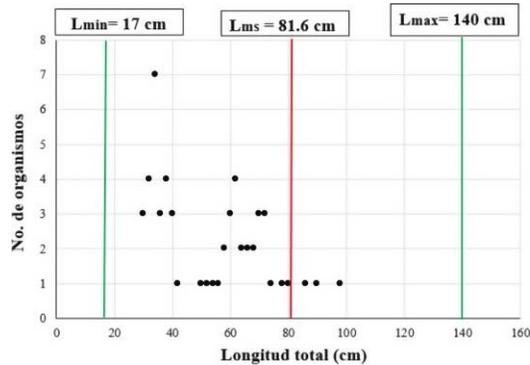


Figura 2. Composición de las tallas muestreada de *C. undecimalis*.

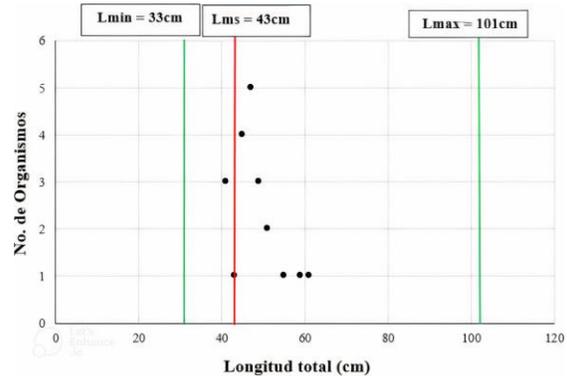


Figura 3. Composición de las tallas muestreadas de *S. maculatus*.

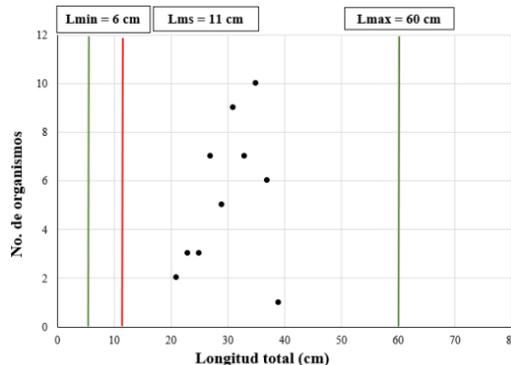


Figura 4. Composición de las tallas muestreadas de *O. niloticus*.

De los tres muestreos a las pescaderías, se obtuvieron 11 especies con mayor frecuencia, con procedencia tanto de pesca como cultivo, coincidiendo Rivas (1991). Las especies menos frecuentes fueron 22, todas

procedentes de pesca (14 peces óseos, un pez cartilaginoso, tres moluscos y cuatro crustáceos). Sin embargo, Arreguín y Arcos (2011), reportaron más especies de aprovechamiento máximo en la costa de Tamaulipas a Tabasco y el Banco de Campeche (bagres, pargos, bonito, cabrilla, calamar, caracol, pulpo, rayas, tiburón, almeja, peto, ronco, langosta, anchoveta, pámpano, abulón, mero, corvina, lebrancha, rubia y huachinango), esto se pudo deber a la temporada que realizó el muestro, la preferencia del consumidor y que existe sustitución de especies para venderlas a menor o mayor precio. Las especies reportadas provienen mayormente de México (85%), seguido por Chile (9%), China (3%) y Canadá (3%). Con lo que respecta a México, el 91% de especies reportadas provienen de la pesca, de los estados de Tamaulipas, Tabasco, Campeche y Veracruz (Figura 6), coincidiendo con lo reportado por SAGARPA (2009) y el 9% restante procede de cultivo de Tamaulipas, Veracruz, Tabasco, Campeche, Chiapas y Sinaloa (Figura 7). Sin embargo, Platas y Vilaboa (2014); SADER (2015); Benítez (2016) reportan diferentes estados a los encontrados en este análisis con mayor producción en cultivo puesto que, esta actividad está en continuo crecimiento y ha tomado un espacio importante dentro del sector pesquero en México (FAO, 2018). Actualmente representa el 14 % del total de los productos frescos que se comercializan, teniendo relación con la madurez sexual de 100% encontrada en la mojarra (*O. niloticus*), ya que la mayor parte de los organismos de esta especie provienen de un ambiente controlado.

