



CONAHCYT
CONSEJO NACIONAL DE HUMANIDADES
CIENCIAS Y TECNOLOGÍAS



CENTRO DE INVESTIGACIONES
EN ÓPTICA, A.C.

AVANCES CIENTÍFICOS Y TECNOLÓGICOS EN MÉXICO I



TOMO V

HUMANIDADES, CIENCIAS DE LA CONDUCTA
Y DIVULGACIÓN CIENTÍFICA

DECLARACIÓN LEGAL

EDITORES:

Cristina E. Solano Sosa
María Eugenia Sánchez Morales
Gloria Verónica Vázquez García
Amalia Martínez García
Alexandra Monsetrrat Garcia

ISBN GENERAL 978-607-8821-42-6
Fecha de otorgamiento 18-09-2024

Tomo V: Humanidades, Ciencias de la Conducta y Divulgación Científica
ISBN 978-607-8821-47-1
Fecha de otorgamiento 18-09-2024

El contenido de los artículos es responsabilidad de los autores.

Temacilli EDITORIAL
Lagos de Moreno, Jalisco
<http://temacilli-editorial.com>

D. R. Centro de Investigaciones en Óptica, A. C.
Loma del Bosque 115, Col. Lomas del Campestre
C. P. 37150 León, Guanajuato
México
Hecho en México



PREFACIO

En este compendio se presentan contribuciones de investigación y desarrollo tecnológico realizadas en diversas áreas de la ciencia, cuyo objetivo principal es contribuir a la difusión del quehacer científico y tecnológico que se realiza en México, así como promover el trabajo interdisciplinario entre miembros de diferentes disciplinas científicas.

Este trabajo está organizado en siete tomos los cuales corresponden a las siguientes áreas científicas: I) Biología y química, II) Ciencias sociales, III) Biotecnología y ciencias agropecuarias, IV) Físico matemáticas y ciencias de la tierra, V) Humanidades, ciencias de la conducta y divulgación científica, VI) Ingenierías, así como VII) Medicina y ciencias de la salud.

Octubre de 2024
León, Gto., México

Cristina E. Solano Sosa
María Eugenia Sánchez Morales
Gloria Verónica Vázquez García
Amalia Martínez García
Alexandra Monsetrrat García

TABLA DE CONTENIDO

FOMENTANDO VOCACIONES CIENTÍFICAS EN ALUMNAS DEL NIVEL MEDIO SUPERIOR	3
ACTIVIDADES EXPERIMENTALES DE ELECTRICIDAD Y ÓPTICA PARA NIÑOS DE EDUCACIÓN BÁSICA	9
C. ELEGANS, EL GUSANO QUE HA REVELADO COMO FUNCIONA NUESTRO CUERPO	13
DISEÑO DE DISPOSITIVOS PARA LA ENSEÑANZA EN EL LABORATORIO DE CIENCIAS NATURALES	18
GENERACIÓN DE HIDRÓGENO FOTOCATALÍTICO EL FUTURO EN LAS ENERGÍAS RENOVABLES	24
DESCRIPCIÓN GENERAL DEL EMPLEO Y APLICABILIDAD DE LAS TÉCNICAS NO DESTRUCTIVAS EN LA INGENIERÍA CIVIL	32
CUENTOS CIENTÍFICOS, COMO ALTERNATIVA PARA LA DIVULGACIÓN DE LA CIENCIA.....	37
EXPECTATIVAS FUTURAS DEL DESARROLLO DE LA ELECTROMOVILIDAD EN GUANAJUATO	42
DESARROLLO DE UN PROGRAMA DE TALLERES DE ROBÓTICA COLABORATIVA APLICANDO SUSTENTABILIDAD AMBIENTAL PARA ESTUDIANTES DE NIVEL MEDIO SUPERIOR	50
RECOMENDACIONES PARA PREVENIR DAÑOS A LA SALUD AL USAR LÁMPARAS UV EN EL SECADO DE UÑAS	57
ESTRATEGIAS EDUCATIVAS PARA LA ENSEÑANZA DE CÁLCULO INTEGRAL A ALUMNOS DE LA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE SINALOA DE 2019 AL 2023	65
INTERVENCIÓN EDUCATIVA, UNA NECESIDAD EN LA PREVENCIÓN DE DISLIPIDEMIAS	74
PREVALENCIA DE BLASTOCYSTIS SP EN ADULTOS DE OCOTLÁN, JALISCO Y LA IMPORTANCIA DEL DIAGNÓSTICO EDUCATIVO EN LOS PROFESIONALES DE LA SALUD ..	84
EL PENSAMIENTO ESTRATÉGICO PARA EL DESARROLLO INTEGRAL EN ALUMNOS DE SECUNDARIA	90
LOS CIRCULOS DE APRENDIZAJE COMO ESTRATEGIA PARA FORTALCER LAS HABILIDADES Y COMPETENCIAS EDUCATIVAS PRODUCTO DE LA PANDEMIA DEL COVID-19	106
SECUENCIAS DIDÁCTICAS PARA DESARROLLAR EL PENSAMIENTO CIENTÍFICO EN LA INFANCIA MEDIANTE UNA INVESTIGACIÓN BASADA EN EL DISEÑO	114
SOSTENIBILIDAD Y RESILIENCIA EN EL PAISAJE. LECCIONES DE LAS ARQUITECTAS PAISAJISTAS GANADORAS DEL PREMIO SIR GEOFFREY JELLCOE	121
LA NUEVA ESCUELA MEXICANA (NEM) Y SU IMPACTO EN LA PRÁCTICA DOCENTE	128
TRANSFORMANDO LA EDUCACIÓN: PROYECTOS INTEGRADORES STEM EN LA NUEVA ESCUELA MEXICANA(NEM)	135
LA INFLUENCIA DE LA MÚSICA EN UNA PERSONA.....	146
CARAVANA DE CIENCIA Y VALORES, EJE 2. EL CUENTO COMO HERRAMIENTA PARA DIFUNDIR VALORES EN NIÑOS Y NIÑAS DEL ESTADO DE GUANAJUATO	153
ANÁLISIS DE LA SEGURIDAD ALIMENTARIA, DESPERDICIO DE ALIMENTOS Y JUSTICIA DISTRIBUTIVA EN EL ESTADO DE ZACATECAS.....	158
ESTUDIO DE LOS NIVELES DEL RUIDO EN LA ESCUELA Y SU IMPACTO EN EL RENDIMIENTO DE LOS ESTUDIANTES	174

ESTRÉS ACADÉMICO Y SU RELACIÓN CON LA ELECCIÓN VOCACIONAL EN ESTUDIANTES DE NIVEL MEDIO SUPERIOR	184
LOTería SEÑALÉTICA, UNA ESTRATEGIA DIDÁCTICA PARA LA INGENIERA EN MOVILIDAD URBANA.....	192
FUNCIONAMIENTO EJECUTIVO EN UNA MUESTRA DE CONSUMIDORES DE DROGAS DE LEÓN, GUANAJUATO	202
PRESENCIA DE LAS MUJERES ESTUDIANTES EN CARRERAS DE CIENCIAS E INGENIERIAS	212
HABILIDADES PROSOCIALES DE LIDERAZGO Y SOCIABILIDAD EN ESTUDIANTES DE LA FACULTAD DE MEDICINA DE LA UAEMEX. TOLUCA 2024	217
IMPLEMENTACIÓN DE LA PLATAFORMA KHAN ACADEMY COMO ESTRATEGIA DIDÁCTICA EN LA ENSEÑANZA DEL ÁLGEBRA.....	223
ESTILOS DE APRENDIZAJE DE LOS ESTUDINTE DE ODONTOLOGÍA DE LA LICENCIATURA EN CIRUJANO DENTISTA DEL CENTRO UNIVERSITARIO DE LOS ALTOS	228
LICENCIADOS EN LA ENSEÑANZA DEL FRANCÉS: REQUERIMIENTOS PROFESIONALES POST PANDEMIA.....	238
INCORPORACIÓN DE LA TECNOLOGÍA DE INTELIGENCIA ARTIFICIAL COMO APOYO EN EL PROCESO DE APRENDIZAJE DE CONCEPTOS DE FÍSICA EN ESTUDIANTES DE INGENIERÍA, UNA INVESTIGACIÓN EMPÍRICA	243
MÁS ALLÁ DEL CÓDIGO: EL PAPEL FUNDAMENTAL DE LAS HABILIDADES DE PENSAMIENTO EN LA ERA TECNOLÓGICA	249
ANÁLISIS DEL GRADO DE SATISFACCIÓN DE LOS PARTICIPANTES DE GRADO SUPERIOR EN LA JORNADA DE SEGURIDAD	255
EL CUENTO, UN RECURSO DIDÁCTICO EN LA ENSEÑANZA DEL CÁLCULO EN INSTITUCIONES DE EDUCACIÓN SUPERIOR.....	260
LA EMPATIA Y RESPETO COMO PARTE DE LAS CONDUCTAS PROSOCIALES EN ESTUDIANTES DE LA FACULTAD DE MEDICINA DE LA UAEMEX. TOLUCA 2024	268
FORMAR EN INVESTIGACIÓN EDUCATIVA A ESTUDIANTES UNIVERSITARIOS: UNA APUESTA METODOLÓGICA	274
DETERMINACIONES LINGÜÍSTICAS DE GÉNERO EN LA CORTESÍA Y LAS BUENAS MANERAS EN MICHOACÁN.....	281

FOMENTANDO VOCACIONES CIENTÍFICAS EN ALUMNAS DEL NIVEL MEDIO SUPERIOR

María Luisa Ortega Cruz¹, María Olga Vázquez Márquez¹, María del Carmen Xiqui Vázquez¹, Cira Ticante Gutierrez¹, María Norma Palacios Ramírez²

¹CONALEP-CHIPILO (Colegio de educación profesional Técnica del estado de Puebla, plantel Chipilo), ²INAOE (Instituto Nacional de Astrofísica, Óptica y Electrónica)
edith.ortega.265@pue.conalep.edu.mx

RESUMEN

El 12 de febrero de 2024, se conmemoró el día internacional de la Mujer y la Niña en la ciencia en las instalaciones del Instituto Nacional de Astrofísica, Óptica y Electrónica (INAOE). A este evento asistieron las estudiantes del plantel CONALEP Chipilo. En este trabajo se presentan los resultados de esta visita y su posterior análisis, entre los resultados resalta que; al 100% les agrado conocer a una científica, el 57% no conocía el INAOE, a pesar de estar cercano a su plantel, 82% de ellas quedaron convencidas de que les gustaría hacer ciencia, esto después de escuchar las ponencias presentadas en el evento, mismas que despertaron su interés por el conocimiento. Las estudiantes quedaron motivadas a raíz de esta visita y organizaron una “Feria Científica” el 8 de marzo en su plantel, presentándose así un efecto multiplicador. En dicha feria presentaron trabajos como daños oculares a la exposición del celular, terapias visuales, el desarrollo de pruebas para detectar Daltonismo, aplicación de lentes de contacto, filtros selectivos, una perspectiva de cómo ve una persona con alguna patología, además del proceso de elaboración de quesillo, longaniza y salsa verde; y las acciones a seguir de una mujer emprendedora. Esta visita, gestionada por sus profesoras, quienes a su vez cuentan con una formación en ciencias, las motivó y convenció de que la participación femenina en las ciencias y en cualquier rama del conocimiento no es exclusiva de los hombres. Acciones como la visita realizada por las estudiantes del Conalep al INAOE permite a las jóvenes descubrir su potencial y contemplar su inclusión en la ciencia.

INTRODUCCIÓN

Las mujeres en la ciencia y tecnología han hecho una gran aportación, ya que desde la antigüedad son parte fundamental en los avances de la humanidad.

De acuerdo con Cortés y Ayala (2022), la perspectiva de las mujeres como productoras del conocimiento en el campo científico es más valorada y se reconoce su papel en la ciencia, gracias a su dedicación, el trabajo duro y el compromiso que le otorgan a su disciplina y quehacer científico. Sin embargo, las mujeres siguen siendo subrepresentadas en muchas ramas de la ciencia, de tal forma que existen en la literatura al respecto, términos como brecha de género, inequidad de género, y techo de cristal.

Las estadísticas a nivel mundial reportan que menos del 30% de los científicos en el mundo son mujeres, en Europa 41% y en Estados Unidos 20%. Además, los premios nobel en química, física, fisiología y medicina han sido obtenidos por 599 hombres, frente a las 17 mujeres que lo han logrado. Universidades como la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla (BUAP), La Universidad Popular Autónoma del estado de Puebla (UPAEP), el Tecnológico de Monterrey y centros de investigación como el INAOE, por mencionar algunas instituciones en conmemoración al día internacional de la mujer y la niña en la ciencia, desarrollan una serie de actividades y talleres con el objetivo de que las niñas y jóvenes se involucren en la ciencia, puesto que, a pesar de que la matrícula a nivel mundial de mujeres es de un poco más del 50% en educación superior, su presencia en las disciplinas de la ciencia es inferior al 30% e incluso menor en otras áreas de la investigación según UNESCO (2020). Debido a ello en CONALEP Chipilo iniciamos promoviendo entre las estudiantes la ciencia, mostrándoles que en cada proyecto que ellas realizan aplican conocimientos que van adquiriendo a lo largo de su estancia y que tienen como base ciencias puras como química, biología, medicina y física.

DESARROLLO

El 12 de febrero se conmemoró en el INAOE, al igual que en muchas otras instituciones, el día internacional de la mujer y la niña en la ciencia. Gracias a la iniciativa y gestión de una profesora de ciencias del CONALEP plantel Chipilo, el cual se encuentra en la vecindad del INAOE, un grupo de estudiantes mujeres del plantel pudo asistir a tal evento. Las estudiantes estuvieron presentes en conferencias y talleres impartidos en su mayoría por investigadoras mujeres. Posterior a la visita se administró un cuestionario a las jóvenes, entre las preguntas se encontraban, si les había agradado conocer a una científica, si conocían el INAOE y, si les gustaría incursionar en las ciencias. (Los resultados se muestran en la imagen 7, en la sección de resultados).

Otro resultado interesante de esta visita es que las estudiantes quedaron muy motivadas para llevar a cabo actividades de divulgación científica en su institución, al ser conscientes de que, no todos sus compañeros pudieron asistir a la visita al INAOE. De esta manera se presentó un efecto multiplicador, tal como se muestra en la imagen 1.

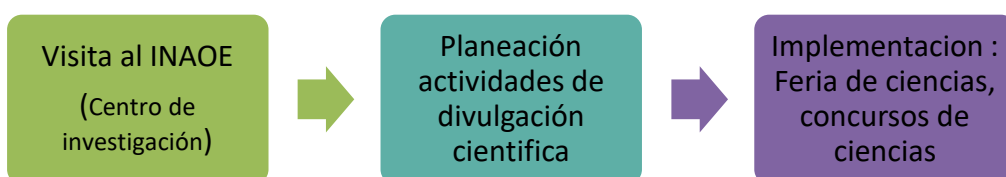


Imagen 1. Efecto multiplicador, divulgación científica

La primera actividad planeada y llevada a cabo fue la denominada *Feria Científica*, esta actividad fue llevada a cabo el 8 de marzo, coincidiendo con la conmemoración del día internacional de la mujer, en las instalaciones del CONALEP Chipilo, en ella las estudiantes expusieron sus trabajos relacionados con las carreras que cursan. Cabe destacar que en la feria científica se contó con el apoyo de las autoridades de la institución, de tal forma que docentes y alumnos pudieran participar como colaboradores o público asistente a los estantes de la feria.

Entre los trabajos presentados se encontraba el análisis microbiológico de salsa verde, quesillo y longaniza, las muestras fueron obtenidas en diferentes expendios de alimentos para determinar la calidad sanitaria de estos, encontrándose en las muestras; bacterias como coliformes fecales, hongos y levaduras lo cual nos indica que hay una falta de higiene en su procesamiento y mantenimiento, imagen 2.



Imagen 2 Alumnas del procesamiento industrial de alimentos presentan una muestra de bacterias coliformes fecales en quesillo a la comunidad CONALEP

Las estudiantes del área de Procesamiento industrial de alimentos a través del muestreo y análisis reconocen que el control microbiológico les permite identificar el número de microorganismos

presentes en los alimentos, uno de los retos en dicha área es la implementación de sistemas de control de calidad e inocuidad ya que una de las funciones son la prevención, inhibición y eliminación de microorganismos dañinos. Si existe presencia de microorganismos es importante buscar los agentes causales o indicadores de una contaminación que puede provenir del entorno como agua, suelo y aire, o pueden estar presentes de forma natural en los alimentos, o las superficies en que se encuentran, o contaminarse durante el proceso.

Por su parte las estudiantes de Optometría muestran mediante aplicaciones web y simuladores, cómo se comporta el haz de luz al pasar por un ojo que presenta un padecimiento visual conocido como retinopatía diabética. Además, presentaron una maqueta la cual muestra las partes que componen el ojo humano, incluido el humor acuoso y como los diferentes tipos de filtros ayudan a corregir algunas patologías visuales. Explicaron también a sus compañeros y al público los diferentes tipos de micas que existen para cada alteración, imágenes 3 y 4.



Imagen 3 Alumnas de optometría explican mediante un simulador de cómo ve una persona con retinopatía diabética



Imagen 4 Alumnas de Optometría explican los diversos tipos de micas que existen para cada alteración visual

Por su parte las estudiantes de Administración presentaron los procedimientos que debe seguir toda persona que requiera emprender un negocio, tomando como ejemplo la organización y desarrollo de la feria misma.



Imagen 5 Alumnas de Administración explicando el proceso que tiene que llevar a cabo una persona que desea emprender un negocio.

La segunda actividad generada a raíz de la visita al INAOE fue la participación de algunas alumnas en el concurso de Aparatos y experimentos de física en la modalidad de aparato didáctico, presentando un modelo de ojo humano que muestra el efecto de refracción de la luz al pasar por el cristalino, mismo que presenta un movimiento de acomodación para ver de lejos.

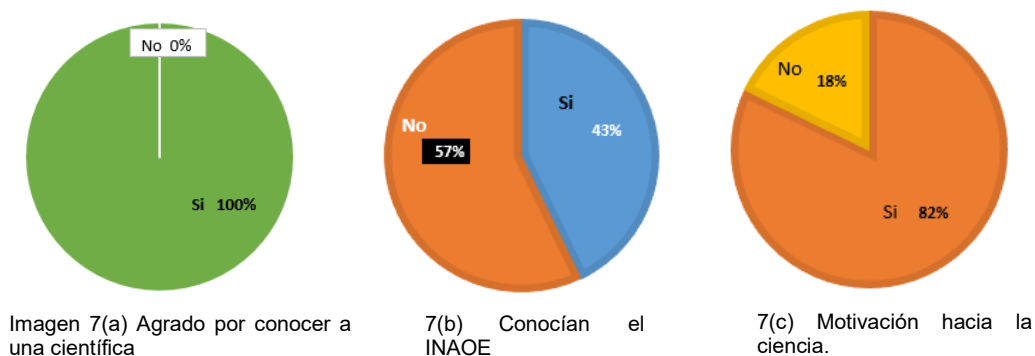
También se logró que las alumnas participen en el concurso de emprendimiento denominado “Summer camp” a nivel nacional organizado por el CONALEP, mostrando un producto original creado por ellas mismas en donde combinan procesos, análisis de alimentos y emprendimiento que consiste en pasta para sopa artesanal a base de harina de arroz, harina de nopal, harina de garbanzo y espinaca, la cual tiene como grupo nicho a personas celiacas (personas que tienen problemas con metabolizar el gluten). Para desarrollar este trabajo investigaron las propiedades y beneficios de cada materia prima para poder elaborar la pasta, así como realizar los análisis pertinentes para poder ofrecer a los consumidores un alimento inocuo.



Imagen 6: Premiación de alumnas participantes en el concurso de Aparatos y Experimentos de Física quienes obtuvieron el segundo lugar estatal con el tema Refracción de la visión y alumnas que participaron en el “Summer camp” con el proyecto pasta para sopa artesanal

RESULTADOS

- a) Como resultados generales, podemos observar que, luego de la visita al INAOE, las estudiantes:
 - i) Organizaron una feria científica en su colegio.
 - ii) Se motivaron para participar en un concurso de ciencias.
 - iii) Se motivaron para participar en un concurso de emprendimiento
- b) Resultados de la primera encuesta, posterior a la visita de las estudiantes al INAOE. Figura 1



c) Resultados de la encuesta posterior a la presentación de la feria científica

d)

Los siguientes resultados fueron obtenidos de las y los estudiantes participantes en la feria. Esta encuesta se hizo con la intención de conocer la opinión de los estudiantes participantes acerca de: su experiencia durante el evento, dependiendo del papel que tuvieron en el mismo, la opinión que tienen acerca de trabajar en equipo y en proyectos como metodología de aprendizaje, si consideran que este tipo de eventos fomentan su participación en las actividades escolares y finalmente si les fue difícil, en el caso de los expositores, elegir un tema para desarrollar y presentar en su primera feria científica. Los resultados obtenidos se pueden observar en la imagen 7

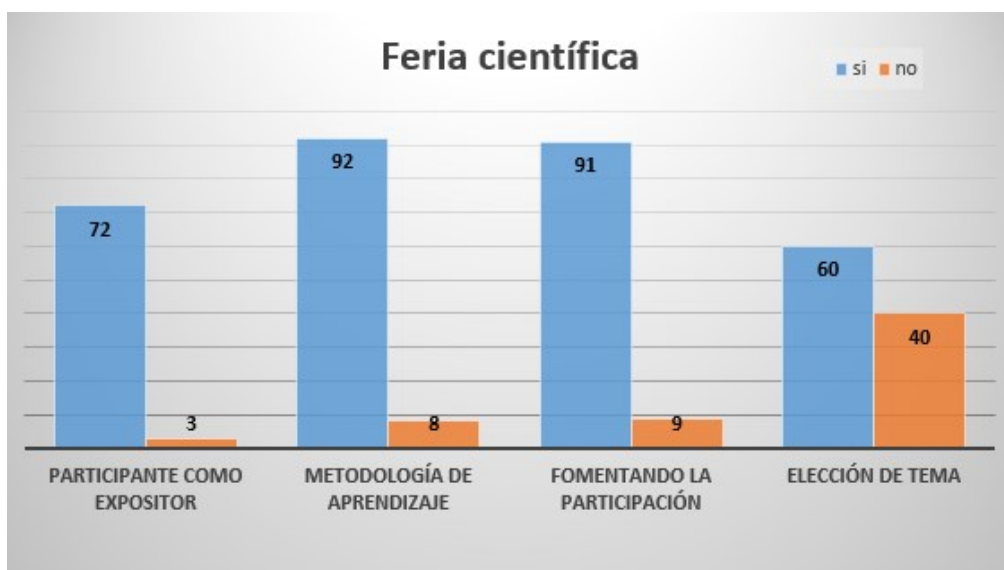


Imagen 7: resultados obtenidos después de participar en la primera feria científica CONALEP-Chipilo

CONCLUSIONES

- Este trabajo muestra la importancia de la divulgación científica para despertar el interés en el conocimiento y, sobre todo, para motivar la inclusión de las mujeres en la ciencia.
- Se muestra un efecto multiplicador; las docentes tienen formación en ciencias y gestionan una visita al INAOE, las estudiantes se motivan y a su vez organizan, en el día de la mujer una Feria de Ciencias en su escuela, situación que le motiva a seguir incursionando en las ciencias, llevándolas a participar en concursos de ciencias.
- Mención especial merece el hecho de que, a raíz del trabajo realizado con las estudiantes para fomentar vocaciones científicas que se reporta aquí, investigadores de INAOE visitaron la institución y se estableció un convenio entre ambas instituciones, CONALEP Chipilo e INAOE, para que los y las estudiantes realicen servicio social y prácticas profesionales bajo

la tutela de los investigadores del centro de investigación, logrando de esta manera fortalecer aún más la vocación científica.

BIBLIOGRAFÍA

1. Sanabria Cortés, Laura, Ayala Cortés, Juan Carlos, "El papel de la mujer investigadora en México", (2022). Disponible: <https://www.medigraphic.com/cgi-bin/new/resumen.cgi?IDARTICULO=103738>
2. Belén Arcones. "Menos del 30% de los investigadores científicos en el mundo son mujeres, según la Unesco" (2019 febrero 08). Disponible: <https://www.rtve.es/noticias/20190208/menos-del-30-investigadores-cientificos-mundo-son-mujeres-segun-unesco/1881421.shtml>
3. Las mujeres en ciencias, tecnología ingeniería y matemáticas en América Latina y el Caribe, ONU Mujeres (2020) Disponible: <https://lac.unwomen.org/sites/default/files/Field%20Office%20Americas/Documentos/Publicaciones/2020/09/Mujeres%20en%20STEM%20ONU%20Mujeres%20Unesco%20SP32922.pdf>

ACTIVIDADES EXPERIMENTALES DE ELECTRICIDAD Y ÓPTICA PARA NIÑOS DE EDUCACIÓN BÁSICA

José Juan Carreón Barrientos, Yolanda Mahely Morales Padilla,

¹Escuela de Nivel Medio Superior de Guanajuato, Colegio del Nivel Medio Superior, Universidad de Guanajuato.

pepecarreon@ugto.mx.

RESUMEN

Hoy en día, el realizar actividades donde se promueva la divulgación de la ciencia a niños de educación básica es muy importante y necesario, ya que con ello se comprenden mejor los conceptos fundamentales que rigen los fenómenos naturales y se promueven las vocaciones científicas. Entre las actividades que se realizan se encuentran los talleres, las conferencias y presentaciones sobre temas de carácter científico y, considerando a una audiencia infantil, pueden tener un carácter lúdico. En este trabajo se presentan las actividades realizadas por los estudiantes de la Escuela de Nivel Medio Superior de Guanajuato dentro del Servicio Social “Los niños en la Ciencia” para la divulgación de los temas de Electroestática, Electrodinámica y Óptica. Para ello, los estudiantes de nivel medio superior planearon y ensayaron los experimentos a presentar en el taller de ciencias, considerando que fueran divertidos y fáciles de realizar con el objetivo de lograr atrapar la atención de los niños, todo ello aplicando los conocimientos aprendidos en el aula. Con este taller se han desarrollado experimentos con carácter lúdico sobre los temas de electricidad y óptica que han permitido su explicación de una manera fácil y atractiva de comprender por el público infantil, así como el desarrollo académico de los estudiantes de nivel medio superior al realizar la planeación de experimentos para la explicación de dichos temas, logrando promover el conocimiento científico en niños y tener un aprendizaje significativo por parte de los estudiantes de nivel medio superior participantes.

INTRODUCCIÓN

En la actualidad, es muy importante que la sociedad se mantenga informada tanto del conocimiento científico como de su avance obtenido día con día, ya que su comprensión se ve reflejada en una mejor sociedad. Por lo anterior, diversas organizaciones han desarrollado proyectos de divulgación científica, considerando desde la difusión de los principios básicos de la ciencia, hasta sus avances en las diferentes áreas del conocimiento. Lo principal es que la forma de divulgar dicho conocimiento sea de manera sencilla y certera, pensando en un público no especializado¹.

Aunado a lo anterior, un buen divulgador de la ciencia sabe hablar y escribir los conocimientos científicos en distintos contextos y situaciones, lo cual le permite aprender ciencia y lograr así ser competente científicamente².

Una de las acciones relacionadas con la investigación que se realiza en la Universidad de Guanajuato, es el establecer programas de divulgación de la ciencia y difusión de los productos de investigación, acción plasmada en su modelo educativo³. Por lo anterior, a través del Servicio Social Universitario (SSU), se ha puesto en marcha el proyecto “Los niños en la Ciencia”, donde se busca la divulgación del conocimiento científico adquirido por los estudiantes de nivel medio superior (NMS) y superior (NS) en las unidades de aprendizaje de física y química, a través del desarrollo y presentación de experimentos didácticos, con los que se busca motivar en niños de educación preescolar y primaria el gusto por la ciencia.

TEORÍA

El proyecto de SSU “Los niños en la Ciencia” consta de 4 etapas en las que se busca que el estudiante de NMS y NS desarrollen sus competencias al planear, ensayar y presentar los experimentos a niños de educación preescolar y primaria de diferentes escuelas de la ciudad de

Guanajuato, así como de hacer accesible a los niños el conocimiento científico. Dichas etapas se describen a continuación:

Planeación de los experimentos.

En esta etapa los estudiantes de NMS y NS seleccionan, planean, desarrollan y ensayan los experimentos a presentar. En dichas actividades se considera el nivel educativo (preescolar y primaria) de los niños a los cuales va dirigida la información.

Presentación de los experimentos.

Durante el semestre (periodo de clases), los estudiantes presentan los experimentos en diferentes escuelas de nivel preescolar y primaria de la ciudad de Guanajuato.

Explicación de los experimentos.

En esta etapa se da la explicación del fenómeno presentado. De manera general se hacen preguntas a los niños sobre lo que observan y a partir de su conocimiento (obtenido de su entorno, escuela, casa, etc.), los estudiantes de NMS y NS los dirigen para llegar a una conclusión acertada sobre el fenómeno.

Modalidad de la presentación de los experimentos: Taller de experimentos.

En esta etapa el papel del niño es más activo. Se proporcionan los materiales adecuados a los niños para realizar los experimentos junto con los estudiantes de NMS Y NS, lo cual da como resultado un aprendizaje significativo tanto en el niño que relaciona su conocimiento previo con la nueva información proporcionada, como en el estudiante de NMS y NS, el cual al explicar el fenómeno presentado reafirma lo aprendido en el aula.

PARTE EXPERIMENTAL

Cada una de las presentaciones de los experimentos realizados constaba de apertura, desarrollo y cierre. En la apertura, el estudiante cuestionaba a los niños preguntas detonadoras sobre el tema que explica el experimento. En el desarrollo, se realiza el experimento y en el cierre, el estudiante cuestiona nuevamente las preguntas hechas al inicio del experimento, pensando que, una vez realizado y explicado el fenómeno, los niños comprendan por qué sucede. En los experimentos presentados se utilizan materiales de fácil acceso que no representan peligro si son manejados de manera correcta, por lo que pueden ser reproducidos en casa por los niños, bajo la supervisión de un adulto, preferentemente sus padres, lo que fomenta la unión familiar.

Tanto en la forma presencial como en el taller se presentan los mismos experimentos. Los experimentos presentados son los siguientes:

PARTE EXPERIMENTAL.

Rayo Láser. Materiales y sustancias: Rayo láser, pecera con agua y talco.

Atracción electrostática. Materiales y sustancias: confeti, latas de refresco, sal de mesa y globos.

Espejo infinito. Materiales: maqueta del espejo infinito.

Circuitos eléctricos. Materiales: Circuitos Materiales: maqueta del espejo infinito. eléctricos de focos en serie, paralelo y mixto.

RESULTADOS

A continuación se explican en qué consiste cada uno de los experimentos:

Rayo Láser. Materiales y sustancias: Rayo láser, pecera con agua y talco.

En este experimento se les explica a los niños el fenómeno de reflexión y refracción de la luz. Para ello, se coloca a los niños en un cuarto oscuro y se les proyecta un rayo láser, al principio solamente se observa el punto del láser. Posteriormente se usa talco el cual se coloca en la dirección del láser lo que hace que se pueda observar, este fenómeno es muy llamativo para los niños. Además, el poder observar el rayo láser por medio del talco nos ayuda en la explicación de los fenómenos ópticos.



Figura 1. Experimento de Rayo Láser.

Atracción electrostática. Materiales y sustancias: confeti, latas de refresco, sal de mesa y globos. Con este experimento se demuestra que la materia está compuesta también de electricidad. Para ello, los niños frotan el globo en su cabello y lo acercan al confeti o a la lata de refresco o a la sal de mesa atrayéndolos debido a las diferencias de cargas eléctricas. Se les explica el principio de las cargas eléctricas, que la materia está compuesta de protones y electrones los cuales se atraen entre sí, y que los electrones son colocados en el globo al momento de frotarlos en el cabello y que estos electrones son los encargados de atraer a los protones de los otros materiales.



Figura 2. Experimento de Atracción electrostática.

Espejo infinito. Materiales: maqueta del espejo infinito.

En este experimento se demuestra el fenómeno de reflexión de la luz, para ello se coloca entre dos espejos una tira de leds, los cuales, al estar encendidos, se crea la ilusión óptica de un espejo con un fondo infinito. Este fondo creado es debido a la reflexión de la luz. Cabe mencionar que este experimento les resulta muy impresionante a los niños.



Figura 3. Experimento de espejo infinito.

Circuitos eléctricos. Materiales: Circuitos Materiales: maqueta del espejo infinito. eléctricos de focos en serie, paralelo y mixto.

Con este experimento se les explica a los niños que existen diferentes arreglos de circuitos eléctricos, los cuales son en serie (cuando los electrones circulan por un solo camino uno detrás de otro, lo que permite que la cantidad de corriente o electrones sea la misma en cada resistencia) y paralelo (cuando los electrones se conectan al mismo nivel de la fuente, lo que permite que se tenga la misma energía en cada resistencia). Para ello, se utilizan unas maquetas de circuitos eléctricos con focos, los cuales están en los diferentes arreglos de serie, paralelo y mixto. Se explica a cada niño lo que sucede en cada foco, así como las diferencias entre los arreglos y los fenómenos que suceden al quitar un foco del circuito. Con este experimento se explica de manera sencilla los tipos de circuitos que pueden existir en su casa.

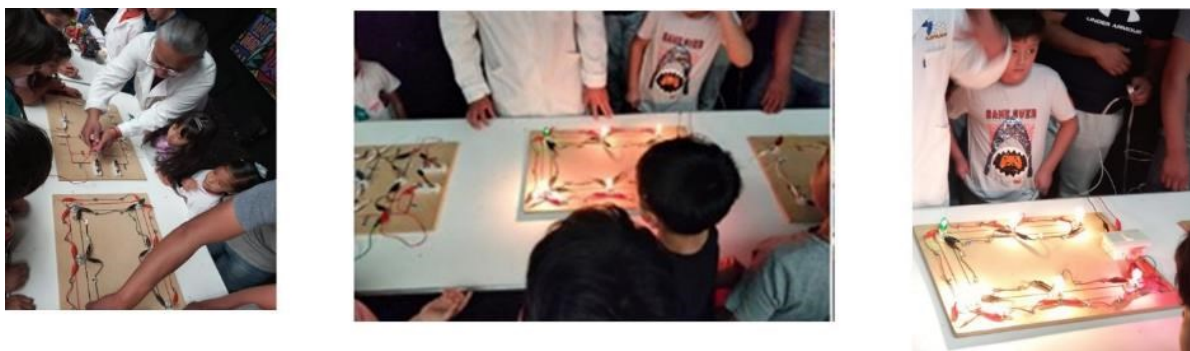


Figura 4. Experimento de Circuitos eléctricos.

CONCLUSIONES

Se diseñaron experimentos sencillos y con carácter lúdico sobre los temas de Óptica, Electrostática y Electrodinámica, lo que permitió que los niños interactuaran con dichos experimentos y comprendieran de una manera divertida los conceptos o fundamentos del fenómeno mostrado.

Los estudiantes de NMS obtuvieron un aprendizaje significativo al explicar los fundamentos de los temas de Óptica y Electromagnetismo demostrados en los experimentos.

BIBLIOGRAFÍA

1. J. A. Rivera Tapia, "Ciencia y Divulgación" Revista Biomédica, 13(2), 2002, pp. 152-153.
2. M. J. Martín Díaz, "Hablar ciencia: si no lo puedo explicar, no lo entiendo", Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias, Capítulo 4, 2013, pp. 125-149.
3. Universidad de Guanajuato, Modelo Educativo, 2011, pp 22.

C. ELEGANS, EL GUSANO QUE HA REVELADO COMO FUNCIONA NUESTRO CUERPO

Luis Antonio Ramirez Contreras, Sergio Sánchez Enríquez, Leonardo Hernández Hernández,
Gabriela Camargo Hernández

Universidad de Guadalajara
luis.ramirez3685@alumnos.udg.mx

RESUMEN

El objetivo de este trabajo de divulgación científica es presentar a la población en general, con el apoyo de una maqueta didáctica, el trabajo que realizamos con el organismo modelo *Caenorhabditis elegans* (*C. elegans*) en el Centro Universitario de los Altos de la Universidad de Guadalajara (UdeG). El *C. elegans* es un gusano redondo, diminuto y transparente, se alimenta de bacterias, hay hermafroditas y machos los hermafroditas tienen 959 células y los machos 1031. Es un importante organismo modelo para los científicos que estudian los mecanismos biológicos que subyacen al desarrollo del cerebro, y el desarrollo celular, es fácil de albergar y reproducir en el laboratorio. Tiene un ciclo vital corto, y su esperanza de vida es de 21 días, lo que nos permite realizar experimentos con rapidez. *C. elegans* fue el primer organismo modelo en tener su genoma completamente secuenciado. De 60 a 80% de los genes causantes de enfermedad en los seres humanos, tienen ortólogos en el genoma de la mosca de la fruta, y un número muy cercano en el genoma de los nematodos. La piel transparente del nematodo, permite observar a través de un estereoscopio sus órganos vitales. El *C. elegans* se ha convertido en una herramienta de investigación valiosa y ampliamente utilizada en la ciencia, proporcionándonos una mayor comprensión del desarrollo celular de un organismo pluricelular y su sistema nervioso. Tiene 131 células del *C. elegans* que se autodestruyen durante su desarrollo; este descubrimiento, mereció en el 2002 el Premio Nobel de Medicina y Fisiología por el descubrimiento de la muerte celular programada o apoptosis. El descubrimiento del anti sentido (ARNi) también se descubrió en *C. elegans*, que le valió otro Premio Nobel. La capacidad de identificar y monitorear células individuales permitió a los investigadores trazar las conexiones entre células nerviosas. El cerebro humano, tiene aproximadamente 80.000 millones de neuronas, el *C. elegans* hermafrodita posee 302 neuronas perfectamente mapeadas, que sintetizan casi todos los neurotransmisores que el cerebro de vertebrados. Los neurocientíficos expertos en *C. elegans* crearon un diagrama llamado conectoma del sistema nervioso completo de este nematodo, que muestra las conexiones entre neurona y neurona. Esta información, ayuda a comprender mejor las conexiones del cerebro humano. Actualmente, en la UdeG estudiamos en el poderoso *C. elegans* diferentes procesos fisiológicos y modelos de enfermedad como: el envejecimiento, la sensación, enfermedades degenerativas como el cáncer, la diabetes y, enfermedades neurodegenerativas como el Parkinson. Cada vez con más frecuencia, los hallazgos encontrados en el *C. elegans* son validados en mamíferos. La facilidad de uso y manejo del *C. elegans* y otros organismos modelo "simples" continúan haciéndolos inestimables para la investigación científica, y estos organismos seguirán desempeñando un papel importante en nuestra comprensión de las enfermedades humanas y en el descubrimiento de genes involucrados en diferentes enfermedades humanas en el futuro.

INTRODUCCIÓN

Han pasado unos 800 millones de años desde que el ser humano y el gusano redondo *C. elegans* divergieron en su evolución. Hoy en día este gusano diminuto, transparente y que se alimenta de bacterias sirve de un importante organismo modelo para los científicos que estudian los mecanismos biológicos que subyacen al desarrollo del cerebro humano y el sistema nervioso, cáncer y la regulación metabólica (Perry, 2011). Sin embargo, en este punto nos podrían surgir muchas preguntas acerca del papel del *C. elegans* en la ciencia: ¿Cuáles son las características que hacen apto a este gusano para ayudar a los científicos a estudiar estas cuestiones? ¿De qué manera este nematodo nos ha revelado como funciona nuestro cuerpo?

Para responder a estas preguntas habría que adentrarnos en primer lugar a lo escrito en una carta, dirigida al Dr. Max Perutz en 1963, por el Dr. Sydney Brenner (uno de los fundadores de la Biología Molecular) en donde él le comenta que después del descubrimiento de la estructura del DNA, él sentía que las preguntas clásicas más interesantes de la Biología Molecular ya habían sido o serían contestadas muy pronto. Él consideraba que la investigación en esta área debía ser dirigida hacia algo más biológico, como el estudio de los mecanismos genéticos y bioquímicos que regulan el desarrollo de un organismo y el funcionamiento del sistema nervioso. Para estudiar el desarrollo, Brenner decidió elegir un animal pequeño en donde pudiera hacer análisis genéticos y bioquímicos y que presentara características parecidas a los microorganismos que se usaban en esa época. Las características que debía presentar este organismo modelo eran: ser multicelular, tener un ciclo de vida corto, fácil crecimiento en el laboratorio y con una numerosa descendencia para poder hacer estudios genéticos y estadísticos (Navarro, 2003). Entonces fue ahí, donde el Dr. Sydney inició un programa de investigación destinado a comprender la base genética de la complejidad biológica. Para el trabajo experimental eligió el gusano nematodo *C. elegans*, llevando a cabo amplias investigaciones sobre la genética, anatomía, desarrollo y biología molecular de este organismo. Poco tiempo después se estableció *C. elegans* como modelo experimental para el estudio de procesos biológicos complejos de organismos multicelulares. El *C. elegans* se sigue estudiando hoy en día en todo el mundo y su uso ha propiciado avances en muchas áreas de la investigación biológica. Además, cabe mencionar que el trabajo del Dr. Sydney con *C. elegans* le valió el Premio Nobel de Fisiología y Medicina de 2002, que compartió con el Dr. John Sulston y el Dr. Bob Horvitz, por sus descubrimientos sobre la regulación genética de las células en *C. elegans*.

Características de *Caenorhabditis elegans* (*C. elegans*)

C. elegans es un nematodo inofensivo de vida libre que se alimenta de microorganismos. Es especialmente fácil de mantener en el laboratorio, pues crece hasta alcanzar 1-2 mm de longitud en la edad adulta. Tras la eclosión, estos animales se desarrollan hasta la edad adulta en sólo 2 días a una temperatura de 20°C. Una vez que estos gusanos alcanzan la edad adulta, su vida media es de 2-3 semanas, su esperanza de vida es de 21 días (WormBook, 2015). Tras la eclosión, *C. elegans* puede desarrollarse directamente en cuatro estadios larvarios (L1-L4) o pasar al estadio larvario dauer después del estadio larvario L2, en lugar del estadio larvario L3 (Imagen 1). El estadio larvario dauer es un estadio donde ocurre una detención del desarrollo que utiliza el gusano para sobrevivir a condiciones adversas. Una vez que las condiciones adversas remiten, *C. elegans* puede recuperarse y mudar al estadio larvario L4, continuando así su desarrollo normal (Zhang y col. 2020). Los animales aumentan de tamaño a lo largo de las cuatro fases larvarias, pero los sexos individuales no se distinguen fácilmente hasta la fase L4. En el estadio L4, los hermafroditas tienen una cola afilada y la vulva en desarrollo (punta de flecha blanca) puede verse como un semicírculo claro en el centro de la cara ventral. Los machos tienen una cola más ancha (punta de flecha negra) pero sin abanico discernible en este estadio. En los adultos, los dos sexos pueden distinguirse por la mayor circunferencia y la cola cónica del hermafrodita y la menor circunferencia y la cola en forma de abanico (punta de flecha negra) del macho. Los ovocitos pueden ser fecundados por esperma del hermafrodita o por esperma obtenido de machos mediante apareamiento. Las larvas dauer son más delgadas que todas las demás fases larvarias. Las fotografías se tomaron en placas de Petri (obsérvese el césped bacteriano en todas las imágenes excepto en la etapa dauer).

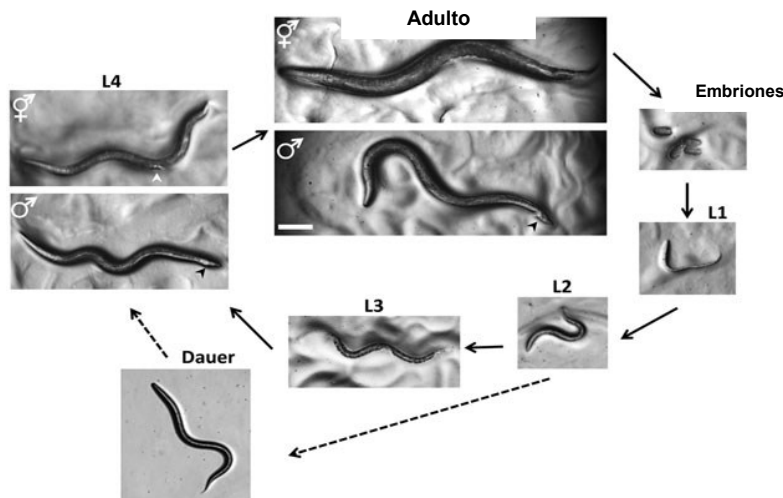


Imagen 1.- Ciclo de vida de *C. elegans*. Barra de 0,1 mm. Fotografía tomada de <http://www.wormbook.org/>.

***C. elegans* como modelo de estudio**

Su anatomía se ha reconstruido, célula por célula, mediante microscopía electrónica de secciones seriadas. Como adulto, los hermafroditas poseen 959 células y los machos 1031. La capacidad de identificar y seguir células individuales también permitió a los investigadores trazar las conexiones entre células nerviosas. A diferencia del cerebro humano, que contiene 80.000 mil millones de células nerviosas, el *C. elegans* tiene 302 neuronas perfectamente identificadas, y sintetizan casi todos los Neurotransmisores que los vertebrados (Imagen 2), lo que facilita su cartografía. Los investigadores crearon un diagrama de «cableado» llamado conectoma del sistema nervioso del gusano. Este mapa muestra cómo las células nerviosas están conectadas entre ellas y se transmiten mensajes entre sí. Esta información nos ofrece pistas sobre cómo ocurre la interacción entre las conexiones en el cerebro humano (Perry, 2011).

Un gusano hermafrodita de tipo salvaje puede generar 300 descendientes por autofecundación y más de 1.000 cuando es fecundada por un macho. Gracias a la transparencia de su cuerpo en todas las fases de su ciclo vital, que permite el uso de marcadores fluorescentes en las células del nematodo, y a su pequeño tamaño, *C. elegans* utilizamos métodos ópticos no invasivos de seguimiento y manipulación, que han ayudado a investigar los mecanismos moleculares que subyacen a la función normal y a la disfunción a todos los niveles, desde los orgánulos celulares hasta el organismo entero durante el desarrollo y el envejecimiento. Se calcula que el genoma completo de *C. elegans*, de sólo 97 Mb, contiene entre un 60 y un 80% de genes ortólogos en humanos (The *C. elegans* Sequencing Consortium, 1998).

Estas ventajas únicas, junto con el desarrollo de potentes metodologías de biología molecular y genética como la transgénesis, la mutagénesis y la selección de genes, entre otras, han permitido diseccionar las vías de señalización clásicas que subyacen al desarrollo, la neurobiología, la muerte celular y el envejecimiento. Además, las investigaciones con *C. elegans* ha hecho avanzar nuestra comprensión de los mecanismos causales que subyacen a una serie de patologías humanas comunes, como el cáncer, la diabetes y las enfermedades que ocurren por el mal plegamiento y agregación de proteínas, incluidos los trastornos neurodegenerativos relacionados con la edad (Markaki y Nektarios; 2020).

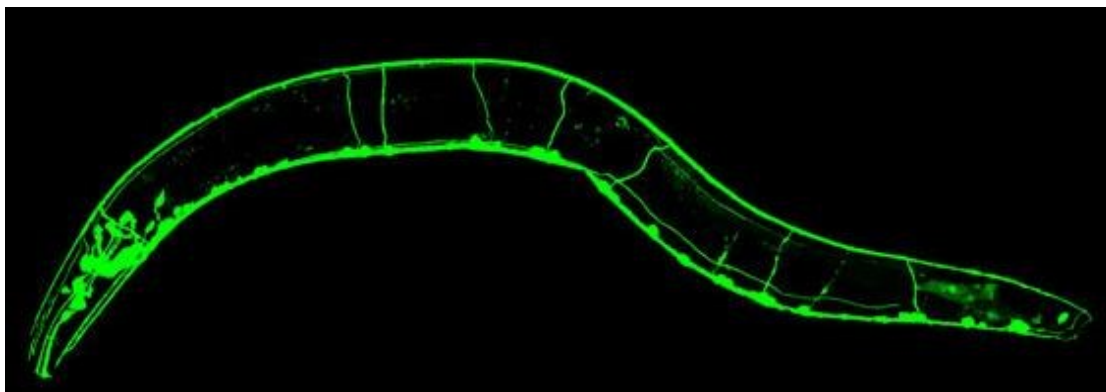


Imagen 2.- Microfotografía fluorescente que muestra el sistema nervioso marcado con un gen reportero GFP (*sto-6::gfp*). Microfotografía tomada de <http://www.wormbook.org/>.

CONCLUSIONES

El uso de *C. elegans* como organismo modelo tiene ventajas para trabajar con las características fisiológicas de un animal entero y estudiar diferentes mecanismos neurofisiológicos *in vivo*. Además en el *C. elegans* podemos estudiar mecanismos celulares y moleculares que subyacen a enfermedades humanas. Las características genéticas del *C. elegans* han contribuido enormemente a develar los mecanismos moleculares que están detrás de la actividad de fármacos candidatos, así como a descubrir moléculas y procesos endógenos clave que intervienen en la patogénesis de las enfermedades y constituyen dianas potenciales para intervenciones terapéuticas.

En la Universidad de Guadalajara (UdeG), el *C. elegans* ha sido un Organismo Modelo importante para el desarrollo de proyectos de investigación biomédica relacionados a su vez con otras áreas como las neurociencias, la microbiología, la biotecnología y los nanomateriales, pues consideramos que más allá de ser un modelo preclínico y versátil, el *C. elegans* nos seguirá brindando una gran contribución a la comprensión de los mecanismos fisiológicos y fisiopatológicos asociados a la edad, desde enfermedades neurodegenerativas hasta enfermedades relacionadas con desordenes metabólicos, en general también puede ayudarnos a entender la relación de los seres vivos con el entorno que nos rodea.

NOTA IMPORTANTE: Escanea los códigos QR, y podrás conocer más sobre el Poderoso Nematodo *C. elegans*, en la amena charla de Divulgación Científica (en YouTube) con el Doctor Julián Cerón, quien Actualmente se especializa en las tecnologías CRISPR-Cas en *C. elegans* y es Investigador del Institut d'Investigació Biome`dica de Bellvitge - IDIBELL, L'Hospitalet de Llobregat, en Barcelona, España y el Doctor Leonardo Hernández, que se ha especializado en metodologías de los canales de K^+ con el *C. elegans*, y es Investigador del Departamento de Fisiología de la UdeG.



BIBLIOGRAFIA

1. Perry, Susan. "A Tiny Worm with a Mighty Scientific Impact". BrainFacts, 17 de septiembre de 2011. https://www.brainfacts.org/archives/2011/a-tiny-worm-with-a-mighty-scientific-impact?_hstc=177771770.c4a577029c49e44b73bd3bee6fa38565.1630800000192.1630800000193.1630800000194.1&_hssc=177771770.1.1630800000195&_hsfp=188577082.
2. Navarro González, Rosa Estela. "El nemátodo *Caenorhabditis elegans* como modelo de estudio del desarrollo". *Mensaje bioquímico* 27, n.º 000249352 (2003): 157–68.
3. Zhang, Siwen, Fei Li, Tong Zhou, Guixia Wang y Zhuo Li. "Caenorhabditis elegans as a Useful Model for Studying Aging Mutations". *Frontiers in Endocrinology* 11 (5 de octubre de 2020). <https://doi.org/10.3389/fendo.2020.554994>.
4. "A Transparent window into biology: A primer on *Caenorhabditis elegans*". WormBook, 18 de junio de 2015.
5. The C. elegans Sequencing Consortium. "Genome Sequence of the Nematode C. elegans: A Platform for Investigating Biology". *Science* 282, n.º 5396 (11 de diciembre de 1998): 2012–18. <https://doi.org/10.1126/science.282.5396.2012>.
6. Markaki, Maria y Nektarios Tavernarakis. "Caenorhabditis elegans as a model system for human diseases". *Current Opinion in Biotechnology* 63 (junio de 2020): 118–25. <https://doi.org/10.1016/j.copbio.2019.12.011>.

DISEÑO DE DISPOSITIVOS PARA LA ENSEÑANZA EN EL LABORATORIO DE CIENCIAS NATURALES

Claudia Erika Morales Hernández, Karol Fernanda Rangel Montero, Cesar Augusto Luna Fonseca y Héctor Armando Salazar Pedroza.

Colegio de Nivel Medio Superior. Universidad de Guanajuato.
claumh7@hotmail.com

RESUMEN

La enseñanza de las ciencias naturales, en particular, la química y la biología, requiere de prácticas experimentales para la comprensión de ciertos fenómenos y conceptos. Sin embargo, muchos centros educativos no cuentan con laboratorio o con el material suficiente para realizar el trabajo experimental, o el tiempo es limitado y los estudiantes no alcanzan a reflexionar el proceso y, por lo tanto, no se genera el aprendizaje deseado, se queda en una simple receta de cocina. En este proyecto se propone el diseño y uso de dispositivos sencillos a partir de material accesible para la enseñanza de las ciencias como biología y química, que simulen un entorno experimental en un laboratorio. Para este trabajo, se diseñaron dispositivos basados en un enfoque STEM, que tiene como finalidad representar la práctica experimental simulando algunos contextos reales. Se generó un espectrofotómetro casero y un fermentador. Con estos dispositivos se determinó de manera cualitativa la concentración de alcohol formado en bebidas fermentadas. Los resultados demostraron la funcionalidad de los dispositivos y la motivación e interés por parte de los estudiantes sobre la comprensión del fenómeno a estudiar, incluso desarrolla la creatividad y fueron capaces de realizar interpretaciones de los resultados de las actividades experimentales con fundamentos teóricos relacionados con la vida diaria. Estos dispositivos serán empleados como herramientas en estrategias de divulgación de la ciencia para niños y jóvenes de otros niveles académicos, ya que han demostrado no solo un uso para un experimento en particular, sino que por sí mismos pueden demostrar conceptos científicos básicos.

INTRODUCCIÓN

Despertar las vocaciones científicas motiva a contextualizar los laboratorios de ciencia al relacionarlos con situaciones diarias y contenidos disciplinares. Con la finalidad de motivar a los estudiantes, los docentes recurren a diferentes estrategias entre ellas, está la experimentación en el laboratorio. El trabajo en el laboratorio permite el desarrollo de la reflexión de diversos conceptos básicos (Lorenzo, 2020). Sin embargo, no todos los centros educativos cuentan con un laboratorio, ni materiales para las prácticas experimentales. Las prácticas caseras si bien resuelven algunos problemas, el estudiante las sigue muchas veces, como recetas de cocina, ocasionando la falta de reflexión del fenómeno. En otras ocasiones, por el corto tiempo que se le puede dar al estudiante en el aula escolar, este solo se preocupa por terminar la práctica y no le da importancia al análisis del procedimiento y de los resultados que obtiene, descuidando lo que se requiere para su aprendizaje (Idoyaga y col, 2021).

El laboratorio de ciencias se considera como un espacio educativo que tiene por objetivo que los estudiantes comprendan y apliquen conceptos, teorías y modelo teóricos para introducirse en la investigación científica a través del desarrollo de diversas habilidades experimentales (Reyes y col, 2019). La falta de recursos económicos en las instituciones de educación pública limita el trabajo experimental. Por lo que es necesario proponer dispositivos o prototipos sencillos, que sean accesibles de adquirir y, que puedan simular instrumentos de laboratorio reales y se logre el aprendizaje esperado.

La Universidad de Guanajuato cuenta con 11 escuelas de Nivel Medio Superior. No todas cuentan con laboratorios ya sea por el espacio o por la falta de materiales para realizar las actividades experimentales, y deben recurrir a otras estrategias lejos del trabajo experimental. De esta manera, los estudiantes no desarrollan las habilidades y destrezas requeridas en su formación. Muchas veces

esto los desmotiva o simplemente no se llega al aprendizaje. ¿La construcción de prototipos sencillos pueden estimular el aprendizaje y la adquisición de habilidades experimentales en la enseñanza de las ciencias? Para responder a esta cuestión, se propuso como objetivo, diseñar y valorar el uso de un dispositivo sencillo para medir la concentración de una solución como propuesta para simular el trabajo en laboratorio en la enseñanza de las ciencias naturales en estudiantes de Nivel Medio Superior. Lo anterior nos permitirá motivar y favorecer el aprendizaje de la química y la biología.

TEORÍA

En nuestro sistema educativo, la enseñanza de la Química y la Biología debe incentivar un aprendizaje contextualizado, que establezca la relación existente entre ciencia, tecnología y sociedad (Silva, 2019). Para que esto se aplique se deben construir entornos de aprendizaje ricos, motivadores y exigentes. Además, conseguir un aprendizaje significativo en el estudiante es fundamental para modificar su estructura cognitiva y, en consecuencia, aumentar su conocimiento. Para ello, es crucial que las actividades que se le planteen despierten su interés y curiosidad y tengan un atractivo especial que hagan que el estudiante se implique con la tarea a realizar.

En este sentido, las ciencias naturales poseen un carácter predominantemente experimental y su modo de trabajo se centra en la práctica del experimento en sí. De manera análoga, la tradición en su enseñanza prioriza la actividad experimental como estrategia que promueve el aprendizaje y el desarrollo de habilidades, especialmente valorados en la educación científica (Reyes y col, 2019).

PARTE EXPERIMENTAL

Para este proyecto se llevó a cabo una investigación experimental y exploratoria, usando el método cuantitativo.

1. Diseño del prototipo en base a las necesidades. El prototipo que se pretende diseñar está basado en la simulación de un espectrofotómetro, el cual es un instrumento que se usa en el laboratorio para determinar la concentración de sustancias, determinar la densidad celular entre otros. En la figura 1 se muestra el dispositivo construido. El cual consta de un tubo de papel, en los extremos se cierra con tapas de plástico. Se pintó de negro para simular una cámara oscura al interior. Dentro de la cámara se instaló una base para soportar un tubo de ensayo. Se colocaron a la misma altura y de manera paralela, un foco led frente a un sensor de luz. El foco led es alimentado con una pila como se puede observar en la imagen.



Figura 1. Prototipo que simula un espectrofotómetro para la enseñanza en el laboratorio de ciencias. Fuente propia.

Este dispositivo funciona a partir de pasar luz que proviene del foco led, por una solución con una determinada concentración de una solución. Al pasar la luz esta se va a dispersar como consecuencia de las partículas encontrada en la solución. La luz que logra pasar a través de la solución es captada por un sensor de luz, el cual se conecta a un multímetro para determinar la resistencia eléctrica.

2. Se realizaron los ensayos para valorar la veracidad de los resultados a partir de la comparación a los instrumentos profesionales. Se utilizó una solución de sulfato de cobre II ($\text{CuSO}_{4(\text{ac})}$) de

concentración conocida para determinar la veracidad de los resultados y construir una curva de calibración que nos permitiera determinar la relación de la concentración con la resistencia eléctrica. Se partió de una solución 1M (mol/L) de sulfato de Cobre II y con ella se prepararon las diluciones de concentración conocidas (tabla 1).

Tabla 1. Relación de la concentración de una solución (mM) con la resistencia eléctrica.

Concentración final (mmol/ml)	Resistencia eléctrica(KΩ)
0	32.9
0.0016	38.9
0.0032	41.7
0.0062	47.1
0.0075	51.1
0.0088	53.3
0.010	56.2

Fuente: Elaboración propia. (mM: milimolar; mmol: milimolar; ml: mililitro; KΩ kilohm)

3. Evaluación preliminar del dispositivo a través de la percepción de los estudiantes después de haberlo usado, a través de entrevistas dirigidas.

RESULTADOS

En la tabla 1, se muestra la relación de la concentración de la solución de sulfato de cobre II con la resistencia eléctrica determinada por el multímetro.

En la figura 2, se puede observar la curva de calibración del prototipo para utilizarse en la determinación de la concentración de soluciones desconocidas de la misma sustancia.

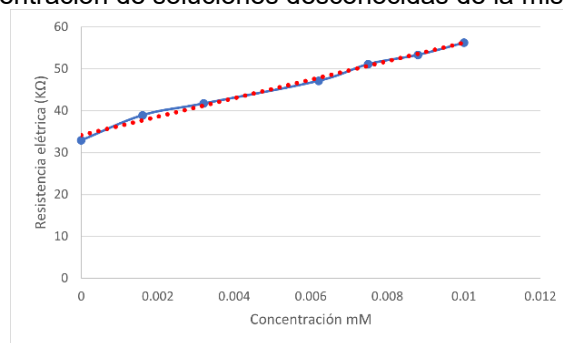


Figura 2. Curva de calibración de CuSO₄. Fuente propia

Para validar la funcionalidad del dispositivo se prepararon dos muestras problema, sin conocer su concentración. En la tabla 2, se muestran los resultados y los cálculos para determinar la concentración usando la curva de calibración (figura 3). Se determinó la concentración de las soluciones problema de sulfato de cobre II, extrapolando la resistencia eléctrica en la curva de calibración.

Tabla 2. Relación de la concentración de una solución (mM) con la resistencia eléctrica.

Muestra	Resistencia eléctrica (K Ω)	Concentración final (mmol/ml)
1	40.3	0.0028
2	48.5	0.065

Fuente: Elaboración propia. (mM: milimolar; mmol: milimolar; ml: mililitro; K Ω kilohm)

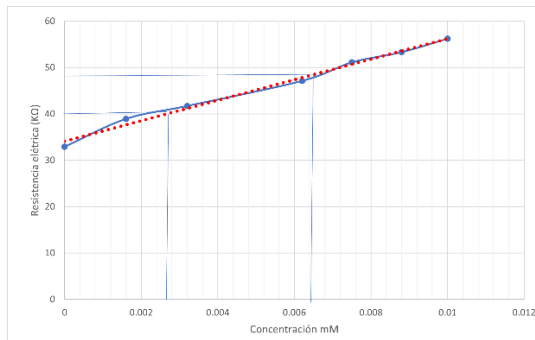


Figura 3. Determinación de la concentración de muestras de CuSO_4 . Autor: Fuente propia

Los resultados obtenidos fueron comparados con un espectrofotómetro UV/VIS en el departamento de Biología de la Universidad de Guanajuato, con ayuda del técnico de laboratorio de microbiología Luis Galván. Se usaron las mismas muestras para determinar la viabilidad del prototipo. Los resultados mostraron una tendencia similar en la curva de calibración, al comparar las muestras problemas se pudo determinar la concentración de las soluciones similares a las determinadas con el dispositivo. Consideramos que estas diferencias, aunque mínimas son significativas por la concentración que se está midiendo, estas pueden ser debido a la opacidad de los tubos usados en nuestro dispositivo en comparación con las celdas del aparato profesional. Sin embargo, nuestro dispositivo cumple el objetivo de demostrar el cálculo de la concentración de una solución, Además, cumple los requisitos básicos para obtener resultados aproximados en el laboratorio de enseñanza.

Nos enfrentamos con varias preguntas, una de ellas fue ¿el color del foco led afecta la medición de la concentración? Para ello probamos dos focos led de color diferentes. Se observó que no hay variación. El prototipo construido simula el uso de un espectrofotómetro, y servirá para que el estudiante conozca el concepto de concentración de soluciones, y su determinación cuantitativa, por lo que confirmamos que este prototipo resulta funcional.

Se realizó una encuesta a 10 estudiantes de cuarto semestre de la ENMS Guanajuato, sobre el trabajo en el laboratorio (Figura 4).



Figura 4. Entrevista a estudiantes sobre su percepción del trabajo de laboratorio con el uso del prototipo diseñado. Fuente propia

Los resultados nos indican que, los estudiantes consideran que, si es necesario realizar experimentos para entender la teoría en la clase de ciencia, además opinan que adquieren habilidades como el trabajo en equipo, la comprensión y reflexión de los resultados. Les parece que es más interactivo, interesante y útil para motivarse a entender términos científicos y comprender ciertos fenómenos. Los estudiantes consideran que muchas veces la teoría es pesada y se hace difícil, así en las practicas experimentales se identifica mejor lo que uno aprende. Respecto al dispositivo comentaron que fue sencillo de construir, los materiales son baratos y fomentan el reusó de materiales como son las tapas y el rollo de papel. El uso para la medición de la concentración de una solución fue claro y pudieron aplicar conceptos revisados en clase que algunas veces es complicado de entender solo con ejercicios, además se aprenden otros conceptos como fueron el efecto *Tyndall* y términos eléctricos. De igual manera, comentaron que si es importante contar con dispositivos que simulen equipos costosos que es difícil adquirir para el trabajo de laboratorio en la institución. El estudiante puede usar este prototipo de forma didáctica, sencilla y se pueden hacer varias repeticiones más, que difícilmente se podrían hacer con los equipos reales. La propuesta de dispositivos sencillos que simulen aparatos o instrumentos analíticos en los laboratorios, permiten a los estudiantes un mejor entendimiento de los experimentales, generando un aprendizaje reflexivo y significativo, sin tener que gastar muchos recursos y se puede reutilizar muchas veces.

Con este dispositivo se puede extrapolar para determinación de Glucosa o reacciones colorimétricas. De igual manera, para cuantificar la densidad celular en caso de cultivos bacterianos. Además, consideramos al analizar los resultados, el dispositivo se puede mejorar si se sustituye un sistema utilizando un sistema electrónico como el Arduino en lugar del multímetro, de esta manera se puede obtener un lector como en el espectrofotómetro. De esta manera, se puede implementar el uso de tecnología en un laboratorio de ciencias. Aunque tuvimos algunas dificultades con la pila para el led, se pretende en el futuro poder usar pilas recargables para no generar desechos que a la larga afecten el beneficio que ofrece este dispositivo. Con este proyecto, se aporta un dispositivo funcional y sencillo para el laboratorio de enseñanza en escuelas con bajos recursos o poca disposición de espacios para realizar pruebas experimentales

CONCLUSIONES

El diseño y uso de dispositivos sencillos para la enseñanza en el laboratorio de ciencias demostró ser una solución efectiva para superar las limitaciones de recursos y espacios, simulando aparatos o instrumentos analíticos reales. Con la construcción de este dispositivo se logró simular prácticas experimentales que permitieron a los estudiantes comprender y aplicar conceptos científicos de manera práctica y reflexiva. Los resultados obtenidos validan la funcionalidad de este dispositivo y mostró que pueden motivar e involucrar a los estudiantes en el aprendizaje de la química y la biología. Además, se observó el desarrollo de la creatividad y en la capacidad de los estudiantes para interpretar resultados experimentales con fundamentos teóricos.

Este enfoque no solo hace que el aprendizaje sea más accesible y significativo, sino que también promueve la reutilización de materiales y la implementación de tecnologías accesibles. Se encontraron áreas de oportunidad, que podrán ser valoradas en estudios posteriores, donde se muestre la efectividad con otros entornos y con otro tipo de soluciones. A pesar de estas limitaciones,

el estudio proporciona una valiosa contribución sobre el uso de dispositivos sencillos y de bajo costo para la enseñanza de las ciencias experimentales.

BIBLIOGRAFÍA

1. Idoyaga, I., Vargas B. L., Moya, C. N., Montero, M. E., Maeyoshimoto, J.E., Capuya, F.G., y Arguedas, M. C. (2021). Conocimientos del profesorado universitario sobre la enseñanza de la química con laboratorios remotos. *Revista Educación Química*. 32(4). Pág. 154-167. <http://dx.doi.org/10.22201/fq.18708404e.2021.5.79189>
2. Lorenzo, M. (2020). Revisando los trabajos prácticos experimentales en la enseñanza Prati, M. R., Ballesteros, C. y Lescano G. (2018). La previa; una estrategia de aprendizaje en las prácticas de química. 29(4). <http://dx.doi.org/10.22201/fq.18708404e.2018.4.6521318>
3. Reyes C. F., Cafaggi, L. C y Llano, L, M. (2019). Evaluación basada en habilidades de pensamiento en un curso de laboratorio de química general. *Revista Educación Química*. 30 (3). <http://dx.doi.org/10.22201/fq.18708404e.2019.3.69402>
4. Silvia G. R. (2019). La gamificación en el aula para la enseñanza-aprendizaje de la Física y la Química en la Educación Secundaria Obligatoria: una propuesta didáctica basada en el "Escape-Room".pdf. Universidad de Valladolid. Facultad de ciencia. Recuperado de: <http://uvadoc.uva.es/handle/10324/38553>

GENERACIÓN DE HIDRÓGENO FOTOCATALÍTICO EL FUTURO EN LAS ENERGÍAS RENOVABLES

María Catalina Vega-Reyes¹, Carlos A. Pineda-Arellano¹, Iliana E. Medina-Ramírez², L. A. Díaz-Torres¹, Eduardo Coutiño-González³,

¹Centro de Investigaciones en Óptica A.C., ²Universidad Autónoma de Aguascalientes. ³VITO. catalinavega@cio.mx

INTRODUCCIÓN

Para lograr la transoformación y un progreso continuo la humanidad depende de su capacidad de aprovechar y generar energía, para ello es necesaria una mayor producción de energía y optimizar su uso [1]. El desarrollo tecnológico nos ha permitido tener una mejor calidad de vida, al mejorar las condiciones de salud de los seres humanos, las comunicaciones y el transporte, así como aumentar la esperanza de vida. Pero todos estos beneficios del desarrollo tecnológico vienen acompañados por un costo medioambiental. Esta tecnología es alimentada principalmente por energía eléctrica, y la mayor cantidad de energía eléctrica se genera a partir de combustibles fósiles. Por ejemplo, en México, el 50.98% de la energía se produce a partir del petróleo crudo, el 22.20% del gas natural y el 7.54% de condensados. Esto nos da un total del 80.75% de la energía producida en México proveniente de fuentes fósiles, mientras que solo el 15.36% proviene de fuentes de energía renovable [2].

Estructura de la producción de energía primaria
2022

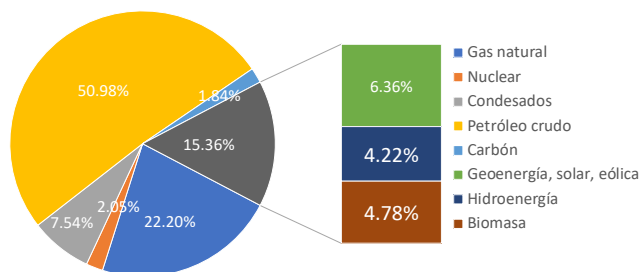


Ilustración 1: Estructura de la producción de energía primaria, 2022. **Fuente:** Sistema de información Energética, SENER, 2022.

Se ha demostrado en varios estudios que los combustibles fósiles, como el carbón, gas natural o petróleo, favorece, al crecimiento económico, cuando son utilizados para la generación de energía [3],[4],[5], sin embargo, las emisiones de CO₂ mundiales han aumentado de 25.688 millones de toneladas a 32.319 millones de toneladas en el periodo del 2003 al 2012, más de un tercio de las emisiones mundiales de gases de efecto invernadero se producen por la quema de estos combustibles [6]. Estos datos son un promedio global de la producción de CO₂ (Ilustración 2), pero hay países que tienen una mayor producción que otros, el que emite una mayor cantidad de CO₂ es China con 11,400 millones de toneladas métricas en el año 2022, seguido de EUA con una producción de 6,343 mil millones de toneladas métricas ese mismo año. México ese mismo año produjo 488 millones de toneladas métricas [7]. Aunque México no es de los países con una mayor producción de CO₂ a nivel mundial, la energía que produce en su mayoría es por medio de combustibles fósiles, sin embargo, cuenta con una gran capacidad de recursos naturales y de recurso solar que puede apoyar a la transición energética del país.

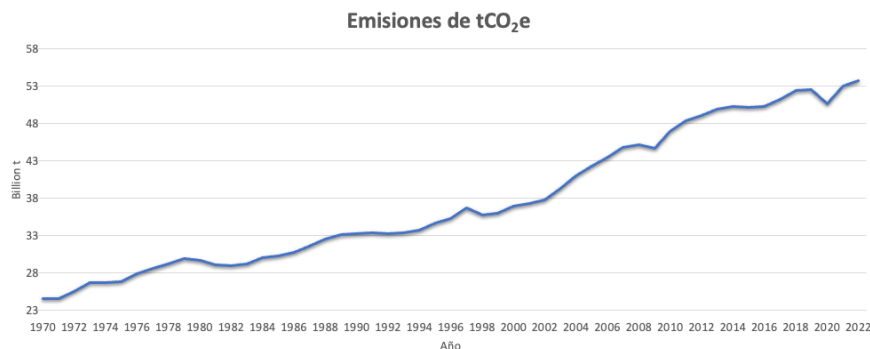


Ilustración 2: Emisiones anuales de gases de efecto invernadero en todo el mundo desde 1970 hasta 2022(en miles de millones de toneladas métricas de CO₂ equivalente). **Fuente:** Jones et al. (2024).

TEORÍA

Los principales residuos, de la energía producida mediante combustibles fósiles, son los gases de efecto invernadero (dióxido de carbono (CO₂), óxido nitroso (N₂O), metano (CH₄), dióxido de azufre (SO₂) y monóxido de carbono (CO), principalmente. El efecto invernadero (Ilustración 3) es un fenómeno ambiental natural. Gracias a este, se ha desarrollado la vida en la Tierra tal como la conocemos. Estos gases de efecto invernadero llegan a la atmósfera de la Tierra provenientes de incendios forestales, actividad volcánica, etc., lo cual aumenta la absorción de la radiación solar. El problema ambiental sucede cuando estos gases están presentes en grandes concentraciones, lo que disminuye la cantidad de energía solar reflejada [8]. Las principales consecuencias son el aumento de la temperatura de la Tierra, que altera todo el equilibrio térmico del planeta y causa otros fenómenos climatológicos, como el aumento en la intensidad de huracanes, tormentas tropicales, deshielos glaciales, el aumento del nivel del mar, desplazamientos de especies y la desaparición de especies, entre otros. En la actualidad la mayoría de las actividades antropogénicas traen consigo un aumento significativo en la emisión de gases de efecto invernadero, y por ende ha traído cambios significativos en el clima. El cambio climático tiene muchas consecuencias para el ser humano. En la salud, los gases de efecto invernadero se considera una causa en las enfermedades infecciosas y no infecciosas, efectos negativos sobre la nutrición, la seguridad del agua [9], aumenta la resistencia a los antibióticos, acelerando el aumento a las infecciones patógenas resistentes. El cambio climático impacta también en la biodiversidad, se ha demostrado que acelera la pérdida de especies, a gran escala, asociado a diversos eventos climáticos. La distribución geográfica de cualquier especie en su mayoría depende de su capacidad de adaptarse a los cambios ambientales. Las especies locales deben de adaptarse a los cambios, migrar, o enfrentar la extinción [10].

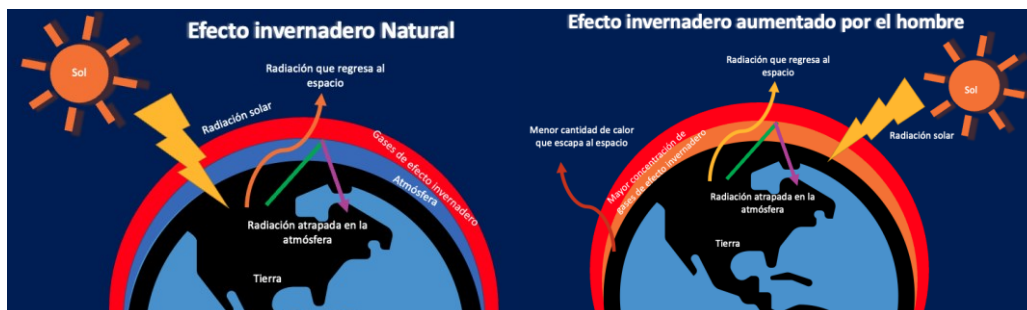


Ilustración 1: Efecto invernadero natural y el aumento por las actividades antropogénicas.

Debido al aumento en la población y el crecimiento en la industria, se espera una mayor cantidad de emisiones de gases de efecto invernadero, que provoca el cambio climático. El cambio climático causa tensiones en los ecosistemas y en los seres vivos, en su calidad de vida, crecimiento, nutrición y desarrollo. Lo que potencializa los cambios climáticos, problemas graves de salud, aumento en el

nivel del mar y cambios en los ecosistemas, etc. [11]. En la actualidad, también han se han presentado olas de calor, por causas del cambio climático, se ha demostrado un aumento en frecuencia y duración de estos fenómenos a nivel mundial en los últimos 50 años, que se define con un aumento en la temperatura durante tres o más días por encima del percentil 90, de las temperaturas máximas diarias. Las olas de calor extremo traen consigo consecuencias económicas, culturales, algunos casos se consideran irreversibles [12]. Se han propuesto varios métodos para reducir los gases de efecto invernadero, como la mejora de eficiencia en las tecnologías actuales, desarrollar nuevos dispositivos que sean más eficientes y tengan menos impacto ambiental, y realizar la transición total o parcial alas energías renovables. Está última opción es el método más prometedor para sustituir los combustibles fósiles [13]. Existe una gran variedad de fuentes de energía renovables, como la energía eólica que se genera a partir de la energía motriz del viento, la energía solar térmica, que se produce a partir de la radiación térmica del sol, la energía mareomotriz que se produce a partir de las corrientes marinas convirtiendo la energía motriz en energía eléctrica, o entre las más populares está la energía solar fotovoltaica, que basándose en el efecto fotoeléctrico y, con el uso de materiales semiconductores que son excitados por la energía solar, produce energía eléctrica, entre muchas otras, se muestran en la Ilustración 5 [14].



Ilustración 2: Esquema representativo de tipos de energías renovables.

El hidrógeno es un prometedor vector energético para la generación de energía eléctrica, ya que el hidrógeno es el primer elemento de la tabla periódica, con menor peso atómico, y es el elemento más presente en el planeta, es altamente inflamable, puede ser utilizado como combustible en cohetes, también se puede producir energía eléctrica a partir de celdas de combustible [15]. En 1970 fue ampliamente utilizado por la NASA como combustible para cohetes y propulsar naves espaciales. Por su baja densidad de energía volumétrica, es proporcional 1 kg de hidrógeno a la energía producida con 1 galón de gasolina [16]. Su densidad gravimétrica es siete veces mayor que la densidad de los combustibles fósiles [17]. Sin embargo, el hidrógeno no se encuentra en su forma molecular naturalmente en el planeta, por lo que es necesario producir el hidrógeno usando diferentes procesos, también puede ser obtenido de fuentes fósiles, en la actualidad la mayor cantidad de hidrógeno generado es por este medio, a partir de gas natural y reformado de vapor. De esta manera se han hecho esfuerzos por clasificar los diferentes procesos de producción de hidrógeno en colores (Ilustración 6), de acuerdo a su compatibilidad con el medio ambiente. El hidrógeno que es amigable con el medio ambiente debe de ser producido de la división del agua, y con energía solar. Esto se puede lograr por varias vías como la electrólisis del agua usando tecnología fotovoltaica, una generación de energía hidroeléctrica, el reformado de biomasa, y la separación de agua fotocatalítica o fotoelectroquímica (fotosíntesis artificial) [18]. La generación de hidrógeno fotocatalítico es una estrategia prometedora, debido a que es un método sostenible y más respetuoso con el medio ambiente, a diferencia de otros métodos de producción de hidrógeno como por medio de vapor reformado de metano, la evolución de hidrógeno electrocatalítica, entre otras [19]. Coloquialmente, los procesos de generación de H_2 se ha segmentado por colores, siendo el

hidrógeno gris el que genera un mayor impacto ambiental y el verde el que tiene un menor impacto, el hidrógeno fotocatalítico entraría en esta categoría de hidrógeno verde (Ilustración 6).



Ilustración 3: Clasificación de la producción de hidrógeno en colores.

El hidrógeno puede ser utilizado en una gran cantidad de aplicaciones como en el transporte, en la industria petroquímica para la generación de amoníaco o fertilizantes, los fertilizantes generados pueden ser empleados en la industria agrícola, o en sistemas de calefacción, también puede ser utilizado para generación de energía eléctrica que a su vez es inyectada a la red eléctrica (Ilustración 7) [20].

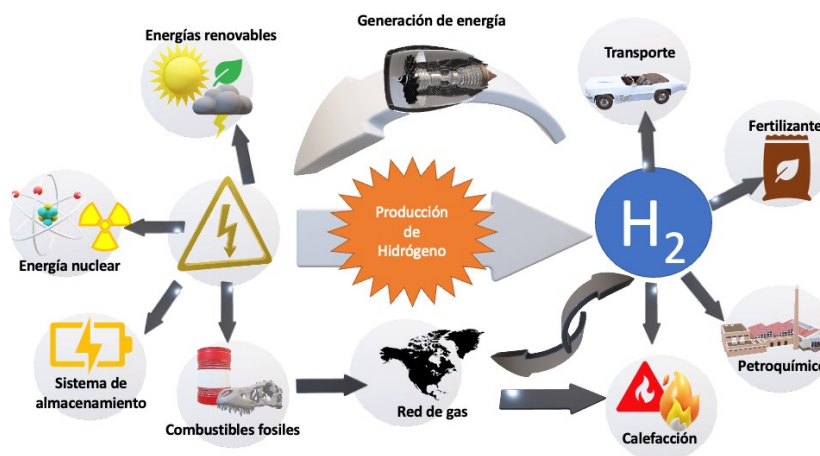


Ilustración 4: Utilización del hidrógeno en los diversos campos energéticos diferentes. **Fuente:** Inspirado de (Norazlian S., 2020).

La fotosíntesis natural es realizada por las plantas, las cuales consumen CO₂ y H₂O gracias al uso eficiente de energía solar produciendo al final del proceso carbohidratos y O₂, se trata de la mejor forma para mantener el equilibrio entre el CO₂ y el O₂ en la tierra. La fotosíntesis artificial, la cual se inspira en este fenómeno natural de conversión de energía, se realiza por medio de la fotocatalisis. En este proceso fotoquímico, que utiliza la energía de la luz solar para realizar la conversión de CO₂ en un combustible, es el más amigable con el medio ambiente. La implementación de estos procesos, de forma masiva, podría ayudar a la disminución de los gases de efecto invernadero y a la dependencia energética a los combustibles fósiles [21].

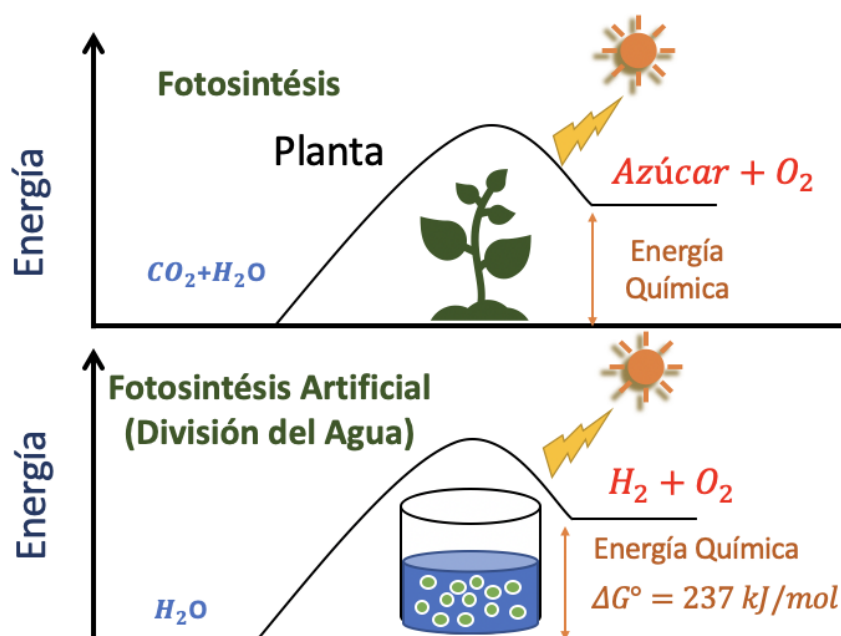


Ilustración 5: Fotosíntesis por plantas verdes y división del agua fotocatalítica como fotosíntesis artificial. **Fuente:** Inspirado (Vamvasakis, 2020).

El proceso para generar hidrógeno fotocatalítico es llevado a cabo por medio de la excitación de un material semiconductor, gracias a la energía proveniente de una fuente de luz, la cual puede ser artificial, pero idealmente se desea que sea natural, utilizando el sol como principal fuente de energía para realizar el proceso. El proceso tiene como objetivo el separar las moléculas del agua (H_2O) en oxígeno (O_2) e hidrógeno (H_2), la reacción se va a realizar con ayuda de este material fotocatalítico. En este proceso, un semiconductor que absorbe los fotones de la luz solar, produce electrones, los cuales pasan de la banda de valencia a la banda de conducción, a un nivel de energía superior donde los electrones pueden moverse libremente, este electrón deja un hueco en la banda de valencia [22]. El electrón excitado es capaz de interactuar con las moléculas del agua, logrando la separación del H_2O en H_2 . En cambio, el hueco de igual forma puede interactuar con otras moléculas, realizando reacciones de oxidación química, aceptando los electrones de otras moléculas, en el agua para formar el oxígeno molecular (O_2) [23].

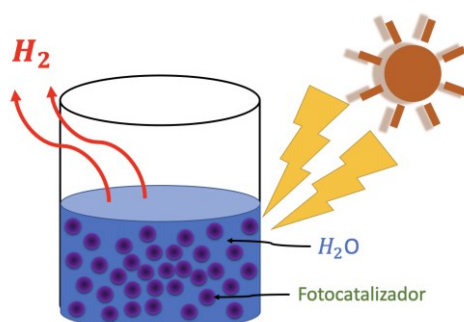


Ilustración 6: Proceso fotocatalítico para la generación de hidrógeno.

Todo esto es posible gracias a los materiales que son conocidos como fotocatalizadores (semiconductores). Se utilizan diversos materiales como fotocatalizadores en la producción de hidrógeno, el más reportado es el dióxido de titanio (TiO_2) [24], pero también se utilizan otros como el sulfuro de cadmio (CdS) [25] y el óxido de zinc (ZnO) [26], cada uno con ventajas y limitaciones únicas. Recientemente las perovskitas son un material altamente atractivo por sus características excepcionales. También es posible mejorar su eficiencia, gracias a que el material sea capaz de absorber en el espectro de luz visible, mediante el dopaje con metales nobles o no metales [27].

Otro gran reto es que estos materiales sean capaces de funcionar con la estimulación de la luz visible, porque representa entre el 42% y el 45% del espectro solar, por este motivo es tan relevante que los fotocatalizadores puedan ser excitados en este rango del espectro solar, para que sean más eficientes en la generación de H_2 [28].

Las energías renovables son una excelente alternativa para minorar la problemática del calentamiento mundial al ser capaces de ofrecer energía más amigable con el medio ambiente y de forma abundante, no es una tecnología exenta de retos, como la falta de densidad energética y su intermitencia [29]. Otro reto que se enfrenta es la distribución de la red eléctrica; es necesario satisfacer la demanda eléctrica de la población y la industria las veinticuatro horas del día, el uso de las energías renovables puede ocasionar una insuficiencia adecuada de la generación de energía, que se puede relacionar con la capacidad, satisfacer la demanda en el momento, o una falta de capacidad de la red para la transmisión de energía [30], presentando un desafío para los investigadores, al tratar de predecir los recursos energéticos renovables disponibles en el momento, sin embargo, esto no es una problemática con las fuentes convencionales de energía como las centrales eléctricas de turbina de carbón o de vapor, la predicción y el control de los sistemas de energía renovable son realmente indispensables para garantizar el suministro de energía interrumpido y estable [31]. Existen variedad de posibles soluciones, como aumentar la red de transmisión, o el almacenamiento de energía, la problemática principal con estas soluciones es el aumento de inversión para realizar estos cambios, las políticas públicas para impulsar este tiempo de reformas, y problemáticas más técnicas como la adecuada generación de energía, o desarrollar tecnología que sea capaz de almacenar mayores cantidades de energía y de transmisión [32]. Otra alternativa son los estudios para optimizar la transmisión de la red considerando la incertidumbre y las posibilidades como entrada de datos, para evaluar la influencia en la salida del sistema, esto es posible a la optimización estocástica [33].

El hidrógeno como vector energético cuenta con sus propios retos en el almacenaje y transporte, recordando que para que sea sustentable debe de ser producido mediante fuentes de energías renovables [34]. Otro reto para el hidrógeno son los altos costos de producción y su ineficiencia en la conversión de energía y a energía eléctrica, sin embargo, el hidrógeno se visualiza como una tecnología primaria para el almacenamiento de energía, como combustible para calefacción central y combustible líder para el transporte [35].

CONCLUSIONES

Nos encontramos cada día más cerca del día sin retorno, con cambios irreversibles, como el aumento del nivel de mar, pérdida de la biodiversidad, y alteraciones de los patrones climáticos globales, esto provocado en gran medida por la gran cantidad de gases de efecto invernadero que estamos produciendo día con día. Es necesaria la investigación y empleo de nuevas tecnologías que sean más amigables con el medio ambiente, para tratar de aminorar todos estos daños. Las energías renovables son una gran alternativa. Entre todas ellas la más eficiente es la energía hidroeléctrica, sin embargo, dependemos de un limitado recurso hídrico con las características necesarias para colocar una planta. Entre las tecnologías más atractivas en la actualidad en el país se encuentra la energía fotovoltaica, por el gran recurso solar que se tiene en el territorio Mexicano, sin embargo, una de sus mayores problemáticas es la disponibilidad del recurso solar, con un limitado de horas de producción diaria, que la radiación solar no es constante todos los días y horas del año. Esto a largo plazo puede comprometer garantizar energía eléctrica a todo el país. El almacenamiento de la energía eléctrica significa un gran reto, ya que la única forma de hacerlo es por medio de baterías, que son costosas, requieren un gran espacio de almacenamiento y tienen una limitada vida útil. Una alternativa prometedora es el hidrógeno fotocatalítico, su forma de almacenamiento es químico, al aprovechar la energía solar y el agua para convertirlo en H_2 , se puede almacenar como un combustible y ser utilizado cuando sea requerido. También es una gran alternativa en el uso de vehículos. Los vehículos eléctricos tienen el mismo problema anteriormente mencionado con las baterías, sumado a grandes tiempos de carga, un vehículo de hidrógeno que se generara por métodos fotocatalíticos, solucionaría estos retos, sin la necesidad de comprometer la calidad del aire con un vehículo convencional, o con un vehículo eléctrico que al final del día es alimentado con

energía que se produjo a partir de fuentes fósiles. El hidrógeno producido a partir del sol puede aprovechar esta riqueza de recurso solar que se tiene en el país, pero con la garantía de poderlo almacenar. Sin embargo, el hidrógeno fotocatalítico cuenta con grandes retos para lograr a remplazar los combustibles fósiles tradicionales, como sus altos costos de producción y la baja eficiencia de los materiales fotocatalíticos en la producción de H_2 a gran escala. Pese que es una tecnología que cuenta ya con más de 40 años de investigación es una tecnología que tiene muchas áreas por investigar y áreas de mejora en los materiales. Suena prometedor que en los últimos años se ha tenido avances significativos en el desarrollo de tecnologías para la producción del hidrógeno de manera sostenible, con el desarrollo de nanomateriales, que se puede lograr materiales de alta calidad y una producción de ellos a gran escala. También cuenta con otros grandes retos el hidrógeno en su producción y almacenamiento, sin embargo, teniendo una infraestructura adecuada puede ser posible.

BIBLIOGRAFÍA

- [1] Ziaur M. et al. (2020). Metal-Free Photocatalysts for Hydrogen Evolution. *Chemical Society Reviews*, 1-45.
- [2] SENER (2023). Balance Nacional de Energía 2022. <https://base.energia.gob.mx/BNE/BalanceNacionalDeEnerg%C3%ADa2022.pdf>
- [3] Li B. & Haneklaus, N. (2021). The role of renewable energy, fossil fuel consumption, urbanization and economic growth on CO2 emissions in China. *Energy Reports*, 783-79.
- [4] Khalid M. et al. (2020). Impact of fossil fuels, renewable energy consumption and industrial growth on carbon emissions in Latin American and Caribbean economies. *Atmósfera vol.33* , vol.33 no.3.
- [5] Uzair et al. (2020). CO2 emission, economic development, fossil fuel consumption and population density in India, Pakistan and Bangladesh: A panel investigation. *Wiley*, 18-31.
- [6] Muhammad S. et al. (2020). The effect of renewable energy consumption on economic growth: Evidence from the renewable energy country attractive index. *Energy, Volume 207*, 118162.
- [7] Jones et al. (2024). National contributions to climate change due to historical emissions of carbon dioxide, methane and nitrous oxide.
- [8] Luqman J. (2021). Greenhouse gases utilization: A review. *Fuel, Volume 301*, 121017.
- [9] Mikhaylov A. et al. (2020). Global climate change and greenhouse effect. *Entrepreneurship and sustainability issues*, 2897-2913.
- [10] Abbass K. et al. A review of the global climate change impacts, adaptation, and sustainable mitigation measures. *Environ Sci Pollut Res* 29, 42539–42559 (2022). <https://doi.org/10.1007/s11356-022-19718-6>
- [11] Priya A. et al. (2023). Impact of climate change and anthropogenic activities on aquatic ecosystem – A review. *Environmental Research*, 1172333.
- [12] Plumlee J. et al. (2024). Increasing duration of heatwaves poses a threat to oyster sustainability in the Gulf of Mexico. *Ecological Indicators*, 112015.
- [13] Olabi A. et al. (2022). Renewable energy and climate change. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 112111.
- [14] Lian J. et al. (2019). A review on recent sizing methodologies of hybrid renewable energy systems. *Energy Conversion and Management, Volume 199*, 112027.
- [15] Robinius M. (2017). Linking the power and transport sectors—Part 2: modelling a sector coupling scenario for Germany. *Energies* 10, 957.
- [16] Alka P. et al. (2020). Insights into renewable hydrogen energy: Recent advances and prospects. *Materials Science for Energy Technologies, Volume 3*, 319-327.
- [17] Cevahir T. & Mehmet A. et al. (2021). A study on hydrogen, the clean energy of the future: Hydrogen storage methods. *Journal of Energy Storage, Volume 40*, 102676.
- [18] Ehsan S. & Abdul M. (2019). Hydrogen from solar energy, a clean energy carrier from a sustainable source of energy. *Int J Energy Res*, 1–22.
- [19] Pan J. et al. (2020). Recent Progress in Photocatalytic Hydrogen Evolution. *Acta Physico-Chimica Sinica*, 0001–0009 .

- [20] Norazlian S. (2020). Emerging technologies by hydrogen: A review. *International Journal of Hydrogen Energy*, Volume 45, 18753-18771.
- [21] Huilong L. et al. (2023). Metal halide perovskite nanostructures and quantum dots for photocatalytic CO₂ reduction: prospects and challenges. *Materials Today Energy*, volumen 32.
- [22] Vignesh K. et al. (2019). Photocatalytic hydrogen production using metal doped TiO₂: A review of recent advances. *Applied Catalysis B: Environmental*, Volume 244, 1021-1064.
- [23] Muhammad T. et al. (2020). Recent development in band engineering of binary semiconductor materials for solar driven photocatalytic hydrogen production . *International Journal of Hydrogen Energy*, Volume 45, 15985-16038.
- [24] Mohammadreza E. et al. (2020). Dispersion of Defects in TiO₂ Semiconductor: Oxygen Vacancies in the Bulk and Surface of Rutile and Anatase. *Catalysts*, 10(4), 397.
- [25] Jin Z. et al. (2020). Self-assembly of zinc cadmium sulfide nanorods into nanoflowers with enhanced photocatalytic hydrogen production activity. *Journal of Colloid and Interface Science*, 357-368.
- [26] Altuner E. et al. (2023). Highly efficient palladium-zinc oxide nanoparticles synthesized by biogenic methods: Characterization, hydrogen production and photocatalytic activities. *Chemical Engineering Journal Advances*, 100465.
- [27] Tasleem S. et al. (2020). Recent progress in structural development and band engineering of perovskites materials for photocatalytic solar hydrogen production: A review Author links open overlay panel. *International Journal of Hydrogen Energy*, 19078-19111.
- [28] Li C. et al. (2022). Covalent organic frameworks with high quantum efficiency in sacrificial photocatalytic hydrogen evolution. *Nature communications*, 2357.
- [29] Spiecker S. & Weber C.. (2014). The future of the European electricity system and the impact of fluctuating renewable energy – a scenario analysis. *Energy Policy*, 65 , 185-197.
- [30] Simon R. et al. (2020). Challenges and solution technologies for the integration of variable renewable energy sources—a review. *Renewable Energy*, 2271-2285.
- [31] Gooding P. et al. (2014). Probability analysis of distributed generation for island scenarios utilizing Carolinas data. *Electr. Power Syst. Res.*, 107 , 125-132.
- [32] Simon R. et al. (2020). Challenges and solution technologies for the integration of variable renewable energy sources—a review. *Renewable Energy*, 2271-2285.
- [33] Abdmouleh Z. et al. (2017). Review of optimization techniques applied for the integration of distributed generation from renewable energy sources. *Renew. Energy*, 113 , 266-280.
- [34] Pasquale M. et al. (2021). Hydrogen economy and sustainable development goals: Review and policy insights. *Current Opinion in Green and Sustainable Chemistry*, Volume 31, 100506.
- [35] Alexandra M. e. a. (2021). A green hydrogen economy for a renewable energy society. *Current Opinion in Chemical Engineering*, Volume 33, 100701.