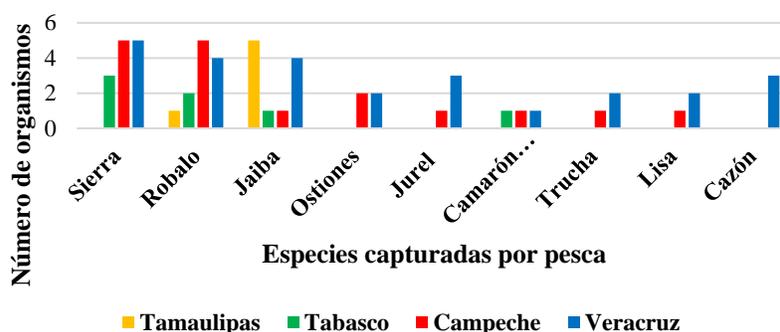


Figura 6. Número de organismos por especies capturadas por la pesca, que provienen de cuatro estados, expendidos en 23 pescaderías de seis municipios del estado de Veracruz, México.

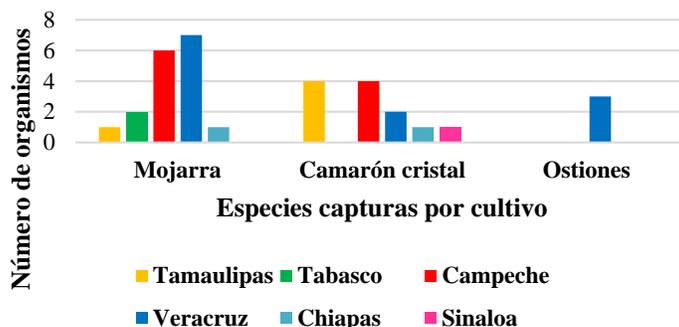


Figura 7. Especies cultivadas que provienen de seis estados, expendidos en 23 pescaderías de seis municipios del estado de Veracruz, México.

En la comercialización, las especies que más reportan variedad precios son la jaiba, camarón de río, sierra, robalo, salmón, ostiones y pulpo (Figura 8), así lo reporta Restrepo-Betancurt y colaboradores (2016), también se menciona a los langostinos. Sin embargo, no se encontraron en este estudio como especie con mayor variedad de precios debido a la baja demanda por el público en general. Además, las diferentes presentaciones de venta (por docena, bolsa, filete, entero) que se encargan de cubrir la demanda, incluyendo los locales (mercado, restaurantes, hoteles y los expendios particulares), siendo así la zona de descarga en playa con menos precios y mayor precio en los mercados (Bar *et al.*, 2003).

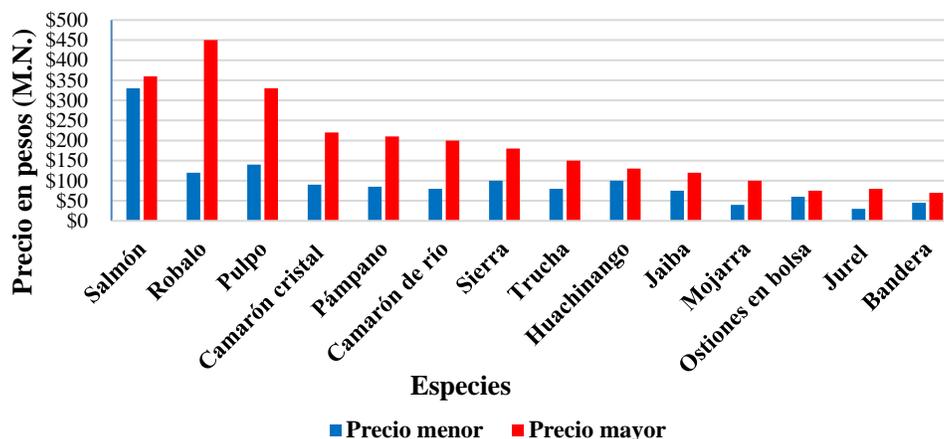


Figura 8. Especies comercializadas con mayor variedad de precios en las 23 pescaderías de seis municipios del estado de Veracruz, México.