DESCRIPCIÓN GENERAL DEL EMPLEO Y APLICABILIDAD DE LAS TÉCNICAS NO DESTRUCTIVAS EN LA INGENIERÍA CIVIL

Yajaira Concha Sánchez y Itzel Luviano Soto

Facultad de Ingeniería Civil, UMSNH

yajaira.concha@umich.mx

RESUMEN

En el área de la Ingeniería Civil es de suma importancia corroborar que los elementos que constituyen una estructura se comporten acorde a las especificaciones consideradas en su diseño, por ello, es común poner a prueba dichos elementos estructurales para poder constatar que las características de los materiales responden a lo estipulado, esto se hace comúnmente a través de las denominadas Técnicas Destructivas (TD), en las cuales los materiales o elementos se prueban, sometiéndolos a diversos esfuerzos hasta el punto de fatiga o ruptura alcanzando su límite tal que implica la inutilización de los mismos (Figura 1). Dado lo anterior, las Técnicas Destructivas, aunque muy útiles, conllevan una gran desventaja al dejar elementos inutilizables, además que no es posible probar todos los elementos de esta manera ya que muchas de las edificaciones se apoyan en elementos previamente fabricados que suelen ser de grandes dimensiones. Justamente por las desventajas implicadas en el uso de Técnicas Destructivas, se generaron técnicas alternativas para la evaluación de los elementos estructurales de una edificación, tales como son las llamadas Técnicas No Destructivas (TND). Este trabajo tiene como finalidad presentar el uso de la técnica de Procesamiento de Imágenes (PI) y la técnica de Impacto Acústico (IA) para la caracterización de materiales como el mortero, asfalto, varillas de acero y concreto que son de suma importancia en la Ingeniería. Sin embargo, la aplicabilidad de estas técnicas no solo se limita a materiales de construcción, también abarca subdisciplinas de la Ingeniería Civil como es el área de la Ingeniería Sanitaria y Ambiental donde se puede determinar el grado de concentración de contaminantes en un cuerpo de agua mediante el empleo de las técnicas de procesamiento de imágenes e impacto acústico.

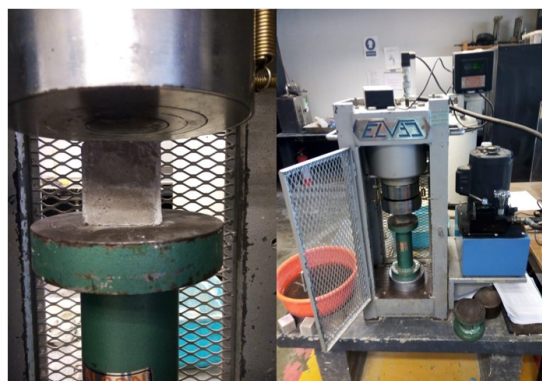


Figura 1. Técnicas Destructivas con prensa hidráulica.

INTRODUCCIÓN

Los Técnicas No Destructivas se han utilizado de forma innata desde el principio de los tiempos; la humanidad ha llevado a cabo evaluaciones no destructivas mediante pruebas sensoriales mediante la vista, oído, tacto u olfato [1]. Actualmente, este tipo de técnicas han evolucionado y se procura realizarlas con precisión y objetividad para la evaluación puntual de un sistema, ayudadas del uso de tecnologías cada vez más sofisticadas y vinculando varias disciplinas como la Física, Ingeniería en Materiales, Computación, Métodos Numéricos, entre otros. El uso de las TND en las obras civiles

en la construcción se basa en obtener información relativa a las condiciones reales de la calidad de una construcción, sin la necesidad de extraer una muestra o probeta de la construcción y no afectar así el elemento estructural.

Actualmente existe una gran variedad de TND y cada una de estas técnicas puede adaptarse para probar distintos materiales como el concreto, la mampostería, el asfalto y la madera, que son los materiales más utilizados en construcciones de obras civiles [2]. Las TND se pueden clasificar en metodologías basadas en métodos ópticos, métodos acústicos y métodos electromagnéticos. A continuación, se describen cada uno de estos métodos.

TEORÍA

Los métodos ópticos que se utilizan en las TND aplicadas a las ciencias e ingenierías se pueden clasificar en dos rubros: 1) aquellos utilizados para mediciones dimensionales como en topografía, cartografía; por ejemplo, fotogrametría con dron, escáner láser, vibrometro láser, interferometría, estereografía espectral, 2) aquellos métodos que registran imágenes directas de una superficie, por ejemplo, fotografía digital, procesamiento de imágenes, videoscopía, termografía pasiva y activa [3].

En la técnica de Procesamiento de Imágenes se aplica un método basado en el procesamiento de las imágenes obtenidas de los patrones de luz reflejada por la muestra antes y después de ser sometida a diferentes grados de presión (Figura 2). El procesamiento de las imágenes se realiza mediante un software como por ejemplo Mathematica. En este proceso, las imágenes registradas son convertidas a imágenes en escala de grises que representan matrices en donde cada pixel de la imagen a color es escalado a un valor equivalente de la escala de grises que va de [0, 255] usualmente. Se calcula la entropía de imagen [Ecuación (1)] donde p_i es la probabilidad asociada al valor del tono de gris del i -ésimo pixel y N es el total de pixeles de la imagen analizada. Mathematica realiza el proceso de leer primeramente la imagen original a color, después transformarla a imagen en tono de grises y finalmente aplica la fórmula de entropía para calcular la entropía de imagen.

$$E_s = - \sum_{i=1}^N p_i \ln(p_i) \quad (1)$$



Figura 2. Técnica de Procesamiento de Imágenes.

Los métodos acústicos se basan en la propagación de ondas sonoras y de la frecuencia de las señales emitidas y detectadas. Para la mayoría de los métodos acústicos se mide el tiempo de propagación de impulsos, para algunos otros métodos la intensidad de la señal es la analizada [3]. Algunas de las TND más utilizadas en el área ingenieril son los métodos de pulso ultrasonido, técnicas de impacto acústico, emisión acústica, velocidad de pulso entre otras [4].

La técnica Impacto Acústico (IA), es una metodología de las más antiguas, la cual, se ha implementado desde la antigüedad en su forma más sencilla. En la técnica IA la muestra bajo estudio es impactada por un objeto sólido pequeño, aunque también se puede usar un martillo de impacto. El impacto sobre la muestra produce vibraciones en el rango audible que son captadas por sensores de sonido colocados cerca de la superficie de la muestra. La técnica de IA se aplica para analizar las señales acústicas detectadas por dos sensores de sonido, uno colocado en la dirección del impacto y otro a 90 grados con respecto a esta dirección (Figura 3). Se consideran los casos en que las muestras descansan libremente sobre una superficie horizontal y cuando son sometidas a una presión. La información obtenida se procesa a través de un software como, por ejemplo, Mathematica para obtener la Transformada Rápida de Fourier definida por:

$$X(\omega) = \sum_{n=0}^{N-1} x(n)e^{-ik\omega n} \quad (2)$$

donde $k = 2\pi/N$. Con la frecuencia dominante se determina el índice de firmeza a partir de la masa y la densidad de la muestra, dada por la siguiente ecuación:

$$S_c = f^2 m^{\frac{2}{3}} \quad (3)$$

donde S_c representa el índice de firmeza, f la frecuencia dominante obtenida a partir de los espectros de Fourier medida en Hertz, y m es la masa de la muestra en kilogramos.

Además, se ha demostrado que la técnica de IA tiene una variación de $\pm 3\%$ respecto a las Técnicas Destructivas, es por ello que sobre todo en Ingeniería Civil, es muy utilizada para caracterizar diversos materiales tales como el concreto, mortero, tabiques y otros materiales. Esta metodología es recomendada para el análisis de muestras con espesor pequeño [1].

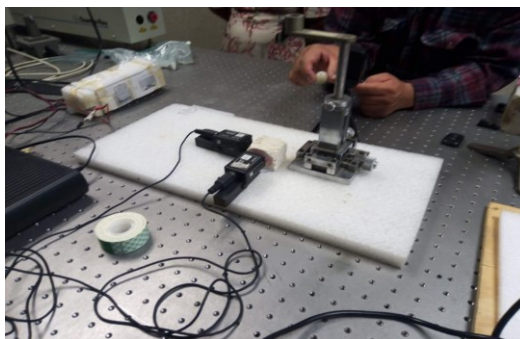


Figura 2. Técnica de Impacto Acústico.

Los métodos electromagnéticos se basan principalmente en medios no metálicos (materiales dieléctricos) y están sustentados en la transmisión y refracción de cortos impulsos electromagnéticos los cuales son emitidos y detectados por antenas. Dependiendo de la frecuencia del ancho de banda, la velocidad de propagación está altamente influenciada por el contenido de humedad, dentro de este tipo de TND están las técnicas de mapeo de potencias, detección magnética y georradar.

CONCLUSIONES

Como puede deducirse, el uso de las TND son de suma importancia en la Ingeniería Civil y como Facultad de vanguardia, la Facultad de Ingeniería Civil de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo cuenta con un Laboratorio de Instrumentación y Pruebas No Destructivas en el que se

promueve e investiga la aplicación y el desarrollo de Técnicas No Destructivas con el uso de técnicas basadas en métodos acústicos y ópticos, principalmente por técnicas de impacto acústico y técnicas de procesamiento de imágenes.

Estas dos técnicas se han aplicado para la caracterización de materiales como el mortero, asfalto, varillas de acero y concreto [6-11], sin embargo, su aplicabilidad no solo se limita a materiales de construcción, también abarca subdisciplinas de la Ingeniería Civil como es el área de Ingeniería Sanitaria y Ambiental en la cual actualmente se encuentran desarrollando técnicas físicas, ópticas y acústicas, en conjunto de modelación matemática para determinar el grado de concentración de contaminantes en un cuerpo de agua (Figura 4).

Por lo que podemos concluir que las TND tienen mucha aplicabilidad en la rama de la Ingeniería Civil, sin embargo, la implementación de estas técnicas no es estacionaria y día a día se generan nuevos usos para las mismas, no solo para el área de la Ingeniería Civil si no que se extiende a más disciplinas, como en Medicina, Aeronáutica, en el sector de Energía Eólica entre muchos otros [5], por ello, el Laboratorio de Instrumentación y Pruebas No Destructivas impulsa y promueve la continua investigación, desarrollo e innovación de estas técnicas.



Figura 4. Técnicas No Destructivas aplicadas a una muestra de agua residual.

BIBLIOGRAFÍA

1. J. P. Balayssac and V. Garnier, "Non-destructive Testing and Evaluation of Civil Engineering Structures", *In Non-destructive Testing and Evaluation of Civil Engineering Structures*, (2017). <https://doi.org/10.1016/c2016-0-01227-5>
2. Instituto Politécnico Nacional. *Los Ensayos No Destructivos (END)*. 1-2, (2012).
3. C. Maierhofer, H.-W. Reinhardt, and G. Dobmann, "Non-destructive evaluation of reinforced concrete structures", *In Non-destructive evaluation of reinforced concrete structures*, (2010). <https://doi.org/10.1533/9781845699536>
4. R. Beutel, H. W. Reinhardt, C. U. Grosse, A. Glaubitt, M. Krause, C. Maierhofer, D. Algernon, H. Wiggerhauser and M. Schickert, "Comparative performance tests and validation of NDT methods for concrete testing", *Journal of Nondestructive Evaluation*, 27 (1-3), 59-65, (2008). <https://doi.org/10.1007/s10921-008-0037-1>
5. Y. Zhu, G. Tian, R. Lu, H. Zhang and O. Engineering, *A Review of Optical NDT Technologies*, 7773-7798, (2011). <https://doi.org/10.3390/s110807773>
6. I. Luviano Soto, Y. Concha Sánchez, G. Arroyo Correa y J. Vega Cabrera, "Caracterización de asfalto modificado con fibras de cigarro mediante técnicas no destructivas", **XXI Encuentro Participación de la Mujer en la Ciencia** celebrado en el Centro de Investigaciones en Óptica, A. C. (CIO) en León Guanajuato México, 22-24 de Mayo de 2024.

7. I. Luviano Soto, Y. Concha Sánchez, R. Gaytán Rodríguez, G. Arroyo Correa y J. Vega Cabrera, "*Caracterización de barras de acero ASTM A36 a partir de técnicas de impacto acústico*", **XXI Encuentro Participación de la Mujer en la Ciencia** celebrado en el Centro de Investigaciones en Óptica, A. C. (CIO) en León Guanajuato México, 22-24 de Mayo de 2024.
8. I. Luviano Soto, Y. Concha Sánchez, B. A. Olmos Navarrete, G. Arroyo Correa y J. Vega Cabrera "*Determinación de Sólidos Suspendidos como parámetros de calidad del agua a partir de técnicas de impacto acústico y su efectividad*" publicado en las memorias del **1o Congreso de Gestión Integral de Recursos Hídricos** a celebrarse en el Centro de Información, Arte y Cultura de la UMSNH en Morelia, Michoacán, 27-29 de Septiembre de 2023. <https://congresorecursoshidricos.org.mx>
9. I. Luviano Soto, D. M. Bautista Urbina, Y. Concha Sánchez, G. Arroyo Correa y J. Vega Cabrera "*Imagen y sonido para la caracterización de concentración de colorantes vegetales como contaminantes del agua residual*" publicado en las memorias del **17o Congreso Estatal de Ciencia, Tecnología e Innovación y 11o Encuentro de Jóvenes Investigadores del Estado de Michoacán** celebrado en el Centro de Información, Arte y Cultura de la UMSNH en Morelia, Michoacán, 26-38 de Octubre de 2022. <http://www.icti.mx/congreso/>
10. Y. Concha-Sánchez, I. Luviano-Soto, E. Villa Villa, G. Arroyo Correa y J. Vega Cabrera, "*Uso de técnicas no destructivas para caracterizar aguas residuales del Río Chiquito de Morelia, Michoacán*" publicado en las memorias del **XIX encuentro Participación de la Mujer en la Ciencia** celebrado en el Centro de Investigaciones en Óptica, A. C. (CIO) en León, Guanajuato México, 28-30 de Septiembre de 2022. http://congresos.cio.mx/19_enc_mujer/
11. Y. Concha Sánchez, G. Arroyo Correa, J. Vega Cabrera, M. O. Anguiano Méndez y R. N. Olvera Alejo, "*Estudio experimental de rigidez de bloques de concreto basado en la técnica de impacto acústico y la entropía de Shannon*" publicado en las memorias del **XVII encuentro Participación de la Mujer en la Ciencia** celebrado en el Centro de Investigaciones en Óptica, A. C. (CIO) en León, Guanajuato México, 21-25 de Septiembre de 2020. http://congresos.cio.mx/17_enc_mujer/

CUENTOS CIENTÍFICOS, COMO ALTERNATIVA PARA LA DIVULGACIÓN DE LA CIENCIA

Claudia Erika Morales Hernández, Ana Alicia Cisneros Pérez, Mónica Móndeño Villaseñor y Luis Armando Ibarra Manzano.

Colegio de Nivel Medio Superior. Universidad de Guanajuato.

claumh7@hotmail.com

RESUMEN

El cuento es una herramienta didáctica que de manera lúdica despierta la imaginación del lector. Ayuda a transmitir contenidos, pero también beneficia a los niños y jóvenes para comprender fenómenos o situaciones de temas que se les pueden dificultar en el ámbito educativo. En este trabajo se muestra una experiencia en la elaboración de cuentos para abordar temas científicos en el Nivel Medio Superior (NMS), con la finalidad de explicar a través de la estructura de un cuento el funcionamiento del cuerpo humano y su relación con la diabetes. Para este trabajo se elaboraron 16 cuentos, donde participaron 83 estudiantes de NMS. Se evaluó la profundidad en el conocimiento del concepto elegido, cómo este puede ser transmitido a través de la dramatización y con el uso de podcast. Los resultados obtenidos por los estudiantes fueron satisfactorios tanto en la utilización del recurso como en el aprendizaje de los conocimientos de conceptos básicos. Se seleccionaron los cuentos mejor evaluados y se presentaron en un concurso de cuentos científicos obtenidos reconocimientos no solo nacionales sino internacionales. Cuatro de los cuentos fueron seleccionados para su publicación en un libro de cuentos iberoamericano. Estos materiales se llevaron a dos grupos de 5° grado de primaria, donde los niños evaluaron los cuentos, demostrando que es una herramienta efectiva para la comprensión y reflexión del autocuidado de la salud.

INTRODUCCIÓN

Con base en la experiencia personal como profesor de Nivel Medio Superior en los últimos años y a partir del intercambio de experiencias con otros docentes de biología, he comprobado un desarrollo de los conceptos biológicos cada vez es menos estimulante para los estudiantes. Pereira (2015), destaca que la enseñanza de la biología es uno de los dilemas y desafíos para los profesores debido a los programas tan cargados de contenido temático, lo que provoca que los estudiantes no se motiven y no se logre el aprendizaje en muchos casos (Angel y Occelli, 2020). En el 2024 seguimos con esta problemática, la resistencia al cambio en las estrategias ocasiona que el estudiante se sienta agobiado y poco atraído por esta área de las ciencias. En este trabajo, se presenta una estrategia que se diseñó y aplicó a estudiantes de la UDA de Biología 2, que abarca temas sobre la anatomía y fisiología del cuerpo humano. Los estudiantes son de cuarto semestre donde más que conocimiento científico, es una UDA de tipo formativa, donde el estudiante a través del conocimiento reflexiona sobre el cuidado de su cuerpo. En este sentido, se propone el cuento científico como herramienta de comprensión y reflexión sobre la función del cuerpo humano y la prevención de enfermedades basadas en el conocimiento de cómo una enfermedad afecta la función del cuerpo humano.

La escritura es un proceso importante de comunicación en la vida de todos los seres humanos. Este proceso se desarrolla durante la vida académica. El escritor construye significados al leer y escribir a partir de procesos mentales que son producto de sus experiencias. Sin embargo, la escritura va más allá del simple proceso de comunicar (Salmon, 2009). En la escritura de una historia es evidente que la habilidad literaria no se limita a la sintáctica, la semántica y la ortografía, sino que también es una combinación de creatividad, conocimiento, coherencia y cohesión, entre otros aspectos (Daza y Villanueva, 2020). El cuento en tanto narración es una forma de hacer conocimiento, es una manera de movilizar los procesos cognitivos y dar paso a la creatividad, y sensibilizar a los estudiantes sobre su aprendizaje (Agudelo, 2016). Un cuento de ciencia es un género dentro de los cuentos que tiene como objetivo principal transmitir conocimientos científicos de una manera entretenida y accesible. Estos cuentos suelen incluir elementos relacionados con la ciencia, como experimentos, inventos,

descubrimientos o conceptos científicos, de manera que el lector pueda aprender mientras disfrutan de la historia.

La finalidad de este trabajo es diseñar estrategias de aprendizaje diversificadas que propicien el proceso de enseñanza y aprendizaje, implementando el cuento, como primer recurso en la intervención educativa de manera transversal desarrollado en distintos campos formativos.

De esta manera, el objetivo de este trabajo es valorar como a través de la escritura de un cuento permite la comprensión del funcionamiento del cuerpo humano y su relación con diferentes enfermedades en estudiantes del Nivel Medio Superior (NMS).

PARTE EXPERIMENTAL

Este trabajo se encuentra en la primera etapa de investigación. Se llevó a cabo bajo una investigación con enfoque mixto, con alcance descriptivo. El trabajo fue realizado en la Escuela de Nivel Medio Superior de Guanajuato, en Guanajuato, Guanajuato, México. Los estudiantes participantes cursaron la UDA de Biología 2, fueron de cuarto semestre del bachillerato general.

Fase 1. Revisión bibliográfica de las enfermedades de importancia actual en México y el funcionamiento del cuerpo humano. La UDA de Biología 2 abarca como contenido el conocimiento de los sistemas del cuerpo humano. A los estudiantes de dos grupos con un total de 83 estudiantes, divididos en 8 equipos por grupo. A cada equipo se le asignó un sistema y se les solicitó que investigaran sobre este y su funcionamiento. Se les asignó una enfermedad de importancia actual en México y se les solicitó que investigaran como esta enfermedad afecta el sistema en particular. Las enfermedades que se abordaron fueron diabetes tipo II e hipertensión arterial (enfermedades cardiovasculares en general).

Fase 2. Aplicación de entrevistas de personas que padecen la enfermedad seleccionada para el tema de cuento. A los estudiantes se les solicitó que entrevistaran a una persona que presente la enfermedad y que tenga un diagnóstico de padecerla. La entrevista se debió enfocar en como la persona vive con la enfermedad y que efectos tiene sobre el sistema que les toco investigar. Esta entrevista fue grabada en formato Podcast. El audio fue transcrito para su análisis.

Fase 3. Diseño del esquema y descripción de los personajes del cuento. Basado en la investigación y en la entrevista se hizo un diseño del tema en general para describir de al menos dos personajes principales y algunos secundarios. Se les solicitó que un órgano, tejido o célula del sistema que les toco fuera al menos uno de los personajes.

Fase 4. Diseño del borrador: idea principal, inicio, nudo y final. Con base en la investigación y entrevista, se diseño el borrador de la trama del cuento con un máximo de 1500 palabras, con la narrativa dirigida para niños entre 10 a 12 años. Donde se consideraron los criterios como: tema central, estructura del cuento (inicio, desarrollo o nudo y final), elementos narrativos (tiempo, lugar, personajes), vocabulario, desarrollo de ideas, uso de oraciones articuladas y párrafos, realización de las descripciones, uso de adjetivos, uso de metáforas y, uso de los signos de puntuación y conectores.

Fase 5. Diseño de las ilustraciones del cuento. Con base al borrador se diseñaron al menos 4 ilustraciones de las situaciones mas sobresalientes del cuento, donde se permita conocer a los personajes principales.

Fase 6. Pilotaje del cuento. Después de la revisión y aprobación del borrador y las ilustraciones, se realizó el pilotaje del cuento de los cuatro cuentos con mejor evaluación, a dos grupos de 5º grado de primaria. Se diseñaron prototipos tipo maquetas con movimiento de los órganos (sistema del cuerpo humano) para poder explicar algunos conceptos que el cuento menciona.

Fase 7. Valoración del cuento y su contenido, a partir de un instrumento de evaluación para recabar información de la funcionalidad del cuento para el objetivo de este trabajo. Se aplicó una encuesta de evaluación sobre la divulgación del cuento donde se incluyó la valoración de este, la percepción de los estudiantes sobre la escritura del cuento y como los niños percibieron el cuento y los conceptos que este manejó.

Fase 8. Publicación de los cuentos. Cuatro de los cuentos seleccionados fueron revisados bajo los criterios de la publicación en el libro de Cuentos Cortos Iberoamericanos, para su publicación. Las publicaciones se pueden encontrar en:

RESULTADOS

Para este proyecto se trabajó con dos grupos de la UDA Biología 2. Se dividió cada grupo en ocho equipos. En total fueron 83 estudiantes. A cada equipo, se le asignó un tema relacionado con el contenido temático del curso, en este caso, un sistema corporal. Por ejemplo, sistema digestivo, sistema cardiovascular, entre otros.

Se elaboraron 16 cuentos, se evaluaron sus contenidos y fueron revisados para su divulgación. De estos cuentos se diseñaron ilustraciones para poder integrarlo a la publicación del cuento. Y para su difusión se realizaron animaciones sencillas usando procesador de diapositivas, la técnica del diseño fue libre (Figura 1).

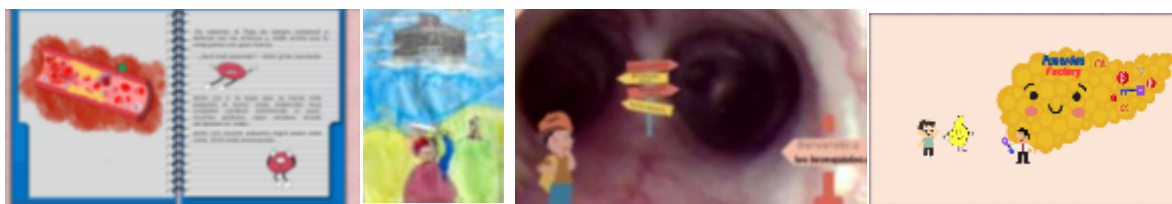


Figura 1. Diseño de ilustraciones de los cuentos elaborados.

Se evaluó la profundidad en el conocimiento del concepto elegido, en este caso el sistema correspondiente y como es afectado por la enfermedad (solo se debía relacionar con una). Se evaluaron las presentaciones a través de su dramatización, a partir de su presentación en stand donde elaborar a la par de esta estrategia modelos anatómicos móviles, usando material de reuso. Con la finalidad de mostrar su cuento de manera interactiva (figura 2).



Figura 2. Presentaciones del cuento y su proceso por parte de los estudiantes participantes.

Los resultados fueron satisfactorios tanto en la utilización del recurso como en el aprendizaje de los conocimientos básicos (Figura 3). Se observó un incremento significativo entre el promedio de la evaluación diagnóstica en relación con la evaluación departamental la cual es aplicada a las 11 escuelas del Colegio de Nivel Medio Superior de la Universidad de Guanajuato. Se realizó una

comparación con dos grupos los cuales no participaron en la estrategia, no se observó una diferencia significativa. Sin embargo, los estudiantes de los grupos evaluados se mostraron entusiastas y motivados. Lo anterior se comprueba por que el 75% del grupo confirmó su decisión vocacional al seleccionar su bachillerato, este porcentaje ingreso al bachillerato de ciencias naturales. Lo anterior por comentarios de los estudiantes participantes.

Se les cuestionó sobre su percepción en la participación de la estrategia, y un 94% de los estudiantes se sienten satisfechos con los productos elaborados, consideran que los conceptos fueron más claros y que fueron capaces de poder explicarlo a través de los cuentos. Comentaron que la entrevista a las personas enfermas les permitió entender sobre la enfermedad y plasmar de manera más sencilla en la metáfora y el mensaje del cuento. Consideran que el cuento escrito, permite dar a conocer a las personas la importancia del autocuidado de su cuerpo para la prevención de enfermedades.

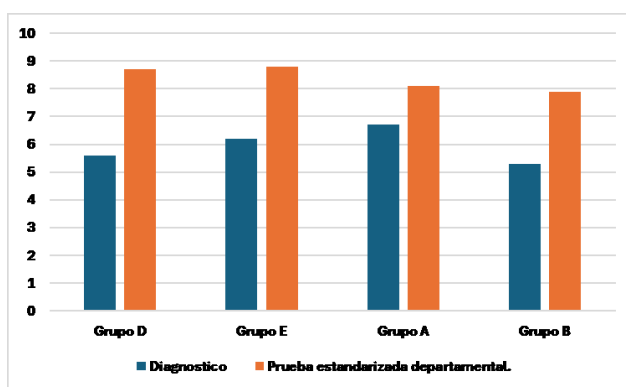


Figura 3. Resultados de las pruebas diagnósticas y departamental de la UDA de Biología II de los estudiantes participantes en este estudio y su comparación con dos grupos control que no participaron en esta estrategia.

Se seleccionaron cuatro de los cuentos con mayor puntaje en la evaluación y coevaluación de la presentación por sus compañeros. Estos cuentos se presentaron en un concurso de cuentos científicos obteniendo reconocimientos nacionales e internacionales.

Cuatro de estos cuentos fueron seleccionados para su publicación en un libro de cuentos cortos Iberoamericano (<https://sites.google.com/view/cuentoscientificosenmsguanajua?usp=sharing>).

A continuación, se muestra un fragmento del cuento publicado.

Cuento: Un corazón agitado

Fragmento: *Había una vez un glóbulo rojo llamado Globi. Vivía dentro del cuerpo de un niño llamado Marcos. Globi era muy activo y curioso, le encantaba explorar y descubrir cosas nuevas en el cuerpo de Marcos. Globi forma parte de la sangre de Marco. Todos los días viaja por diferentes caminos algunos se llaman venas y otras arterias. Cuando llega a un gran lugar llamado corazón siempre se divierten.... Además, la historia también nos enseña sobre la importancia del trabajo en equipo y la colaboración para lograr nuestros objetivos. Globi y sus amigos glóbulos rojos trabajaron juntos para mantener la salud de Marcos, y al hacerlo, lograron algo importante y valioso. Esta lección puede aplicarse o solo a nuestra salud, sino también a otras áreas de nuestras vidas, donde trabajar juntos y apoyarnos mutuamente puede llevar a resultados positivos y exitosos.*

Estos materiales se llevaron a dos grupos de 5º grado de primaria y un grupo de preescolar, donde los niños evaluaron los cuentos. Se les leyó el cuento y a través de las maquetas que elaboraron se explicó como funciona el cuerpo humano y que pasa cuando se enferma (Figura 4). Al término de la exposición, se les entrevistó a los niños para conocer lo que aprendieron. La mayoría de los niños relacionó la Diabetes con una enfermedad que padecen algunos de sus familiares. Los niños se

observaron muy interesados en los cuentos, y fue atractivo para ellos verlos a través de las maquetas y las animaciones. Con lo anterior, se demostró que el cuento de esta manera, son una herramienta efectiva para la comprensión y reflexión del autocuidado de la salud.



Figura 4. Exposiciones de cuentos elaborados por los estudiantes a niños de tercero de preescolar.

CONCLUSIONES

El uso de cuentos científicos como herramienta didáctica ha demostrado ser una alternativa eficaz para la divulgación de la ciencia y la enseñanza de conceptos complejos en el Nivel Medio Superior. A través de la creación de historias que combinan el rigor científico con la narración creativa, los estudiantes no solo han podido profundizar en su conocimiento sobre temas como el funcionamiento del cuerpo humano y las enfermedades, sino que también han desarrollado habilidades de comunicación, creatividad y reflexión crítica.

El proceso de elaboración de cuentos permitió a los estudiantes investigar a fondo, entrevistar a personas afectadas por enfermedades, y diseñar personajes y trama que hacen accesibles conceptos científicos complejos. Los resultados obtenidos fueron satisfactorios, evidenciados por el aprendizaje significativo de los estudiantes. La publicación de algunos de estos cuentos en un libro iberoamericano y su presentación a estudiantes de educación básica y preescolar confirmaron la efectividad de esta metodología para fomentar el interés por la ciencia y el autocuidado de la salud. La integración de cuentos científicos en la enseñanza representa una valiosa estrategia que no solo mejora el aprendizaje de los estudiantes, sino que también promueve la divulgación de la ciencia de una manera lúdica y accesible, contribuyendo a formar una ciudadanía más informada y consciente sobre temas de salud y ciencia.

BIBLIOGRAFÍA

1. Agudelo T. J. (2016). El cuento como estrategia pedagógica: una apuesta para pensarse y narrarse en el aula. Fondo Editorial Luis Amigó. https://www.funlam.edu.co/uploads/fondoeditorial/263_El_cuento_como_estrategia_pedagogica.pdf
2. Angel, B. G. y Occelli, M. (2020). Enfoques para la enseñanza de la biología: una mirada para los contenidos. *Didáctica de las Ciencias Experimentales y Sociales*. 39. pp. 135-148. <https://doi.org/10.7203/DCES.39.16854>.
3. Blanco, B. y Blanco, L. J. (2009). Cuentos de matemáticas como recurso en la enseñanza secundaria obligatoria. *Innovación Educativa*, 19, pp. 193-206.
4. Daza, M. M. y Villanueva, M.R. (2020). La escritura de cuentos: estrategia para potenciar el proceso escritor en niños. *Linhas Críticas*, 26. <https://doi.org/10.26512/lc.v26.2020.34605>.
5. Pereira, C. J. (2015). Las estrategias metodologicas en el aprendizaje de la biología. *Uniciencia*. 29(2). Pp. 62-83.
6. Salmon, A. (2009). Hacer visible el pensamiento para desarrollar la lectoescritura. Implicaciones para estudiantes bilingües. *Lectura y vida. Revista Latinoamericana de Lectura*. 30(4), 62-69.

EXPECTATIVAS FUTURAS DEL DESARROLLO DE LA ELECTROMOVILIDAD EN GUANAJUATO

Mario Alberto Juárez Balderas, Noemí Edith Rodríguez Ruiz, Jesús Pascual González García, José Miguel Sosa Zúñiga y Gerardo Vázquez Guzmán

TecNM/ITS de Irapuato
mario.jb@irapuato.tecnm.mx

RESUMEN

Actualmente la región de Bajío en México ha experimentado problemas de contaminación ambiental. Algunos de los principales factores que contribuyen en la región son: Emisiones vehiculares, actividades industriales, quema de residuos agrícolas y el crecimiento urbano no planificado. Entre los principales factores se tienen a los vehículos con motor de gasolina los cuales son responsables de generar más del 50% de la contaminación total; debido a esto se busca la sustitución de dichos vehículos a autos eléctricos e híbridos debido a su baja emisión de gases. El objetivo del presente trabajo se basa en analizar las condiciones económicas y de infraestructura existentes en la región, para lograr impulsar el desarrollo de la electromovilidad en Guanajuato. Además de infraestructura y de otros factores que faciliten la accesibilidad de la población a vehículos eléctricos o híbridos. El presente estudio se centra en relación con el coste de la tecnología, el alcance operativo, las emisiones de CO₂ por tipo de vehículo y la eficiencia en el consumo de combustible. En los estudios se observa que el Producto Interno Bruto (PIB) per cápita eléctrico tiene una influencia positiva en la adopción de vehículos eléctricos. Aunque esto no es significativo. Otro factor, es el precio de la gasolina ante los precios de la electricidad, aquí existe una zona de oportunidad para los vehículos híbridos, ya que pueden mejorar su eficiencia sin depender de las electrolinerías como lo sería el caso de los vehículos eléctricos. Finalmente, el apoyo de gobierno para el aumento significativa de la infraestructura de puntos de carga propiciará la adopción de estas tecnologías.

INTRODUCCIÓN

Los vehículos eléctricos están teniendo una creciente popularidad en todo el mundo y el estado de Guanajuato no es la excepción, la electromovilidad en Guanajuato se ha convertido en un tema importante en los últimos años [1].

En Guanajuato hay alrededor de 500 empresas del sector automotriz, desde armadoras como General Motors, Volkswagen, Hino, Mazda y Honda, así como las proveedoras de éstas y otras firmas, aunado a que hay llanteras como Pirelli que también apostaron por traer sus capitales al estado.

Se sabe que Guanajuato es el estado con mayor producción automotriz, el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) informó que el estado se ha posicionado como el principal productor de automóviles en el país. Las principales empresas armadoras que contribuyen a este liderazgo son Toyota, General Motors, Mazda y Honda [3]. Esto puede ser un indicio positivo para impulsar la electromovilidad en el estado.

Impacto positivo

Reducción de Emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI): Los vehículos eléctricos (VE) no emiten CO₂ ni otros GEI durante su funcionamiento, lo que contribuye a la disminución de la contaminación atmosférica, lo anterior implica una disminución de contaminantes atmosféricos: Al no utilizar combustibles fósiles, los VE no emiten contaminantes como óxidos de nitrógeno (NO_x) y partículas PM_{2.5} y PM₁₀, mejorando así la calidad del aire.

Eficiencia Energética: Los motores eléctricos son más eficientes que los de combustión interna, lo que significa que se requiere menos energía para mover un VE la misma distancia que un vehículo convencional.

Reducción del Ruido: Los VE son más silenciosos, lo que contribuye a la reducción de la contaminación acústica en áreas urbanas.

Impacto negativo

Producción de Baterías: La fabricación de baterías de iones de litio requiere la extracción de minerales como litio, cobalto y níquel, lo que puede tener impactos ambientales significativos si no se gestiona de manera sostenible.

Gestión de Residuos: Al final de su vida útil, las baterías de los VE deben ser recicladas adecuadamente para evitar la contaminación del suelo y el agua.

Demanda de Energía: A medida que aumenta el número de VE, la demanda de electricidad también crece.

En este artículo se realiza un estudio de los principales elementos que pueden impulsar esta tecnología en el estado. Estos factores son los siguiente: Las emisiones de CO₂, apoyos gubernamentales

Emisiones de CO₂

La electromovilidad en Guanajuato se ha convertido en un tema importante en los últimos años, en línea con los esfuerzos globales para reducir la contaminación y las emisiones de carbono. El Estado ha estado implementando políticas y programas para fomentar el uso de vehículos eléctricos y la infraestructura de carga correspondiente. La adopción de vehículos eléctricos contribuirá a la mejora de la calidad del aire y ayudará a combatir el cambio climático.

En México, cerca del 77.8% de la población reside en áreas urbanas, lo que ha generado una serie de problemáticas complejas como el congestionamiento del tráfico, la contaminación del aire, la seguridad energética y los efectos del calentamiento global [4]. En México la emisión de CO₂ por quema de combustible se muestra a continuación desde año 2000 hasta el año 2022. Como se muestra en la Figura 1. México ocupa el lugar número 12 a nivel mundial en la emisión de CO₂ por la quema de combustibles [7]

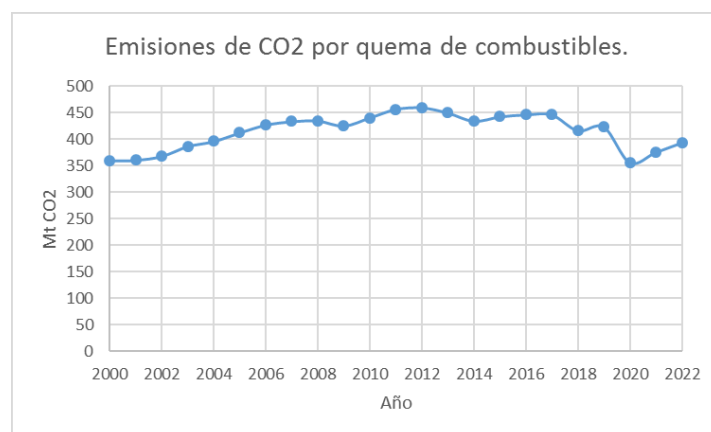


Figura 1.- Emisión de CO₂ por quema de combustibles.

En relación a la quema combustibles CO₂ al transporte le corresponden al 28% de las emisiones contaminantes.

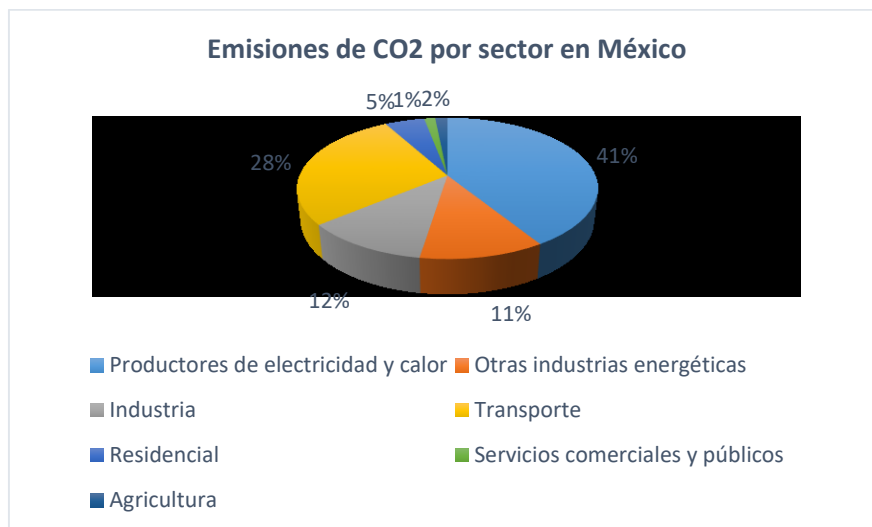


Figura 2.- Emisión de CO₂ por sectores.

Lo que actualmente la emisión de estado de Guanajuato por quema de combustible corresponde a 24.62 Mt CO₂ en 2019, con un aumento del 6.8% con respecto al 2017. El impacto ambiental de la electromovilidad en Guanajuato, al igual que en otras regiones, puede ser significativo y positivo si se gestiona adecuadamente

APOYO GUBERNAMENTAL

Para implantar el uso de vehículos eléctricos en estado de Guanajuato es necesario los apoyos gubernamentales, estos se han dado en dos tipos, facilitar la adquisición de VE con la eliminación de pago de tenencia, libres de programas como el hoy no circula, y libres de verificación vehicular. Otros subsidios se enfocan en incentivos fiscales para la instalación de electrolineras tanto en áreas urbanas como rurales.

De acuerdo a la Ley de Ingresos de la Federación para el ejercicio fiscal 2015, en su artículo 16, cita textualmente que los vehículos eléctricos no pagan el impuesto Federal del ISAN, por parte de CFE, da apoyo a los usuarios de VE con un medidor extra con tarifa 01, para evitar llegar a la tarifa DAC, resultado del uso domestico más la carga de vehículo.

Los incentivos estatales se ven reflejados en la exención del pago de tenencia, otros incentivos son el uso del engomado E, exclusivo para VE, los cuales también están exentos de verificación, además se tienen estacionamientos preferentes. Por parte de Gobierno de Guanajuato, en adición a lo anterior, ha creado un incentivo exento para VE, el cual exime de verificación vehicular o 8 años para vehículos híbridos.

CRECIMIENTO DEL MERCADO DE VE E HÍBRIDOS

De acuerdo a [8], Participación de Mercado de autos eléctricos (vehículos eléctricos y vehículos híbridos), México no está la clasificación y es colocado en rubro de otros con una participación menor al 1%. El crecimiento poblacional de México y siendo el Estados Unidos el país vecino como referente a la adopción de VE siendo este país como referente lo cual impacta directamente con la oferta que pueda existir en México. El mercado de VE en Guanajuato y en México en general se expandirá, con un aumento en las ventas de estos vehículos. La oferta de modelos de VE de marcas reconocidas como Tesla, Nissan, Chevrolet, BMW y JAC Motors seguirá creciendo, ofreciendo más opciones a los consumidores.

Venta de vehículos eléctricos e híbridos en Guanajuato

La Figura 3 muestra las tendencias de crecimiento de la adopción de vehículos eléctricos en el estado, en los años de 2016 al 2021 no se sobrepasaba de los veinte autos vendidos, sino hasta el 2022 vendiendo un total de 171 unidades y de ahí la venta de estos vehículos sigue en crecimiento, según datos proporcionados por el INEGI.

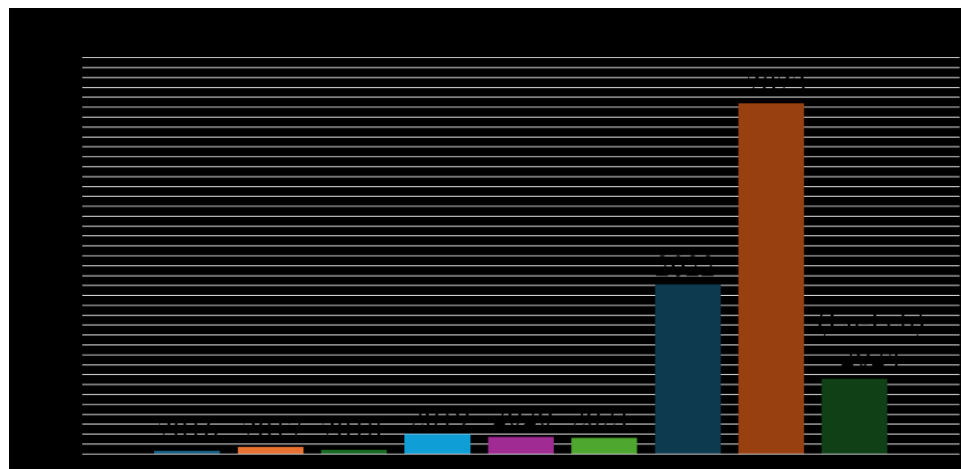


Figura 3.- Aumento de la adquisición de VE en el estado.

A diferencia de los eléctricos, los vehículos híbridos han tenido más impacto en el estado, esto se puede observar en la Figura 4, en donde desde el año 2016 la compra de vehículos fue de 172 unidades y de ahí ha ido en aumento. En el año pasado, 2023, se vendieron 1907 unidades.

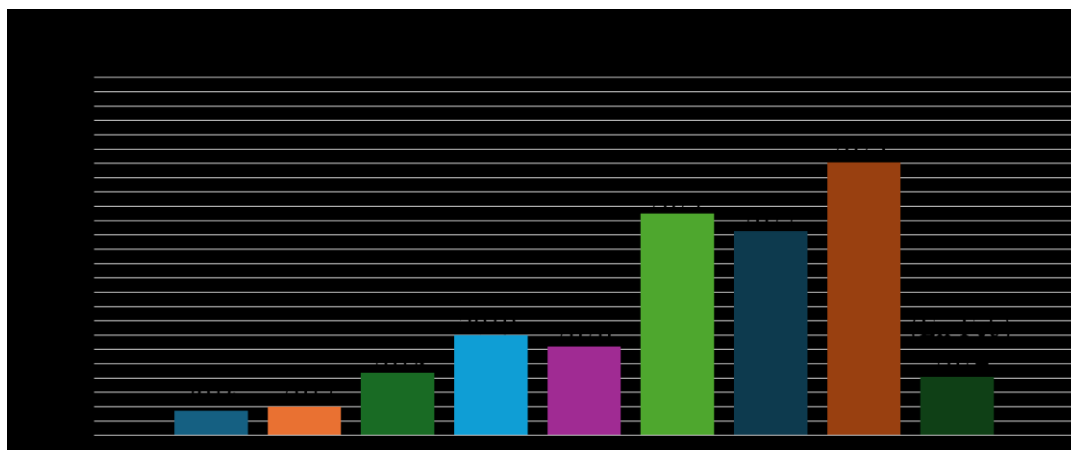


Figura 4.- Aumento de la adquisición de vehículos híbridos en el estado.

Entre los factores que se toman para decidir la adquisición de un vehículo eléctrico destacan el precio, la capacidad financiera de las personas y del número de estaciones de energía en el país para la carga de automóviles. Algunos estudios sugieren [9] que La evolución del mercado vehicular será más significativa si aumenta el precio de la gasolina y disminuye el costo de los vehículos eléctricos, favoreciendo así su adopción. Esta dinámica de precios podría acelerar la transición hacia tecnologías automotrices más sostenibles y eficientes.

El aumento en la compra de vehículos en estado de Guanajuato ha ido en aumento, tal como se muestra en la Figura. 4. Otro aspecto citado es el precio de la gasolina, la cual del 2003 al 2023 ha tenido un incremento de 269%. Como se puede apreciar en la Figura. 5 la tendencia de precio de la

gasolina es que esta siga en aumento en los próximos años, lo cual implica una buena oportunidad para los auto eléctricos.

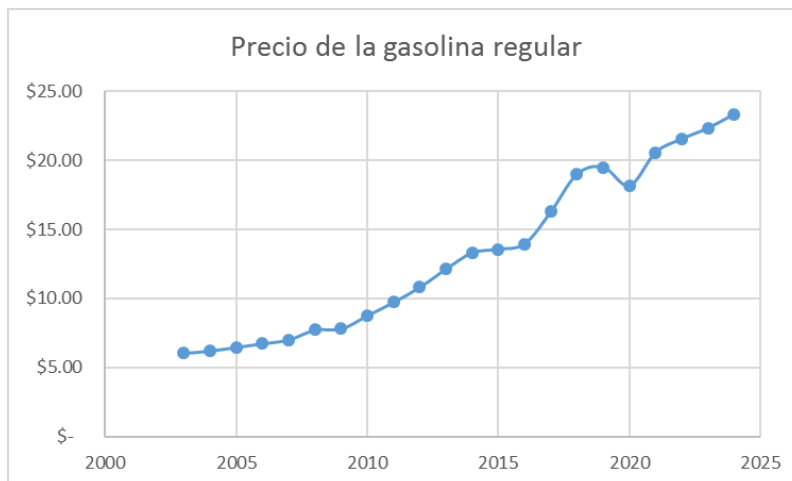


Figura 5.- Precio de la Gasolina del 2003 al 2025.

ESTACIONES DE CARGA

De acuerdo, Registro Nacional de Electrolineras. (RENAEL) 2021, existen en México 1193 estaciones de carga, con una capacidad para cargar 2099 automóviles. El estado de Guanajuato cuenta con 120 estaciones de carga para vehículos eléctricos según datos publicados por Google Mapas, La ciudad con mayores puntos de carga es León el cual cuenta con 47 estaciones de recarga, luego está la ciudad de Celaya que cuenta con 20 puntos seguido por Irapuato con 18 y la capital de Guanajuato cuenta con 13 puntos. El resto de los municipios aportan 22 estaciones [5], la mayor parte se concentra en el corredor industrial del Bajío. En la siguiente tabla se muestran los tipos de cargadores con los que cuentan las ciudades mayor número de estaciones.

Tabla 3. Estaciones de carga en el estado.