Conclusiones

Los resultados demuestran que en las pescaderías de Veracruz se comercializan especies correspondientes a diez familias: Ariidae, Carangidae, Cichlidae, Centropomidae, Eleotridae, Scombridae, Lutjanidae, Mugilidae, Panaeidae y Portuneidae. La mayor parte de recursos pesqueros del estado provienen de Campeche, Veracruz, Tabasco, Tamaulipas, Chiapas, Oaxaca y Sinaloa, así como también una pequeña parte de Chile, China y Canadá. Las especies reportadas más frecuentes se obtienen de la pesca, sin embargo, este medio por el que se captura el menor porcentaje (40%) de los recursos pesqueros reportados de los estados de la república, el porcentaje restante se obtiene por medio de la acuicultura (60%). En cuanto a las especies analizadas en composición de tallas, el robalo (*C. undecimalis*) no alcanzando su madurez sexual, en consecuencia, puede ser afectado por la sobrepesca y la demanda del público general, al ser una de las especies con mayor variación de precios y procedencia de diferentes puntos. Al contrario de la sierra (*S. maculatus*) y la mojarra (*O. niloticus*), llegando a su madurez sexual, aunque una especie sea de cultivo y la otra pesca con variación de precios y puntos de procedencia, pueden verse afectados por la cantidad de organismos.

Recomendaciones

Se sugiere que se realicen más estudios con el mismo enfoque, que aporten datos relevantes sobre las especies y el estado de pesca, de modo que se promueva la acuicultura para disminuir la extracción de organismos del sistema con tallas menores a las de su madurez sexual, así como también, una comercialización óptima. Así mismo, se sugiere que el comprador se asegure que la especie que está comprando es la deseada, preguntando qué es, cómo se pesca y de dónde viene.

Referencias

Arreguín-Sánchez, F. 2006. Pesquerías de México. 13-36 pp. In: CEDRSSA (Centro de Estudios para el Desarrollo Rural Sustentable y la Soberanía Alimentaria). Pesca, Acuicultura e investigación en México. Comisión de Pesca. Cámara de Diputados, LIX Legislatura/Congreso de la Unión, 400 p.

Arreguín-Sánchez, F. y E. Arcos-Huitrón. 2011. La pesca en México: estado de la explotación y uso de los ecosistemas. Hidrobiológica, 21 (3): 431- 462.

Bar E. E. M. C. Romero, Boa G. A. 2003. Peces marinos de valor comercial de la costada Coima, México. Comisión Nacional Para El Conocimiento Y Uso De LA Biodiversidad. 5-9 p.

Benítez, N.E. 2016. Caracterización de la comercialización de tilapia (*Oreochromis niloticus*) en el sur del estado de México. Tesis profesional. Universidad Autónoma del Estado de México. Tejupilco, México, 85 p.

Censo de Población y Vivienda (2020). Panorama sociodemográfico de Veracruz de Ignacio de la Llave: Censo de Población y Vivienda 2020: CPV / Instituto Nacional de Estadística y Geografía. -- México: INEGI, c2021. 453 p.

Cubillos, L. y C. Alarcón. 2010. Estimación de la talla media de madurez sexual en *Trachurus murphyi* mediante parámetros del consumo relativo de oxígeno. *Latin American Journal of Aquatic Research*, 38(2): 178-187.

Díaz de León, J. A., J.I. Fernández, P.A. Torres, O.R. Flores y L.G.L. Lemus. 2004. *La sustentabilidad de las pesquerías del Golfo de México. Diagnóstico Ambiental del Golfo de México*. Instituto Nacional de Ecología (INE-SEMARNAT), México 104p.

FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura). 2018. Cumplir los objetivos de desarrollo sostenible. Roma. 250 pp.

Gómez, M.G.O., H.L. Navarrete, R. A. Peña, J. Telles y G.A. Barbosa. 2015. Parámetros poblacionales, biológicos y pesqueros de robalo blanco *Centropomus undecimalis* de Tamaulipas y norte de Veracruz, México. *Ciencia Pesquera*, 23(2): 45-57.

Lasso, C.A., y Morales-Betancourt, M.A., Sánchez-Duarte, P. 2011. Catálogo de los recursos pesqueros continentales de Colombia: memoria técnica y explicativa, resumen ejecutivo. Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial; Instituto Humboldt. Serie recursos hidrobiológicos y pesqueros continentales de Colombia. 118 pp.

Medina-Quej, A., Domínguez-Viveros, M., y Álvarez-Hernández, H. 1999. La sierra, *Scomberomorus maculatus*: un recurso potencial en la Bahía de Chetumal, Quintana Roo, México.

Medina-Quej, A., & Domínguez-Viveros, M. (1997). Edad y crecimiento del *Scomberomorus maculatus* (Scombriformes: Scombridae) en Quintana Roo, México. *Revista de Biología Tropical*, 1155-1161.

Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. 2005. Visión General del Sector Acuicola Nacional. México. Fisheries and Aquaculture Department. Food and Agriculture Organization of the United Nations. Recuperado de: http://www.fao.org/fishery/countrysector/naso_mexico/es.

Orozco-Blancarte, E.A. 2013. Edad y crecimiento de *Oreochromis niloticus* en el bordo de la palapa, Morelos, México. Tesis profesional. 73 p.

Perera-García, M.A., Mendoza_Carranza, M., y Páramo-Delgadillo, S. 2008. Dinámica reproductiva y poblacional del robalo, *Centropomus undecimalis* (Perciformes: Centropomidae), en Barra San Pedro, Centla, México. *Universidad y Ciencia. Trópico Húmedo*, 24(1): 49-59.

Platas, R.D.E. y Vilaboa A.J. 2014. La acuicultura mexicana: potencialidad, retos y áreas de oportunidad. *Revista Mexicana de Agronegocios*, 35: 1065-1071.

Restrepo-Betancourt, L.F., Rodríguez-Espinosa, H., y Valencia, D. 2016. Caracterización del consumo de pescado y mariscos en la población universitaria de la ciudad de Medellín, Colombia. *Rev Univ. Salud*, 18(2):257-265.

Reyna-González, P. C., Romero-Hernández, E., & Lorenzo-Rosas, J. A. (2019). Comportamiento espacial de la pesca artesanal en el litoral de Veracruz, México. *Revista De Biología Marina Y Oceanografía*, 54(2), 180–193. <https://doi.org/10.22370/rbmo.2019.54.2.1889>

Rivas, M.F.A. 1991. La pesca y los principales puertos pesqueros en México, Pp. 25-42. In: J.H. Poo, E.C. Ramírez, M.H.A. Quinero (Ed). *El mar y sus recursos en la cuenca del pacífico*. Universidad de Colima, Colima, 239 p.

Saavedra, M.A. 2006. Manejo del cultivo de Tilapia. Recuperado de: <http://www.crc.uri.edu/download/MAMEJO-DEL-CULTIVO-DE-TILAPIA-CIDEO.pdf>.

Santoyo-Telles, F., Mariscal-Romero, J., Gutiérrez-Pulido, H., y Gómez-Galindo, C. 2015. Aspectos pesquero-ambientales de la población de la tilapia *Oreochromis niloticus* en la Laguna de Zapotlán El Grande, Jalisco, México. *Ciencia Pesquera*, 23(2):59- 72.

Schmidt, D. J., Collins, M. R., & Wyanski, D. M. (1993). Age, growth, maturity, and spawning of Spanish mackerel, *Scomberomorus maculatus* (Mitchill), from the Atlantic coast of the southeastern United States. *South Carolina State Documents Depository*.

Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural. 2015. Acuicultura, el cultivo de pescados y mariscos. Recuperado de: <https://www.gob.mx/agricultura/es/articulos/acuicultura-el-cultivo-de-pescados-y-mariscos>

Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación. Convenio de Coordinación para el Desarrollo Rural Sustentable, que celebran la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación y el Estado de Tabasco. 11 p.

Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. 2012. Informes Básicos del Desempeño Ambiental de México, Recursos Pesqueros. 233-241 p.

Trachurus murphyi mediante parámetros del consumo relativo de oxígeno. *Latin American Journal of Aquatic Research*, 38(2): 178-187.

Vazzoler, A. 1996. *Biologia da Reproducao de Peixes Teleosteos: Teoria e Prática*. Tesis profesional. Universidade Estadual de Maringá, EDUEM, Sao Paulo, 169 p.

Extracción de Aceite de Bellota de Encino

Jimmy Trejo Orozco¹, Juan Carlos Flores Sánchez², Raúl Quiroz Martínez³,
Juan Carlos Gutiérrez Villegas⁴, Emmanuel Magallanes Ulloa⁵

Resumen— La bellota es el fruto de los árboles del género del encino (*Quercus*); el periodo de fructificación de esta especie abarca desde septiembre hasta enero y llegan a producir en promedio 10kg de fruto. Las bellotas son muy ricas en componentes en grasas, carbohidratos, taninos y glucósidos. En el cerro de Santa Rosa perteneciente al municipio de Villa Guerrero abundan los árboles de encino, sin un proceso de recolección sus frutos sirven como alimento para la fauna silvestre pero la mayoría se descompone en el suelo. El aceite de bellotas de encino ha sido utilizado por mucho tiempo en la industria alimenticia, sobre todo en la península ibérica, sin embargo, en los últimos años se ha encontrado uso farmacéutico/cosmético. El presente trabajo busca determinar la cantidad de aceite que se puede obtener de los encinos de la región antes citada. La producción estimada de aceite de bellota de encino en la región es de 13,451.46 litros anuales.