Ciudad	Estaciones de carga	Tipo de cargador y cantidad	Potencia (kW)
León	47	(2) CCS (5) Tipo 2 (16) J1772 (17) Tesla	50, 24 11, 7.4 1.8, 4.8, 6.48, 6.5, 7.4, 9.6. 9, 16, 18.
Celaya	20	(2) J1772 (4) CCS (14) Tesla	7.4, 10.5 50 9, 10.5, 18
Irapuato	18	(5) J1772 (11) Tesla	4.8 6, 18

Un aspecto importante es la mejora en la tecnología de carga: Se anticipa una evolución en la tecnología de carga, con el desarrollo de estaciones de carga más rápidas y eficientes, como lo son los centros de carga de Tesla (supercharge station) y de la instalación de electrolineras en corredores industriales estimularan el desarrollo de este tipo de vehículos. Con este tipo de instalaciones se reducirá significativamente el tiempo de carga, haciendo que los VE sean una opción más conveniente para los usuarios.

Vehículos eléctricos en venta en Guanajuato

Con el tiempo los costos de los VE se han reducido y también han aumentado el número de marcas que lo desarrollan. En el estado de Guanajuato, la oferta de vehículos eléctricos está en expansión. Algunas de las opciones disponibles en la región incluyen modelos de diversas marcas reconocidas. Entre los vehículos eléctricos que se pueden encontrar destacan:

Tesla: Tesla ha incrementado su presencia en el mercado mexicano, incluyendo Guanajuato, con sus modelos de alto rendimiento y autonomía como lo son el Tesla Model S y Model 3.

Tabla 4.- Vehículos eléctricos de Tesla.

Marca	Modelo	Velocidad Máxima	Potencia
Tesla	Model S	322 km/h	820
Tesla	Model 3	250 km/h	225

Nissan: Este es uno de los vehículos eléctricos más populares a nivel mundial y está disponible en Guanajuato, ofreciendo una opción asequible y eficiente.

Tabla 5.- Vehículos eléctricos de Nissan.

Marca	Modelo	Velocidad Máxima	Potencia
Nissan	LEAF	144 km/h	160 kW

Chevrolet: Con una considerable autonomía y características tecnológicas avanzadas, el Bolt EV es una opción atractiva para los conductores en Guanajuato.

Tabla 6.- Vehículos eléctricos de Chevrolet.

Marca	Modelo	Velocidad Máxima	Potencia
Chevrolet	Bolt EV	145 km/h	150 kW

BMW: Con un diseño innovador y un enfoque en la sostenibilidad, el BMW i3 es otra opción disponible en el estado.

Tabla 7.- Vehículos eléctricos de BMW.

Marca	Modelo	Velocidad Máxima	Potencia
BMW	i3	160 km/h	130 kW

JAC Motors: La marca china ofrece varios modelos eléctricos en México, incluyendo Guanajuato, proporcionando opciones económicas y accesibles.

Tabla 8.- Vehículos eléctricos de JAC Motors.

Marca	Modelo	Velocidad Máxima	Potencia
JAC Motors	JAC E10X	130 km/h	60 kW

Los precios de los autos eléctricos mostrados en este artículo van desde los \$357,000.00 al \$993,000.00 pesos, en donde el promedio corresponde a \$799,140 pesos

CONCLUSIONES

Los vehículos eléctricos representan una alternativa más ecológica a los automóviles convencionales, contribuyendo significativamente a la reducción de las emisiones de CO2. Al adoptar esta tecnología, se disminuye el impacto ambiental asociado con el transporte, promoviendo un futuro más sostenible y limpio. Por lo tanto, fomentar el uso de vehículos eléctricos es un paso crucial hacia la mitigación del cambio climático y la protección de nuestro entorno natural.

Es crucial desarrollar una infraestructura adecuada de carga para VE. La instalación de estaciones de carga, tanto en áreas urbanas como rurales, será fundamental para fomentar la adopción de estos vehículos.

Agradecemos al tecnológico nacional de México por el apoyo al proyecto, mejora de la eficiencia en convertidores resonantes LLC basado en un enfoque del método del bobinado entrelazado y en nuevos materiales para la construcción y diseño de transformadores planos, con clave 20370.24-PD

BIBLIOGRAFÍA

1. GPI News (2023 mayo 1). Apuesta Guanajuato por la electromovilidad. Recuperado en: <https://puertointerior.guanajuato.gob.mx/blog/2023/05/01/apuesta-guanajuato-por-la-electromovilidad/>.
2. Gobierno del Estado de Guanajuato (2023, febrero 22). Presentan proyecto 'Rumbo a la movilidad eléctrica'. Recuperado en: <https://boletines.guanajuato.gob.mx/2023/02/22/presentan-proyecto-rumbo-a-la-movilidad-electrica/>.
3. Cluster Industrial (2024, febrero 12). Guanajuato rompió récord: 788 mil vehículos ensamblados en 2023. Recuperado en: <https://www.clusterindustrial.com.mx/noticia/7302/guanajuato-rompio-record-788-mil-vehiculos-ensamblados-en-2023>.
4. M. A. J. Balderas, Estudio de estaciones de carga para autos eléctricos en México, *CINERGIA UG*, 2023.
5. Puerto Interior Guanajuato (2024, mayo 6). Tienes auto eléctrico, te decimos los puntos de recarga que hay en Guanajuato, Puerto Interior Guanajuato Blog. Disponible en: <https://puertointerior.guanajuato.gob.mx/blog/2024/05/06/tienes-auto-electrico-te-decimos-los-puntos-de-recarga-que-hay-en-guanajuato/>.
6. E. R. Sandoval-García, R. L. P. E. Franco-González y J. M. Fernández-Morales, "Vehículos eléctricos: ¿Una solución para reducir los gases de efecto invernadero provenientes del sector transporte en la Zona Metropolitana del Valle de México?", *Acta Universitaria*, vol. 29, artículo e1964, 2019. DOI: 10.15174/au.2019.1964.
7. <https://www.iea.org/data-and-statistics/data-product/greenhouse-gas-emissions-from-energy>

8. The International Energy Agency. Global EV outlook 2017. (available at: <https://www.iea.org/publications/freepublications/publication/GlobalEVOutlook2017.pdf>, accessed on 27 December,2023)
9. Shafiei, E., Thorkelsson, H., Ásgeirsson, E., Davidsdottir, B., Raberto, M., & Stefansson, H. (2012). An agent-based Modeling Approach to Predict the Evolution of Market Share of Electric Vehicles: A case study from Iceland. Science Direct, 79(9), 1638-1653.

DESARROLLO DE UN PROGRAMA DE TALLERES DE ROBÓTICA COLABORATIVA APLICANDO SUSTENTABILIDAD AMBIENTAL PARA ESTUDIANTES DE NIVEL MEDIO SUPERIOR

Alma Adriana Camacho Pérez¹, Andrea Patricia Lugo Pérez²

¹Centro de Investigaciones en Óptica, A.C. ²Departamento de Biología, División de Ciencias Naturales y Exactas, Universidad de Guanajuato
acamacho@cio.mx

RESUMEN

Este proyecto revisa los procesos de investigación científica para el aprendizaje conjunto de los conceptos de las Matemáticas, las Ciencias y la Tecnología dentro de un proceso práctico de diseño y resolución de problemas, tal y como se hace en el campo de la Ingeniería en el mundo real. La investigación actual de la aplicación del proceso de aprendizaje basado en Proyectos y Educación STEM¹ demuestra que la realización de Proyectos puede aumentar el interés de los alumnos en Ciencias, Tecnología, Ingeniería, y Matemáticas (STEM), ya que involucran a los estudiantes en la solución de problemas auténticos, trabajan en equipo, y construyen soluciones reales y tangibles. Aunado a ello se les concientiza con el cuidado eficiente y sostenible de los recursos. Es por ello que se ha revisado los conceptos fundamentales de la Robótica Colaborativa²⁻³. Por lo que se realizaron pruebas con el taller piloto en temas relacionados con la Robótica a estudiantes de Nivel Superior, aplicando la metodología STEM. Implementando los fundamentos de la robótica colaborativa aplicando los principios de la sustentabilidad ambiental. A continuación se describe el proceso, en la primera etapa del taller se les solicita que se agrupen por equipos de tres personas identificando las funciones particulares que realizaron, de tal manera que cada uno se hace responsable de los resultados que se obtuvieron. Se les entregó diversos kit's para armar, entre ellos uno alimentado por materiales que sustituyen a la pila alcalina. Se identificaron los problemas y desafíos que se presentaron y se resolvieron para lograr la presentación en tiempo y forma. Se realizó un análisis financiero por cada equipo de los resultados obtenidos. En la segunda etapa se les da la instrucción de que construyan un prototipo con material reciclable. Resaltando el valor de aprovechar mejor todos los consumibles con los que se trabaja. Por otra parte se destaca que los estudiantes participantes mostraron sus resultados con presentaciones interactivas, reportes técnicos, en donde explicaron los fundamentos de Física e Ingeniería aplicados, realizando la demostración de prototipos empleando las habilidades verbales, actitudes y aptitudes necesarias basadas en una retroalimentación constante de parte del facilitador hacia los estudiantes sobre el desarrollo de las prácticas. Y para su evaluación se elaboraron rúbricas al pensamiento crítico y al procesamiento de la información. Concluyendo cabe señalar que este programa de talleres piloto se pueden adecuar a diferentes niveles de la Educación. Por otra parte hay que resaltar que si algo nos está enseñando la situación de emergencia climática, es que todo cuenta a la hora de cuidar el planeta y que todos podemos compartir experiencias para cambiar formas de producir y consumir para frenar los daños colaterales de años de despilfarro y contaminación.

Palabras clave: Robótica, Robótica Colaborativa, Sustentabilidad, Medio Ambiente.

INTRODUCCIÓN

En México el abandono escolar a nivel Preparatoria, apunta, a que es uno de los principales retos del sistema educativo mexicano, pues entre las principales causas se encuentra el bajo desempeño escolar y la pobreza.

Para evitar que la deserción continúe el Instituto Nacional para la Evaluación de la Educación (INEE) recomienda el apoyo de los docentes y el establecimiento de mejores políticas, así como contar con estrategias educativas claras, consistentes, articuladas y contextualizadas, lo que ayuda a los jóvenes a permanecer en las Preparatorias.

El INEE recomienda mejorar la formación de tutores, académicos y las condiciones institucionales para el adecuado desempeño educativo, así como fortalecer las competencias docentes para generar interacciones pedagógicas pertinentes a las necesidades de los alumnos⁴.

Por lo que este proyecto revisa los procesos de investigación científica para el aprendizaje conjunto de los conceptos de las Matemáticas, las Ciencias y la Tecnología dentro de un proceso práctico de diseño y resolución de problemas, tal y como se hace en el campo de la Ingeniería en el mundo real. La investigación actual de la aplicación del proceso de aprendizaje basado en Proyectos y Educación STEM¹ demuestra que la realización de Proyectos puede aumentar el interés de los alumnos en Ciencias, Tecnología, Ingeniería, y Matemáticas (STEM), ya que involucran a los estudiantes en la solución de problemas auténticos, trabajan en equipo, y construyen soluciones reales y tangibles. Es por ello que se han revisado las áreas tecnológicas tales como la Robótica colaborativa y la sustentabilidad ambiental que han hecho su propio camino en este tipo de educación.

TEORÍA

El término STEM es el acrónimo de los términos en inglés Science, Technology, Engineering and Mathematics (Ciencia, Tecnología, Ingeniería y Matemáticas). El término fue acuñado por la National Science Foundation (NSF) en los años 90's⁵.

El concepto "Educación STEM" (del inglés STEM Education) se ha desarrollado como una nueva manera de enseñar conjuntamente Ciencia, Matemáticas y Tecnología (en general, no solo informática) con dos características bien diferenciadas⁶. Enseñanza-aprendizaje de Ciencia, Tecnología, Ingeniería y Matemáticas de manera integrada en lugar de como áreas de conocimiento compartidas. Por instrucción integrada se entiende cualquier programa en el que hay una asimilación explícita de conceptos de dos o más disciplinas⁷. Con un enfoque de Ingeniería en cuanto al desarrollo de conocimientos teóricos para su posterior aplicación práctica, enfocados siempre a la resolución de problemas tecnológicos. La esencia de la Ingeniería es el diseño y construcción de objetos y sistemas que resuelvan un problema. La evolución educativa que supone la Educación STEM en el siglo XXI es que la Ingeniería y sus métodos se abren paso también en el currículo de la Educación Primaria, Secundaria y Preparatoria de igual modo que la Ciencia y el método científico.

En la actualidad definir Robótica es una disciplina que se ocupa del diseño, operación, manufactura, estudio y aplicación de autómatas o robots. Para ello combina la ingeniería mecánica, eléctrica, electrónica, biomédica y las ciencias de tecnologías de la información, así como otras áreas del conocimiento.

La definición de Robot según la Asociación Japonesa de robótica Industrial (JIRA) define robot como un dispositivo capaz de moverse de modo flexible, análogo al que poseen los organismos vivos con o sin funciones intelectuales, permitiendo operaciones en respuesta a las órdenes humanas

PARTE EXPERIMENTAL

El objetivo general de este trabajo es aplicar los fundamentos de la robótica de manera conjunta con los principios de la sustentabilidad ambiental

Por lo que se realizaron pruebas con prácticas piloto en temas relacionados con el tema de Robótica Colaborativa y Sustentabilidad ambiental a estudiantes de Nivel Superior, aplicando la metodología STEM.



Figura 1 Prototipo a implementar. Derechos Reservados “Mi Alegría”⁸

Para ello se conoce e interpreta los planos del prototipo

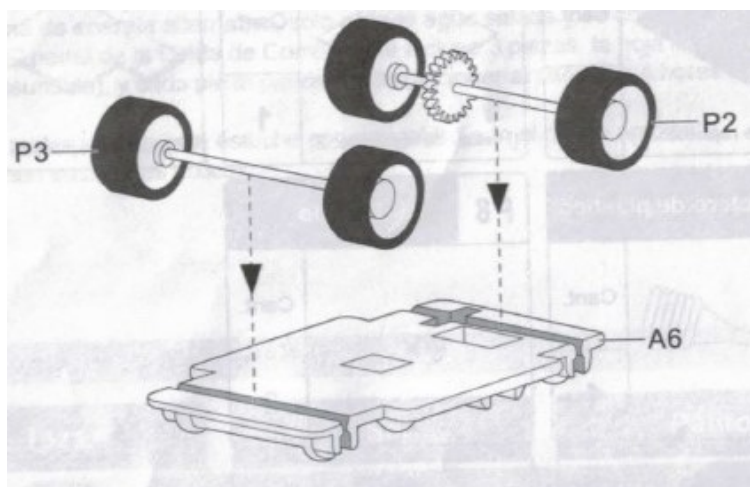


Figura 2 La primera parte se refiere al armado mecánico

Primero identificar los dos extremos del chasis. Un extremo tiene un espacio para el motor. Colocar el eje de las llantas con el engrane en ese extremo, asegurar que el engrane se inserte en el espacio designado para ello. Colocar el otro eje en el otro extremo del chasis.

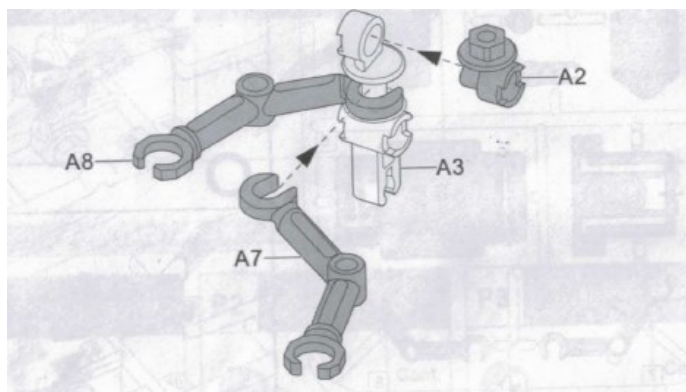


Figura 3 Segunda parte referida al armado mecánico

Presionar el clup A2 en el orificio que está arriba del poste como se muestra. Después se coloca los dos brazos en el poste.

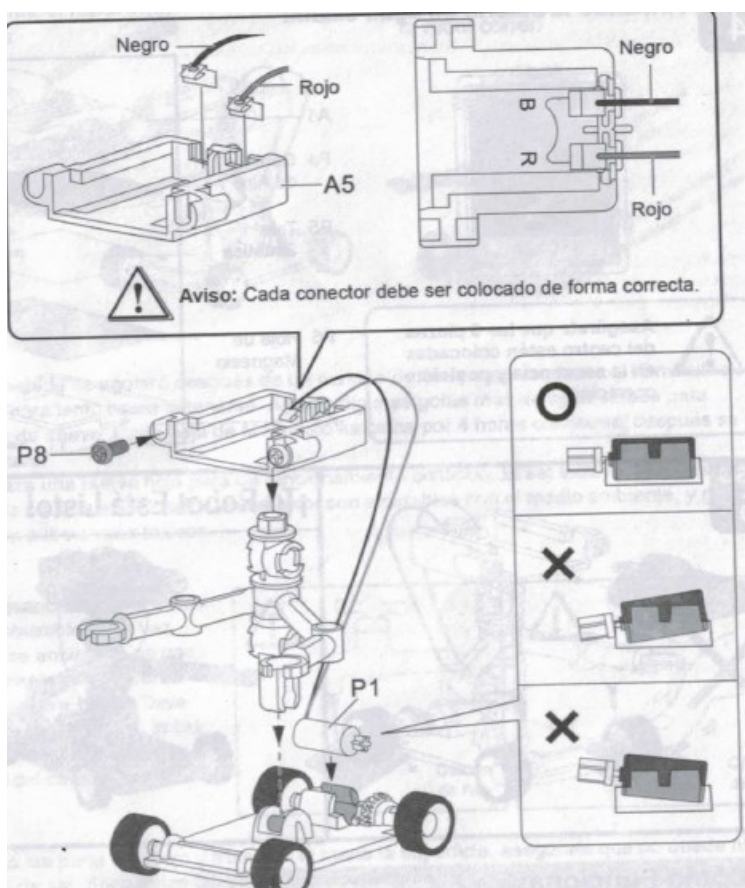


Figura 4 Tercera parte del armado mecánico

Colocar el motor en su posición, cuidar que el engrane del motor se inserte con el engrane del eje. Colocar la base del poste en el centro del chasis. Identificar la batería, empujar la terminal del cable rojo dentro de la ranura apuntando a la "R" de la base, y la terminal del cable negro dentro de la

ranura, apuntando a la B de la base. Empujar el soporte de la batería sobre el pivote del poste. Colocar los dos tornillos al soporte de la batería, serán los ojos del robot.

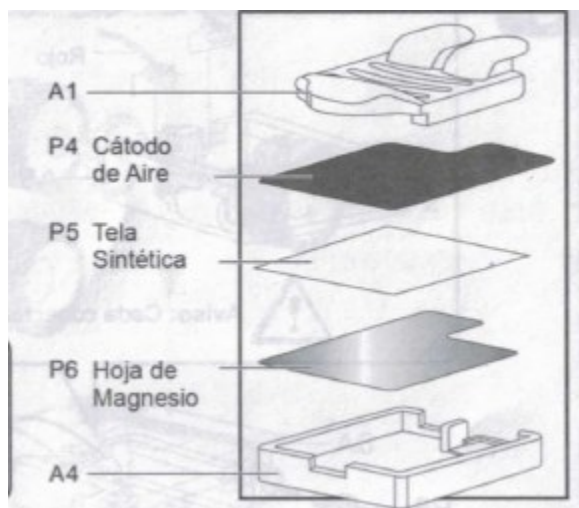


Figura 5 Armandó la batería de agua salada

Por lo que se realizan las pruebas con el prototipo para saber si hay que realizar algún tipo de modificaciones.

Y para su evaluación se elaboraron rúbricas al pensamiento crítico y al procesamiento de la información. La rúbrica que se empleó para evaluar el reporte técnico incluye: el planteamiento del objetivo señalado por el instructor y lo expresa adecuadamente el estudiante. Se identifican y define las variables involucradas. Para el marco teórico definen los conceptos clave del trabajo de la práctica, presentando la información actual y de fuentes variadas, las citas son de relevancia científica y se utilizan textos importantes de distintos autores reconocidos. Se pretende que describan con claridad el procedimiento utilizado que está relacionado con los objetivos establecidos. Para los resultados se presentan conclusiones válidas relacionadas con el objetivo de la práctica y se hace uso adecuado de cuadros, esquemas o gráficos. Las fuentes de información y las gráficas están documentadas y citadas correctamente. Evitando los errores gramaticales y de ortografía.

Con respecto a la exposición, los estudiantes emplean la terminología científico-tecnológica relacionada con el trabajo realizado en la práctica. Realizan una síntesis adecuada de los componentes y un análisis financiero del proyecto. Así como contestar debidamente las preguntas del facilitador

RESULTADOS

Las habilidades de proceso, como el pensamiento crítico y el procesamiento de la información, son resultados comúnmente establecidos para los programas de licenciatura STEM. Se aplicaron este taller piloto a un grupo de 20 estudiantes de nivel medio superior. Se dividieron en equipos de 4 personas. Para el trabajo logístico se asignaron roles, se nombró un jefe o representante de equipo, así como una persona que administra los recursos y colaboradores. De tal manera se destaca que los estudiantes participantes mostraron sus resultados con presentaciones interactivas, reportes técnicos, en donde explicaron los fundamentos de Física e Ingeniería aplicados, realizando la demostración de prototipos empleando las habilidades verbales, actitudes y aptitudes necesarias basadas en una retroalimentación constante de parte del facilitador hacia los estudiantes sobre el desarrollo de las prácticas. Cabe señalar que se empleó los parámetros de la rúbrica antes descrita.



Figura 6 estudiantes mostrando el armado de su prototipo

Cabe señalar que otra actividad que se les solicitó fue que diseñaran e implementaran un prototipo robótico con material reciclado. El cual se muestra a continuación.



Figura 7 estudiantes mostrando su prototipo con material reciclado

CONCLUSIONES

A diferencia de los robots industriales estandarizados que ya están integrados en circuitos de reciclaje, la robótica bioinspirada encontrará diversas aplicaciones en diversos nichos ecológicos. Los posibles ejemplos van desde máquinas de atención sanitaria que ayudan a las personas mayores en su vida cotidiana hasta robots que primero cosechan productos y luego se convierten en abono para las plantas de la próxima temporada.

La sostenibilidad en robótica cubre variadas facetas, enfoques y soluciones incluyendo los recursos renovables, el reciclaje y la biodegradabilidad⁹⁻¹¹.

Concluyendo este programa de talleres piloto se puede adecuar a diferentes niveles de la Educación. Y que las soluciones propuestas por los estudiantes han sido factibles y pertinentes a las necesidades del siglo XXI.

Se agradece la colaboración al grupo del taller de Robótica que se formó en el evento la Feria de Ciencias 2024 organizada por la Preparatoria Oficial de León Guanajuato.

BIBLIOGRAFÍA

1. Sanders, M (2009). "STEM, STEM Education, STEMmania". The Technology Teacher. International Technology Education Association. December 2009, pp 20-26.
2. <https://concepto.de/robotica/#:~:text=La%20rob%C3%B3tica%20es%20una%20disciplina,c omputaci%C3%B3n%2C%20as%C3%AD%20como%20otras%20disciplinas. 2020>
3. 2..<https://www.sabermas.umich.mx/archivo/la-ciencia-en-pocas-palabras/264-numero-30/474-definiend Robotica.html#:~:text=La%20Asociaci%C3%B3n%20Japonesa%20de%20Rob%C3%B3tica ,respuesta%20a%20las%20%C3%B3rdenes%20humanas. 2020>
4. Velázquez Iris, "Abandonan prepa 3 mil 500 por día", Agencia Reforma, Ciudad de México, Periódico A.M, Marzo 24 2019,
5. 3. Ocaña Rebollo, Gabriel (2015). Robótica Educativa, Iniciación. Libro del Profesor. Dextra Editorial. Disponible en <http://info.dextraeditorial.com/robotica/>
6. 4. Satchwell, R., y Loepp, F. L. (2002). "Designing and Implementing an Integrated Mathematics, Science, and Technology Curriculum for the Middle School". Journal of Industrial Teacher Education, Vol 39, Number 3. Extraído el 8 de noviembre de 2015 de: <http://scholar.lib.vt.edu/ejournals/JITE/v39n3/satchwell.html>.
7. 5. Capraro, R.M. y Slough, S.W. (Eds.) (2009). Project-Based Learning. An Integrated Science, Technology, Engineering, and Mathematics (STEM) Approach. Rotterdam: Sense Publishers
8. Manual kit Mi Alegría
9. 3. Calvente, A. (2007). El concepto moderno de sustentabilidad (pp. 1-3). UAIS-SDS-100-002). Buenos Aires.
10. 4. B. Mazzolai , C. Laschi , Sci. Robar. 2020 , 5 , eaba6893
11. 5. Hartmann, F., Baumgartner, M., & Kaltenbrunner, M. (2021). Becoming sustainable, the new frontier in soft robotics. Advanced Materials, 33(19), 2004413

RECOMENDACIONES PARA PREVENIR DAÑOS A LA SALUD AL USAR LÁMPARAS UV EN EL SECADO DE UÑAS

Samantha Guadalupe Espejo González, Lucila del Carmen Arias Patiño, María Eugenia Sánchez Morales

Universidad de Guadalajara, Centro Universitario de la Ciénega
samantha.espejo8722@alumnos.udg.mx
lucila.arias@academicos.udg.mx
eugenia.sanchez@academicos.udg.mx

RESUMEN

Desde hace algunos años el impacto para embellecer las uñas ha sido demandado y popularizado, para ello se utilizan materiales estéticos de tipos esmaltados con acrílicos y geles artificiales que son aplicados en la uña natural, haciendo necesario el uso de lámparas de luz que emiten rayos Ultravioleta (UV) para endurecerlos y secarlos¹. Esto ha sido un tema de controversia debido a la interrogante sobre el riesgo a la exposición de las ondas recibidas en la práctica estética.

La radiación solar que se compara con las lámparas de secado de uñas, por su longitud de onda se clasifica en: Ultravioleta cercano (UVA), Medio (UVB) y Lejano (UVC). La luz UVB tiene una longitud de onda de 280-315nm, esta es la que mayor daño biológico produce, ya que se absorbe hasta un 70% de estos rayos UV⁸. Exponerse a prolongadas dosis de radiación UV genera especies reactivas de oxígeno (ERO's). Los ERO's están involucrados en procesos celulares, por lo que, la célula tiene la capacidad de regularlos y neutralizarlos, sin embargo, un exceso de ERO's induce a un estrés oxidativo que puede producir daños a macromoléculas⁸.

Para este estudio se realizaron una serie de mediciones con un espectrofotómetro Thorlabs CCS200, analizando un total de 6 lámparas UV en el espectro de emisión de 200-500 nanómetros(nm), se consideraron que las lámparas UV estén dentro de la región UVA (315-400nm), donde el daño biológico es bajo; así como la comparación de un aproximado del tiempo equivalente de una sesión de uñas al tiempo de exposición bajo el sol⁸.

Se encontró que el 100% de las lámparas analizadas tienen una longitud de onda dentro del UVA lo cual indica un 20% de daño biológico, sin embargo, al revisar investigaciones previas se encontró que es conveniente cuidar las manos y utilizar fotoprotectores para reducir el riesgo de daños a largo plazo¹. Existen tres tipos de filtros solares que pueden ser utilizados durante la sesión, los físicos, químicos y biológicos, la elección de éstos dependerá de factores como su termolabilidad, fotoestabilidad, eficacia y versatilidad.

INTRODUCCIÓN

Desde hace algunos años el impacto para embellecer las uñas ha sido demandado y popularizado, para ello se utilizan materiales estéticos de tipos esmaltados con acrílicos y geles artificiales que son aplicados en la uña natural, haciendo necesario el uso de lámparas de luz que emiten rayos Ultravioleta (UV) para endurecerlos y secarlos¹.

Los rayos ultravioletas (UV) por su longitud de onda se clasifican en: Ultravioleta cercano (UVA), Medio (UVB) y Lejano (UVC) con 100-200nm, siendo la luz UVB la que mayor daño biológico produce, ya que se absorbe hasta un 70% de estos rayos UV⁸.

Las clasificaciones de luz ultravioleta son importantes y cada una tiene propiedades específicas, así como efectos en la salud y el medio ambiente, por ejemplo, UVA es la radiación menor energética, ésta puede penetrar profundamente en la piel humana causando lesiones crónicas así como daño a fibras de colágeno y elastina de la piel, lo que puede provocar envejecimiento⁴; UVB puede provocar quemaduras solares y puede aumentar el riesgo de daño celular, como piel áspera entre otros, en

cuanto UVC es la radiación más dañina y energética, se filtra por la atmósfera y no llega a la superficie de la Tierra, sin embargo, es absorbida por la Tierra casi en su totalidad ⁷.

Sin embargo, la exposición prolongada a luz UV puede generar especies reactivas de oxígeno (ERO's). Los ERO's están involucrados en procesos celulares como señalización, respiración mitocondrial, son generadas en organelos como retículo endoplásmico, peroxisomas, núcleo, citosol, membrana plasmática y en leucocitos polimorfonucleares. La célula tiene la capacidad de regular y neutralizar la cantidad de ERO's, sin embargo, un exceso de estas especies induce a un estrés oxidativo. El estrés oxidativo causa daños como la oxidación de proteínas, ADN y lípidos, dando como consecuencia múltiples fenómenos inflamatorios, cáncer, inmunosupresión, daños celulares y estructurales ⁸.

En este sentido, el espectrofotómetro es una herramienta o dispositivo de alta precisión óptica diseñado para analizar y medir la intensidad de luz en función de la longitud de onda, permitiendo cuantificar y caracterizar con exactitud las propiedades de la luz como son la intensidad, longitud de onda y frecuencia². Su funcionamiento se basa en hacer un barrido por longitud de onda y la medición realizada de intensidad en esa longitud de onda, de esta manera se obtiene una gráfica de transmisión.

TEORÍA

Los rayos UV son invisibles al ojo humano, esto debido a que sus longitudes de onda son más cortas que las de la luz visible, existen las siguientes clasificaciones y se describen sus principales características:

- a) Ultravioleta Cercano (UVA)
 - Longitud de onda entre 300-400nm
 - Radiación de menor energía
 - Puede penetrar profundamente en la piel humana
 - Puede provocar lesiones crónicas, así como daño a fibras de colágeno y elastina de la piel y envejecimiento⁴.
- b) Ultravioleta Medio (UVB)
 - Longitud de onda entre 200-300nm
 - Rayos que mayor daño biológico producen
 - Se absorben hasta un 70% de rayos UV ⁸.
 - Puede provocar quemaduras solares y
 - Aumentar el riesgo de daño celular, como piel áspera.
- c) Ultravioleta Lejano (UVC)
 - Longitud de onda entre 100-200nm
 - Radiación dañina y energética, se filtra por la atmósfera, sin embargo, no llega a la superficie de la Tierra⁷.
- d) Ultravioleta Extremo (UVE)
 - Longitud de onda entre 10-100nm ⁴.

En cuanto a la medición de los rayos UV y para identificar, analizar, así como cuantificar las propiedades de la luz, se utiliza un espectrofotómetro que es una herramienta que se utiliza en física óptica para medir en función de la longitud de onda, por medio de la luz que emite se registra la cantidad de nanómetros que refleja².

Existen tres tipos de filtros solares que pueden ser utilizados durante la sesión, los físicos, químicos y biológicos. Los protectores solares físicos (minerales), crean una barrera sobre la piel, protegiéndola de los rayos UV, éste tipo de protectores son los más adecuados para personas con piel sensible⁶. Los protectores químicos absorben la radiación UV y disipan la energía en forma de calor, debido a los agentes químicos utilizados en este tipo de protectores se han reportados numerosos efectos negativos, tales como, reacciones alérgicas, neurotoxicidad, etc. Además, representan un peligro para el medio ambiente, en especial de la vida marítima³. Por último, los protectores biológicos, se han encontrado que existen protectores solares los cuales contienen

antioxidantes tópicos, estos actúan reduciendo la producción de ERO's, citosinas y metaloproteinasas³.

Se utilizó ThorLabs CCS200 que su funcionamiento es a través la dispersión de la luz cruzando una red de difracción y la detección con un sensor CCD para proporcionar un análisis espectral preciso y detallado de la luz en el rango de 200 a 1000 nm., de tal manera que, con base en los fundamentos teóricos, es que se realizó la parte experimental que a continuación se describe.

PARTE EXPERIMENTAL

Materiales

- Distintos tipos de lámparas UV
- Cartulina negra
- Acetato
- Espectrofotómetro ThorLabs CCS200 (Figura1)
- Distintos Protectores solares



Figura 1. Espectrofotómetro ThorLabs CCS200

Procedimiento

Primero se realizaron mediciones para verificar que las lámparas (en las figuras de la 2 a 5 se muestran las imágenes de éstas) emitieran longitudes de onda dentro de las regiones UVA y UV visible. Para esto se obtuvieron los espectros de las 5 lámparas mediante el espectrofotómetro anteriormente mencionado: ThorLabs (se ajustó el tiempo de integración a 130 ms).



Figura 2. Medición lámpara 1



Figura 3. Medición lámpara 2



Figura 4. Medición lámpara 3

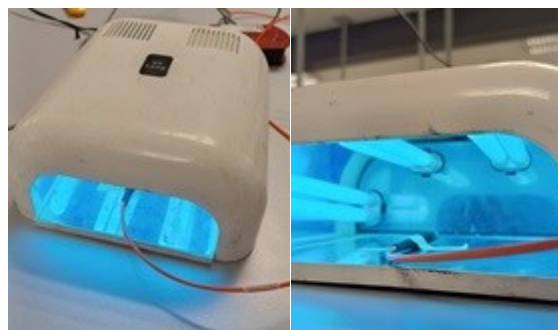


Figura 5. Medición lámpara 4

Una vez se verificó la longitud de onda del total de lámparas, se procedió a comparar distintos protectores solares. Para este proceso se realizaron cajas rectangulares de 4 caras con cartulina

negra con las siguientes dimensiones: 4cm de alto x 5cm de ancho. La cara superior de la caja fue hecha con acetato (figura 6) con el fin de colocar protector solar en ella.

Posteriormente se cuantificó el porcentaje de protección de un total de 9 protectores, para ello se realizó la determinación del “blanco”, es decir, se obtuvo el espectro de la luz UV de la lámpara a través de la caja, esta se colocó de manera que el haz de luz pasara por la cara superior (acetato) tal como se muestra en la figura 7. Después se colocó un poco protector solar en la cara superior de la caja, se dispersó (Figura 8) y se determinó nuevamente su espectro. A continuación, se elaboraron gráficas comparativas por medio del programa Origin, con el fin de reportar resultados cualitativos, estos se muestran en las gráficas 1-9 únicamente en el rango UVA es decir de 200 a 500 nm, que es el rango que nos interesa para saber los efectos que tiene en la salud.



Figura 6. Caja de acetato

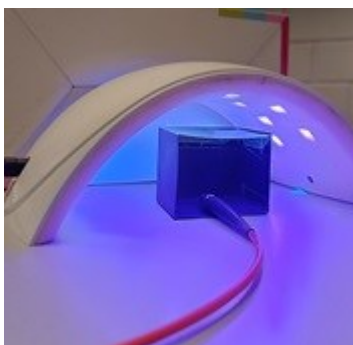


Figura 7. Montaje de caja y lámpara



Figura 8. Protector solar en la cara superior

Para obtener el grado de protección y reportar resultados cuantitativos (Tabla 1), se registró la intensidad del pico más representativo (401nm) del blanco y de la caja con cada uno de los 9 protectores solares. Posteriormente se realizó el cálculo del porcentaje de protección por medio de operaciones matemáticas como se describe a continuación, se utilizó el valor de la intensidad dado por el espectrofotómetro, la cual se acomodó de la siguiente manera:

$$\% \text{ de luz que atraviesa la caja} = \frac{(\text{Intensidad de la caja con protector})(100)}{\text{Intensidad del Blanco}}$$

Si el espectrofotómetro capta la luz, entonces primero se calcula el porcentaje de luz captada por el equipo y posteriormente mediante una diferencia se obtiene el porcentaje de protección, tal como se muestra en la siguiente operación:

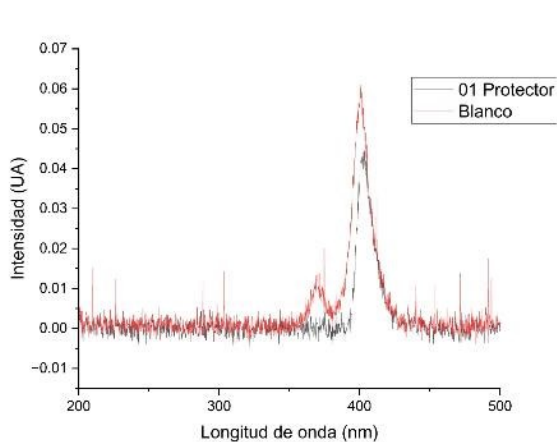
$$\% \text{ de Protección} = (100) - (\% \text{ de luz que atraviesa la caja})$$

RESULTADOS

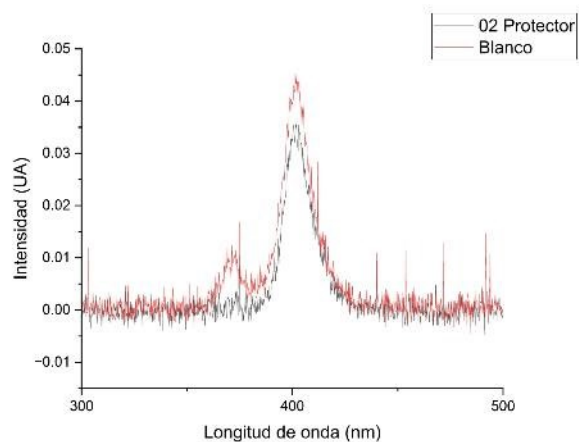
Se observó que el 100% de las lámparas UV para el secado de uñas cumplieron con la característica de emitir ondas dentro de las regiones UVA y UV visible.

La comparación de los espectros mencionados en la parte experimental, se muestran en las siguientes gráficas (1-9), donde se observa una disminución significativa al usar el protector solar, esto únicamente en el rango de 200 a 500 nm. El espectro mostrado en color negro representa la luz que atraviesa la caja con protector, por otro lado, el espectro en color rojo representa el “blanco”.

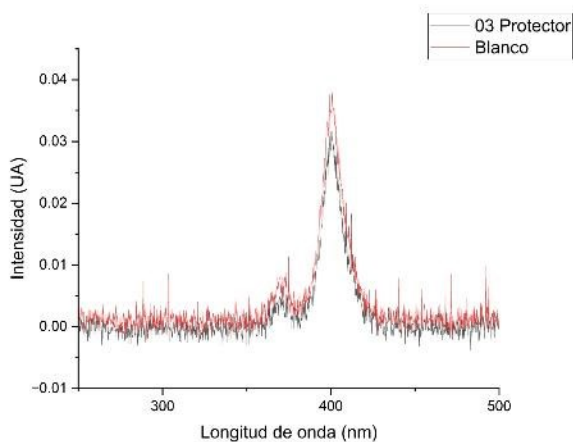
La gráfica 10 se hace una comparación del espectro del sol con una de las lámparas UV en todo el rango de 200 a 1000 nm, cabe mencionar que el espectro del sol fue tomado al medio día con un tiempo de integración diferente (40 ms) esto para no saturar al equipo, así también se colocó de manera perpendicular tal cual se puso en las lámparas de secado. Teniendo una intensidad similar en los 400 nm.



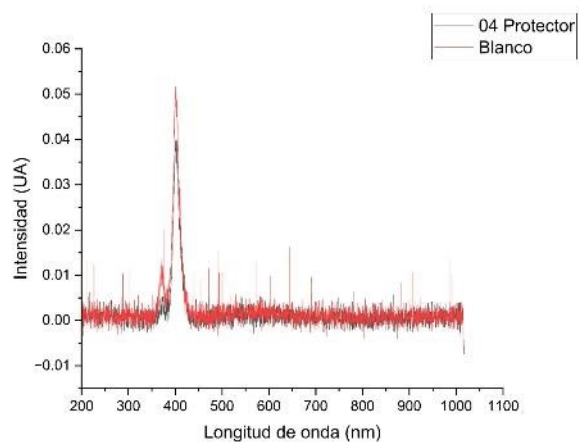
Gráfica 1.



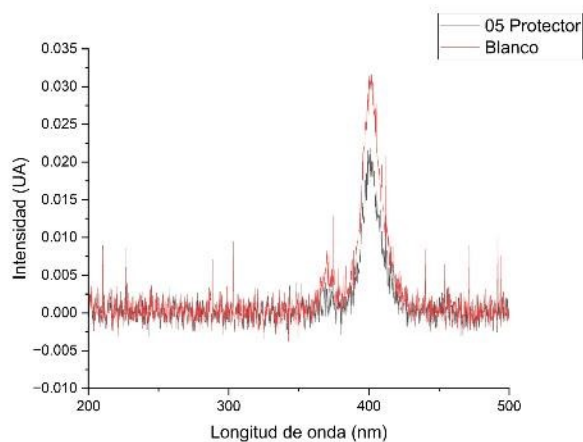
Gráfica 2.



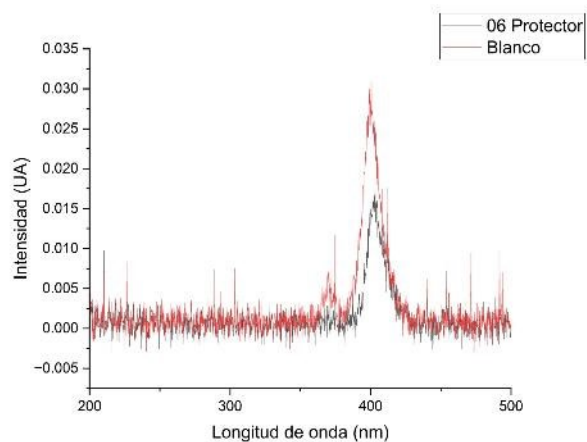
Gráfica 3.



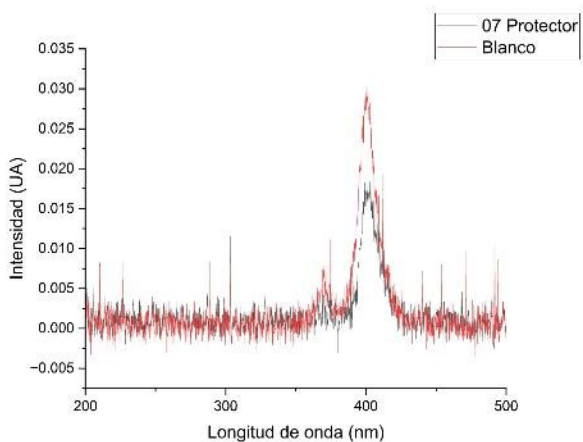
Gráfica 4.



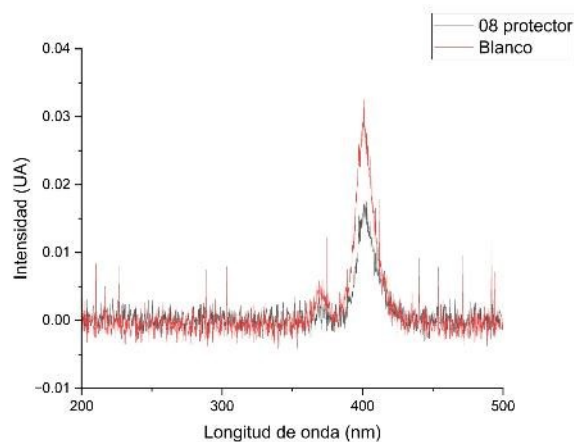
Gráfica 5.



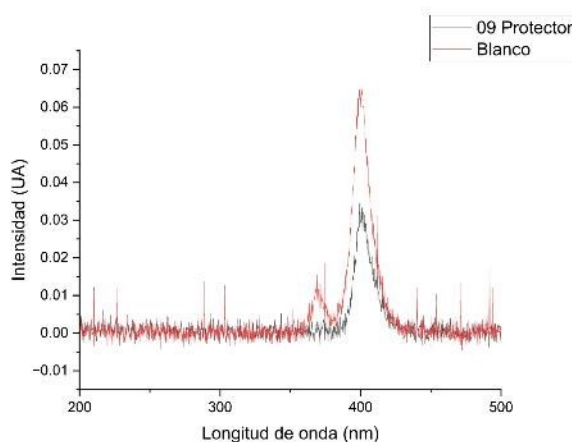
Gráfica 6.



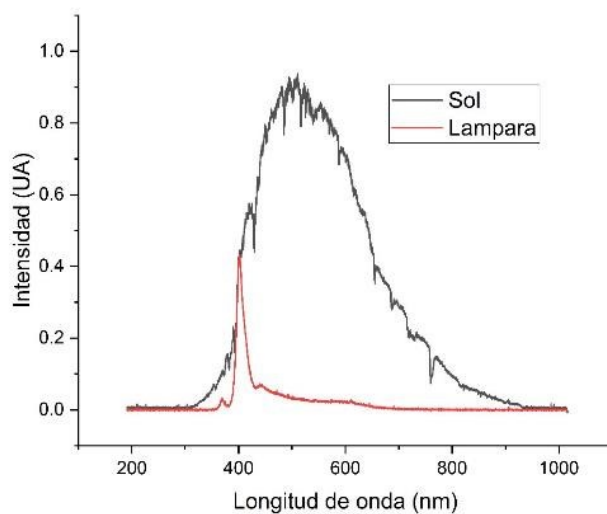
Gráfica 7.



Gráfica 8.



Gráfica 9.



Gráfica 10. Comparación del espectro de la lámpara UV con el espectro del Sol a medio día

Los resultados cuantitativos, se muestran en la tabla 1, donde se observa la intensidad del pico más representativo del espectro sin y con protector, además del porcentaje de protección de cada uno.

Tabla 1. Intensidad del Espectro (401 nm)

Muestra	Precio	Factor de Protección Solar (FPS)	Blanco (Caja sin Protector/nm)	Caja con Protector/nm	% de Protección
01	-	15	0.0592450	0.0432057	27.07
02 *	-	30	0.0439144	0.0352125	19.82
03	\$160	50	0.0351174	0.0317002	9.73
04 *	-	50	0.0512954	0.0382685	25.40
05	-	50	0.0296658	0.0176725	40.43
06	\$352	50	0.0259015	0.0153353	40.80
07	\$280	50	0.0298696	0.0170106	43.06
08	\$178	50	0.0316033	0.0168141	46.80
09 *	\$447	50	0.0615093	0.0316703	48.52

*Protectores vencidos pero que de la misma manera fueron utilizados en la experimentación.

CONCLUSIONES

Se encontró que el 100% de las lámparas analizadas tienen una longitud de onda dentro del UVA lo cual indica un 20% de daño biológico.

Existen tres tipos de filtros solares que pueden ser utilizados durante la sesión, los físicos, químicos y biológicos, la elección de éstos dependerá de factores como su termolabilidad, fotoestabilidad, eficacia y versatilidad. Con los datos obtenidos, se tiene que la intensidad de luz de la lamparas es similar a la obtenida al medio día del sol, por lo que se recomienda utilizar fotoprotectores, de los analizados encontramos que no existe una relación precio con la calidad de protección, pero si hay una diferencia entre una marca y otra. Es importante saber que tipo de protector comprar y utilizar, para conocer esto, se recomienda leer el artículo de la PROFECO, "Protectores solares. Comparativo de precios", el cual se puede encontrar en el siguiente

link: <https://www.gob.mx/profeco/documentos/protectores-solares-comparativo-de-precios>.

BIBLIOGRAFÍA

1. J. Aguilera, R.J. et al. (2024). "Controversias sobre los riesgos pro-carcinogénicos asociados al uso de lámparas UV polimerizadoras para el esmaltado permanente de uñas". Actas Dermo-Sifiliográficas. ISSN 0001-7310. <https://doi.org/10.1016/j.ad.2023.12.003>. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0001731024000577>
2. Díaz, P. (2023). "Los espectrofotómetros son herramientas clave para medir y analizar la luz con precision, ofreciendo datos objetivos en multiples aplicaciones." <https://www.plastico.com/es/noticias/espectrofotometro-que-es-y-para-que-sirve>
3. G. M. Garnacho Saucedo, R. Salido Vallejo y J. C. Moreno Giménez. "Efectos de la radiación solar y actualización en fotoprotección", Anales de Pediatría, Vol. 92, 6, 2020, pp. 377. ISSN 1695-4033, <https://doi.org/10.1016/j.anpedi.2020.04.014>. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1695403320301661>
4. Jaya A. N. "Diseño e implementación de Sistema automatic de detección de niveles de radiación UV basado en arquitectura embebida en la Universidad Politécnica Alesiana-Campus el Girón. Tesis para obtención título de Ingeniería Biomédica. Quito Ecuador, 2024. <https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/27217/1/TTQ1472.pdf>

5. Marín, D., & del Pozo, A. (2005, Octubre) Filtros solares. Características, tipos y requerimientos. OFFARM, 24(9), 175-178. <https://www.elsevier.es/es-revista-offarm-4-pdf-13079607>
6. Memorial Sloan Kettering Cancer Center. (2022). "Información sobre el protector solar." <https://www.mskcc.org/es/cancer-care/patient-education/understanding-sunscreen#:~:text=Los%20protectores%20solares%20minerales%20funcionan,las%20personas%20con%20piel%20sensible>.
7. National Aeronautics and Space Administration, Science Mission Directorate. (2010). Ultraviolet Waves. Retrieved [insert date - e.g. August 10, 2016], from NASA Science website: http://science.nasa.gov/ems/10_ultravioletwaves
8. Olarte, M., Sánchez, et al. (2016, Septiembre 25) Daño y respuesta celular en piel por exposición prolongada a radiación UV. ANACEM, 9(1), 44-51. <https://openurl.ebsco.com/EPDB%3Agcd%3A5%3A21321957/detailv2sid=ebsco%3Aplink%3Ascholar&id=ebsco%3Agcd%3A119730255&crl=c>
9. Rojas Lemus M., López Valdez N., González Villalva A., Bizarro Nevares P., Cervantes Valencia M. E., Casarrubias Tabarez, B. & Fortoul T. (2024). "La importancia de evaluar el daño al DNA". Revista de la Facultad de Medicina (México), 67(1), 8-16. Epub 01 de marzo de 2024. <https://doi.org/10.22201/fm.24484865e.2024.67.1.02>

ESTRATEGIAS EDUCATIVAS PARA LA ENSEÑANZA DE CÁLCULO INTEGRAL A ALUMNOS DE LA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE SINALOA DE 2019 AL 2023

Elizabeth Galindo-Linares¹, Jesús López-Hernández²

¹Universidad Autónoma de Sinaloa (UAS), ²Facultad de Ciencias de la Tierra y el Espacio, Universidad Autónoma de Sinaloa. Universitarios S/N C.U. 80040, Culiacán Sinaloa, México.
galindoe@uas.edu.mx, jesus.lopezh@uas.edu.mx

RESUMEN

Las matemáticas siguen siendo tema fundamental en los procesos de enseñanza-aprendizaje, máxime a nivel profesional, pero los últimos resultados de la prueba PISA arrojaron que tres de cada diez alumnos pueden afrontar problemas relativamente sencillos en temas que involucran habilidades matemáticas. Los resultados colocan a México por debajo del promedio en el tema del dominio de las matemáticas respecto a los países miembros de la OCDE. La importancia de un conocimiento en diversas áreas de las matemáticas y su dominio, más allá del posible uso explícito que pudieran darle a los alumnos un impulso en su desarrollo profesional al momento de la inserción laboral, coadyuva en otras habilidades que desarrolla como ser humano de forma paralela. Esas habilidades van desde los pensamientos: crítico, creativo, analítico; diseño y tratamiento de problemas, además de habilidades emocionales como son la resiliencia, felicidad, manejo de frustración y enojo; capacidades de liderazgo, entre otras. En la enseñanza de la física y las matemáticas en México se propuso desde hace más de 20 años involucrar el uso de las TIC y gamificación en las aulas. Hay autores que no consideran los juegos de mesa con temas de matemáticas como gamificación. Aquí sí se considera a la propuesta aplicada como gamificación. En agosto de 2018 después de aplicar evaluaciones diagnósticas a alumnos de la Facultad de Ciencias Económicas y Sociales de la Universidad Autónoma de Sinaloa, se decidió probar como motivación al aprendizaje de las materias cuantitativas básicas, en particular en la impartición de la materia Cálculo Integral, el uso de técnicas de gamificación y explorar como parte del proceso de evaluación el desarrollo de Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP). Los estudiantes se mostraron motivados y decididos a participar en la innovación de proceso enseñanza-aprendizaje en su experiencia al estudiar matemáticas, demostrando alta creatividad. La implementación de la propuesta de gamificación haciendo uso del modelo ABP consistió en formar equipos de 4-5 integrantes. Los temas incluyen aplicaciones en la economía y las finanzas. Los grupos participantes en el proyecto fueron tanto de la Licenciatura en Economía como de Ingeniería Financiera, durante los semestres pares de los ciclos anuales del 2018 al 2023; además de que los alumnos del ciclo 2023-2024 ya se encuentran usando en su curso algunos de los prototipos desarrollados por alumnos del ciclo escolar anterior. Las actividades de gamificación, según refieren diversos alumnos, les generan menor estrés y les permite experimentar mayor interés en los mismos. Se observa una mayor disponibilidad de los estudiantes para dedicar tiempo extra al estudio de la materia. Se ha disminuido el número de alumnos reprobados en la materia de cálculo integral y una mejora en el desempeño de la materia de ecuaciones diferenciales.

INTRODUCCIÓN

Las matemáticas son una disciplina fundamental en la educación profesional, lo que incluye a las áreas como las ciencias económicas y las finanzas. Sin embargo, los resultados de la prueba PISA han revelado que en México, tres de cada diez alumnos pueden enfrentar problemas matemáticos relativamente sencillos, situando al país por debajo del promedio de la OCDE en términos de dominio matemático (OECD, 2019). Este déficit no solo impacta en el desarrollo académico de los estudiantes, sino también en habilidades críticas como el pensamiento analítico, la resiliencia y la capacidad de resolución de problemas (Boaler, 2016) que se refleja en su desarrollo profesional. En respuesta a estos desafíos, se ha propuesto la gamificación como una estrategia innovadora para mejorar la enseñanza-aprendizaje del cálculo integral en la Facultad de Ciencias Económicas y Sociales de la Universidad Autónoma de Sinaloa (UAS en lo sucesivo). Esta propuesta busca

incrementar la motivación y el compromiso de los estudiantes mediante el uso de juegos de mesa y aprendizaje basado en proyectos (ABP).

Existe una nada despreciable cantidad de teorías, técnicas y opciones en pro de la mejora de los procesos de enseñanza aprendizaje, por ello la autora y colaboradores se propusieron usar algunas de esas opciones para mejorar no solo los resultados en las calificaciones de los alumnos de la UAS en la Facultad de Ciencias Económicas y Sociales (FACES), sino también incrementar la motivación por el interés en su aprendizaje y dominio por parte del alumnado como sucedió con Ecuaciones Diferenciales y Optimización (Galindo-Linares, E. y López-Hernández, J., (2023)).

Particularmente para la materia de cálculo integral se propuso lo que desde 2009 se nombró gamificación, pero que Galindo-Linares ya había probado tanto en materias de física como de matemáticas desde el 2007 - 2009 con grupos vulnerables en el Instituto Tecnológico Superior de Atlixco, Puebla. Ahí se obtuvieron resultados gratificantes como una mención honorífica por un juego de cartas que permitía el estudio del electromagnetismo a nivel licenciatura y tercer lugar con el proyecto Divertisicomanía para el estudio de física básica, ambos proyectos en categoría a nivel superior en el área de Divulgación Científica en la ExpoCiencias Regional del 2007. Los dos proyectos durante los dos años siguientes fueron invitados a participar en diversas ferias de ciencias y concursos tanto a nivel regional como nacional y nuevamente a nivel estatal el segundo proyecto fue condecorado con premios especiales. Los alumnos de las generaciones que realizaron proyectos enfocados a juegos para las asignaturas de física o matemáticas con el enfoque descrito anteriormente, mostraron una motivación diferente en el estudio de su carrera. Se dieron cuenta que el trabajo realizado para una materia se convirtió en un logro grupal y personal. El reconocimiento a los alumnos con proyectos destacados hizo que los compañeros, docentes, comunidad estudiantil en general, sus familias y en algunos casos los habitantes de sus propias colonias o poblaciones los alentara a seguir con sus estudios. Todos los alumnos involucrados en estos proyectos terminaron sus carreras y son económicamente activos, destacando aquellos con capacidades diferentes que en uno de los casos se reconoce su alta productividad.

Basado en lo anterior y de la experiencia obtenida es que se ha podido proponer el uso innovador de juegos en las aulas de la FACES.

TEORÍA

En la didáctica de las matemáticas a nivel mundial se inició una investigación formal a la mitad del siglo XX, en Estados Unidos de Norteamérica se inició la revisión de planes de estudio de las matemáticas y se inició como intento una paulatina reforma; mas el que Rusia le ganara la carrera espacial provocó que las potencias económicas promovieran fuertes cambios didácticos en la enseñanza tanto de la física, como de las matemáticas iniciando en niveles básicos. La capacitación se realizó a nivel superior a los entonces estudiantes de licenciatura con el fin de poder insertarlos en el nivel básico e iniciar un cambio de paradigma en las infancias de esos países. En la década de los setentas del mismo siglo Guy Brousseau realizó su Teoría de Situaciones Didácticas que sentó las bases de una nueva ciencia de la educación y los procesos de enseñanza-aprendizaje en Francia y que diseminó al resto de Europa.

A nivel mundial debido al avance en tecnologías de la información y la globalización es posible observar un incremento en diversidad de técnicas y prácticas en aula que los docentes incorporan a sus grupos. Entonces se empezará por explicar un poco sobre porqué jugar en las aulas a nivel superior.

La gamificación en la educación implica la incorporación de elementos de diseño de juegos en entornos educativos no lúdicos para mejorar la motivación y el compromiso de los estudiantes. Elementos como puntos, niveles, recompensas y desafíos se utilizan para fomentar la participación activa y el esfuerzo continuo (Kapp, 2012). La gamificación va más allá del mero uso de juegos; se trata de crear experiencias educativas que imiten la estructura motivacional de los juegos. Reafirmando, la principal diferencia entre la gamificación y los juegos lúdicos radica en el propósito

y el contexto de uso. Los juegos lúdicos se diseñan principalmente para el entretenimiento, mientras que la gamificación utiliza elementos de juego con el objetivo explícito de mejorar el aprendizaje y la motivación en un contexto educativo (Deterding et al., 2011). En la gamificación de las matemáticas, no se trata simplemente de jugar, sino de aplicar principios de diseño de juegos para resolver problemas matemáticos y aprender conceptos complejos de una manera estructurada y motivadora.

La gamificación ha sido explorada en diversas disciplinas alrededor del mundo como una estrategia para mejorar la motivación y el rendimiento académico. Incrementando exponencialmente su uso en el uso de TIC a partir de la pandemia del COVID-19, mismos que aquí no se están usando, pero se probaron en el 2020. Según Deterding et al. (2011), la gamificación implica el uso de elementos de juego en contextos no lúdicos para mejorar la participación del usuario. En el ámbito educativo, estudios han demostrado que la gamificación puede aumentar la motivación intrínseca y la participación activa de los estudiantes (Hamari et al., 2014).

En el plano de América Latina, la adopción de tecnologías educativas y métodos innovadores como la gamificación ha ido en aumento. En Brasil, por ejemplo, se han implementado programas de gamificación en la educación secundaria y superior, con resultados positivos en la mejora del rendimiento académico y la motivación de los estudiantes (de-Marcos et al., 2014).

En México, en los 1970's en el Centro de Investigaciones Avanzadas del IPN se creó desde la sección de matemática educativa una Maestría en Ciencias con especialidad en Matemática Educativa, lo que cambiaría definitivamente el uso de las diversas metodologías de la enseñanza en nuestro país. Para la siguiente década se abrió el doctorado siendo punta de lanza de la enseñanza no sólo en México y teniendo a investigadores con alto reconocimiento internacional como el recientemente finado Ricardo Cantoral.

A partir de los 1990's la inclusión de Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) y para los 2010's la gamificación en la educación se ha promovido desde hace más de dos décadas (Secretaría de Educación Pública, 2017). A pesar de los esfuerzos, los resultados en pruebas internacionales como PISA indican que aún existen grandes desafíos por superar en el dominio de las matemáticas (OECD, 2019). Estudios locales han demostrado que la implementación de gamificación puede ser una herramienta efectiva para abordar estos retos (Contreras Espinosa y Eguía Gómez, 2016).

En el estado de Sinaloa, específicamente en la UAS, no se conocía sobre el uso de juegos dentro del aula para impulsar el proceso de enseñanza-aprendizaje hasta diciembre del 2019 en las carreras de las facultades de: biología, ingenierías, físico-matemáticas, ni FACES. Por lo que, la innovación en la introducción de la gamificación en la enseñanza de cálculo integral desde 2018 en la FACES ha sido complicado por el cambio de paradigma y costumbres, pero satisfactorio por sus resultados. Los resultados iniciales indican una mayor motivación entre los estudiantes y una mejora en el desempeño académico en matemáticas, además de impulsar a la comunidad estudiantil a cumplir con ser estudiantes en STEAM (Ciencias, Tecnologías, Ingenierías, Artes y Matemáticas, por sus siglas en inglés) y coadyuvando al cumplimiento del 4 objetivo dentro de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS's) 2030.

Con la adaptación de una educación remota derivado de la pandemia por el COVID-19, la inclusión en clases online de plataformas más llamativas para los alumnos surgió un boom en materia de gamificación y en la actualidad, principalmente en nivel preparatoria se ha difundido el uso de gamificación, pero sin incluir la intervención de los alumnos en la creación de sus prototipos.

Como se mencionó en la introducción, la gamificación en matemáticas no se considera un juego lúdico porque su objetivo principal no es el entretenimiento, sino el aprendizaje. Aunque utiliza elementos de juego, estos se aplican de manera estratégica para mejorar la comprensión y el dominio de los conceptos matemáticos. La estructura de la gamificación está diseñada para fomentar el pensamiento crítico, la resolución de problemas y el aprendizaje activo, lo que la diferencia de los

juegos lúdicos que se enfocan en la diversión y el entretenimiento sin un objetivo educativo específico (Kim, 2015).

La razón por la que Estados Unidos de Norteamérica haya lanzado la iniciativa desde la primer década del siglo XXI para una educación, primero STEM y ahora STEAM, es para preparar a la fuerza de trabajo que egresará de las universidades hacia el campo laboral, por lo que el estudio de las matemáticas tiene un impacto significativo en el desarrollo de una amplia gama de habilidades tanto cognitivas como emocionales. Diversos estudios han documentado cómo el dominio de diferentes áreas matemáticas contribuye al desarrollo de capacidades esenciales para el crecimiento académico y personal. Los programas STEAM también promueven el uso de la gamificación. Se describe cómo cada área de las matemáticas se relaciona con habilidades específicas a continuación:

Pensamiento crítico:

Tener pensamiento crítico no es sencillo ya que implica que el individuo debe desarrollar capacidades de análisis, conocer como clasificar la información que le va llegando en forma no sólo lógica, sino objetivamente. Las matemáticas, en particular el álgebra y la lógica matemática, juegan un papel crucial en el desarrollo de esta habilidad.

- Álgebra: Resolver ecuaciones algebraicas y sistemas de ecuaciones requiere identificar patrones, formular hipótesis y verificar resultados, lo que fortalece el pensamiento crítico (Jonassen, 2000).
- Lógica matemática: La lógica matemática, que incluye proposiciones, conectivos lógicos y razonamientos deductivos, enseña a los estudiantes a construir y evaluar argumentos de manera rigurosa y sistemática (Paul & Elder, 2013).

Pensamiento creativo:

El pensamiento creativo implica generar ideas nuevas y originales y encontrar soluciones innovadoras a los problemas.

- Geometría: Resolver problemas geométricos puede requerir enfoques creativos para visualizar y manipular formas y espacios. Esto fomenta la imaginación espacial y la creatividad (Clements & Sarama, 2011).
- Matemáticas discretas: La combinatoria y la teoría de grafos, partes de las matemáticas discretas, a menudo requieren enfoques creativos para resolver problemas complejos y no triviales (Biggs, 2002).

Pensamiento analítico:

El pensamiento analítico se refiere a la capacidad de descomponer problemas complejos en partes más manejables y entender las relaciones entre ellas.

- Cálculo: El cálculo diferencial e integral desarrolla el pensamiento analítico a través de la resolución de problemas que involucran tasas de cambio y acumulación. La derivación e integración requieren análisis detallado y sistemático (Stewart, 2015).
- Estadística: La estadística y la probabilidad enseñan a analizar datos, interpretar resultados y tomar decisiones basadas en evidencia, lo que fortalece el pensamiento analítico (Moore, 2010).

Diseño y tratamiento de problemas:

El diseño y tratamiento de problemas involucran la capacidad de formular y resolver problemas de manera efectiva.

- Investigación operativa: Esta área se centra en la optimización y la toma de decisiones, enseñando a los estudiantes a diseñar modelos matemáticos para resolver problemas prácticos en campos como la logística y la gestión (Hillier & Lieberman, 2010).
- Algoritmos y complejidad: El estudio de algoritmos en matemáticas y ciencias de la computación fomenta habilidades en el diseño y la optimización de soluciones eficientes para problemas complejos (Cormen et al., 2009).

Resiliencia y manejo de frustración:

La resiliencia es la capacidad de recuperarse de la adversidad, y el manejo de la frustración es esencial para mantener el esfuerzo frente a los desafíos.

- Problemas desafiantes en matemáticas: Enfrentarse a problemas difíciles y errores frecuentes en áreas como el cálculo avanzado o la teoría de números enseña a los estudiantes a perseverar y desarrollar resiliencia (Boaler, 2016).
- Matemáticas recreativas: Resolver acertijos y problemas de matemáticas recreativas puede ser frustrante, pero también gratificante, ayudando a los estudiantes a desarrollar habilidades de manejo de la frustración y satisfacción por el logro (Gardner, 1987).

Felicidad y satisfacción:

La felicidad y la satisfacción personal pueden derivarse del éxito y la comprensión en matemáticas.

- Logros en matemáticas: La resolución exitosa de problemas complejos y la comprensión profunda de conceptos matemáticos pueden proporcionar una sensación de logro y satisfacción personal, lo que contribuye a la felicidad (Beilock, 2010).

Capacidades de liderazgo:

El liderazgo implica guiar y motivar a otros, así como tomar decisiones efectivas.

- Proyectos colaborativos en matemáticas: Trabajar en proyectos matemáticos colaborativos, como los que se encuentran en el aprendizaje basado en proyectos (ABP), puede desarrollar habilidades de liderazgo al fomentar la colaboración, la comunicación y la toma de decisiones en equipo (Prince, 2004).

METODOLOGÍA

La implementación de la propuesta de gamificación haciendo uso del modelo ABP consistió en formar equipos de 4-5 integrantes y nombrar a un líder del equipo (persona que comunicaría un reporte de avance del proyecto al docente), se indicó que en su proyecto involucraran los temas de integrales: indefinidas, definidas, otras técnicas de integración y aplicaciones en la economía y/o las finanzas, según fuese el caso priorizando los temas dependiendo de la carrera que cursan.

Algunos años se tuvo que suprimir alguna área por no tener la posibilidad de trabajar con esos alumnos. Los grupos participantes en el proyecto fueron tanto de la Licenciatura en Economía como de Ingeniería Financiera, durante los semestres pares de los ciclos 2018-2019, 2019-2020, 2021-2022, 2022-2023; además de que los alumnos del ciclo 2023-2024 ya se encuentran usando en su curso algunos de los prototipos desarrollados por alumnos del ciclo escolar anterior y para mayo del 2024 ya debieron realizar sus prototipos y plantear sus propuestas para finalizar su materia.

Además, se les hace llegar una rúbrica de calificación que prioriza la parte matemática, aunque incluye porcentajes por creatividad, implementación, razonamiento verbal, desarrollo artístico, entre otros aspectos y se pide que expongan ante el grupo el proyecto.

RESULTADOS

Después de presentarles a los alumnos el problema y proponerles el trabajo a desarrollar cada equipo inicia el desarrollo de su proyecto, los trabajos van desde juegos de mesa como: memoramas, vasos en los que se debe insertar pelotas de ping-pong, monópolis y parchís, entre otros.

Los estudiantes se mostraron motivados y decididos a participar en la innovación de proceso enseñanza-aprendizaje en su experiencia al estudiar matemáticas, demostrando alta creatividad. Lo más complicado suele iniciar cuando deben implementar en el juego la introducción de las matemáticas, porque algunos temas son más complicados para poder desarrollar dinámicas que no lo hagan tedioso, pero al momento de jugarlos se ha observado que los alumnos muestran un espíritu de alta competitividad que los impulsa a buscar resolver los problemas por más difíciles que parezcan. Algunos alumnos después de recibir un problema más complicado muestra interés por revisar videos, a veces se apresura a perder para retirarse un poco de los que continúan jugando y se dedica a revisar un par de videos o pregunta a otros compañeros cómo resolver esos problemas; su objetivo suele ser conocer cómo resolver el problema y regresar al juego con sus compañeros en la siguiente partida.

Las actividades de gamificación, según refieren diversos alumnos, les generan menor estrés y les permite experimentar mayor interés en los temas vistos en clase, incluso aquellos alumnos que no solían tomar apuntes llegó el momento que buscaban sus libretas para poder desarrollar sus respuestas. Los alumnos no pensaron de primera instancia intentar usar apps o plataformas online para resolver los problemas.

Abajo se muestran algunas imágenes de tres juegos distintos que se usaron en grupos que demostraban bajo interés por la materia, pero además se les invitó a realizar una evaluación por pares de los prototipos.

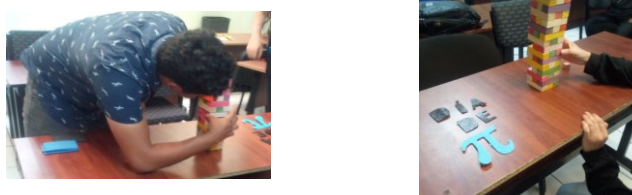


Figura 1. Actividad para festejar el día de Pi, los alumnos intentaban jugar con un modelo modificado de Jenga, el Matenga.

En la Fig. 1. los alumnos de la licenciatura en Economía propusieron festejar el día de Pi, se sentían presionados por el estudio de las integrales por partes, se decidió introducirlos a la gamificación con el Matenga, buscando que se volvieran a interesar en el estudio. Ellos se enfrentaron a no poder resolver algunas de las integrales porque aún no dominaban el material, además de desarrollar estrategias y agilidad mental para decidir qué bloque retirar para no derribar la torre. Los alumnos se mostraron muy animados, para la siguiente sesión llegaron con dudas y habían revisado videos sobre cómo resolver algunos problemas usando otras técnicas de integración.



Figura 2. Imagen de multijuego que involucra problemas de integrales, cuenta con cartas, fichas de colores, dados, tablero y tokens, puede ser jugado hasta por seis personas.

En la Fig. 2, el juego tiene cinco tipos de juegos distintos, todos en un mismo tablero, dependiendo de la zona del tablero en que caiga el jugador es el tipo de tema que se tratarán los problemas a resolver, dependiendo del grado de dificultad del problema se le asignará al jugador que responde correctamente una ficha de color rojo, verde, amarillo, azul o blanca, mismas que tienen un valor ficticio en dólares. Los jugadores que tengan fichas, pueden poner una ficha al centro proponiendo si el jugador en turno podrá resolver o no el problema y si acierta, gana otra ficha del mismo color. Gana el jugador que al finalizar el juego tenga la mayor cantidad de dólares en fichas.



Figura 3. Monópoli modificado para el uso de integrales y sus aplicaciones.

En la Fig. 3 se ve a alumnos de la licenciatura en economía jugando el monópoli, ellos decidieron tomar sus cuadernos para encontrar las soluciones. Del lado izquierdo se observa en la mesa anexa a un alumno que prefirió alejarse para realizar su problema y no distraerse en lo que sus compañeros seguían jugando. En ese juego los alumnos demostraron alta aceptación al juego, pero sintieron que le faltaba complejidad o mayor cantidad de problemas, porque después de dos vueltas lo sentían repetitivo.

Figura 4. Alumnos de la licenciatura en ingeniería financiera probando el Matenga.



Algunos grupos al ver el juego dicen conocer las reglas, pero se sorprenden al darse cuenta de que involucra el material visto en clase y prefieren proponer modificaciones a las reglas, las modificaciones van en función de la dificultad de los problemas, en este caso además de los problemas, se cuentan con comodines, cartas negras, rojas y azules que se observan en la Fig. 4, esos comodines permiten hacer uso de problemas especiales dependiendo de la carrera, además de incluir preguntas generales y premios como: puedes cambiar el color del bloque que elegiste al inicio, pasa tu problema al jugador de tu lado derecho, pasa tu problema al jugador de tu lado izquierdo, etc. En este grupo también se puede ver cómo algunos alumnos prefieren pedir tiempo para resolver en ese momento el problema, pero otros con problemas de mayor complejidad y con tiempo extra prefieren retirarse del grupo principal para trabajar su problema sin sentirse interrumpidos como la alumna que se observa en la mesa de atrás.

Trabajar la gamificación ha provocado que algunos alumnos no quieran terminar la materia en el horario establecido, o que si les asignan una actividad extraclase prefieran solicitar realizarla en el horario de otra asignatura. Además, en la siguiente sesión después del ejercicio de gamificación, hay alumnos que sugieren modificaciones a los prototipos para mejorar su operabilidad.

En la última evaluación, se implementó la presentación tipo feria de emprendimiento dentro del salón de clases, generando mejores resultados, los equipos se prepararon mejor y en su mayoría todos los integrantes aportaron algo a la exposición frente a grupo.

A pesar de la metodología usada y/o sugerida para la actividad, hay grupos en que los alumnos no aceptan trabajar en equipo y deciden realizar proyectos de manera individual, lo que llevó a abrir una investigación en la materia del impacto sociológico y comportamiento social de los estudiantes y grupos en la FACES – UAS y se basa en teorías sociológicas clásicas hasta el momento.

CONCLUSIONES

La mayoría de los alumnos muestran alta disponibilidad para dedicar tiempo extra al estudio del cálculo integral, incluso emiten ideas para buscar modificar sus propios juegos de mesa que suelen usar en casa.

Se requiere diversificar el método de calificación de las materias, porque los alumnos que se encuentran en la minoría suelen ser los alumnos que obtienen buenas notas en los exámenes escritos y no muestran la misma disponibilidad por dedicar tiempo a un proyecto que les gustaría dedicar a una evaluación más estricta y que ellos consideran como formal para un curso de matemáticas.

Los estudiantes de economía y finanzas con notas no tan satisfactorias en las evaluaciones escritas, demostraron mayor interés en la materia, dijeron sentirse menos estresados y dedicaron un poco más de tiempo al estudio extra clase.

Se ha disminuido el número de alumnos reprobados en la materia de cálculo integral, antes del 2019 la facultad contaba con tasas mayores al 50% de alumnos reprobados en la materia hasta la evaluación ordinaria y de 40% en el primer extraordinario que presentaban. En la actualidad, desde que se imparte la materia implementando la metodología aquí presentada, se observa una mejora en el desempeño de la materia, teniendo tasas del 10% al 20% de no aprobados hasta el ordinario. Aunado a lo anterior y como consecuencia de las motivaciones en la que se involucran los estudiantes, se han implementado otras técnicas en las materias subsecuentes como ecuaciones diferenciales y optimización impartida a estudiantes de economía en el tercer semestre de su carrera (para mayor información ver: Galindo-Linares, E. y López-Hernández, J. (2023)).

La implementación de la gamificación en la enseñanza del cálculo integral en la UAS incrementaría la motivación y el rendimiento académico de los estudiantes que cursan las licenciaturas en economía e ingeniería financiera, al mismo tiempo que reduciría el estrés en pro de mejorar las habilidades emocionales y cognitivas de los alumnos. El rendimiento académico de los alumnos parece incrementarse con el uso de diversas metodologías del proceso enseñanza-aprendizaje, además de usar técnicas como la gamificación se han llevado a la práctica en otras materias del área de cuantitativas el cuento, la fábula, el storytelling, video corto, entrevista, rally, entre otros. Por último, se debe destacar que la apatía y deficiencia en el conocimiento académico de las actuales juventudes también se llega a dar en las materias cualitativas, en esas se ha impulsado a los alumnos al uso de inteligencia artificial (IA) y debates.

AGRADECIMIENTOS

A los alumnos de primer año de las licenciaturas en Ingeniería Financiera y en Economía por permitir tomarles fotos, probar los prototipos y dar su retroalimentación a los mismos.

BIBLIOGRAFÍA

1. Beilock, S. L. (2010). *Choke: What the Secrets of the Brain Reveal About Getting It Right When You Have To*. Free Press.
2. Biggs, N. (2002). *Discrete Mathematics*. Oxford University Press.
3. Boaler, J. (2016). *Mathematical Mindsets: Unleashing Students' Potential through Creative Math, Inspiring Messages and Innovative Teaching*. Jossey-Bass.
4. Clements, D. H., & Sarama, J. (2011). *Early Childhood Mathematics Education Research: Learning Trajectories for Young Children*. Routledge.

5. Contreras Espinosa, R. S., & Eguia Gómez, J. L. (2016). *Gamificación en la educación*. Editorial UOC.
6. Cormen, T. H., Leiserson, C. E., Rivest, R. L., & Stein, C. (2009). *Introduction to Algorithms*. MIT Press.
7. Deterding, S., Dixon, D., Khaled, R., y Nacke, L. (2011). From game design elements to gamefulness: defining "gamification". In *Proceedings of the 15th international academic MindTrek conference: Envisioning future media environments* (pp. 9-15).
8. Galindo-Linares, E. y López-Hernández, J. (2023, Octubre). *Investigaciones y Desarrollos Tecnológicos en México*, Vol. 5, pp. 196 – 200, México. https://www.cio.mx/archivos/investigaciones_desarrollos_tecnologicos/tomo_5.pdf
9. García, J., & López, R. (2020). Evaluación del uso de juegos de mesa en la enseñanza de cálculo integral. *Revista Mexicana de Investigación Educativa*, 25(85), 123-145.
10. Gardner, M. (1987). *The Colossal Book of Mathematics: Classic Puzzles, Paradoxes, and Problems*. W. W. Norton & Company.
11. Hamari, J., Koivisto, J., y Sarsa, H. (2014). Does gamification work? – A literature review of empirical studies on gamification. In *2014 47th Hawaii International Conference on System Sciences* (pp. 3025-3034). IEEE.
12. Hillier, F. S., & Lieberman, G. J. (2010). *Introduction to Operations Research*. McGraw-Hill.
13. Jonassen, D. H. (2000). *Computers as Mindtools for Schools: Engaging Critical Thinking*. Prentice Hall.
14. Kapp, K. M. (2012). *The Gamification of Learning and Instruction: Game-based Methods and Strategies for Training and Education*. Pfeiffer.
15. Kim, B. (2015). *Designing Gamification in the Right Way*. Springer.
16. Moore, D. S. (2010). *The Basic Practice of Statistics*. W. H. Freeman.
17. OECD. (2019). *PISA 2018 Results*. OECD Publishing. <https://www.oecd.org/pisa/test/>
18. Paul, R., & Elder, L. (2013). *Critical Thinking: Tools for Taking Charge of Your Professional and Personal Life*. Pearson Education.
19. Prince, M. (2004). Does Active Learning Work? A Review of the Research. *Journal of Engineering Education*, 93(3), 223-231.
20. Secretaría de Educación Pública. (2017). *Informe de Evaluación del Sistema Educativo Nacional 2016*. SEP.
21. Stewart, J. (2015). *Calculus: Early Transcendentals*. Cengage Learning.

INTERVENCIÓN EDUCATIVA, UNA NECESIDAD EN LA PREVENCIÓN DE DISLIPIDEMIAS

Dra. Noemí Yolanda Velázquez Suárez ¹, C. Ángel Raciél López González, Mtra. Irán Cortes Trujillo ², Dra. Karla Iliada Mújica López ¹, Dra. Lucila Del Carmen Arias Patiño

Laboratorio de Ciencias Médicas del Centro Universitario de la Ciénega, Universidad de Guadalajara, Ocotlán Jalisco, México
noemi.velazquez@academicos.udg.mx

RESUMEN

El manejo de las dislipemias requiere conocer la percepción que el paciente tiene del riesgo que implica para su salud, conocimientos, creencias, cultura, hábitos y estilo de vida, particularmente la alimentación y actividad física; todos ellos fundamentales para personalizar un abordaje eficaz y determinar el proceso educativo que se llevará a cabo (inmediato, ampliación, profundización o incumplimiento) para así estructurar el plan que colaborará con la mejora de su calidad de vida (Gobierno Canarias 2021). Algunos cambios relevantes que deben formar parte de este proceso educativo involucran aspectos individuales, grupales, familiares y gubernamentales donde la colaboración de personal calificado, el uso de recursos y estrategias planteadas se lograrán resultados positivos. Lo anterior expuesto toma fundamento a partir de los valores obtenidos del perfil lipídico en población general de Ocotlán Jalisco, México. Se realizó un estudio descriptivo con muestreo por conveniencia, primera de tres etapas: cribado piloto. Se determinó el perfil lipídico: Colesterol total (C), Colesterol HDL (C-HDL High Density Lipoprotein), triglicéridos, Colesterol LDL (C-LDL Low Density Lipoprotein) a partir de muestra de sangre venosa de 47 individuos. Los valores recomendables se establecieron acorde a la NOM-037-SSA2-2012. La edad de los participantes osciló entre los 18 y 25 años, 68% mujeres y 32% hombres, 98% son estudiantes y 2% empleados. El resultado en porcentaje de individuos con valores para colesterol total >200 mg/dl es 12.76, <200 mg/dL 87.23; triglicéridos >150 mg/dL 95.74; C-LDL $\geq$ 130 mg/dL 4.25 y C-HDL >40mg/dL 77.46. La evaluación continua del metabolismo de lípidos y la identificación de su alteración; a través de la prueba "Perfil lipídico básico"; es un reto en la estimación de riesgo, prevención y detección oportuna de enfermedades cardiovasculares, así como de aquellas que involucran el metabolismo de estos. Conclusión que no resulta novedosa y que ha sido identificada mucho tiempo atrás. Sin embargo; los resultados del presente estudio como los reportados en la literatura son de alerta, por lo que no solo son necesarias acciones clínicas si no que se identifica la necesidad de abordar el tema desde la perspectiva educativa como estrategia de cambios que preserven la calidad de vida del individuo. Por otro lado, y particularmente en Ocotlán Jalisco México, la generación de datos epidemiológicos de las dislipidemias permitirá establecer estrategias clínicas y de intervención educativa en la población general, individuos de riesgo y pacientes con diagnósticos de enfermedades cardiovasculares y propias del metabolismo de lípidos.

INTRODUCCIÓN

Clasificación de los lípidos

Según su naturaleza química, los lípidos se pueden clasificar en dos grupos o clases principales. Un grupo, que consta de compuestos de cadena abierta con cabezas o grupos polares y largas colas hidrocarbonadas no polares, que incluye a los ácidos grasos, los triacilglicéridos o triglicéridos, los esfingolípidos, los fosfoacilglicerol y los glucolípidos; y otro grupo que consta de compuestos con anillos fusionados, conocidos como esteroides (Prieto et al.,2015).

Otra clasificación divide a los lípidos en: 1. Lípidos simples: ésteres de ácidos grasos con diversos alcoholes (grasas y ceras). 2. Lípidos complejos: ésteres de ácidos grasos que contienen otros grupos además de un alcohol y un ácido graso (fosfolípidos, glucolípidos y otros lípidos complejos). 3. Lípidos precursores y derivados: comprenden ácidos grasos, glicerol, esteroides, cuerpos cetónicos, hidrocarburos, vitaminas liposolubles y hormonas liposolubles (González, 2020).

Ácidos grasos

Los ácidos grasos son los lípidos más sencillos. Estos son ácidos carboxílicos con cadenas hidrocarbonadas de cuatro a 36 carbonos de longitud.

Fosfolípidos

Otra clase de lípidos son los llamados fosfolípidos, los cuales se derivan del ácido fosfatídico. En general, hay dos clases de fosfolípidos: los que tienen glicerol como base (fosfoglicéridos) y los que tienen esfingosina como molécula base (esfingolípidos).

Fosfoglicéridos

Los fosfoglicéridos constituyen el principal grupo de fosfolípidos; estos tienen dos ácidos grasos unidos al primero y segundo carbono del glicerol y poseen un grupo cargado o altamente polar unido al tercer carbono (grupo fosfato).

Esfingolípidos

Los esfingolípidos, en lugar de tener glicerol, poseen un aminoalcohol de cadena larga llamado esfingosina. El esfingolípidos más sencillo es la ceramida

Colesterol

El colesterol es una molécula lipídica encontrada exclusivamente en los animales y en los seres humanos, aunque todo organismo viviente contiene esteroides de diferente tipo.

El colesterol es un alcohol sólido de alto peso molecular y tiene como estructura base al ciclopentanoperhidrofenantreno, una molécula tetracíclica de 17 carbonos.

Función de los lípidos: Estos actúan como una fuente de energía (ATP) para el ser vivo capaz de almacenarla en caso de no ser utilizada, son necesarios para la formación de estructuras celulares como las membranas celulares y subcelulares, actúan como colchones mecánicos para el soporte de órganos vitales y la flotabilidad neutra, actúan también como fuentes de ácidos grasos comunes y esenciales las cuales sirven para el mantenimiento e integridad de las membranas, para el transporte lipídico (ligados a fosfolípidos como agentes emulsificantes) y como fuente esteroides esenciales y precursores de la hormona prostaglandina, además de que sirven como vehículo de transporte de otras moléculas como las vitaminas liposolubles A, D, E y K,

Los lípidos se encuentran clasificados comúnmente en saturados e insaturados.

El colesterol es un tipo de lípido que interviene de forma esencial en la constitución de las membranas celulares y es un precursor de la síntesis de las hormonas esteroideas y la vitamina D. El interés en su medición viene dado por que el exceso de concentración plasmática es uno de los 4 factores de riesgo cardiovascular principales, junto con la hipertensión arterial, la diabetes mellitus y el hábito tabáquico.

El colesterol es transportado en el plasma por 3 lipoproteínas:

- Las LDL, transportan colesterol desde el hígado a las células- El 70% del colesterol circulante se transporta en esta lipoproteína, y es la fracción de colesterol más aterogénica. (se deposita en vasos sanguíneos, con la siguiente conformación de la placa de ateroma)
- Las VLDL, que después de liberarse de los triglicéridos endógenos absorbidos, vehiculizan colesterol de la circulación al hígado. Solo el 10% del colesterol circulante va ligado a estas lipoproteínas, y es ligeramente aterogénico.
- La HDL, transporta colesterol cedido por las células hasta el hígado (eliminación por bilis). Las HDL, por llevar a cabo el transporte centrípeto del colesterol, son protectoras frente a la aterogénesis. El 20-25% de colesterol está ligado a estas lipoproteínas (Arenas, 2020).

La concentración deseable de colesterol sérico es menor a 200 mg/dL; una concentración de colesterol entre 200 y 239 mg/dL es un nivel moderadamente elevado, y una concentración de colesterol superior o igual a 240 mg/dL se considera un nivel elevado y de alto riesgo cardiovascular. Si los niveles son superiores a los deseables, se emplea más una clasificación por objetivo de cifra de subfracciones de colesterol, cuyo valor se estima que no supone un riesgo cardiovascular. Estas cifras objetivo se publican regularmente a partir de documentos de consenso internacionales. Así,

las indicaciones actuales del tercer informe del Programa de Educación Nacional sobre colesterol y panel de tratamiento para el adulto señalan deseable un nivel de colesterol-LDL menor a 160 mg/dL si existe un factor de riesgo cardiovascular, menor a 130 mg/dL si existen al menos 2 factores de riesgo cardiovascular, pero menor a 100 mg/dL, respectivamente, en los pacientes con diabetes y enfermedad cardiovascular establecida. Se señala que suponen un factor de riesgo cardiovascular cifras inferiores a 40 mg/dL de colesterol- HDL en el hombre y a 50 mg/dL en la mujer (Prieto et al., 2015).

Lipoproteínas

Las lipoproteínas son complejos de lípidos y proteínas específicas, que se denominan apolipoproteínas, que tienen como función el transporte de lípidos en un medio acuoso como es la sangre. Las apolipoproteínas (apo) son proteínas que tienen la capacidad de solubilizar los lípidos en la sangre. Las apolipoproteínas se denominan en función de una letra y un número y van desde la apo A-I hasta la apo M. Los principales lípidos transportados por las lipoproteínas incluyen como elementos mayoritarios el colesterol no esterificado, el colesterol esterificado, los triglicéridos y los fosfolípidos. Las lipoproteínas se clasifican en función de su densidad. La densidad de las diferentes lipoproteínas viene en buena parte condicionada por su tamaño y por su relación lípido/proteína. Así, las lipoproteínas menos densas son las más grandes y con mayor contenido en lípidos. De mayor a menor tamaño son los quilomicrones, VLDL, IDL, LDL y HDL (Prieto et al., 2015).

- Quilomicrones

Constituyen las partículas lipoproteicas más grandes y menos densas ($d < 1,000$ g/ml), con menos proporción proteica y con un gran componente lipídico, muy enriquecido en triglicéridos. Estas lipoproteínas contienen diversas apolipoproteínas, incluyendo apo B-48, apo A-I, apo C-II, apo C-III y apo E. La principal función de los quilomicrones es aportar a los tejidos los lípidos obtenidos de la ingesta, principalmente triglicéridos (Errico et al., 2013).

- Lipoproteínas de muy baja densidad

Por sus siglas en inglés se VLDL (Very Low Density Lipoprotein) son moléculas que presentan un gran tamaño, pero son poco densas ($d < 1,006$ g/mL) y son bastante ricas en triglicéridos. Estas moléculas tienen una composición apolipoproteica similar a los quilomicrones, a excepción de que las moléculas de VLDL no contienen Apo A-I pero si la forma completa de la Apo B, ya que en el hígado no se expresa la enzima editora de la Apo B, siendo así la Apo B-100 la proteína estructural del VLDL y de las lipoproteínas que se sintetizan a partir de su catabolismo (IDL, LDL y Lp(a)). El principal estímulo para la síntesis de VLDL parece ser la recaptación y el catabolismo de quilomicrones residuales por parte del hígado (Triana, 2020).

- Lipoproteínas de densidad intermedia

Las lipoproteínas de densidad intermedia, o IDL ($d < 1,019$ g/ml, $> 1,006$ g/ml) son un grupo minoritario de lipoproteínas que, como se ha mencionado, tienen una composición apolipoproteica similar a las de VLDL. Estas lipoproteínas son, sin embargo, más pequeñas y densas que aquellas, presentando una menor proporción relativa de triglicéridos respecto al colesterol, como corresponde a su origen mayoritario como producto de la lipólisis de las VLDL (Errico et al., 2013).

- Lipoproteínas de baja densidad

Las lipoproteínas de baja densidad o Low Density Lipoprotein (LDL) ($< 1,063$ g/ml, $> 1,019$ g/mL), se caracterizan por su contenido de Apo B-100 y su vasta cantidad de ésteres de colesterol. Su principal función en el organismo es la de transportar el colesterol a las distintas células, tejidos periféricos e hígado, estas lipoproteínas son reconocidas también por sus receptores LDL situados en la membrana plasmática que reconocen a Apo B-100 y Apo. Una vez sintetizado, el LDL viaja hacia la membrana plasmática donde es fijado por clatrina a una zona llamada hoyos revestidos, donde después sufren exocitosis y son enviados hacia el citoplasma en forma de endosomas.

- Lipoproteínas de alta densidad

Las lipoproteínas de alta densidad o por sus siglas en inglés de High Density Lipoprotein (HDL) son lipoproteínas de composición heterogénea en cuanto a tamaño y densidad se refiere, su trabajo

principal dentro del organismo es el de transportar colesterol desde los tejidos hasta al hígado, para su eliminación por la bilis, además de esto, las partículas de HDL pueden participar en la regulación de la respuesta inflamatoria y poseer efectos antioxidantes, antitrombóticos y antiapoptóticos (Prieto et al,2015).

Triglicéridos

Los triglicéridos son lípidos de almacenamiento utilizados para la obtención de energía, se encuentran principalmente dentro del tejido adiposo. Estos representan uno de los factores más leves de riesgo cardiovascular a diferencia de los clásicos como el hipercolesterolemia, hipertensión, diabetes mellitus y consumo tabáquico, y en casos de elevación intensa (1.000 mg/dL) puede causar pancreatitis.

El 80% de los triglicéridos en ayunas son transportados por lipoproteínas de baja densidad (LDL). La concentración normal en ayunas es inferior a 150 mg/dL. Su concentración aumenta notablemente tras las comidas, por lo que es importante obtener el espécimen tras un ayuno de varias horas. Esto también puede variar de un día a otro, estos cambios moderados de la concentración no se consideran significativos (Velilla, 2023).

Trastornos del metabolismo lipoproteico

Las dislipemias o dislipidemias son trastornos frecuentes del metabolismo lipoproteico, caracterizados por presentar valores anormales en sangre de algunas de las fracciones lipídicas.

Hipertrigliceridemia

Se caracteriza por valores superiores a 150 mg/dL y puede responder a las siguientes causas:

Hipertrigliceridemias primarias: por defectos hereditarios que originan la alteración del metabolismo de las lipoproteínas que transportan triglicéridos:

- Hipertrigliceridemia familiar
- Deficiencia familiar de lipoproteína lipasa o del cofactor CII
- Deficiencia de lipasa hepática
- También forman parte de las hipertrigliceridemias primarias las hiperlipidemias mixtas primarias, que además cursan con hipercolesterolemia.
- Disbetalipoproteinemia familiar (Hiperlipoproteinemia tipo III)
- Hiperlipidemia familiar combinada

Hipertrigliceridemias secundarias: debidas a alteraciones metabólicas cuya causa no tiene su base en el metabolismo lipídico, pero que de forma secundaria produce una elevación de cifras de triglicéridos.

- Obesidad
- Diabetes mellitus
- Insuficiencia renal crónica
- Lipodistrofia
- Enfermedades de depósito de glucógeno
- Consumo abundante de etanol
- Cirugía de Bypass ileal
- Situaciones de estrés
- Embarazo
- Fármacos estrógenos, Isotretinoína, Betabloqueantes, glucocorticoides, resinas ligantes de ácidos biliares, tiazidas e inhibidores de la proteasa del virus de la inmunodeficiencia humana (VIH)
- Hepatitis aguda
- Lupus eritematoso sistémico
- Neoplasias hematológicas, como mieloma múltiple y linfoma

Hipotrigliceridemia

Los triglicéridos se pueden encontrar disminuidos en las siguientes situaciones:

- Alfa-Beta-lipoproteinemia

- Desnutrición
- Dietas hipocalóricas bajas en lípidos (al pasar 3 semanas)
- Pérdida significativa de peso reciente
- Ejercicio enérgico (Disminución transitoria)
- fármacos: Ácido ascórbico, Clofibrato, metformina, fenformina, asparaginasa, progesterona y ácido amino salicílico (Prieto et al.,2015).

Hipercolesterolemia

La hipercolesterolemia reconoce las siguientes causas fisiológicas y patológicas:

Fisiológicas:

- Embarazo y puerperio
- Periodo postprandial
- Edad avanzada, el sexo masculino y la estación invernal

Patológicas

- Primaria: Son de origen hereditario que suponen una modificación del metabolismo de las lipoproteínas que transportan colesterol:
- Hipercolesterolemia familiar
- Hipercolesterolemia poligénica
- Apolipoproteína B 100 defectuosa
- Hiperalfalipoproteinemia familiar
- Hiperlipidemias mixtas primarias que además cursan con hipertrigliceridemia: disbetalipoproteinemia familiar e hiperlipidemia familiar combinada.
- Secundarias: en relación con alteraciones cuya causa no tiene su base en el metabolismo lipídico, pero que de forma secundaria producen una elevación en las cifras del colesterol:
- Colestasis: Principalmente en la colestasis obstructiva de larga evolución, en donde la cifra de colesterol plasmático puede modificarse por 3.
- Hipotiroidismo: la hipercolesterolemia guarda relación con la intensidad del déficit hormonal, aunque puede detectarse aún en caso de hipertiroidismo subclínico.
- Síndrome nefrótico: la hipercolesterolemia es un dato característico del cuadro
- Anorexia nerviosa
- Porfiria aguda intermitente
- Fármacos: progestágenos, ciclosporina, tacrolimus, tiazidas, esteroides anabolizantes, betabloqueantes y anticonceptivos orales.
- Diabetes mellitus: Especialmente en casos de mal control metabólico
- Otras: post trasplante de órganos sólidos, etilismo crónico, síndrome de Zieve gota, hipercalcemia idiopática de la infancia; enfermedad celíaca; lupus eritematoso sistémico, distrofia muscular progresiva, enfermedad de cushing y psoriasis.

Primarias:

- Hiperalfalipoproteinemia: se hereda como rasgo autosómico dominante en familias longevas.