Palabras Claves—Aceite, Bellota de Encino.

Introducción

Los encinos se pueden encontrar en todo el mundo en bosques, parques y jardines. Las bellotas maduras de este árbol se pueden utilizar como fuente de alimentación animal, sin embargo, en la mayoría de los casos, actualmente no se utilizan y se desechan (Górnás, y otros 2019). El aceite de bellota es rico en ácidos grasos insaturados, compuestos fenólicos, esteroides y otros compuestos bioactivos menores (Taib, Bouyazza y Lyoussi 2020). Entre los métodos de extracción de aceite se encuentran el prensado en frío, la extracción por Soxhlet (Taib, Bouyazza y Lyoussi 2020) y la extracción con n-hexano (Lopes y Bernardo-Gil 2005). El aceite de bellota se utiliza en diferentes industrias, que van desde el consumo humano, la producción de lubricantes, la industria farmacéutica y en los últimos años como materia prima para producir biodiésel (Tolga y Özdikicierler 2022). En el presente trabajo se presenta la extracción de aceite de bellota y se calcula el potencial de producción del mismo en el cerro de Santa Rosa en el municipio de Villa Guerrero Jalisco.

Descripción del Método

Recolección

La recolección de la bellota de encino se realizó en el mes de noviembre, en la colindancia del cerro de Santa Rosa en el Municipio de Villa Guerrero Jalisco. Se recogieron 5kg del fruto del suelo, se almacenaron durante dos meses en condiciones normales, para posteriormente quitarle la cáscara.

Secado y Molienda

El secado se realizó en una mufla marca isaacfab® a una temperatura constante de 80°C durante un periodo de 7 horas. Con este proceso se eliminó el 10% en masa. El sustrato seco se introdujo en un molino eléctrico marca Tauner ® de 1hp donde el tamaño promedio de partícula a la salida fue de 591µm.

Extracción del Aceite.

La extracción de aceite se realizó mediante maceración en una relación 1gr de sustrato por 5ml de hexano; el tiempo de reposo fue de 24 horas. Posteriormente se realizó una filtración asistida con bomba de vacío para separar los sólidos

¹Jimmy Trejo Orozco, Estudiante de Ingeniería Mecánica-Eléctrica del Centro Universitario del Norte de la Universidad de Guadalajara jimmy.trejo7949@alumnos.udg.mx.

²Juan Carlos Flores Sánchez, Ingeniero Mecánico Eléctrico jucasaflo18@gmail.com.

³Mtro Raúl Quiroz Martínez, docente investigador en el Centro Universitario del Norte de la Universidad de Guadalajara. rqm.cunorte@cunorte.udg.mx

⁴Mtro. Juan Carlos Gutiérrez Villegas docente investigador en el Centro Universitario del Norte de la Universidad de Guadalajara. gutierrezjc@cunorte.udg.mx

⁵Dr. Emmanuel Magallanes Ulloa, docente investigador en la Universidad Politécnica de Zacatecas. emagallanes@upz.edu.mx

Conclusiones

La cantidad de encinos en el cerro de Santa Rosa de Villa Guerrero, en el norte de Jalisco es de 20,381 lo que tiene un potencial de producción de aceite de bellota de encino de 13,451.46 litros anuales.

Referencias

Górnás, P. «Sustainable valorization of oak acorns as a potential source of oil rich in bioactive compounds.» *Process Safety and Environmental Protection*, agosto 2019: 244 - 250 .

Lopes, I, y M Bernardo-Gil. «Characterisation of acorn oils extracted by hexane and by supercritical carbon dioxide.» *European Journal of Lipid Science and Technology* 107 (enero 2005): 12-19.

Taib, M, L Bouyazza, y B. Lyoussi. «Acorn Oil: Chemistry and Functionality.» *Journal of Food Quality*, December 2020: 11.

Tolga, A, y O Özdikicierler. «Bioactive Phytochemicals from Acorn (*Quercus* spp.) Oil Processing By-products.» *Reference Series in Phytochemistry*. (Springer Link), January 2022: 1-14.