Secundarias:

- Ejercicio enérgico de forma regular
- Consumo moderado de alcohol
- Tratamiento con insulina

Hipocolesterolemia

Primarias:

- Abetalipoproteinemia congénita.
- Déficit de Alfa-lipoproteína (enfermedad de Tangier).

Secundarias:

- Insuficiencia hepática
- Hipertiroidismo: en esta patología existe una correlación inversa moderada entre el grado de hipertiroidismo y el descenso de la cifra total de colesterol
- Algunas anemias: perniciosa, hemolítica e hipocrómicas

- Síndromes mieloproliferativos crónicos, en relación inversa con la actividad del proceso
- Malnutrición y todos aquellos procesos que cursan con caquexia, como las neoplasias
- Malabsorción con esteatorrea
- Infecciones agudas graves: neumonía y fiebre tifoidea
- Infecciones crónicas: VIH y tuberculosis
- Insuficiencia renal crónica terminal
- Enfermedad de Addison
- Obstrucción intestinal
- Tratamientos prolongados con corticoides o ACTH.

Causas primarias:

- Hipertrigliceridemia familiar
- Hipoalfalipoproteinemia familiar
- Enfermedad de Tangier homocigota
- Déficit de lecitina-colesterol-aciltransferasa
- Enfermedad de Niemann-Pick neuropatía crónica
- Variantes I y II del déficit de Apo A-1 y Apo C-III

Causas secundarias:

- Enfermedades críticas (infarto agudo al miocardio, ictus, politraumatismos).
- Obesidad
- Sedentarismo
- Hábito tabáquico
- Diabetes mellitus
- Hipotiroidismo e hipertiroidismo
- Hepatopatías agudas y crónicas
- Síndrome nefrótico e insuficiencia renal
- Anemias crónicas y síndromes mieloproliferativos
- Fármacos: esteroides anabolizantes, progestágenos y betabloqueantes, tiazidas, neomicina y fenotiazinas (Prieto et al.,2015).

El perfil de lípidos o análisis lipídico

Es un estudio de tipo químico clínico, perteneciente al área de ciencias de la salud, este estudio se realiza a nivel global en la población para realizar evaluaciones de riesgo cardiovascular o prevenirlas, también se utilizan para llevar un control y poder monitorear los efectos en el cambio de vida y alimentación de una persona. La prueba de perfil de lípidos consta de un conjunto de pruebas de sangre en las que se cuantifican los niveles lipídicos en sangre, los tipos de lípidos a evaluar varían en función del tipo de prueba, por lo general se cuantifica en general al colesterol total, colesterol (HDL), colesterol (LDL), colesterol (VLDL) y Triglicéridos (Blasco, 2019).

Los lípidos, también conocidos como grasas, son moléculas o biomoléculas orgánicas compuestas de carbono e hidrógeno (pueden contener oxígeno, fósforo, azufre o nitrógeno), los lípidos son insolubles en sangre, agua y son necesarios en los seres vivos ya que actúan como reserva energética, componentes estructurales y reguladores de variados procesos biológicos del cuerpo (Ondarse, 2021).

Las alteraciones en la concentración de lípidos en sangre son causadas por cambios en la alimentación repentinos o extremos, la genética del individuo, por accidentes que involucren cortes, desmembramientos o fuertes traumas, o por enfermedades pasajeras o hereditarias como el síndrome de Cushing, el VIH SIDA, pancreatitis o por el COVID-19 (aún bajo estudios) etc (Arenas, 2020).

Los casos de riesgo de infarto al miocardio al adquirir COVID-19 y posteriormente han sido investigados y documentados por distintas instituciones de salud y revistas científicas, en estas se nos habla de los factores de riesgo en la población que pueden llevar a incrementar las veces de que ocurra un infarto al miocardio, así como la razón específica por la que esto se da, como puede

ser por incremento de troponina, tormentas de citoquinas o una baja cantidad de lípidos HDL (High Density Lipoproteins) (Lahoz et al, 2022).

Dislipidemias

Durante la infección por SARS-CoV-2 en personas obesas se producen efectos inflamatorios de manera más constante, esto ya que hay una mayor concentración de moléculas inflamatorias en circulación que en una persona que está en su peso, esto puede llevar a trastornos metabólicos que pueden causar distintos problemas como lo pueden ser la Diabetes Mellitus tipo II, Hipertensión arterial, enfermedades cerebrovasculares (ECV) y dislipidemias.

La dislipidemia presenta una alteración del metabolismo de los lípidos, lo que por lo general lleva a una disminución de HDL y un aumento del colesterol total, LDL y Triglicéridos, provocando HDLs disfuncionales y vuelve a la persona más susceptible a problemas cardiovasculares (Montero et.al., 2022).

La Educación para la Salud es un proceso de educación y de participación del individuo, paciente y/o familiar, con el fin de que adquiera los conocimientos, las actitudes y los hábitos básicos para la promoción y defensa de la salud individual y colectiva (Ibarra, 2023)

Participar en la formación y el desarrollo de los recursos humanos para la salud del Sistema Nacional de Salud en un marco de colaboración entre las instituciones de los sectores salud y educativo, los grupos colegiados y las academias, así como con la participación de la sociedad civil, en los ámbitos nacional e internacional, en la búsqueda del equilibrio de la distribución de los mismos en términos de cantidad, calidad y oportunidad son aspectos relevantes de la Secretaría de Salud (**Salud, 2024**) Según datos de la Organización Mundial de la Salud (OMS) del 2016, las enfermedades cardiovasculares están entre las principales causas de mortalidad en la población adulta. La dislipidemia está estrechamente asociada desde el punto de vista epidemiológico a las enfermedades vasculares. La prevención y corrección de los factores de riesgo se traduce en una disminución de la mortalidad cardiovascular, médicos y profesionales de la salud trabajan con individuos que tienen estos tipos de padecimientos ya que su intervención tiene un papel fundamental en su manejo. La adherencia de los pacientes a las medidas preventivas y recomendaciones terapéuticas recomendadas en ocasiones es escasa. Se ha atribuido al paciente la responsabilidad de su adherencia. Sin embargo, la respuesta del paciente a intervenciones conductuales orientadas a mejorarla depende también de las actitudes de los miembros del equipo de soporte en su atención, como médicos, enfermeras, nutricionistas, químicos, etc. No es fácil motivar al paciente para que cambie su estilo de vida. La falta de conocimiento sobre los factores de riesgo y su impacto en la salud ha sido motivo de un gran número de estudios (Rivero et al, 2019; Felix et al 2013).

PARTE EXPERIMENTAL

Tipo de estudio: descriptivo y transversal

Criterios de inclusión: individuos adultos que radican en Ocotlán Jalisco

Criterios de exclusión: individuos que consuma alcohol o alguna droga

Tamaño de muestra: por conveniencia con una n de 47 individuo

Espécimen biológico: suero

Parámetros bioquímicos: colesterol total, colesterol HDL, colesterol LDL y colesterol VLDL

Determinación de la concentración de lípidos.

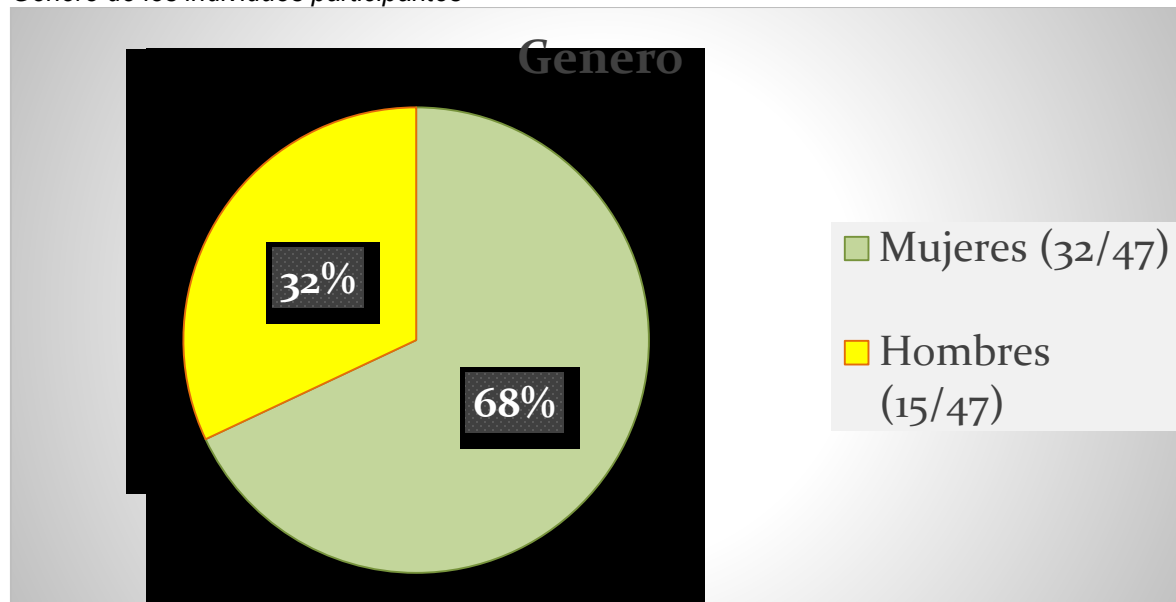
Se empleo la metodología manual utilizando los reactivos de marca Spinreact para obtener la concentración de Colesterol total, colesterol HDL y Triglicéridos de cada muestra, el LDL y VLDL se realizó por cálculos a partir de los datos obtenidos.

Una vez obtenidos los resultados se

RESULTADOS

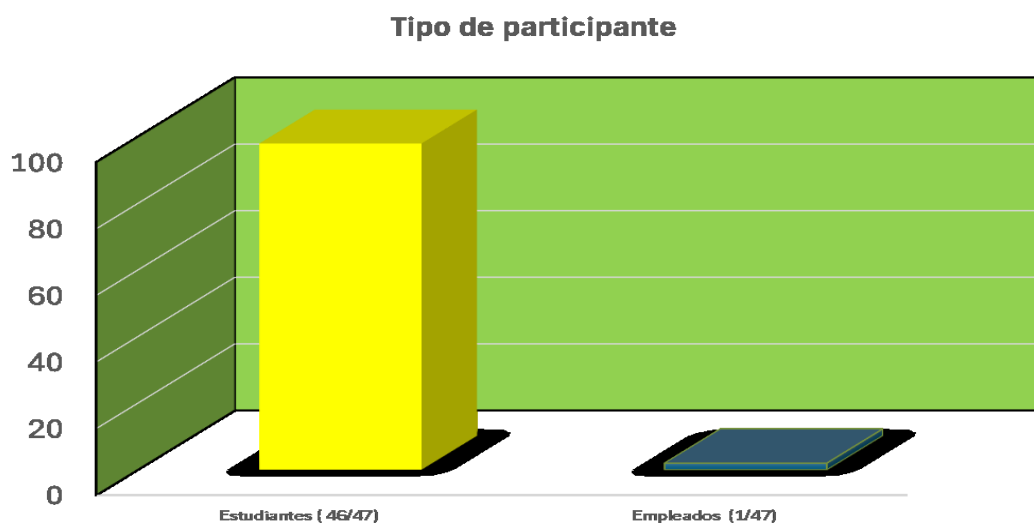
Se establece la necesidad de una intervención educativa a partir de los resultados obtenidos para los parámetros bioquímicos evaluados previamente en individuos entre los 18 y 25 años cuyo genero participante es representado por el 32% (15/47) hombres y 68% (32/47) mujeres, respecto a la ocupación el 98% (46/47) son estudiantes y 2 % (1/47) empleados los cuales aparecen en la figura 1 y 2 respectivamente, los resultados de 87% (41/47) corresponden a los niveles de colesterol total normal o menor de 200 mg/dL, 13% (6/47) para colesterol total mayor a 200 mg/dL, colesterol HDL mg/dL 28% (13/47), colesterol LDL mg/dL 2% (1/47) y triglicéridos normal o menor a 150 mg/dL, 34% (16/47) los cuales se observan en la figura 3.

Figura 1
Genero de los individuos participantes



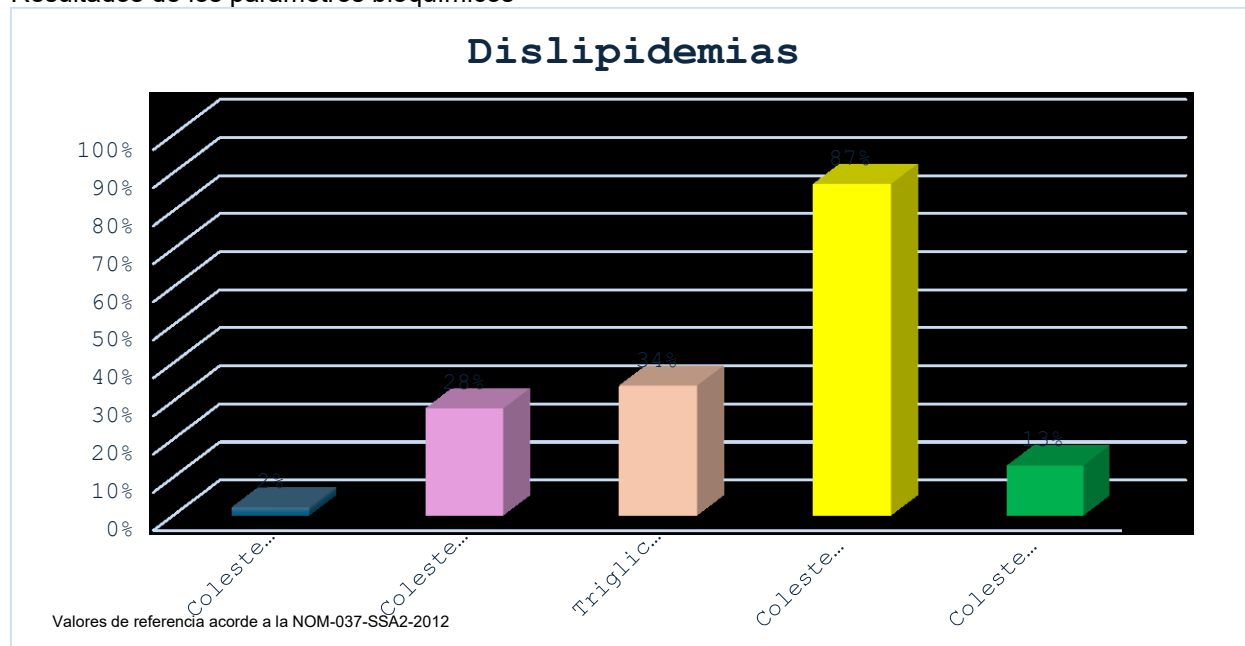
Nota: La figura muestra el porcentaje de individuos clasificados acorde al género; mujeres y hombres

Figura 2
Tipo de participantes



Nota: La figura muestra el porcentaje de individuos clasificados acorde a su ocupación; estudiantes y empleados.

Figura 3
Resultados de los parámetros bioquímicos



Nota: La figura muestra los porcentajes obtenidos de los parámetros bioquímicos considerados en el estudio.

CONCLUSIONES

No resulta novedoso los resultados obtenidos; sin embargo; lo observado en el presente estudio, así como, lo reportado en la literatura sustentan la alerta sanitaria en este rubro, por lo que no solo son necesarias acciones clínicas si no que se identifica la necesidad de abordar el tema desde la perspectiva educativa como estrategia de cambios que preserven la calidad de vida del individuo. Por otro lado, y particularmente en Ocotlán Jalisco México, la generación de datos epidemiológicos de las dislipidemias permitirá establecer estrategias clínicas y de intervención educativa en la población general, individuos de riesgo y pacientes con diagnósticos de enfermedades cardiovasculares y propias del metabolismo de lípidos. En un próximo trabajo se expondrán resultados de la intervención educativa puesta en marcha donde el principal objetivo es colaborar con la comunidad universitaria respecto a la promoción en salud a partir de herramientas y conocimientos de personal calificado, donde se evidencie que la educación para la salud es fundamental para lograr objetivos como la prevención y una mejor calidad de vida

BIBLIOGRAFÍA

1. Arjona-Villicaña, Ruy David, Herrera-Sánchez, Luis Fernando, Sumárraga-Ugalde, Carolina del Mar, & Alcocer-Gamboa, Miguel Alberto. (2014). Asociación entre el índice de masa corporal y el perfil de lípidos en niños y adolescentes mexicanos con obesidad: un análisis retrospectivo. Boletín médico del Hospital Infantil de México, 71(2), 88-94. Recuperado en 12 de enero de 2024, de http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1665-11462014000200005&lng=es&tlng=es.

2. Errico, T. L., Chen, X., Campos, J. M. M., Julve, J., Escolà-Gil, J. C., & Blanco-Vaca, F. (2013). Mecanismos básicos: estructura, función y metabolismo de las lipoproteínas Plasm. Clínica e Investigación en Arteriosclerosis, 25(2), 98-103. <https://doi.org/10.1016/j.arteri.2013.05.003>
3. Gobierno de Canarias. (6 de marzo de 2024). Plan de cuidados para el abordaje de la dislipidemia. Obtenido de Plan de cuidados para el abordaje de la dislipidemia: https://www3.gobiernodecanarias.org/sanidad/scs/content/b35cf913-cf08-11e4-b8de-159dab37263e/09_Abordaje_Dislipemia.pdf
4. Ibarra Ibarra. Obtenido de Instituto Nacional de Rehabilitación Luis Guillermo Ibarra
5. Montero López, I., Castillo López, W., Niño Escofet, S., & Miguel Soca, P. (2022). Relación de riesgo entre dislipidemia y COVID-19. MEDISAN, 26(4), e3999. Recuperado de <https://medisan.sld.cu/index.php/san/article/view/3999/2768>
6. NOM-037-SSA2-2012, Para la prevención, tratamiento y control de las dislipidemias. (06 de marzo de 2024). Comisión Nacional de los Derechos Humanos. Obtenido de Comisión Nacional de los Derechos Humanos: <https://www.cndh.org.mx/documento/nom-037-ssa2-2012-para-la-prevencion-tratamiento-y-control-de-las-dislipidemias>
7. Pavía-López, A. A., Alcocer-Gamba, M. A., Ruiz-Gastélum, E., Mayorga-Butrón, J. L., Mehta, R., Díaz-Aragón, F. A., Aldrete-Velasco, J. A., López-Juárez, N. G., Cruz-Bautista, I., Chávez-Mendoza, A., Secchi-Nicolás, N. C., Guerrero-Martínez, F. J., Cossío-Aranda, J., Mendoza-Zubietta, V., Fanghanel-Salmon, G., Valdivia-Proa, M., Olmos-Domínguez, L., Aguilar-Salinas, C. A., Dávila-Maldonado, L., Rodríguez-Vega, M. (2022). Guía de Práctica Clínica Mexicana para el diagnóstico y tratamiento de las Dislipidemias y Enfermedad Cardiovascular Aterosclerótica. Archivos de cardiología de México, 92(91). <https://doi.org/10.24875/acm.m22000081>
8. Rivero Truit, Fidel Alejandro, & Pérez Rivero, Victoria. (2019). Intervención educativa para la prevención de complicaciones en pacientes con dislipidemia. Revista Médica Electrónica, 41(6), 1354-1366. Epub 31 de diciembre de 2019. Recuperado en 05 de junio de 2024, de http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1684-18242019000601354&lng=es&tlng=es.
9. Salud, S. d. (2 de abril de 2024). Gobierno de México secretaria de Salud. Obtenido de Gobierno de México secretaria de Salud: http://calidad.salud.gob.mx/site/educacion/educacion_en_salud.html
10. Triana, J. F. F., Márquez, D. A. S., Silva, J. S. C., Castro, C. C. A., & Sandoval, A. F. B. (2020). COVID-19 y enfermedad cardiovascular. Revista Colombiana de Cardiología, 27(3), 166-174. <https://doi.org/10.1016/j.rccar.2020.04.004>
11. Vartanyan, Felix, Silva, Honorio, Avtandilov, A.G., Borisov, K.N., Shurandina, I.S., Pukhaeva, A.A., Silva, Alejandro, Thomson, Tom, & Pulido, Pablo. (2013). Efectos de una intervención educativa en el manejo clínico de los factores de riesgo cardiovascular en atención primaria de salud: experiencia con Project Globe Consortium en Rusia. FEM: Revista de la Fundación Educación Médica, 16(3), 131-136. <https://dx.doi.org/10.4321/S2014-98322013000300003> <https://scielo.isciii.es/pdf/fem/v16n3/original1.pdf>

PREVALENCIA DE *BLASTOCYSTIS* SP EN ADULTOS DE OCOTLÁN, JALISCO Y LA IMPORTANCIA DEL DIAGNÓSTICO EDUCATIVO EN LOS PROFESIONALES DE LA SALUD

Ana Luisa Madriz Elisondo, Brisa del Cielo Vega Mandujano, Noemí Yolanda Velázquez Suarez, Arnulfo Ramón Eufracio Maciel, Marco Antonio Cardona López y Karla Iliada Mujica López

Centro Universitario de la Ciénega, Universidad de Guadalajara
ana.madriz@academicos.udg.mx

RESUMEN

Blastocystis es un protista anaerobio, estricto, cosmopolita que pertenece al phylum Stramenopiles. Puede colonizar el intestino grueso de muchas especies de vertebrados, incluido el ser humano. La infección se puede adquirir por la vía fecal-oral¹. Se ha reportado una prevalencia de *Blastocystis* sp en países desarrollados hasta del 30%, mientras que en países en desarrollo hasta 76%². Los estudios en adultos son escasos y algunas investigaciones reportan que *Blastocystis* sp se encuentra con mayor frecuencia en pacientes entre 30 y 60 años³. Es frecuente el desconocimiento y la subestimación que los profesionales de la salud muestran ante este microorganismo⁴ por lo que se requiere un diagnóstico educativo para contribuir con la salud de la población. Por lo que el objetivo del presente estudio fue determinar la prevalencia de *Blastocystis* sp en adultos de la ciudad de Ocotlán, Jalisco y la importancia del diagnóstico educativo. Esta investigación se realizó en el año 2022 y participaron 60 adultos previo consentimiento informado por escrito con edades entre 17 y 55 años. Se obtuvieron 149 muestras de heces fecales de los participantes. Se aplicaron métodos coproparasitológicos directos con Lugol y de concentración por flotación con sulfato de zinc⁵, así como sedimentación espontánea en tubo⁶. La prevalencia de *Blastocystis* sp fue 40 % (24/60). Se sugiere que los médicos consideren en su diagnóstico presuntivo a *Blastocystis* sp y que el laboratorio clínico aplique todos los recursos disponibles para su diagnóstico oportuno y confiable, así como difundir educación sanitaria a este grupo etario estudiado.

INTRODUCCIÓN

Blastocystis es un protozooario pleomórfico, intestinal y cosmopolita que pertenece al phylum Stramenopiles que se encuentra en muestras de heces fecales de humanos y animales. Más de mil millones de individuos se encuentran infectados en todo el mundo. Este microorganismo posee cuatro estadios de vida principales: vacuolar, granular, ameboide y quística. La transmisión se produce por la ruta fecal-oral con la ingestión de agua o alimentos contaminados con quistes. La transmisión zoonótica también puede ser por la convivencia entre animales y el humano^{1,12}. Los factores de riesgo asociados a este protista son: condiciones higiénicas deficientes, convivencia con animales, bajo nivel socioeconómico, bajo nivel educativo, edad, viajes al extranjero, así como con otros patógenos intestinales⁷.

Blastocystis sp es de los eucariotas que más predomina en los estudios epidemiológicos a nivel mundial⁸. La prevalencia oscila entre el 30% en países desarrollados mientras que en países en desarrollo hasta 76%².

En México se ha reportado entre 4.0 y 80.0%⁹. Respecto a la edad, existen estudios donde se ha encontrado mayor prevalencia de *Blastocystis* sp entre adultos más jóvenes, adultos mayores de 18 años o incluso mayores de 60 años¹⁰. Sin embargo, a nivel mundial la literatura informa pocos estudios en la edad adulta³.

Hace más de cien años que se conoce a *Blastocystis* y aún su patogenicidad es controversial. Por una parte, existen investigaciones donde se le asocia con síntomas como diarrea, dolor abdominal, náuseas, vómito, fatiga, flatulencia, síndrome del intestino irritable y enfermedad inflamatoria intestinal. Otros estudios informan el aislamiento de *Blastocystis* sp en personas asintomáticas⁷. Incluso existen estudios que indican que este microorganismo puede exacerbar el cáncer colorrectal existente a través de la respuesta inmune del huésped y el incremento del daño oxidativo¹¹. De hecho, es muy discutido si la patogenicidad está relacionada con un subtipo particular. Para

determinar los subtipos se requiere de métodos basados en el DNA y análisis de secuencia del gen ARN ribosomal de subunidad pequeña (ARNr SSU)¹². También se ha sugerido que este parásito puede representar un componente de la microbiota intestinal sana¹³.

Por lo anterior es necesario que los profesionales de la salud consideren en su diagnóstico a *Blastocystis* y no lo subestimen⁴.

Por otra parte, en la mayoría de los laboratorios y hospitales no se aplican de forma convencional pruebas para el diagnóstico de *Blastocystis* sp. Esto representa la poca importancia otorgada a este microorganismo. Es importante indicar que la microscopía, el cultivo y los ensayos moleculares representan alternativas diagnósticas para identificar a *Blastocystis*. Si el empleo de PCR no está al alcance de un laboratorio por cuestiones económicas, se recomienda aplicar al menos dos metodologías de diagnóstico diferentes para detectar a *Blastocystis* sp¹⁴.

Por lo que el objetivo de la presente investigación fue determinar la prevalencia de *Blastocystis* sp en adultos de Ocotlán, Jalisco y la importancia del diagnóstico educativo en los profesionales de la salud.

PARTE EXPERIMENTAL

Tipo de estudio: transversal y descriptivo. Este estudio se realizó de febrero de 2022 a noviembre de 2022

Universo de estudio: adultos de Ocotlán, Jalisco (17-55 años).

Tamaño de la muestra

Se calculó de acuerdo a la siguiente fórmula

$$n = z^2 \propto \frac{p \cdot q}{d^2}$$

$$n = (1.96)^2 \frac{(0.345)(0.655)}{0.1^2} = 86.8$$

Donde:

n= tamaño de muestra

p= prevalencia del parámetro a evaluar

q= (1-p)

d= máximo error que se prevé cometer en la estimación

z= valor correspondiente a la distribución de Gauss (1.96); intervalo de confianza del 95%

Es importante mencionar que solo participaron 60 adultos.

Principios éticos

A cada participante se le explicó el objetivo de la investigación y que en cualquier momento podía desistir de la misma. Luego firmó la carta de consentimiento informado.

Este estudio se clasifica con riesgo mínimo según el Reglamento de la Ley General de Salud en Materia de Investigación para la Salud y se ajusta a los principios ético y científicos¹⁵.

Medidas de bioseguridad y salud ocupacional

Actualmente la NOM-087-ECOL-SSA1-2002¹⁶ indica que las muestras de heces fecales no son residuos peligrosos biológicos-infecciosos. Sin embargo, se recomienda inactivarlas con fijadores como SAF (acetato de sodio, ácido acético-formol), formol al 10%, soluciones de hipoclorito de sodio al 0.5% o cal, antes de desecharlas¹⁷. En el presente estudio las heces fecales se inactivaron con cal antes de su desecho y se colocaron en el contenedor de la basura municipal.

Criterios de inclusión

Participantes que hayan firmado la carta de consentimiento informado.

Muestras de heces fecales que cumplan con los criterios de la etapa pre analítica del control de calidad interno.

Criterios de exclusión

Participantes que no hayan firmado la carta de consentimiento informado.

Participantes que hayan recibido agentes antimicrobianos de 2 a 3 semanas.

Participantes que hayan consumido antiácidos o antidiarreicos 10 días antes de la recolección de las muestras¹⁸.

Métodos parasitológicos

La identificación de *Blastocystis* sp se realizó con los métodos especificados en la figura 1.

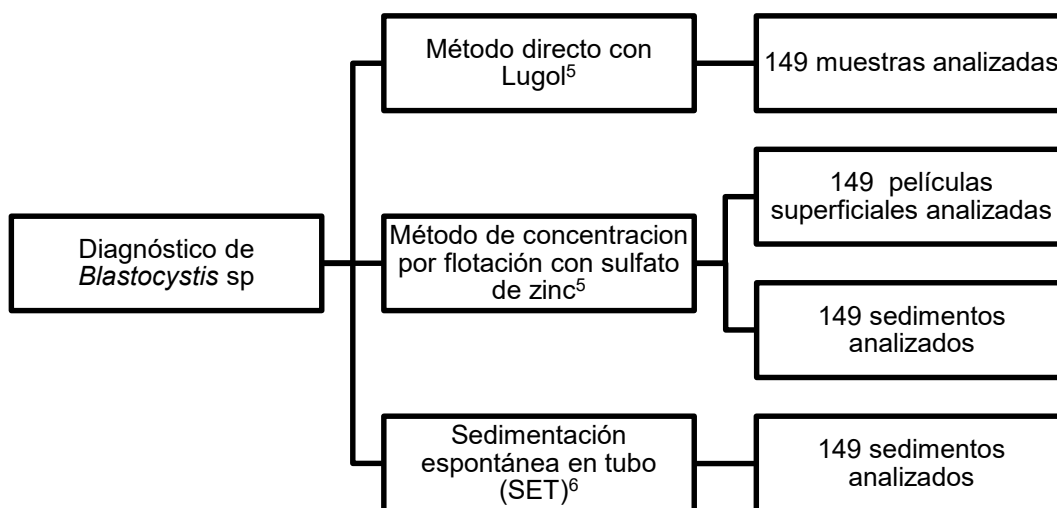


Figura 1. Métodos parasitológicos aplicados en el diagnóstico de *Blastocystis* sp

Es importante mencionar que, para el método de concentración con sulfato de zinc, se realizó de acuerdo al Clinical & Laboratory Standards Institute⁵. Por lo que la homogeneización de la muestra de heces fecales fresca se realizó con formol al 10%, esto por dos razones: tener mayor probabilidad de recuperar a *Blastocystis* sp porque sea informado que el agua destilada puede destruir los estadios parasitarios de este microorganismo y para fijar la muestra y manipularla sin riesgos de contaminación parasitaria, bacteriana, micótica y viral¹⁷. Y como parte del control de calidad se obtuvieron sedimentos de 0.5 a 1 mL antes de agregar la solución de sulfato de zinc⁵.

Otro aspecto a considerar fue que se analizó después de adicionar el sulfato de zinc tanto la superficie como el sedimento para tener mayor probabilidad de recuperar las formas parasitarias de *Blastocystis* sp⁵.

Respecto a la sedimentación espontánea en tubo⁶ es un método de concentración que utiliza una solución de cloruro de sodio al 0.85%, evitando el uso de sustancias tóxicas como el éter o acetato de etilo utilizado en otros métodos de concentración⁵. Otra ventaja es que no requiere centrifuga por que la fuerza de la gravedad permite la sedimentación de todos los estadios parasitarios. Además, se utilizó este método porque se ha informado una mayor recuperación de la forma vacuolar de *Blastocystis* en relación con el método de flotación. Incluso la morfología de *Blastocystis* sp se conserva mejor con el método de sedimentación espontánea en tubo⁶.

RESULTADOS

Este estudio se realizó para determinar la prevalencia de *Blastocystis* sp en adultos de la ciudad de Ocotlán, Jalisco y la importancia del diagnóstico educativo.

El 55% de los participantes estuvo conformado por edades entre 17-22 años, el 18.1% (23-27 años), el 5.1% (28-32 años) y el 21.8% (33-55 años). En la figura 2 se muestra a *Blastocystis* sp identificado en este estudio, observado a 40x y factor micrométrico de 2.5. La figura 3 presenta la prevalencia de *Blastocystis* sp y otros protozoarios intestinales tanto parásitos como comensales encontrados en la población adulta. Como se puede observar el 40% correspondió a *Blastocystis* sp, seguido del 21.66% de *Endolimax nana*.



Figura 2. *Blastocystis* sp. (Medida: 12.5 micrómetros). Método directo con Lugol. Observación 40x

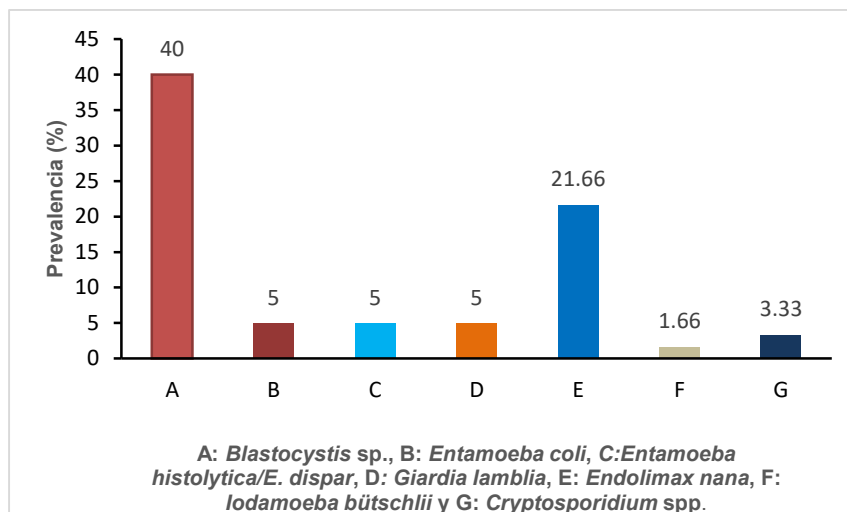


Figura 3. Prevalencia de *Blastocystis* sp y otros protozoarios intestinales en adultos

CONCLUSIONES

La alta prevalencia de *Blastocystis* sp. en la población adulta sugiere que los médicos consideren en su diagnóstico presuntivo a este microorganismo y que el laboratorio clínico aplique métodos directos, de concentración por flotación y sedimentación para su diagnóstico oportuno y confiable, así como difundir educación sanitaria a este grupo etario estudiado.

BIBLIOGRAFÍA

1. Jiménez PA, Jaimes JE, Ramírez JD. (2019). A summary of Blastocystis subtypes in North and South America. *Parasit Vectors*.29;12(1):376
2. Barbosa CV, Barreto MM, Andrade RJ, Sodré F, d'Avila-Levy CM, Peralta JM, Igreja RP, de Macedo HW, Santos HLC.(2018). Intestinal parasite infections in a rural community of Rio de Janeiro (Brazil): Prevalence and genetic diversity of Blastocystis subtypes. *PLoS One*.9;13(3):e0193860
3. Roberts T, Bush S, Ellis J, Harkness J, Stark D. (2015).In Vitro Antimicrobial Susceptibility Patterns of Blastocystis. *Antimicrob Agents Chemother*.59(8):4417-23.
4. Caballero Boza, Caridad, Ávalos García, Roxana, Prieto Fagundo, Leivys, & Vázquez Caballero, Adriana Yordanka. (2021). Dolor abdominal crónico en un niño con Blastocystis hominis: a propósito de un caso. *Revista Médica Electrónica*, 43(2), 3249-3256.
5. CLSI, 2005. Procedures for the recovery and identification of parasites from the intestinal tract; approved guideline, 2nd ed. CLSI M28-A2
6. Tello, R., Terashima, A., Marcos, L. A., Machicado, J., Canales, M., & Gotuzzo, E. (2012). Highly effective and inexpensive parasitological technique for diagnosis of intestinal parasites in developing countries: spontaneous sedimentation technique in tube. *International journal of infectious diseases: IJID: official publication of the International Society for Infectious Diseases*, 16(6), e414–e416.
7. Marangi, M., Boughattas, S., De Nittis, R., Pisanelli, D., Delli Carri, V., Lipsi, M. R., La Bella, G., Serviddio, G., Niglio, M., Lo Caputo, S., Margaglione, M., & Arena, F. (2023). Prevalence and genetic diversity of Blastocystis sp. among autochthonous and immigrant patients in Italy. *Microbial pathogenesis*, 185, 106377. <https://doi.org/10.1016/j.micpath.2023.106377>
8. Villegas-Gómez, I., Martínez-Hernández, F., Urrea-Quezada, A., González-Díaz, M., Durazo, M., Hernández, J., Orozco-Mosqueda, G. E., Villalobos, G., Maravilla, P., & Valenzuela, O. (2016). Comparison of the genetic variability of Blastocystis subtypes between human carriers from two contrasting climatic regions of México. *Infection, genetics and evolution : journal of molecular epidemiology and evolutionary genetics in infectious diseases*, 44, 334–340. <https://doi.org/10.1016/j.meegid.2016.07.036>
9. Pérez MR, Yáñez CM, Hernández AM, Sustaita JJD, Jiménez EG, Andrade MR, Vargas GGG, Gómez JOG. Blastocystis infection frequency and subtype distribution in university students. *Heliyon*. 2020 Dec 21;6(12):e05729. doi: 10.1016/j.heliyon.2020.e05729. PMID: 33385079; PMCID: PMC7770537.
10. Roberts, T., Barratt, J., Harkness, J., Ellis, J., & Stark, D. (2011). Comparison of microscopy, culture, and conventional polymerase chain reaction for detection of blastocystis sp. in clinical stool samples. *The American journal of tropical medicine and hygiene*, 84(2), 308–312. <https://doi.org/10.4269/ajtmh.2011.10-0447>
11. Kumarasamy, V., Atroosh, W. M., Anbazhagan, D., Abdalla, M. M. I., & Azzani, M. (2022). Association of *Blastocystis hominis* with colorectal cancer: A systematic review of *in vitro* and *in vivo* evidences. *World journal of gastrointestinal oncology*, 14(3), 734–745. <https://doi.org/10.4251/wjgo.v14.i3.734>
12. Shams, M., Shamsi, L., Yousefi, A., Sadrebazzaz, A., Asghari, A., Mohammadi-Ghalehbin, B., Shahabi, S., & Hatam, G. (2022). Current global status, subtype distribution and zoonotic significance of Blastocystis in dogs and cats: a systematic review and meta-analysis. *Parasites & vectors*, 15(1), 225. <https://doi.org/10.1186/s13071-022-05351-2>
13. Di Cristanziano, V., D'Alfonso, R., Berrilli, F., Sarfo, F. S., Santoro, M., Fabeni, L., Knops, E., Heger, E., Kaiser, R., Dompok, A., Phillips, R. O., Norman, B., Feldt, T., & Eberhardt, K. A. (2019). Lower prevalence of Blastocystis sp. infections in HIV positive compared to HIV negative adults in Ghana. *PLoS one*, 14(9), e0221968. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0221968>
14. Roberts, T., Barratt, J., Harkness, J., Ellis, J., & Stark, D. (2011). Comparison of microscopy, culture, and conventional polymerase chain reaction for detection of blastocystis sp. in clinical stool samples. *The American journal of tropical medicine and hygiene*, 84(2), 308–312. <https://doi.org/10.4269/ajtmh.2011.10-0447>

15. Ley General de Salud. 2014. Reglamento de la Ley General de Salud en Materia de Investigación para la Salud. Artículo 17.
16. NOM-087-SEMARNAT-SSA1-2002.- Protección ambiental - salud ambiental - residuos peligrosos biológico infecciosos - clasificación y especificaciones de manejo.
17. Sánchez Manzano, Rosa María y Noguera Torres, Benjamín. El examen general de las heces fecales. Metodología y Atlas de Enteroparásitos y del sedimento microscópico. Editorial las 7 artes, 2020
18. Centers for Disease Control and Prevention (CDC). Diagnostic procedures. Stool specimens-specimencollection.Disponible:
<https://www.cdc.gov/dpdx/diagnosticprocedures/stool/specimencoll.html>

EL PENSAMIENTO ESTRATÉGICO PARA EL DESARROLLO INTEGRAL EN ALUMNOS DE SECUNDARIA

Leslye Dahanira Islas Sánchez*, Norma Lyssette Medina Villalobos

Centro de Estudios Superiores de Educación Especializada (CESEE)

dahaniracursos@gmail.com*

RESUMEN

El pensamiento estratégico es un proceso cognitivo en el que a través de diferentes estrategias se busca la resolución de una problemática. Este tipo de pensamiento es desarrollado en educación básica, especialmente en secundaria, donde se prioriza la estrategia. Sin embargo, si no se desarrollan actividades que favorezcan el pensamiento estratégico los alumnos suelen tener menos participación, se sienten más inseguros, e incluso les es difícil tomar decisiones propias. El presente trabajo tiene como propósito fomentar el pensamiento estratégico en adolescentes de nivel secundaria pública a través del juego modificado e identificar el impacto que tiene en su desarrollo integral en la entidad de León Guanajuato. Posteriormente, se realizó una evaluación diagnóstica mediante una rúbrica de evaluación para determinar que alumnos y que elementos del pensamiento estratégico presentaban. La metodología aplicada fue la investigación acción, la cual está basada en la utilización de distintas estrategias y actividades para la resolución de una problemática. A partir de esta metodología se aplicaron dos ciclos de intervención, cada una conformada por ocho sesiones. Cada dos sesiones se desarrolló una fase del pensamiento estratégico que incluyeron la comprensión, percepción y razonamiento. Es importante resaltar que dentro de la educación física el pensamiento estratégico se lleva a cabo por medio de la acción motriz por lo que también fue evaluado. Esta investigación, estuvo conformada por un diagnóstico y dos ciclos de intervención. El primer ciclo se aplicaron actividades para implementar la fase de percepción, comprensión y la acción motriz. Para el segundo ciclo las actividades estuvieron orientadas para desarrollar todas las fases. En el diagnóstico se identificó que solo cuatro de los veinticinco alumnos que conformaba el grupo, presentaban las cuatro fases del pensamiento estratégico. Se aplicaron distintas actividades con la estrategia didáctica del juego modificado. Concluido el primer ciclo veinte de los veinticinco alumnos desarrollaron la fase de percepción y de este grupo solo cinco llegaron hasta la fase de comprensión. Para el segundo se logró desarrollar las fases de pensamiento estratégico. Cabe mencionar que si no se desarrolla la fase de percepción es difícil desarrollar el pensamiento estratégico ya que las últimas fases requieren de procesos cognitivos con mayor complejidad. En conclusión, implementar actividades que favorezcan la utilización del pensamiento estratégico en educación física ayuda a mejorar el desarrollo integral de los alumnos ya que estos mejoran en aspectos emocionales, de convivencia y personales como la mejora de la confianza. Así mismo el pensamiento estratégico, mejora el desempeño académico, actividades motoras, en el desarrollo de habilidades laborales como personales para la resolución de conflictos.

INTRODUCCIÓN

Esta investigación desarrolla la investigación acción para el fomento del pensamiento estratégico en educación básica específicamente en educación secundaria, tomando como referencia y sustento los planes y programas de estudios para el desarrollo y la estrategia didáctica como herramienta principal para generar el pensamiento estratégico en los alumnos de secundaria.

Actualmente, el sistema educativo mexicano sufrió una actualización del plan de estudios de educación básica como parte de la reestructuración de los planes de estudio. Su objetivo del programa es “promover el aprendizaje de excelencia, inclusivo y equitativo a lo largo del trayecto de su formación, adaptado a todas las regiones de la república” (SNTE, 2024, parr 2), además de asegurar la educación, equidad y excelencia académica.

Por tanto, el Plan de Estudio 2022 reconoce a la comunidad como núcleo integrador de los procesos de enseñanza y aprendizaje sentando las bases de una intervención pedagógica focalizada y promoviendo que las escuelas se conviertan en espacios de encuentro, en los que la dinámica curricular desde lo común considere la problematización de la realidad como estrategia central para dialogar, construir el conocimiento y vincular el saber con las vivencias individuales y colectivas (SEP, 2023).

Respecto a las directrices pedagógicas y didácticas, se establecen en el plan y programas de estudios 2022 de la Nueva Escuela Mexicana (NEM) en 6 fases de aprendizaje que conforman la educación básica, articulando las disciplinas para desarrollar una educación integral. Las fases incluyen la educación inicial (fase 1), Preescolar (fase. 2), primaria (fase 3) y secundaria (fase 4).

A su vez, el plan se clasifica en campos formativos y ejes articuladores. Los campos formativos lo conforman: el lenguaje, saberes y pensamiento científico, ética, Naturaleza y sociedad y de lo humano a lo comunitarios. (SEP, 2023; SNTE, 2024).

En el caso de la Educación física, esta se desarrolla principalmente en el campo formativo de lo humano a lo comunitario, ya que tienen como enfoque central un aprendizaje lúdico, donde su forma de aprendizaje es más motriz, de expresión y correlación con las personas que se encuentran en un mismo grupo. Incluso como parte central de la práctica, la NEM especifica diferentes saberes. Procesos de Desarrollo de Aprendizaje (PDA) que son desarrollados de acuerdo con la fase (SEP, 2022).

Entre los diversos contenidos que podemos encontrar en los PDA marcados en secundaria se encuentra el pensamiento divergente, el cual se centra en aspectos importantes como “la toma de decisiones, valorar y realizar estrategias de juego, y favorecer el pensamiento estratégico para favorecer la colaboración y la creatividad” (SEP, 2023. P, 23).” cada uno con rasgos muy particulares.

El desarrollo del pensamiento divergente actualmente ha tomado mayor relevancia en la educación dado los cambios recientes que se han vivido, en los que incluyen cambios tanto sociales como tecnológicos. Un ejemplo de ello es lo vivido durante la pandemia generada por la propagación del virus SARS-COV 2, en el que obligó a los estudiantes a mantenerse en casa a fin de evitar cualquier contagio. El efecto de este aislamiento generó en muchos de las y los estudiantes un rezago motriz, además de la falta de interacción y comunicación con sus pares.

Esta falta de comunicación e interacción con sus pares y el rezago motriz generado a causa de la falta de actividad física ocasionó que muchos de los estudiantes fueran incapaces de comunicarse entre ellos y sobre todo, minimizó el proceso de toma de decisiones requerido para su desarrollo a nivel secundaria.

Como parte del proceso formativo para la licenciatura en Educación física, una de las modalidades de titulación es el informe de prácticas profesionales, el que a través de la Investigación-acción, se realiza un análisis de la práctica, mediante un proceso analítico- reflexivo (SEP, 2018). A partir de lo descrito anteriormente, el objetivo principal de este trabajo es desarrollar el pensamiento estratégico a través de la estrategia didáctica de juegos modificados, a través de la metodología de Investigación acción. La selección de esta metodología se debe a que, en ámbitos educativos, suele ser más acorde el uso de la metodología de Investigación, sobre todo porque es una metodología cuyo fin es comprobar la implementación de una propuesta en la práctica, aplicarla y mejorarla (LaTorre, 2005). Existen diversos modelos de investigación acción. De manera inicial fue ideado por

Kurt Lewin (1946), posteriormente desarrollado por Kolb en 1984, seguido de las contribuciones de Carr y Kemmis en 1988, principalmente.

En esta metodología, tiene fases muy características en común, independiente del modelo de investigación acción, en el que cada ciclo se organiza en las siguientes fases:

- Identificación de una idea general. En esta fase se identifica la problemática de interés, a partir de la cual se contextualiza, es decir, se identifican los diferentes factores del contexto (familia, socioeconómico, escolar áulico) que influyen en el problema.
- Descripción e interpretación del problema que hay que investigar. En esta fase se hace un diagnóstico del grupo, en donde se identifican los aspectos más relevantes del problema. En esta fase es importante identificar los recursos necesarios y considerar las personas implicadas en la investigación.
- Exploración o planteamiento de las hipótesis de acción como acciones que hay que realizar para cambiar la práctica. En esta se identifican las posibles soluciones y lo que se espera suceda posterior a la aplicación del plan de acción. Para ello, debe considerarse cuales son las posibles acciones que se pueden aplicar, a fin de resolver la problemática detectada.
- Construcción del plan de acción. En este se especifican la planificación de las acciones a realizar, la temporalidad, los recursos, la forma de recoger los datos (instrumentos), así como las actividades planeadas, principalmente.
- Análisis y reflexión de datos. En el cual, una vez aplicadas las acciones, se analizan los resultados obtenidos, de manera que se determina el cumplimiento de los objetivos y la verificación de la hipótesis. Las interpretaciones de los datos permitirá contar con evidencia que le permita tomar decisiones, en el que se identifique la complejidad del problema.
- Reflexión. Proceso en el que se identifica a partir de la experiencia vivida las posibles causas que limitaron la resolución del problema de manera que a partir de ella fomenta el inicio de una nueva espiral en el que se replantea el problema (Latorre, 2005; Moliner, O., Sanahuja, A. y Benet, A., 2017).

A pesar de que los modelos tienen en común estas etapas, dependiendo la orientación que tenga, puede favorecer en la solución del problema. En el ámbito educativo, uno de los principales modelos de Investigación-Acción aplicados es el de Elliott (1993), ya que, para el autor, la investigación acción es “el estudio de la situación social para tratar de mejorar la calidad de la acción en sí misma” (Moliner, O., Sanahuja, A. y Benet, A., 2027, p 14). Por lo tanto, se seleccionó la metodología de Elliott, ya que permite tener una participación activa donde el docente es el que realiza el plan de acción sin e identifica si las acciones planeadas son las más efectivas, también entra la reflexión para mejorar el plan de acción.

Al aplicar el modelo de Elliott con la metodología de investigación acción, se podrá identificar aquellas acciones prácticas que favorecen el desarrollo del pensamiento estratégico, a fin de que otros docentes puedan retomarlas. Para comprender un poco más sobre el pensamiento estratégico se trabajó con las 3 fases que generalmente se consideran en el pensamiento estratégico y de manera adicional se incluirá una fase más. Con estas 4 fases se consideró: la problemática en la cual se emplean los sentidos para percibir el entorno; el análisis donde se interpreta el entorno y a uno mismo para empezar a generar algunas estrategias; las soluciones en el cual se toma la percepción y la interpretación para echar a volar nuestra cognición para elegir la estrategia más adecuada y de manera adicional la acción motriz, donde se ejecutan las estrategias seleccionada para dar solución a los problemas motrices que surgen las actividades dentro de la sesión de educación física..

TEORÍA

El pensamiento estratégico

Actualmente, los profesores de educación básica trabajan bajo el modelo enseñanza de la nueva Escuela Mexicana (NEM). El plan está centrado en la enseñanza contextualizada, la comunidad, las familias, los maestros, la infraestructura de la escuela, la economía de los estudiantes y lo más importante que son los estudiantes, ya que el enfoque de este plan de estudios es humanístico. (SEP, 2022).

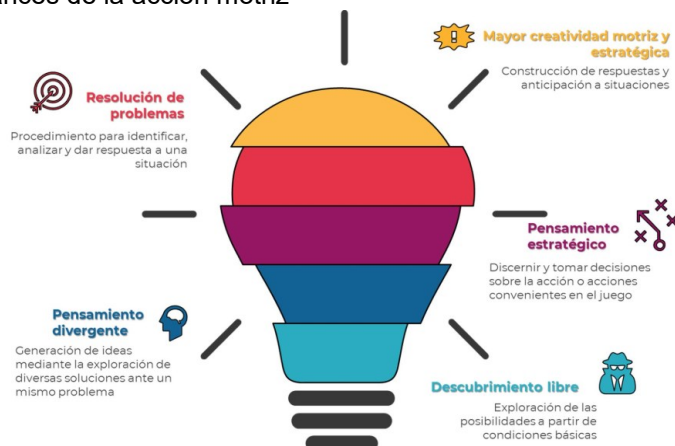
En el caso de la Educación física, esta se desarrolla principalmente en el campo formativo de lo humano a lo comunitario, ya que tienen como enfoque central un aprendizaje lúdico, donde su forma de aprendizaje es más motriz, de expresión y correlación con las personas que se encuentran en un mismo grupo, Incluso como parte central de la práctica, la NEM especifica diferentes saberes Procesos de Desarrollo de Aprendizaje (PDA) que son desarrollados de acuerdo con la fase (SEP, 2022).

De acuerdo con los planes y programas de estudios el pensamiento estratégico forma partes de los PDA, Los PDA son el desarrollo de desarrollo aprendizaje que son como los alcances que tienen que desarrollar los alumnos en las sesiones de educación física, de acuerdo con los contenidos. Entre los diversos contenidos que podemos encontrar en los PDA marcados en secundaria se encuentra el pensamiento divergente, el cual se centra en aspectos importantes como “la toma de decisiones, valorar y realizar estrategias de juego, y favorecer el pensamiento estratégico para favorecer la colaboración y la creatividad” (SEP, 2023. P, 23).” cada uno con rasgos muy particulares.

De acuerdo con el grado en el que se encuentren los niños los PDA cambian, como previamente lo mencionamos en secundaria se tiene un PDA en el contenido de Pensamiento lúdico, divergente y creativo el cual menciona que el alumno tiene que “toma decisiones a favor de la participación colectiva en situaciones de iniciación deportiva y deporte educativo, para promover ambientes de aprendizaje y actitudes asertivas.” (SEP, 2023. P, 24). Por lo tanto, el pensamiento estratégico es muy importante a nivel secundaria.

Figura 1

Esquema de los alcances de la acción motriz



Nota. Dentro de la imagen se encuentran los alcances que pretende uno de los ejes centrales de la educación física que es la acción motriz”. Fuente: (SEP, 2022, p 9)

A continuación, se muestran las diferentes definiciones del pensamiento estratégico.

El pensamiento estratégico se define como la capacidad de respuesta ante una situación o acción principalmente de tipo cognitivo motriz. De forma que, al plantearse una problemática, el pensamiento estratégico actúa en respuesta y solución de esta, otorgando además un aprendizaje para situaciones futuras que requieran la realización de la acción ante un determinado contexto.” (Pérez Marialy, 2021. parr, 12)

El pensamiento estratégico es la capacidad intelectual para discernir y tomar decisiones sobre cuál es la acción motriz más conveniente en determinada situación, actividad o juego. La actuación es la acción concreta que se asume a partir de la decisión. Juntos le imprimen fluidez, orden y secuencia a las acciones a partir de la lógica de la actividad y permiten hacer anticipaciones al momento en que alguna condición se modifica. (SEP, 2017, p 298)

Por lo tanto, el pensamiento estratégico hace referencia a un tipo de pensamiento en el que se fomenta la toma decisiones, habilidad que es aplicable para resolver con mayor facilidad algún reto, problema o situación. Para desarrollar este tipo de pensamiento, el alumno debe ser capaz inicialmente, de considerar los factores externos, es decir, identificar los eventos que suceden a su alrededor y tiene a su alrededor, a partir de las cuales, analiza y evalúa las diversas soluciones a realizar.

De acuerdo con Castañeda 2019, las fases del pensamiento estratégico son 4, estas incluyen el emplear los sentidos para percibir el entorno. También, la comprensión y análisis del entorno, es decir, que la persona sea consciente de lo que hay a su alrededor y las posibles ventajas o limitaciones que este pueda generar para resolver su problema, a partir del cual le permitirá generar algunas estrategias. Finalmente, el razonamiento, la persona elige la posible acción a ejecutar y con la cual podrá dar solución a la problemática a resolver (figura 5).

Figura 2
Fases del pensamiento estratégico

Fase	Pregunta asociada	Pasos de la planificación estratégica
Percepción	¿Que parece estar ocurriendo aquí?	Visualizar el campo de juego, los participantes y el entorno. Prever el futuro
Comprensión	¿Qué posibilidades enfrentamos?	Identificación de posibilidades estratégicas. Cotejo de las posibilidades con las capacidades.
Razonamiento	¿Qué haremos al respecto?	Elección de una estrategia principal. Implementación de la estrategia.

Nota: fases del pensamiento estratégico planteadas por Castañeda 2019.

La forma en la que se pretende abordar con la estrategia didáctica de juegos modificados, pero para ser más precisos, dentro de la educación física existen múltiples estrategias didácticas las cuales no ayudan en enseñar de distintas maneras cada una con su propia distinción.

“La estrategia didáctica es se convierte en el medio, el modo, el camino, la vía, el canal, la forma de aprendizaje de los diferentes contenidos en los programas, en el que la diversidad de los alumnos, desde sus características, niveles de aprendizaje, ritmos, canales, necesidades, motivaciones son elementos que los evidencian cuando un alumno responde de manera satisfactoria a la adquisición del conocimiento de la educación física, ya que el desarrollo psicomotor, perceptivo-motor, sensorio-motor, socio motriz, entre otros aspectos que integran la corporeidad lo hacen ser un ser complejo, y es ahí donde la diversidad de las estrategias didácticas cobren su impacto para bien del alumno.” (García, Luis, 2017)

“Las estrategias didácticas constituyen formidables herramientas para desarrollar el pensamiento crítico y creativo de los estudiantes mientras aprenden los contenidos y temas de cada asignatura de la currícula.” (J. ROSALES. 2014 parr. 8)

Los juegos modificados son la estrategia perfecta ya que da la opción de variar tanto reglas como materiales y número de integrantes, e incluso puede llegar a crearse un nuevo juego, pero con ayuda de los estudiantes. Lo valioso de esta estrategia es que podemos utilizar cualquier tipo de actividad no importa que se relacione con alguna otra estrategia didáctica si no lo importante es que en base a la actividad se puedan realizar modificaciones para la realización y poder aumentar o disminuir la dificultad de las actividades más que nada los alumnos se vuelvan protagonistas dentro de la sesión porque también tienen la posibilidad de modificar la actividad.

Cabe mencionar que la estrategia didáctica de los juegos modificados también se relaciona un poco con las estrategias de iniciación deportiva, juegos predeportivos, deporte escolar o deporte educativo, el juego modificado, da la libertad de utilizar actividades que entran dentro de estas estrategias y modificarla durante la marcha. También es la estrategia adecuada ya que este tipo de actividades o estrategias son las recomendadas por los planes de estudios para trabajarla a nivel secundaria.

PARTE EXPERIMENTAL

La metodología aplicada fue la Investigación-Acción basado en el modelo de Jhon Elliott (1993), el cual lo define como “un estudio de una situación social con el fin de mejorar la calidad de la acción dentro de la misma” (citado por Latorre, 2005 p.26). Es decir, considera la reflexión de las acciones humanas y las situaciones sociales vividas, a partir de la cual realiza un diagnóstico de sus principales problemas prácticos, donde las acciones realizadas se orientan a modificar la situación hasta lograr una comprensión más profunda.

Antes de comenzar el modelo de Elliot, se realizó un diagnóstico, a partir del cual se identificó los principales problemas tanto en el grupo, así como el contexto de este. Como parte del proceso analítico reflexivo de la práctica docente de los docentes en formación de la licenciatura en Educación Física, la investigación tuvo un enfoque cualitativo, en el que a través de estadística descriptiva se representan los avances obtenidos en los alumnos posterior a las intervenciones de cada ciclo. A su vez se analizó el desarrollo de las competencias docentes del docente en formación que impactaron o fueron factor para el logro del objetivo.

El identificar aquellas prácticas exitosas, permite comunicar a otros docentes relacionados con temas de Educación Física, es conocer aquellas acciones exitosas que puedan no solo mejorar su práctica, sino también impactar en el desarrollo integral del alumno.

Diagnóstico.

El diagnóstico consistió en evaluar la propia práctica. De manera inicial se evaluó el nivel de competencias docentes que se tienen y que se fueron monitoreando su transformación durante todo el proceso. De acuerdo con Zabala (citado por García Cabrero 2002), “El análisis de la práctica educativa debe realizarse a través de los acontecimientos que resultan de la interacción maestro–alumnos y alumnos–alumnos. Para ello es necesario considerar a la práctica educativa como una actividad dinámica, reflexiva, que debe incluir la intervención pedagógica ocurrida antes y después de los procesos interactivos en el aula.” Esto significa que debe abarcar, tanto los procesos de planeación docente, como los de evaluación de los resultados, por ser parte inseparable de la actuación.

Los niveles considerados para identificar la competencias fue basado en cinco grados de dominios: (a) Sobresalga, es decir es una de mis fortalezas, (b) Mi nivel es adecuado y suficiente, (c) Mi nivel es adecuado, pero me gustaría profundizar, (d) Reconozco que necesito mejorar, (e) Mi nivel es suficiente (Tecnológico de Monterrey, 2007). Las competencias seleccionadas del perfil de egreso de la licenciatura en Educación física de plan 2022 fueron:

1. Soluciona problemas y toma de decisiones utilizando el pensamiento creativo
2. Gestiona ambientes de aprendizaje colaborativos e inclusivos para proporcionar el desarrollo integral del estudiante
3. Reconstruye su intervención didáctica con el uso de la reflexión para argumentarla (SEP, 2018, p 29).

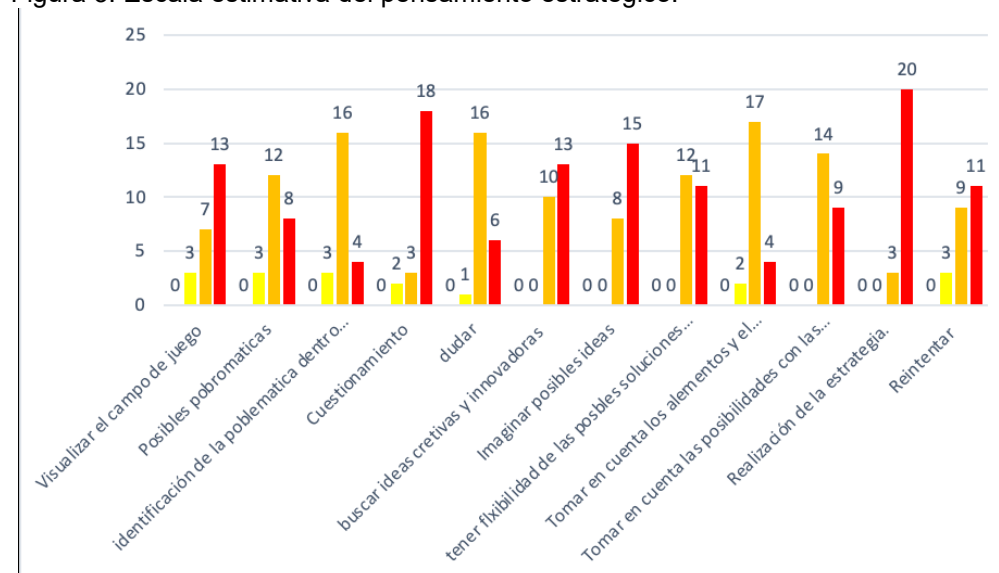
Se encontró que para la competencia 1, se tiene un nivel de dominio adecuado, aunque requiere profundizar. De acuerdo con el desempeño que se tiene, se tiene ese nivel ya que conforme el docente en formación se va formando, cada que realiza la sesión se enfrenta a diferentes situaciones que pueden limitar la práctica. Al enfrentarse a estas situaciones, el docente en formación hace uso de su creatividad para el logro de los propósitos. Para la competencia 2, el nivel es adecuado ya que, como docente de educación física generalmente se busca la colaboración e inclusión de los alumnos, para favorecer un desarrollo integral, sin embargo, al iniciar este estudio, se debe ahondar más en otras formas creativas de enseñanza. Finalmente, para la competencia 3, el nivel detectado es que se requiere mejorar, es decir, se busca explicar la intervención didáctica argumentando los resultados obtenidos.

Esta última competencia es importante ya que permite explicar desde la teoría los resultados obtenidos y como el docente tiene un impacto en ello. Sobre todo, porque al ser un docente en formación la falta de experiencia, este tipo de investigaciones no solo le ayuda a encontrar su estilo propio de enseñanza sino también compartir a otros docentes, las acciones que tomó para resolver una problemática en la escuela. Esto puede ser para otros un punto de partida que les ayude a orientar su propia práctica.

Respecto al contexto, el estudio se realizó con alumnos de nivel secundaria. Para recolectar la información se realizaron entrevistas a profundidad, el registro a través del diario de campo, así como búsqueda de información en medios electrónicos relacionados con la parte socioeconómica y los eventos culturales cercanos. En la entrevista se realizó a directores, padres de familia y docentes. De los datos recabados se encontró que, la escuela está ubicada en la colonia Santo Domingo en León Gto, esta, es considerada como conflictiva y con mucha delincuencia de acuerdo con padres de familia, siendo los asaltos, el principal tipo de violencia. El Nivel Sociocultural Económico (NSE) es medio y así es expresado en las sesiones de consejo por parte de los profesores y está caracterizado por hogares con integrantes con un nivel de estudio a nivel preparatoria y que renta un hogar con comodidades limitadas (Gutiérrez Fernando, 2004). En estos contextos, en general los padres de familia se muestran preocupados por el desempeño de los escolares, aunque varios de los alumnos provienen de hogares donde los padres están ausentes, viven en condiciones de violencia intrafamiliar, principalmente.

Dado que la intervención se realizó con alumnos de secundaria, están en un proceso en el que continúan desarrollando las habilidades relacionadas con la resolución de operaciones concretas, así como, en la etapa de desarrollo de operaciones formales (proceso reflexivo) (Vázquez, 2014). Para la evaluación del grupo se desarrolló una escala estimativa, encontrado los siguientes resultados:

Figura 3. Escala estimativa del pensamiento estratégico.



Nota. Aplicación del diagnóstico para evaluar las fases del pensamiento estratégico. Elaboración propia. Donde de color verde son un nivel Excelente, Amarillo muy bien. Bien de color naranja y deficiente de color rojo.

En los resultados se detectó que no había alumnos con un nivel excelente y la mayoría se encontraba en bien o deficiente. Por lo tanto, al ser uno de los PDA requeridos en educación básica, se planeó una serie de actividades que ayudarán a fomentar el pensamiento estratégico.

Para lograrlo se desarrolló el siguiente plan de acción conformado por dos ciclos de intervención. En cada ciclo se aplicaron diversas actividades organizadas en ocho sesiones por ciclo. En cada sesión se desarrolló una fase del pensamiento estratégico que incluyó la comprensión, percepción y razonamiento. Es importante resaltar que dentro de la educación física el pensamiento estratégico se lleva a cabo por medio de la acción motriz por lo que también fue evaluado. A continuación, se muestra la organización del ciclo

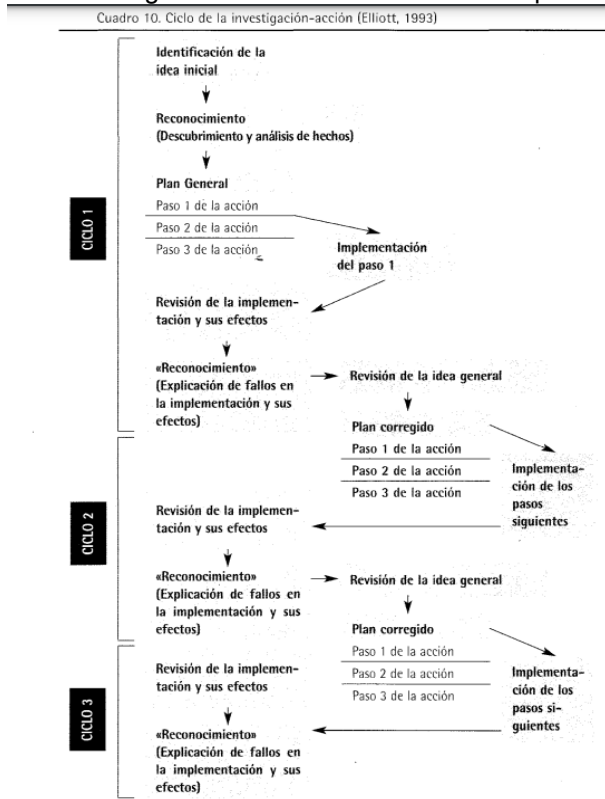
Figura 4.

Momento	Fecha	Objetivo	Actividades	N. de sesiones	Evaluación
Problemática o situación	Del 10 al 27 de octubre. (6) Del 21 al 1ro de diciembre. (4)	Desarrollo de la visualización del espacio e identificación de problemáticas o retos motrices dentro de la actividad	-Bola de fuego - Las cuatro bases - quemados - <u>frisbee</u>	8 sesiones	Rubrica
Análisis	Octavo semestre.	Desarrollar la búsqueda de distintas soluciones y acciones que pudieran pasar dentro de la actividad.	-Futbolito - cuatro porterías - futbol cangrejo - 10 pases con los pies, con su propio espacio.	8 sesiones	Rubrica
Solución	Octavo semestre	Que puedan lograr tomar decisiones a la mejor estrategia para desarrollar	- <u>frsbee</u> - recorrido motriz con rompecabezas - sin que se te caiga el globo - buscando el tesoro	8 sesiones	Rubrica
Acción motriz.	Octavo semestre	Implementación de las estrategias.	- el stop circulo - <u>futgolf</u> -la telaraña con balones de basquetbol (bulldog) - <u>volitoalla</u>	8 sesiones	Rubrica

Modelo de Investigación- acción.

De acuerdo con el modelo, se identifican las siguientes fases mostradas en la figura siguiente:

Figura 5. Ciclo diagrama de investigación acción de acuerdo con el planteamiento de Elliott



Nota. Dentro de la imagen se muestran los pasos que tenemos que seguir para el cumplimiento de los ciclos, desde el conocimiento del problema hasta la resolución de este mismo. Fuente: Latorre (2005)

RESULTADOS

Para la evaluación, dado que el pensamiento estratégico requiere de diferentes fases, se organizó en el primer ciclo actividades para implementar la fase de percepción, comprensión y la acción motriz, mientras que en el segundo ciclo las actividades estuvieron orientadas para desarrollar todas las fases. En el diagnóstico se identificó que solo cuatro de los veinticinco alumnos que conformaba el grupo, presentaban las cuatro fases del pensamiento estratégico. Se aplicaron distintas actividades con la estrategia didáctica del juego modificado.

Una estrategia didáctica es el medio, el modo, el camino, la vía, el canal, la forma de aprendizaje de los diferentes contenidos en los programas, en el que la diversidad de los alumnos, desde sus características, niveles de aprendizaje, ritmos, canales, necesidades, motivaciones son elementos que los evidencian cuando un alumno responde de manera satisfactoria a la adquisición del conocimiento de la educación física, ya que el desarrollo psicomotor, perceptivo-motor, sensorio-motor, socio motriz, entre otros aspectos que integran la corporeidad lo hacen ser un ser complejo, y es ahí donde la diversidad de las estrategias didácticas cobren su impacto para bien del alumno. (García, Lius, 2017)

Para elegir la estrategia más adecuada acorde a la práctica docente que realizó y que permitió desarrollar del pensamiento estratégico se realizó una exhaustiva investigación. Inicialmente se identificó que se tiende a utilizar estrategias didácticas que tengan cierta libertad de cambio hacia las actividades. Por lo general a esa edad se utiliza el deporte educativo, el reto motor, juego espontáneo, juego libre, juegos predeportivos. Para este estudio se hidalgo en el uso de juegos modificados como estrategia para fomentar el pensamiento estratégico.

Basado en lo anterior, toma mayor relevancia el fomentar este tipo de pensamiento desde la educación física ya que durante las sesiones se favorece la capacidad intelectual para discernir y tomar decisiones. Además de evaluar la acción más conveniente en determinada situación, actividad o juego, también se favorece el interés por la actividad física. En secundaria, esto es relevante ya que en esta fase se desarrolla el predeporte, en el que se fomenta además del interés por los deportes, el que sea capaz de desarrollar tácticas, habilidad importante cuando se realiza cualquier actividad deportiva. Por ello, desde la educación física no se busca que sean expertos en una disciplina, si no que tengan las bases necesarias para que puedan desarrollarse dentro de esa disciplina.

En general el pensamiento estratégico se consideran 3 fases, sin embargo, se propone sea incluida como parte de la evaluación una 4a fase, ya que en este caso la materia de educación física se fomenta el desarrollo motriz y es por esa razón que se incluyó dentro de la evaluación. Para la rúbrica de evaluación del pensamiento estratégico se consideró las siguientes fases:

- Fase 1. La situación
- Fase 2. El análisis
- Fase 3. Las soluciones
- Fase 4. La acción motriz.

La situación es esta fase en la que el NNA observa detenidamente su espacio de juego, su cancha, visualiza a sus contrincantes, la materia que tiene que utilizar en pocas palabras observa detenidamente su alrededor y para hacer esto despierta todos sus sentidos para que de alguna u otra manera él se relacione y comprenda el entorno en el que se encuentra.

Para la segunda fase que es análisis los NNA analizan detenidamente a que se enfrenta y en esta etapa determinan las diferentes posibilidades de la situación. En esta fase me refiero a que analizan las capacidades, habilidades y destrezas que ellos conocen de su rival, analizan de qué manera pueden utilizar el material de la actividad, analizan aspectos del juego que pueden modificar, y los más importantes se analizan ellos mismo, sus capacidades, habilidades y destrezas, para esto empiezan a realiza estrategias que pudieran utilizar.

En la tercera fase que es soluciones, implementan la parte cognitiva que utilizan para obtener mejor estrategia que les pueda ayudar durante la actividad, de toda la información que recabados en los dos pasos anteriores en este paso se eligen las mejores estrategias para aplicarlas durante la actividad. En pocas palabras se desechan las estrategias que son menos funcionales a su consideración y se eligen las que más les convenga.

Por último, está la cuarta y última fase la acción motriz, esta fase no se reporta bibliográficamente, sin embargo, se consideró la parte la acción motriz, identificada de manera motriz, de manera motriz y verbal o simplemente de manera verbal ya que son los principales comportamientos que pueden presentarse en las sesiones y que son fácilmente identificados. De manera motriz, sucede cuando no expresa verbalmente las estrategias a realizar o simplemente solo lo aplica durante la actividad, de manera motriz y verbal cuando ejecuta su idea e involucra a un equipo con indicaciones, y de manera verbal cuando simplemente da estrategias cuando ve la situación por fuera de la actividad. Para entender mejor el pensamiento estratégico realice mi propio esquema en el cual se explican sintéticamente los pasos para poder identificar que se está utilizando o aplicando el pensamiento estratégico y se muestra a continuación. Basado en lo anterior se propone el siguiente modelo donde se incluyen todos los eventos que convergen al monto de fomentar el pensamiento estratégico. Se describe en forma circular ya que dependiendo de la persona puede iniciar en cualquier fase, sin embargo, se vuelve un proceso cíclico. Sobre todo, porque después de realizar una acción motriz, dependiendo de la eficiencia de esta, nuevamente se observan los resultados, se analizará las principales acciones que le den solución al problema, para finalmente accionar motrizmente.

Figura 6

Fases para la identificación del pensamiento estratégico.



Nota: la imagen nos muestra fases para identificar el pensamiento estratégico, estas fases pueden ser observables. Elaboración propia (2024)

A partir de la evaluación de cada una de las fases se logró evaluar el pensamiento estratégico. Para ello se realizó una rúbrica de evaluación, a fin de identificar el nivel de logros en el que el desarrollo de cada ciclo se orientó con lo descrito en los PDA de secundaria. De acuerdo con la literatura y los descriptores de cada momento del pensamiento estratégico se desarrolló la siguiente rúbrica

Figura 7. Rúbrica de evaluación del pensamiento estratégico

	EXCELENTE	MUY BIEN	BIEN	DEFICIENTE
Situación	El alumno visualiza a sus contrincantes, el campo de juego, las reglas a emplear e identifica la problemática de acuerdo con la actividad a realizar.	El alumno visualiza a sus contrincantes, las reglas a emplear e identifica la problemática de acuerdo a la actividad a realizar.	El alumnos visualiza las reglas a emplear e identifica la problemática de acuerdo a la actividad a realizar	No aplica ninguno de los aspectos anteriores.
Análisis	realización de posibles estrategias (pensar e identificar acciones antes de empezar la actividad, Cuestionamiento (pregunta y propone a sus compañeros de equipo posibles estrategias), e identificar ventajas y desventajas del contrincante	Cuestionamiento (pregunta y propone a sus compañeros de equipo posibles estrategias) e identificar ventajas y desventajas del contrincante	Cuestionamiento (pregunta a sus compañeros de equipo las acciones a realizar). Logra identificar desventajas del contrincante.	No aplica ninguno de los aspectos anteriores.
Soluciones	Imaginar posibles ideas a través del pensamiento interno, tener flexibilidad a las posibles soluciones (cuestionamiento de sus estrategias. Para observar y volver a actuar, tomando en cuenta los elementos del entorno.	Imaginar posibles ideas a través del pensamiento interno, tener flexibilidad a las posibles soluciones (cuestionamiento de sus estrategias. Para observar y volver a actuar).	Tener flexibilidad a las posibles soluciones (cuestionamiento de sus estrategias. Para observar y volver a actuar).	No aplica ninguno de los aspectos anteriores.

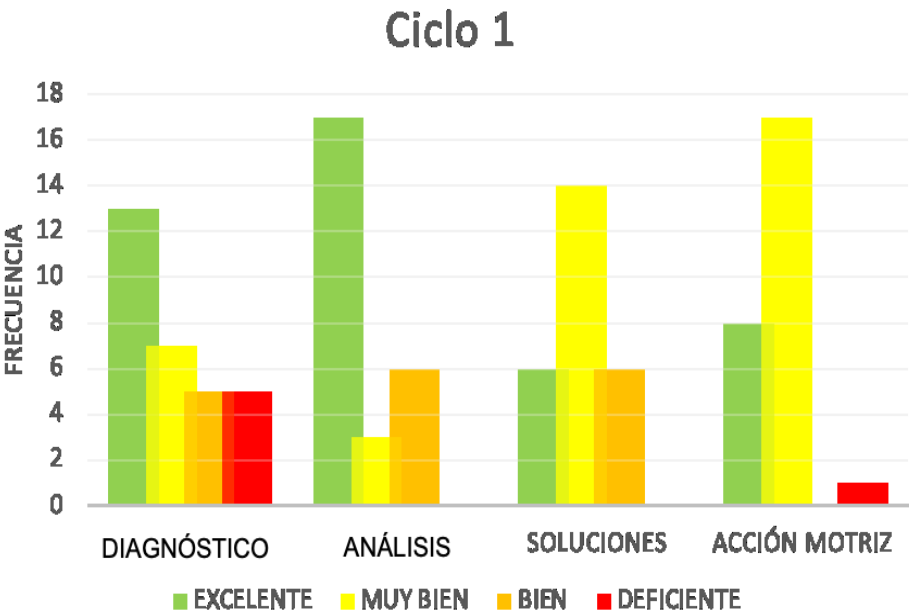
Acción motriz	Realización de las estrategias planteadas de forma motriz, Replantear y Reintentar estrategias cambiando movimientos motrices repetidos durante la primera estrategias.	Realización de las estrategias planteadas de forma motriz, Replantear estrategias cambiando movimientos motrices repetidos durante la primera estrategia.	Realización de las estrategia planteadas de forma motriz y Reintentar estrategias cambiando movimientos motrices repetidos durante la primera estrategias.	Deficiente
---------------	---	---	--	------------

Fuente. Elaboración propia, Islas (2024).

Ciclo uno

En este ciclo se utilizaron las siguientes actividades para fomentar el pensamiento estratégico, en el que se favoreció la observación de su entorno. Las actividades fueron la bola de fuego, cuatro bases, quemados y la utilización del frisbee. Con estas actividades los alumnos utilizaron sus sentidos para estar atentos, lograron identificar las reglas, el campo de juego, los materiales y el uso que se les dará a cada uno de ellos, incluso varios comenzaron a proponer sus variantes. Las actividades favorecieron la participación e interés dentro de las sesiones, fomentando un ambiente de confianza y de trabajo en equipo. Una vez realizadas las actividades, se encontró que en el ciclo 1, la mayoría está en un nivel excelente en el diagnóstico y el análisis, esto quiere decir que con la estrategia de juegos modificados, para lograr las actividades, los alumnos logran identificar cuáles son los factores que les impide lograr el objetivo, sin embargo, no todos logran dar una las soluciones y varios realizan una acción motriz aunque de manera limitada.

Figura 8. Resultados obtenidos en el primer ciclo



Fuente: Elaboración propia

Ciclo dos

Dentro de este segundo ciclo, se llevó a cabo durante 8 sesiones donde cada dos sesiones se trabajó las tres fases del pensamiento estratégico de manera que se llevó un proceso de aprendizaje gradual que permite obtener mejores resultados. Para este ciclo se ajustó cada objetivo de acuerdo con los PDA , a fin de realizar de una manera integral.

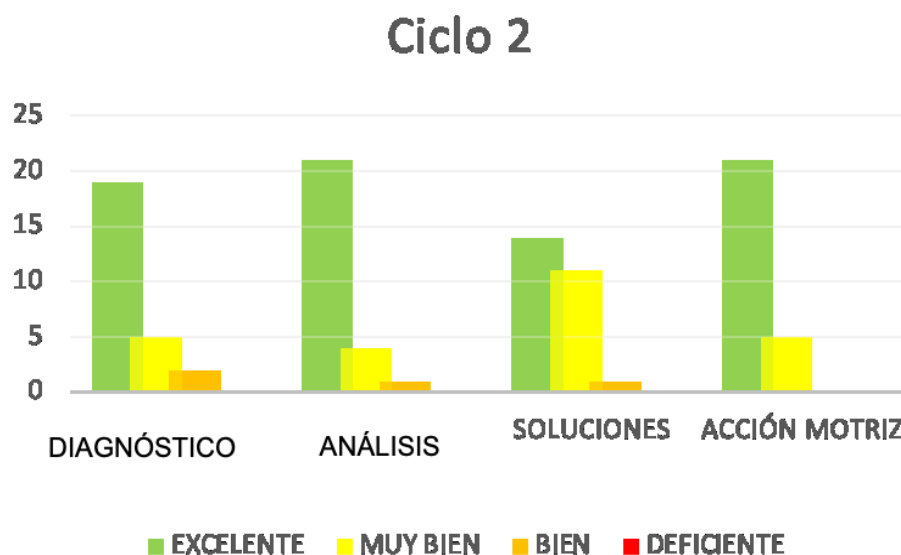
Figura 9. Cronograma de aplicación para el segundo ciclo.

Momento	Fecha	Objetivo	PDA	Actividades	N. de sesiones	Evaluación
Problemática o situación	12 de Febrero al 12 de Abril. (7)	Desarrollo de la visualización del espacio e identificación de problemáticas o retos motrices dentro de la actividad	Reflexiona acerca de los factores que inciden en la práctica sistemática de actividad física para proponer acciones que contribuyan a modificarlos o eliminarlos. Valora las estrategias de juego que utiliza, ante distintas condiciones que se presentan, para reestructurarlas e incrementar su efectividad	-Futbolito - sin que se te caiga el globo -volitoalla	8 sesiones	Rubrica
Análisis		Desarrollar la búsqueda de distintas soluciones y acciones que pudieran pasar den dentro de la actividad.				
Solución		Que puedan logran tomar decisiones a la mejor estrategia para desarrollar				
Acción motriz.		Implementación de las estrategias.				

Nota. Se muestra el planteamiento de trabajo llevado a cabo durante este segundo ciclo de trabajo. (Elaboración propia)

Una vez aplicadas las actividades, en el caso del ciclo 2, se favoreció la presencia de todas las fases, encontrando que mejoran en cada una de las fases, donde se observa que la mayoría de los alumnos pasa de un nivel Muy bien a excelente. Esto quiere decir que son capaces de ajustar sus movimientos, después de todo un ciclo de acciones motrices, es decir, replantean y ajustan las soluciones planteadas para la ejecución y resolución de su problemática.

Figura 10. Resultados obtenidos en el primer ciclo



Fuente: Elaboración propia.

Se observó que los alumnos tienen la capacidad cognitiva, motriz, emocional y con la confianza para llevar a cabo cada uno de los retos a los que se enfrentaron, favoreciendo la interacción grupal, la cual comparado con la interacción inicial que tenían en el diagnóstico, ya les fue posible confiar en otros, comunicarse y sentirse confiados con el grupo. A su vez esa confianza favorece que muchos de ellos quisieran participar y se sintieran motivados para verificar sus propias propuestas de acción motriz.

CONCLUSIONES

El modelo de investigación acción de Eliot ayudó a organizar los ciclos de manera adecuada y ordenada, el cual facilitó la planificación de actividades que favorecieron el pensamiento estratégico. Gracias a la metodología, el objetivo de fomentar el pensamiento estratégico se cumplió, encontrando que los juegos modificados, favorecen el modelo de enseñanza constructivista, el proceso de evaluación. El proceso de investigación que se realizó para conocer el tema de pensamiento estratégico fueron los factores que ayudaron a adaptar y considerar todos los factores que intervienen en la práctica.

A pesar de que los alumnos provienen de un contexto violento, el aplicar actividades que les ayude a buscar nuevas formas para resolver problemas les permitirá encontrar soluciones que puedan servirles en su día a día. Además el aplicar esta estrategia, promovió la comunicación, motivación, convivencia y seguridad que muchas veces está limitada en contextos pocos favorables.

BIBLIOGRAFÍA

1. Garcia, (2017, 1 de diciembre). *61 estrategia en la educación física*. slideshare <https://es.slideshare.net/LuisGarcia1376/61-estrategias-didacticas-en-educacion-fisica-83160450>
2. García-Cabrero, B., Loredó, J. y Carranza, G. (2008). Análisis de la práctica educativa de los docentes: pensamiento, interacción y reflexión, *Scielo*, No,24. https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1607-40412008000300006
3. Gómez, A, (2017). aproximación deportiva a través de los juegos modificados. [tesis de licenciatura]. Universidad de Valladolid. <https://uvadoc.uva.es/bitstream/handle/10324/27017/TFG-G2682.pdf?sequence=1#:~:text=Juego%20modificado%20es%20un%20juego,t%C3%A9cnica%20de%20los%20grandes%20juegos>
4. J. Rosales (2014). *Estrategias Didácticas*. unam http://dcb.fi.c.unam.mx/Eventos/Foro4/Memorias/Ponencia_17.pdf
5. Latorre, A. (2005). *La investigación-acción Conocer y cambiar la práctica educativa*. Graó
6. Malpica, F. (2011). *El autodiagnóstico pedagógico Herramienta básica de la calidad en el aula*. Aula de Innovación Educativa. <https://www.escalae.org/wp-content/uploads/2023/08/autodiagnostico.pdf>
7. Morales, A, Bucheli, Ramírez, (2020). *Competencias gerenciales: Una visión estudiantil desde la Pontificia Universidad Católica del Ecuador*. universidad del azulia. <https://www.redalyc.org/journal/280/28064146008/html/>
8. Pérez M, (2021). *El reto motor en las sesiones de educación física para favorecer el pensamiento estratégico en quinto grado de primaria*. Benemérita y Centenaria Escuela Normal del Estado de San Luis Potosí. <https://www.revistaamexco.com.mx/index.php/ojs/article/view/21/13>
9. Secretaria de Educación Pública [SEP]. (2013). *Las estrategias y los instrumentos de evaluación desde el enfoque formativo*. SEP <https://www.educacionbc.edu.mx/departamentos/evaluacion/herramientasEB/archivos/Las%20estrategias%20y%20los%20instrumentos%20de%20evaluaci%C3%B3n%20desde%20el%20en.pdf>
10. Secretaria de Educación Pública [SEP]. (2017). *Aprendizajes clave para la educación integral*. Planes de estudios 2017.

https://www.sep.gob.mx/work/models/sep1/Resource/10933/1/images/Aprendizajes_clave_para_la_educacion_integral.pdf

11. Secretaria de Educación Pública [SEP]. (2018). *Orientaciones académicas para la elaboración del trabajo de titulación*. Planes de estudios 2018. SEP
12. Secretaria de Educación Pública [SEP]. (2020). *Instrumentos para la evaluación del aprendizaje: Escalas*. SEP <https://huelladigital.cbachilleres.edu.mx/secciones/docs/seguimiento/Instrumentos-evaluacion.pdf>
13. Secretaria de Educación Pública [SEP]. (2023). *Orientaciones para la Octava Sesión Ordinaria de Consejo Técnico Escolar y el Taller Intensivo de Formación Continua para Docentes*. SEP <https://educacionbasica.sep.gob.mx/wp-content/uploads/2023/06/Anexo-Educacion-Fisica-en-el-marco-de-la-Nueva-Escuela-Mexicana-FINAL.pdf>
14. SEP (2023, s.f.). Anexo. Programas de estudio para la educación preescolar, primaria y secundaria: programas sintéticos de las fases 2 a 6. https://www.dof.gob.mx/2023/SEP/ANEXO_ACUERDO_080823_FASES_2_A_6.pdf
15. SNTE (2023). https://redsnte.intranetsnte.org.mx/plan_programas_2022.html
16. SNTE (2024, sf). La nueva Escuela Mexicana, <https://snte.org.mx/nem/>
17. Moliner,, O., Sanahuja, A. y Benet, A. (2017). Prácticas inclusivas en el aula desde la investigación-acción - UJI. O. Publicacions de la Universitat Jaume I. Servei de Comunicació i Publicacion. DOI: <http://dx.doi.org/10.6035/Sapientia127>
18. Gutiérrez Fernando, (2004, 2 de junio). *La clasificación de niveles socioeconómicos en México según la amai*. Studying flows to predict shapes, . <https://www.fergut.com/clasificacion-de-niveles-socioeconomicos-en-mexico-segun-la-amai/>
19. Velázquez. A, (2014) *Etapas del desarrollo cognitivo de Piaget*. Universidad Marista De Guadalajara. https://www.researchgate.net/profile/Armando-Valdes-Velazquez/publication/327219515_Etapas_del_desarrollo_cognitivo_de_Piaget/links/5b80af4c4585151fd1307d84/Etapas-del-desarrollo-cognitivo-de-Piaget.pdf

LOS CIRCULOS DE APRENDIZAJE COMO ESTRATEGIA PARA FORTALCER LAS HABILIDADES Y COMPETENCIAS EDUCATIVAS PRODUCTO DE LA PANDEMIA DEL COVID-19

¹Fernando Manuel Torres Ruiz, ²Rosa Elena Torres Ruiz

¹Instituto Tecnológico de Morelia, ²Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo
fernando.tr@morelia.tecnm.mx

RESUMEN

La presente investigación tiene como objeto resaltar la importancia de los círculos de aprendizaje en el fortalecimiento de las habilidades y destrezas que favorecen el desarrollo de las competencias necesarias en los estudiantes universitarios y que a consecuencia de la Pandemia por COVID -19 éstas no han sido adquiridas de manera eficaz y en la actualidad se han detectado deficiencias en el aprendizaje de contenidos medulares básicos en los alumnos que están cursando de forma presencial los semestres subsecuentes de su licenciatura. La propuesta de la creación de círculos de aprendizaje en los diversos grados de las licenciaturas, tiene como objetivo contribuir a resarcir el rezago en el desarrollo de las competencias, mismo que fue favorecido por el cambio abrupto en la modalidad de enseñanza – aprendizaje a consecuencia de la Pandemia vivida desde marzo del 2020. La base de la propuesta son los resultados obtenidos en el sondeo que se realizó a los estudiantes de las carreras de Licenciatura en Contaduría y Administración de Empresas, del Tecnológico Nacional de México (TENM), campus Instituto Tecnológico de Morelia (ITM), los cuales permitieron tener un punto de partida para la creación de la estrategia que es el objeto de la presente investigación. Los hallazgos obtenidos permitieron demostrar que los círculos de aprendizaje son una estrategia efectiva para resarcir el rezago académico, el cual fue producto de las condiciones que tuvo que enfrentar la comunidad estudiantil para continuar con su educación, mismas que se generaron a consecuencia de la pandemia por COVID – 19, ya que a pesar de que los estudiantes contaban con algunos dispositivos electrónicos para recibir sus clases en línea, se enfrentaron a muchas dificultades tales como; conexiones de internet de baja calidad, limitantes en los mismos dispositivos para ingresar de forma óptima a las plataformas donde se impartían las clases, entre otras.

INTRODUCCIÓN

A través de la presente investigación, se pone de manifiesto algunos aspectos del impacto de la pandemia de COVID -19 en el desarrollo de las habilidades y destrezas necesarias para que los alumnos cuenten con las competencias básicas de nivel superior. La investigación realizada tuvo como campo de aplicación el Tecnológico Nacional de México (TENM), campus Instituto Tecnológico de Morelia (ITM), se enfocó a las carreras de Licenciatura en Contaduría y Administración de Empresas. La recolección de datos para la presente investigación se realizó al inicio del primer semestre escolar del año 2023.

Lo anterior fue con el propósito de contar con información objetiva de las mencionadas carreras, así mismo obtener otros datos relevantes por parte de la comunidad estudiantil, obteniendo la radiografía de las áreas de oportunidad en el diseño instruccional para la modalidad e-learning.

En cuanto al proceso metodológico de la investigación, se orientó desde la premisa de los exámenes diagnósticos que se realizan a iniciar cada semestre en cada asignatura de las carreras antes mencionadas y que son el punto de partida de los catedráticos para la impartición de las clases.

MARCO TEÓRICO

De acuerdo a datos publicados por el Centro de Investigación en Política Pública del Instituto Mexicano para la Competitividad (IMCO), Por lo menos 628 mil jóvenes han interrumpido sus estudios, lo que implica una caída por debajo del nivel de 2008 en el porcentaje de jóvenes que asisten a la escuela, y esto se traduce en que alumnos con menos aprendizajes se convertirán en

futuros trabajadores con menos habilidades, lo que impactará de manera significativa en la reducción de sus ingresos hasta en un 8% anual.

De acuerdo con estimaciones del Banco Mundial, la pandemia causó en México un rezago que equivale a dos años de escolaridad. Antes de la pandemia los mexicanos alcanzaban en promedio aprendizajes correspondientes a 3° de secundaria. Hoy su conocimiento llegará solo al equivalente a 1° de secundaria.

A nivel país, la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE) estima que en los próximos 80 años este fenómeno le podría costar a México un monto acumulado de hasta 136% del PIB de 2019. Esto implicaría que nuestro país dejaría de producir hasta 1.7% del PIB cada año o un monto similar al gasto total ejercido por la Secretaría de Educación Pública (SEP) en 2019. (García Dobarganes, 2021).

A raíz de la pandemia se agudizó la desigualdad de oportunidades educativas entre los sectores más marginados del país, ofreciendo solo paliativos, que lo único que provocaron fue incrementar exponencialmente la brecha entre estos y los que sí cuentan con los recursos para atender los nuevos paradigmas que la formación está planteando.

Estas son algunas de tantas brechas que se abrieron a partir de la pandemia y todas convergen a un mismo punto: la desigualdad, la falta de estrategias e iniciativas 100% incluyentes que verdaderamente tengan la intención de llevar a la sociedad a estar mejor preparada para esta y las situaciones adversas que se presenten.

Bajo este panorama, se tiene la responsabilidad como miembros de las comunidades educativas generar estrategias y construir un verdadero modelo que dé respuesta, atienda y minimice tales resquicios y rezagos en el corto o mediano plazo, así como que el impacto de una generación de dos años perdida se recupere. (Deloya, 2022)

El INEGI señala en su encuesta para la medición del impacto de la COVID-19 en la educación (ECOVIED-ED), que alrededor de 5.2 millones de alumnos entre los 3 y los 29 años desertó para el inicio del ciclo 2020-2021, este número representa el 9.6% de la población total en ese rango de edad. (Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), 2021).

Tabla 1. Población 3 a 29 años de edad en condición de inscripción al ciclo escolar 2020/2021 y motivados de no inscripción, según condición de inscripción en el ciclo escolar anterior 2019/2020 y condición de conclusión del año escolar. (millones de personas)

Condición de inscripción en ciclo escolar 2019/2020 y condición de haber concluido o no el año escolar	Población de 3 a 29 años	Condición de inscripción en el ciclo escolar vigente 2020/2021 y motivo de no inscripción					
		Inscritos ciclo 2020/2021	No inscritos en el ciclo 2020/2021 y motivo de no inscripción				
			Total	Motivos de no inscripción			
				Por COVID-19 y falta de recursos			Otros motivos
				Total	Por COVID-19	Falta de dinero o recursos	
Población de 3 a 29 años	54.3	32.9	21.4	5.2	2.3	2.9	16.1
Inscritos en ciclo 2019/2020	33.6	30.4	3.3	1.8	1.4	0.4	1.5
Concluyeron el año escolar	32.9	30.1	2.8	1.5	1.1	0.3	1.3
No concluyeron el año escolar	0.7	0.3	0.5	0.3	0.2	0.1	0.2
No inscritos en el ciclo 2019/2020	20.6	2.5	18.1	3.5	0.9	2.5	14.6

Fuente: INEGI. Encuesta para la Medición del Impacto COVID-19 en la Educación.

La pandemia acentuó los problemas que llevan a los jóvenes a desertar de las escuelas; por ello, la Federación de Estudiantes Universitarios (FEU) convocó a especialistas a dialogar sobre el tema en el panel “Resistiendo en las aulas, deserción y rezago educativo”, que se realizó el 30 de junio del 2021 en la Preparatoria Vocacional de la Universidad de Guadalajara (UdeG).

El Exrector General de la UdeG, Mtro. Tonatiuh Bravo Padilla, menciona en su intervención que, en México, de cada 100 alumnos que ingresan a educación primaria, ocho no van a continuar la secundaria; de éstos, sólo egresan 72 que estarían listos para ingresar a bachillerato, y de éstos sólo concluirán 46. Al final, 24 de cada 100 llegarán al nivel superior, con la pandemia, el factor tecnológico fue clave para continuar con las clases virtuales, por lo que muchos estudiantes se vieron impedidos de continuar, porque no contaban con computadora y no tenían una buena conectividad. Pero, si suponemos que los que sí pudieron conectarse a sus clases, la pedagogía a distancia, que estaba diseñada para dichas modalidades, generó hastío, cansancio y estrés.

El Vicerrector Ejecutivo de la UdeG, Dr. Héctor Raúl Solís Gadea, dijo que se puede pensar en estrategias para combatir dicha problemática. “Necesitamos medir el aprovechamiento, los resultados del aprendizaje, monitorear de una manera más precisa cómo aprenden los estudiantes e incorporan habilidades y capacidades que los hagan tener éxito en su vida, en todos los aspectos. (Universidad de Guadalajara, Jauregui, Iván Serrano, 2021)

A partir de lo comentado por los especialistas, se propone la estrategia de implementar círculos de aprendizaje en las carreras de nivel superior, para abatir los índices de deserción, fortalecer las habilidades y competencias educativas, con ello permita a los futuros profesionistas contar con las competencias necesarias para el campo laboral y no se vea afectado en sus ingresos y calidad de vida laboral.

METODOLOGÍA

La intención de este estudio fue la de implementar un círculo de aprendizaje como proyecto piloto para aquellos alumnos que tuvieran deficiencias en el área contable en la carrera de contabilidad y administración del Instituto Tecnológico de Morelia. La selección de los estudiantes que participarían en el estudio piloto se basó en el resultado de una encuesta y de sus exámenes diagnósticos en las asignaturas que cursaron durante el quinto semestre del ciclo escolar 2023-2023. Se seleccionaron a 15 estudiantes con los cuales se hicieron 3 círculos de aprendizaje de 5 integrantes cada uno con los que se estuvo trabajando en sesiones en línea o presenciales una vez a la semana para reforzar las habilidades en las que necesitaban trabajar.

Que son los círculos de aprendizaje y cómo funcionan.

La pandemia de COVID-19 ha tenido un gran impacto en la educación y ha dejado a muchos estudiantes con un rezago en sus conocimientos como resultado de la interrupción de la enseñanza presencial. Una estrategia efectiva para resarcir el rezago de conocimientos podría ser la implementación de círculos de aprendizaje, ya que brindan una oportunidad para que los estudiantes se reúnan y aprendan juntos. Son reuniones convocadas por un grupo reducido de personas (generalmente entre 5 y 8) que voluntariamente deciden trabajar juntos para lograr un determinado objetivo o solucionar un problema de aprendizaje. Las reuniones pueden ser presenciales o virtuales. Si se opta por las últimas, se recomienda que las mismas sean sincrónicas.

El establecimiento de círculos de Aprendizaje requiere que existan seis condiciones esenciales:

1. Orientación hacia la construcción de comunidades de aprendizaje.
2. Colaboración que lleve a la co-construcción de aprendizajes.
3. Foco en el alumno y el descubrir nuevas y mejores formas de apoyarle.
4. Documentación de la reflexión colectiva.

5. Evaluación continua de las expectativas.
6. Diseminación de los resultados al colectivo docente del centro.

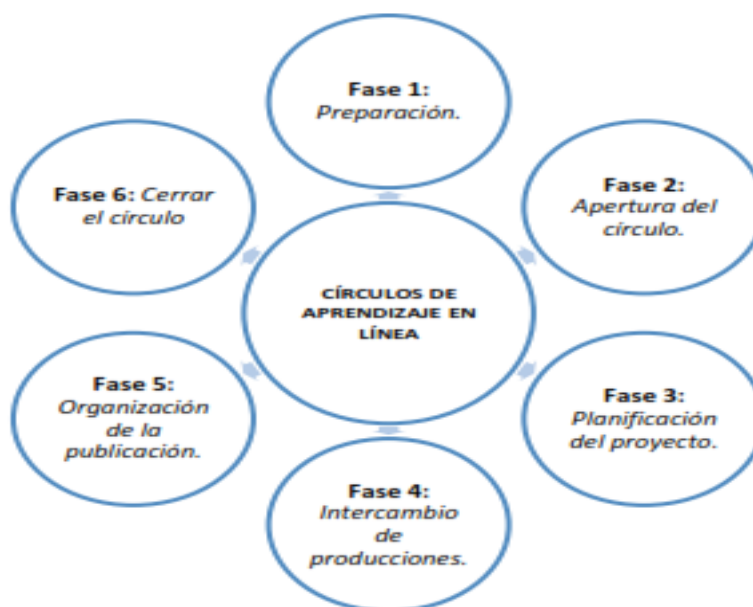
La organización de los círculos de estudios parte de uno o más docentes que poseen una motivación en particular respecto a un tema relacionado con la enseñanza o el aprendizaje deciden convocar a otros colegas interesados en la misma temática para explorarla en profundidad. Para ello, diseñan un proyecto a llevar a cabo en forma colaborativa a lo largo de un lapso prudencial (preferentemente durante un semestre como mínimo). (Días Maggiolli, 2021)

Para desarrollar a cabo un círculo de aprendizaje se identifican la siguiente secuencia (Lovett & Gilmore, 2003):

1. Selección de un tema de común interés para explorar conjuntamente.
2. Charla informal y compartida de anécdotas personales relacionadas al tema.
3. Lectura y discusión de artículos, capítulos de libros o materiales proporcionados por los organizadores del grupo.
4. Planificación de clases y observación mutua de la implementación del plan.
5. Discusión de lo relevado durante la observación. Acuerdo sobre conclusiones y registro de lo discutido y aprendido.
6. Compartida con la comunidad.

La versión en línea de los círculos de aprendizaje, proporciona las mismas ventajas que las sesiones presenciales siempre y cuando estas sean sincrónicas. Basándose en el trabajo de Riel et al. (2002) la autora propone seis fases para la conformación y el desarrollo de círculos de aprendizaje en línea. (Zepeda, 2012)

Figura 1. Las 6 fases de un círculo de estudio de aprendizaje en línea



También se aplicó una encuesta a la comunidad estudiantil de 5°. Semestre un instrumento de sondeo para compararlo con la opinión de docentes fundadas en los exámenes diagnósticos aplicados al inicio de cada semestre con la finalidad de desarrollar la estrategia para resarcir el daño provocado por la pandemia de COVID-19 en las competencias y habilidades necesarias en los estudiantes de nivel superior tomado de caso de estudio en las carreras de Contador Público y Administración.

RESULTADOS

El punto de partida permitió conocer si los estudiantes ven como una necesidad el fortalecer las competencias y habilidades de algunas asignaturas de las carreras antes mencionadas y validado esto, como segundo paso fue conocer la disposición y la vía más adecuada para la creación de los círculos de aprendizaje con la finalidad de favorecer la asistencia regular al mismo, con lo que se obtuvo los siguientes resultados:

Figura 2. ¿Te interesaría participar en un círculo de aprendizaje para reforzar habilidades y competencias?

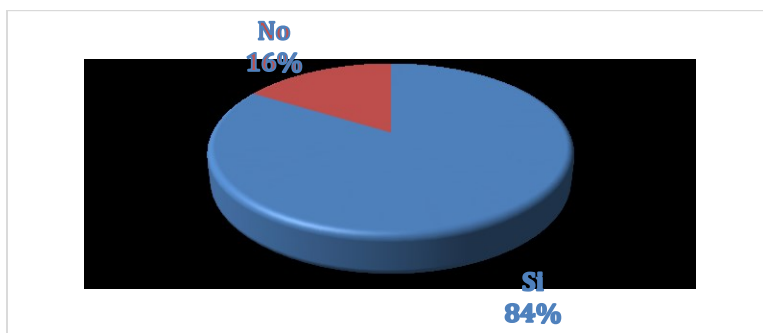
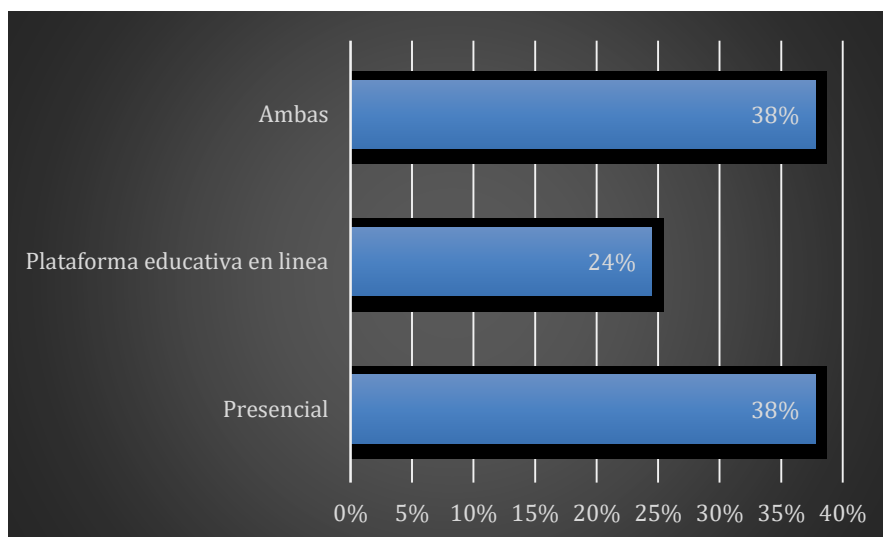
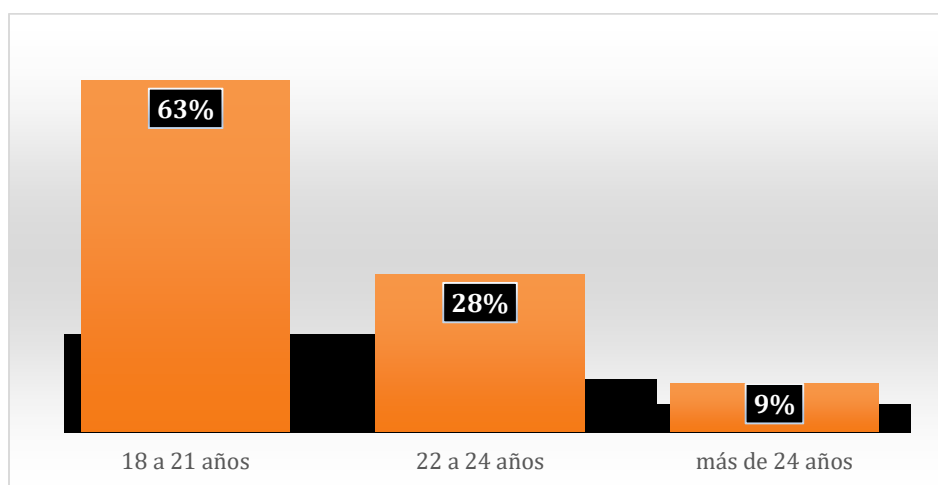


Figura 3. ¿Qué opción te agradaría más para asistir a las sesiones del círculo de aprendizaje?



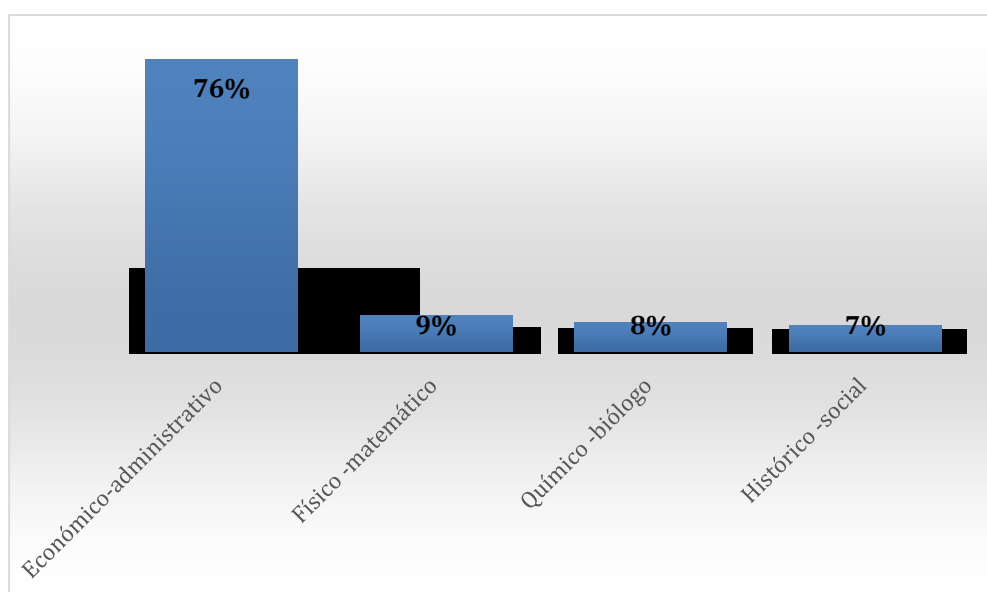
Derivado de lo anterior fue importante identificar la edad de los estudiantes que contestaron que si les interesaría participar en el círculo de aprendizaje, ya que debido a los 2 años en los que los estudiantes tomaron clases en línea no fue posible tener al 100% las habilidades y competencias del bachillerato económico- administrativo y los que ya estaban cursando las carreras mencionadas estaban prácticamente comenzando su licenciatura, y se pudo observar que el rango de edad en donde se encontraba el grueso de la población encuestada fue entre los 18 y 21 años

Figura 4. Rango de edad de los estudiantes.



De igual forma, fue relevante conocer el bachillerato que cursaron en el nivel medio superior, este último para identificar mejor los casos que se necesitan atender sobre algunas competencias que no se generan en bachilleratos distintos al de económico-administrativo y que son necesarias para el desarrollo de habilidades y competencias de las carreras antes mencionadas.

Figura 5. ¿Qué bachillerato cursaste en la preparatoria?



Con base en los resultados antes descritos, se estuvo en condiciones para implementar los círculos de aprendizaje llevando a cabo siguientes pasos:

1. Formar grupos de aprendizaje: Una vez que se han identificado las áreas de conocimiento que necesitan ser reforzadas, se pueden formar grupos de aprendizaje con estudiantes que tengan dificultades en las mismas áreas. Estos grupos pueden ser formados por los profesores o por los mismos estudiantes
2. Designar un facilitador: Cada grupo debe tener un facilitador, quien será responsable de coordinar las reuniones y asegurarse de que todos los miembros del grupo estén participando activamente
3. Establecer objetivos de aprendizaje: Es importante establecer objetivos de aprendizaje claros y específicos para cada grupo. Estos objetivos deben ser alcanzables y realistas
4. Diseñar actividades de aprendizaje: El facilitador del grupo debe diseñar actividades de aprendizaje que estén enfocadas en los objetivos de aprendizaje establecidos. Estas actividades pueden incluir discusiones en grupo, juegos educativos, resolución de problemas y ejercicios prácticos
5. Monitorear el progreso: Es importante monitorear el progreso de los estudiantes y hacer ajustes en las actividades de aprendizaje si es necesario. El facilitador puede utilizar herramientas como evaluaciones de seguimiento y retroalimentación de los estudiantes para evaluar el progreso
6. Celebrar el éxito: Finalmente, es importante celebrar el éxito de los estudiantes y reconocer su arduo trabajo y logros. Esto puede ayudar a motivar a los estudiantes y a mantener su compromiso con el aprendizaje

Finalmente, una vez concluida la aplicación de los círculos de estudio, se comprobó la eficacia de los mismos con la acreditación del semestre que en ese momento estaban cursando.

Tabla 2. Tabla de resultados obtenidos al final de la aplicación de los círculos de aprendizaje.

Competencias detectadas a reforzar	Tiempo de trabajo	Horas de trabajo	Número de círculos aprendizaje implementados	Número Integrantes por círculo de aprendizaje	Total de estudiantes que acreditaron las asignaturas en las que estaban reprobando
Conoce la fundamentación conceptual soporte de contaduría pública para contextualizar su ejercicio profesional.	1 de marzo al 12 de mayo del 2023	30 horas	3	5	13
Registra contablemente las operaciones ordinarias de la entidad económica con apego a la teoría de la partida doble y aplica las reglas del cargo y el abono para la elaboración de los estados financieros básicos.					
Conoce, identifica y aplica el uso de los procedimientos del registro contable de mercancías para establecer el más adecuado a las necesidades del ente económico.					
Registra en libros y auxiliares las operaciones contables de una entidad económica para cumplir con las disposiciones legales.					

Como se puede observar en la tabla 2, de los 15 estudiantes que estuvieron trabajando en los círculos de aprendizaje, solamente 13 lograron el objetivo planteado, esto fue debido a que las dos personas que no lograron llegar a la meta planteada, tuvieron una asistencia y cumplimiento irregular por lo que su desempeño fue insuficiente para lograr el desarrollo o refuerzo de las competencias planteadas.

CONCLUSIONES

Los hallazgos obtenidos a través de la presente investigación, permitieron demostrar que los círculos de aprendizaje son una estrategia efectiva para resarcir el rezago académico, el cual fue producto de las condiciones que tuvo que enfrentar la comunidad estudiantil para continuar con su educación, mismas que se generaron a consecuencia de la pandemia por COVID – 19, ya que a pesar de que los estudiantes contaban con algunos dispositivos electrónicos para recibir sus clases en línea, se enfrentaron a muchas dificultades tales como; conexiones de internet de baja calidad, limitantes en los mismos dispositivos para ingresar de forma óptima a las plataformas donde se impartían las clases, entre otras.

Con base en lo anterior, se propone seguir los pasos que conforman la estrategia planteada en la presente investigación, favoreciendo la creación de círculos de aprendizaje efectivos que permitan a los estudiantes reforzar o adquirir las competencias necesarias para el nivel educativo en el que se encuentran.

REFERENCIAS

- Deloya, J. (10 de marzo de 2022). forbes.com.mx. Recuperado el 18 de marzo de 2023, de <https://www.forbes.com.mx/que-tan-grande-es-el-rezago-educativo-derivado-de-la-pandemia/>
- Días Maggiolli, G. (2021). Universidad Católica del Uruguay. Recuperado el 22 de marzo de 2023, de https://ucu.edu.uy/sites/default/files/centro_ludus/circulos-de-aprendizaje.pdf
- García Dobarganes, P. C. (2021). El rezago educativo pone en riesgo a una generación de estudiantes. México: Instituto Mexicano para la Competitividad A.C. (IMCO). Recuperado el 03 de marzo de 2023, de <https://imco.org.mx/el-rezago-educativo-pone-en-riesgo-a-una-generacion-de-estudiantes/#:~:text=De%20acuerdo%20con%20estimaciones%20del,a%201%C2%B0%20de%20secundaria>
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). (2021). Encuesta para la Medición del Impacto COVID-19 en la Educación (ECOVID-ED) 2020, NOTA TÉCNICA, Segunda edición. México: INEGI. Recuperado el 3 de abril de 2023, de <https://www.inegi.org.mx/investigacion/ecovid2020/#:~:text=El%2023%20de%20abril%20de,de%20la%20ECOVID%20DED%202020>
- Lovett, S., & Gilmore, A. (2003). The quality learning circle as a model of professional development. School effectiveness and. Teachers' Learning, 189-211. Recuperado el 4 de marzo de 2023
- Universidad de Guadalajara, Jauregui, Iván Serrano. (1 de Julio de 2021). Universidad de Guadalajara. Recuperado el 29 de marzo de 2023, de <https://www.udg.mx/es/noticia/especialistas-analizan-rezago-educativo-tras-pandemia>
- Zepeda, S. (2012). Professional development. What Works (Second ed.). New York: Routledge. Recuperado el 29 de marzo de 2023, de <https://www.routledge.com/Professional-Development-What-Works/Zepeda/p/book/9781138230156>

SECUENCIAS DIDÁCTICAS PARA DESARROLLAR EL PENSAMIENTO CIENTÍFICO EN LA INFANCIA MEDIANTE UNA INVESTIGACIÓN BASADA EN EL DISEÑO

Claudia Carolina García Gaitán¹, Mario Humberto Ramírez Díaz²

¹Universidad Pedagógica Nacional Unidad 241, ²Instituto Politécnico Nacional
garcia.claudia@upnslp.edu.mx, mramirez@ipn.mx

RESUMEN

Desarrollar el pensamiento científico a edades tempranas implica que las niñas y los niños utilicen sus ideas previas, obtenidas mediante experiencias, para explicar y comprender acontecimientos que observan en su entorno. En este sentido, lograr la asimilación de nuevos conocimientos requiere de la interacción social con sus saberes (Harlen & Qualter, 2004). Además, la puesta en práctica de actitudes como la curiosidad para detonar una serie de cuestionamientos que motiven la indagación. El objetivo de este estudio es analizar la implementación de dos secuencias didácticas para desarrollar el pensamiento científico en estudiantes de educación primaria de San Luis Potosí (SLP), México, construidas mediante una investigación basada en el diseño.

Una de las aplicaciones de la investigación basada en el diseño (*Design Based Research* [DBR], por sus siglas en inglés) en la educación se puede observar en el aporte de Philippakos et al. (2021), quienes exponen las ventajas del uso de esta metodología en los procesos de enseñanza y aprendizaje. En el caso de la ciencia, Juuti y Lavonen (2012) explicitan la importancia de realizar estudios DBR en entornos auténticos que proporcionan a los educandos herramientas para comprender mejor su entorno.

El estudio se estructuró en dos ciclos interactivos implementados en las fases: a) diseño del recurso, b) implementación del recurso y, c) análisis retrospectivo de la investigación. Las técnicas utilizadas fueron: una encuesta, aplicada a cinco especialistas en didáctica de la física y una entrevista realizada con docentes de educación primaria. Los resultados muestran que la metodología del DBR contribuyó al diseño de las secuencias didácticas, las cuales, posicionaron al estudiante y el contexto como un eje fundamental para el desarrollo del pensamiento científico. Asimismo, se vio favorecido el proceso de comprensión de fenómenos físicos, además, se reconoció la importancia de diversificar las estrategias didácticas para la enseñanza de la ciencia, promover espacios para la manipulación y la socialización de los aprendizajes. El desarrollo de esta investigación representó una oportunidad para mejorar la intervención docente y corresponder a las finalidades educativas de la Nueva Escuela Mexicana (NEM).

INTRODUCCIÓN

En el Marco de Acción Educación 2030, se describe que una educación de calidad implica el estudio de las ciencias para promover el desarrollo de competencias profesionales (UNESCO, 2015). Por otro lado, el Artículo 3º de la Constitución Política de México refiere el derecho de toda persona a recibir una educación democrática, nacional, equitativa, inclusiva, intercultural, integral y de excelencia, este último definido como el máximo logro de los aprendizajes. Actualmente, en México se pretende favorecer la equidad, la excelencia y la mejora continua en la educación. La Nueva Escuela Mexicana (NEM) coloca al centro de la acción pública el máximo logro de aprendizaje de las niñas, niños, adolescentes y jóvenes. Asimismo, establece como objetivos el desarrollo humano integral del educando, reorientar el Sistema Educativo Nacional, incidir en la cultura educativa mediante la corresponsabilidad e impulsar transformaciones sociales dentro de la escuela y en la comunidad.

La formación integral del alumnado propuesta en la NEM comprende la formación para la vida, los contenidos establecidos en el Plan y Programa de estudios, la vinculación de la escuela con la comunidad y la adecuada formación de las maestras y los maestros. Asimismo, considera el pensamiento lógico matemático y la alfabetización numérica; la comprensión lectora, la expresión oral y escrita, el conocimiento tecnológico y científico, el pensamiento filosófico, histórico y humanístico; las habilidades socioemocionales, el pensamiento crítico, la práctica del deporte y la recreación, la apreciación y creación artística, los valores para la responsabilidad ciudadana y social. Desarrollar una formación científica básica (SEP, 2011) requiere de una metodología en la cual el docente reconozca que el entorno natural inmediato y las situaciones de la vida cotidiana son el medio para estimular y contextualizar el aprendizaje de la ciencia.

Desde la perspectiva de Weissmann (2013), para favorecer la relación entre la ciencia escolar y su aplicación en la vida cotidiana es necesario el dominio del contenido disciplinar de la ciencia. En este sentido, uno de los estándares curriculares propuestos en el programa de estudios (SEP 2011) para el conocimiento científico en la educación primaria alude al estudio de contenidos relacionados con: fuerza, movimiento, luz, sonido, electricidad y calor, por lo tanto, es prioritario diseñar propuestas didácticas que contribuyan al proceso de comprensión de los fenómenos físicos y naturales desde la interacción del estudiante con el medio que le rodea.

En el nivel de primaria se espera que los alumnos comprendan, desde la perspectiva de la ciencia escolar, procesos y fenómenos físicos. Este proyecto de investigación pretende atender a la formación integral de las niñas y niños en el nivel de educación primaria, de manera particular al favorecer, el pensamiento científico. Fumagalli (2013) refiere la importancia de enseñar ciencias en el nivel de primaria por tres razones: a) es un derecho de los niños; b) el deber social en la distribución de conocimiento y c) el valor social del conocimiento científico.

Diversos estudios señalan la importancia de la actividad experimental como recurso para favorecer el desarrollo del pensamiento científico durante la infancia y la generación de procesos de investigación en los que se practican: la observación, la formulación de preguntas, predicciones y la confrontación de ideas. Pero, también se encuentran investigaciones que reconocen en el docente la falta de dominio disciplinar para la enseñanza de contenidos asociados a la ciencia; una didáctica caracterizada por estrategias poco significativas para los estudiantes de primaria; además de, resultados desfavorables en evaluaciones de carácter internacional. Estos antecedentes fueron causales en el interés por la presente investigación.

Por lo tanto, el objetivo de este estudio fue analizar la implementación de dos secuencias didácticas para desarrollar el pensamiento científico en estudiantes de educación primaria de San Luis Potosí (SLP), México, construidas mediante una investigación basada en el diseño.

TEORÍA

Desarrollar el pensamiento científico es una de las finalidades actuales para la educación básica de México. En este sentido, Dunbar y Klahr (2012) señalan que el pensamiento científico “implica procesos cognitivos como la inducción, la deducción, la analogía, la resolución de problemas y el razonamiento causal, que los humanos aplican en dominios no científicos” (p. 2). La enseñanza de las ciencias promueve la percepción de la ciencia orientada a la solución de situaciones problemáticas derivadas de la interacción humana con su entorno. Se fundamenta en el desarrollo cognitivo; la construcción de habilidades para indagar, cuestionar y argumentar. Por tanto, es necesario crear las condiciones para la participación de los estudiantes en la construcción del conocimiento. Propiciar situaciones para el intercambio es una de las principales premisas, debido a la importancia de la interacción social del aprendizaje de la ciencia.

En este sentido, el desarrollo de la comprensión en la ciencia depende de la capacidad para llevar a cabo las habilidades del proceso de manera científica. Harlen y Qualter (2004) señalan que los niños hacen uso de los conocimientos y experiencias que poseen para explicar lo que observan. Esta misma autora reconoce las siguientes actitudes científicas: curiosidad, respeto por la evidencia, reflexión crítica, perseverancia, creatividad y cooperación con los demás. Además, describe cinco

aspectos prioritarios que debe poner en práctica el docente para el desarrollo del pensamiento científico:

1. Proveer oportunidades para el uso de procesos en la exploración de materiales y fenómenos de primera mano.
2. Proveer oportunidades para discutir en pequeños grupos.
3. Escuchar y estudiar los productos de los alumnos para encontrar los procesos que usan al formar sus ideas.
4. Ayudar a los niños a realizar las habilidades que ellos necesitan y son importantes para el aprendizaje.
5. Utilizar técnicas apropiadas, requeridas para el conocimiento (Harlen & Qualter, 2004).

Desde una perspectiva constructivista, Brousseau (2007) refiere que el individuo produce conocimientos al adaptarse a un “medio” en el que interactúa. Estos saberes, ocasionados en el estudiante por atravesar una adaptación a ese medio produce nuevas respuestas y genera aprendizajes. Con base en los postulados de este autor, adquirir el conocimiento es posible si se construyen situaciones sostenidas de una intención didáctica puntual.

Con base en estos antecedentes, Sadovsky (2005) refiere que:

Las interacciones entre alumno y medio se describen a partir del concepto teórico de situación didáctica, que modeliza una actividad de producción de conocimiento por parte del alumno, de manera independiente de la mediación docente. El sujeto entra en interacción con una problemática, poniendo en juego sus propios conocimientos, pero también modificándolos, rechazándolos o produciendo otros nuevos, a partir de las interpretaciones que hace sobre los resultados de sus acciones. (p. 3)

Desde el enfoque de Brousseau (2007) el aprendizaje de los alumnos es visto como una adaptación a las situaciones que se le plantean. Por lo tanto, se espera que estos planteamientos conlleven al estudiante a reflexionar y adquirir nuevos saberes. El proceso de aprendizaje desde la teoría de las situaciones señala cuatro tipos de interacciones: iniciales, de formulación, de validación o prueba y de institucionalización. Una interacción ocurre entre el medio y el sujeto, al provocar la toma de decisiones que se reafirman o modifican en función de utilizar diversas alternativas para solucionar una problemática (Sadovsky, 2005). Por ello, Brousseau (2007) reconoce dos condiciones importantes en el trabajo con situaciones didácticas: a) la posibilidad del estudiante para seleccionar diversas estrategias, opiniones y alternativas de solución, y b) el planteamiento de la situación se basa en una finalidad relacionada con el tipo de conocimiento que se espera adquirir.

La finalidad al reconocer las principales características de una situación didáctica como herramienta para la enseñanza de la ciencia radica en el uso de las interacciones y el planteamiento de situaciones intencionadas para desarrollar el pensamiento científico en los estudiantes de niveles educativos iniciales. Asimismo, promueve plantificar momentos claves para la construcción del conocimiento, por ejemplo, la recuperación de experiencias previas.

PARTE EXPERIMENTAL

El contenido de este apartado señala los participantes y la ruta metodológica que se desarrolló en función de dos ciclos interactivos implementados en las fases: a) diseño del recurso, b) implementación del recurso y, c) análisis retrospectivo de la investigación. Asimismo, incluye los elementos que conformaron el diseño de las secuencias didácticas aplicadas con los estudiantes del nivel primaria, para favorecer el pensamiento científico con los temas de reflexión y refracción de la luz.

El estudio se basó en la investigación basada en el diseño; Wang y Hannafin (2005) señalan cinco características en la DBR: pragmática, fundamentada, flexible e interactiva, integradora y contextual. Lo pragmático hace referencia al uso de la teoría para mejorar la práctica educativa y la interacción ocurre cuando se realizan ciclos de análisis a partir del diseño, implementación y rediseño de la

investigación. Con base en estos autores, la relación de un estudio DBR con el contexto radica en la conexión entre el proceso del diseño y el entorno.

Para Collins et al. (2004), la DBR es una investigación formativa que conlleva al refinamiento progresivo, es decir, una revisión constante de un diseño educativo para solventar una problemática del mismo ámbito. Los autores sintetizan el proceso metodológico en las siguientes pautas: implementación, modificación del diseño, análisis, medición de variables dependientes e independientes y el informe sobre la investigación.

Por otro lado, Anderson y Shattuck (2012) definen que un estudio DBR requiere estar situado en un contexto educativo real, con énfasis en pruebas de diseño para una intervención con significado, lo cual genera múltiples interacciones e implica una relación de colaboración entre participantes e investigador. Esta aportación sustenta el énfasis en el conocimiento del contexto educativo considerado para el diseño de las secuencias didácticas implementadas en la presente investigación. Con base en las características que definen un estudio DBR, se planteó la ruta metodológica, mediante el desarrollo de los dos ciclos interactivos observados en la Figura 1. Un elemento clave fue el contexto educativo real, ubicado al centro del modelo.

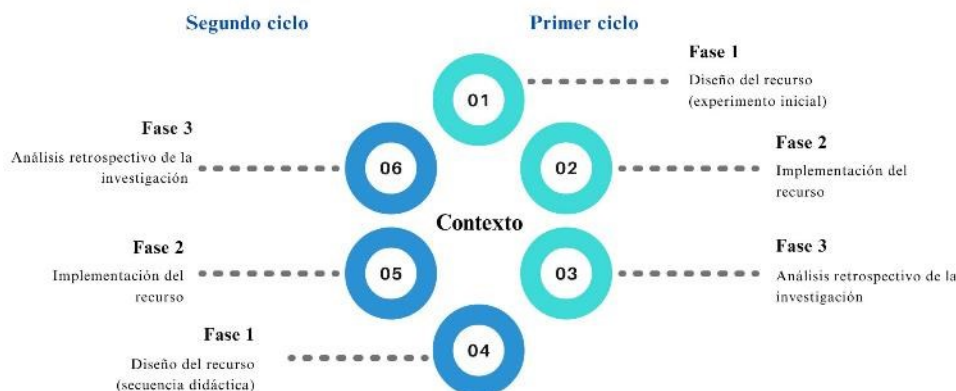


Figura 1. Modelo de la investigación

En la investigación se diseñaron dos secuencias didácticas para los temas reflexión y refracción de la luz. Pitluk (2016), señala que una secuencia didáctica implica “la articulación coherente de diferentes propuestas de actividades en función de determinados contenidos, desde la concepción de que todos los conocimientos deben trabajarse en más de una oportunidad... para lograr apropiaciones significativas y comprensivas” (p. 33). Por lo tanto, consiste en una sucesión ordenada de acciones intencionadas en el aula para lograr un fin. Las secuencias didácticas representan un recurso importante para la enseñanza de las ciencias y el desarrollo de competencias (SEP, 2017).

La metodología en la que se basa el diseño de las secuencias didácticas corresponde al aprendizaje situado, ya que, desde un enfoque de aprendizaje sociocultural, el contexto y la dimensión social son referentes principales para potenciar la comprensión de la reflexión y refracción de la luz. Otra de los sustentos corresponde a la teoría de las situaciones didácticas de Brousseau (2007). Según este autor, el énfasis de las situaciones didácticas es que el estudiante aprenda por lo que hace, a través de diversas interacciones y la asimilación de la nueva información con la que ya cuenta. Los componentes que se consideraron en las secuencias se observan en la Figura 2.

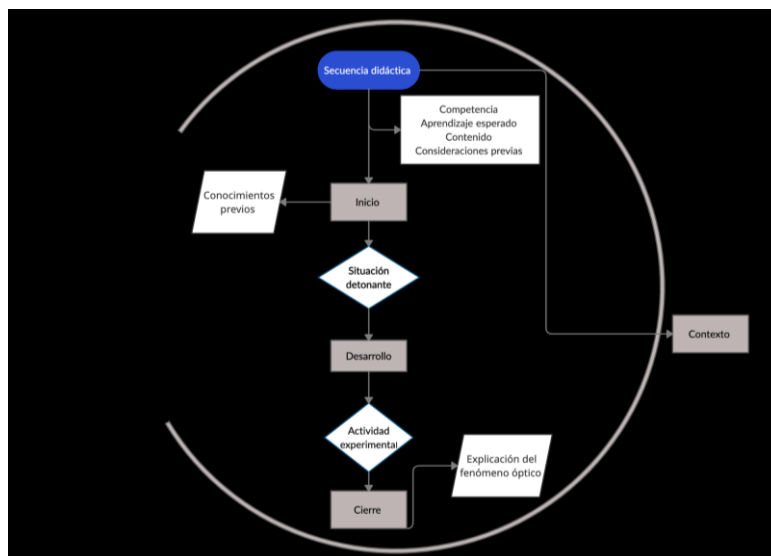


Figura 2. Componentes en el diseño de las secuencias didácticas.

Una vez que se diseñaron las secuencias didácticas se sometieron a un proceso de validación por parte de cinco especialistas en la didáctica de la ciencia y cinco profesores de educación primaria. La decisión de invitar al profesorado en la validación del diseño tuvo la intencionalidad de conocer su opinión al desempeñar su función en el nivel de primaria y en el contexto educativo determinado. Adjunto a la perspectiva de los especialistas en la rama de la didáctica de la ciencia, se obtuvo dos tipos de información; una desde la mirada del contenido disciplinar y la otra basada en el conocimiento didáctico. Una vez que se obtuvieron los resultados del proceso de validación, se rediseñaron las secuencias didácticas y, posteriormente, se aplicaron con 60 estudiantes del nivel de tercer y cuarto grado educación primaria, con edades que oscilaron entre los 8 y 10 años.

El análisis de datos se realizó con el uso del software ATLAS.ti a través de un proceso sistemático de codificación, apoyado de la técnica de la observación y del registro de fichas descriptivas y una rúbrica de evaluación. Para el proceso de análisis del estudio, las categorías formuladas corresponden a las habilidades que conforman el pensamiento científico. En este sentido, la implementación de las secuencias didácticas fue analizada en función de la comprensión de los fenómenos de reflexión y refracción de la luz.

RESULTADOS

Desde una perspectiva cualitativa, se desarrolló un proceso de codificación con el uso de ATLAS. ti (<https://atlasti.com/es>), lo cual permitió indexar las categorías en los datos recuperados mediante las fichas descriptivas de la observación. Las categorías fueron: identificación de cuestiones científicas, explicación científica de fenómenos, utilización de pruebas científicas y actitudes hacia la ciencia, las anteriores son características del pensamiento científico referidas por diversos autores (Cañas et al., 2007; Imbert y Elosegui, 2020).

Cada categoría contiene el análisis de los resultados basados en los datos recuperados en las fichas descriptivas y la rúbrica de evaluación. Cabe señalar que la finalidad del estudio no es comparativa, pero para profundizar en las particularidades de cada contexto, la información se organizó de acuerdo con lo observado. Con la implementación del diseño de las secuencias didácticas contextualizadas sobre reflexión y refracción de la luz, las actitudes hacia la ciencia fue la característica con mayor desempeño en los estudiantes, sobre todo, el trabajo colaborativo y la curiosidad. Respecto a la identificación de cuestiones científicas, partir de una situación problematizadora real motivó el uso de los saberes previos y la solución de interrogantes. Sin embargo, un aspecto que requiere fortalecerse es seleccionar información de textos científicos.

En la característica sobre la explicación científica de fenómenos, se reconoció mayor nivel de logro al plantear hipótesis, ya que, los estudiantes utilizaron la información que poseen, basada en sus experiencias, la interacción social y el contexto para formular supuestos acerca de la reflexión y refracción de la luz, temas propuestos en el currículo, que se han clasificado complejos para la educación primaria.

Otra de las características movilizadas en los participantes, corresponde a la utilización de pruebas científicas. La experimentación en el aula se vio favorecida con el uso de materiales accesibles para los estudiantes. Lo anterior, demuestra que, la ciencia representa un medio para desarrollar procesos de alfabetización y lenguaje en diversos contextos educativos. Formular argumentos desde una perspectiva científica requiere de prácticas educativas habituales, ya que, en esta investigación se reconoció un avance, pero sigue siendo una de las habilidades con menor nivel de logro.

Al implementar las secuencias didácticas se vieron favorecidos otros aspectos asociados al desarrollo del pensamiento científico, los cuales, se obtuvieron en el diagrama que se muestra en la Figura 3, cabe señalar que el gráfico se obtuvo con el uso del software. En este se destaca la comprensión de los fenómenos ópticos, la habilidad de la observación, el aprendizaje colaborativo y una actitud de curiosidad.

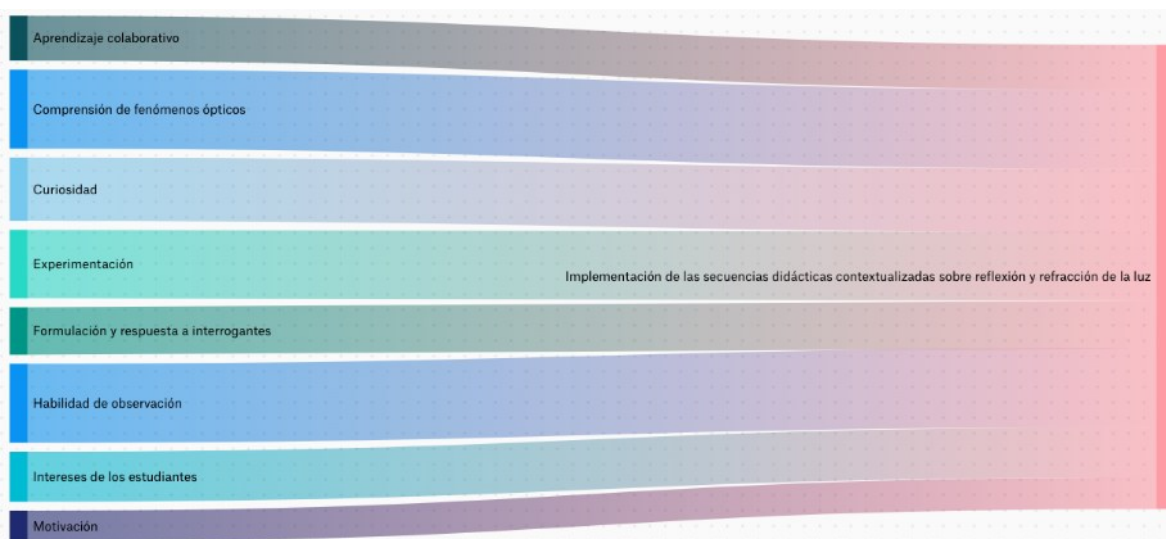


Figura 3. Resultados generales de la implementación del diseño.

Conseguir que el estudiante comprenda fenómenos físicos requiere, además de situar el aprendizaje y utilizar la información del contexto, una intervención docente con metodologías activas e intenciones didácticas claras. Asimismo, momentos planificados basados en la interacción, la colaboración constante y el uso de la experimentación para promover ambientes de aprendizaje, colocando al centro del proceso al estudiante y su contexto.

Por lo tanto, contextualizar una secuencia didáctica para el aprendizaje de las ciencias en el nivel de primaria implica la relación no sólo del conocimiento por la comunidad, además requiere tomar en cuenta con los intereses, estilos de aprendizaje y personalidad del alumnado, desde una mirada que erradica hegemonías y atiende a la diversidad. Sin dejar de lado el dominio del contenido científico. El diseño de las secuencias didácticas, con los ajustes correspondientes al contexto, favoreció que los estudiantes movilizaran las habilidades del pensamiento científico.

CONCLUSIONES

La investigación permitió concluir que, desarrollar el pensamiento científico durante la educación primaria es posible, siempre y cuando se coloque al centro del proceso de aprendizaje al estudiante

y su relación con el contexto educativo. Asimismo, se argumenta la importancia del valor social de la ciencia para formar estudiantes críticos de los fenómenos naturales y físicos que ocurren en su entorno. Realizar un codiseño representa una oportunidad para fortalecer el ejercicio de la transposición didáctica.

En consecuencia, a los desafíos detonados recientemente en el ámbito educativo, se requiere profundizar el análisis de propuestas didácticas que resulten innovadoras para el estudio de la ciencia y contribuyan al desarrollo de un pensamiento científico desde edades tempranas. Para la educación primaria es crucial acrecentar la investigación referente a la didáctica de las ciencias, aún existen desafíos y espacios en el estado del conocimiento para la demanda de la formación de ciudadanos de la sociedad actual.

Finalmente, han surgido nuevos planteamientos, a raíz del estudio, que motivan el interés por indagar en los efectos de implementar la Nueva Escuela Mexicana, desde un enfoque integral, en el campo formativo nombrado “Saberes y pensamiento científico”. Además de profundizar en la función docente para diseñar proyectos comunitarios y ejercer una autonomía profesional que contribuya a la pedagogía decolonial.

BIBLIOGRAFÍA

1. A. Cañas, M. Martín-Díaz, y J. Nieda. “Competencia en el conocimiento y la interacción con el mundo físico”. 2007. Alianza Editorial Sa.
2. A. Collins, D. Joseph y K. Bielaczyc, (2004). “Design research: Theoretical and methodological issues”. *Journal of the Learning Sciences*, 2004, 13(1), 15–42.
3. F. Wang, y M.J. Hannafin. “Design-based research and technology-enhanced learning environments” *Educational Technology Research & Development*, 2005 53, 5-23.
4. G. Brousseau. “Iniciación al estudio de la teoría de las situaciones didácticas”. 2007. Libros del Zorzal.
5. H. Weissmann. “Didáctica de las ciencias naturales. Aportes y reflexiones”, 2013, (1a ed.). Buenos Aires, Argentina. Paidós.
6. K. Juuti, y J. Lavonen, “Design-Based Research in Science Education: One Step Towards Methodology” in *ResearchGate*, 2(2) 2012 p. 54-68.
7. K. N., Dunbar, y D. Klahr. “Scientific thinking and reasoning”. *The Oxford Handbook of Thinking and Reasoning*, 2012. 701–718.
8. L. Fumagalli. “La enseñanza de las ciencias naturales en el nivel primario de educación formal. Argumentos a su favor”. En H. Weissmann (Ed.), *Didáctica de las Ciencias Naturales. Aportes y reflexiones*. 2013, 1a ed., pp.15-35. Paidós.
9. L. Pitluk. “Las secuencias didácticas en el jardín de infantes”. 2016 (1ª. ed.) Homo Sapiens Ediciones.
10. Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura [UNESCO], “La Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible”. 2015. UNESCO.
11. P. Sadovsky, “La Teoría de Situaciones Didácticas: un marco para pensar y actuar la enseñanza de la matemática”. 2005, Buenos Aires.
12. R., N. Imbert y B.E. Elósegui. (2020). “Improvements in the development of scientific competence in first graders students in a high school in Uruguay”. *MLS Educational Research*, 2020. 4(1), 22-40.
13. Secretaría de Educación Pública [SEP]. “*Plan de Estudios 2011, Educación Básica*”. 2011, México: SEP.
14. SEP. “Aprendizajes Clave para la educación integral, Educación Básica”. 2017 México: SEP.
15. T., Anderson, y J. Shattuck. “Design-Based Research: A Decade of Progress in Education Research?” *Educational Researcher*, 2012, 41, 16-25.
16. W. Harlen y A. Qualter, “The Teaching of Science in Primary Schools”, 2004. (1a ed.). David Fulton Pub.
17. Z. Philippakos, E. Howell y A. Pellegrino, “Design-Based Research in *Education: Theory and Applications*”, 2021, Guilford Publications.

SOSTENIBILIDAD Y RESILIENCIA EN EL PAISAJE. LECCIONES DE LAS ARQUITECTAS PAISAJISTAS GANADORAS DEL PREMIO SIR GEOFFREY JELlicoe

José Alberto Ochoa Ramírez, Carmen Dolores Barroso García, Alejandro Guzmán Ramírez
Universidad de Guanajuato
jose.ochoa@ugto.mx

RESUMEN

INTRODUCCIÓN: Los conceptos de sostenibilidad, entendido como el continuar en el tiempo como sistema (Gómez & Gómez, 2024), y el de resiliencia, referido a la capacidad de volver a la sostenibilidad después de experimentar perturbaciones en el mismo (Balvanera, 2017), han presentado una relevancia creciente dentro de la disciplina del paisaje en un mundo donde el cambio climático y la urbanización sin control amenazan nuestros entornos naturales y construidos. **OBJETIVO:** Presentar los resultados del análisis al discurso proyectual de arquitectas paisajistas reconocidas con el prestigioso premio Sir Geoffrey Jellicoe, otorgado por la Federación Internacional de Arquitectos Paisajistas (IFLA), respecto de los conceptos de sostenibilidad y resiliencia, con la finalidad de obtener elementos para la mejora en la práctica del diseño en la arquitectura del paisaje. **MÉTODO:** A partir de la metodología cualitativa denominada Análisis del Discurso, se analiza el contenido generado, empleando entrevistas a las arquitectas paisajistas o de las presentaciones generadas por las mismas, que se localizaron en los medios digitales, con la intención de reconocer: la sostenibilidad (UA1) y la resiliencia (UA2); mediante el reconocimiento de su empleo en el discurso proyectual (V1); asimismo, la consideración de estrategias como parte de su teoría proyectual en los proyectos realizados de arquitectura del paisaje (V2). **RESULTADOS:** Como resultado del análisis previo, fue posible detectar el manejo de los conceptos de sostenibilidad y resiliencia como parte del discurso proyectual en cuatro de las cinco arquitectas paisajistas estudiadas, teniendo un empleo alto en su discurso teórico proyectual (V1), así como un alto empleo de estrategias para el logro de la unidad de análisis propuesta (V2), esto último a partir de la integración de sistemas naturales y construidos, el fomento de la biodiversidad, la gestión sostenible del agua, el uso de materiales eco-amigables y la participación comunitaria en el proceso de diseño. **CONCLUSIONES:** A partir del discurso de las arquitectas paisajistas galardonadas con el premio Sir Geoffrey Jellicoe, es posible comprobar en casi todos los casos analizados la importancia tanto de la sostenibilidad como la resiliencia en un alto rango dentro de sus propuestas proyectuales, donde presentan estrategias para el logro de estas unidades de análisis anteriormente descritas. Se observa además una fuerte orientación hacia la adaptación al cambio climático y la promoción de la resiliencia urbana a partir de estrategias de mitigación de riesgos y restauración de ecosistemas degradados. La consideración de la sostenibilidad y de la resiliencia se vuelve un elemento directriz y de ejemplificación en los proyectos formulados por las arquitectas del paisaje que forman parte de esta investigación. Lo anterior, permite apreciar la posibilidad de considerar estas temáticas en la enseñanza de la arquitectura del paisaje, y las estrategias mostradas para lograrlas, con la finalidad de que el estudiante las incluya como parte de la solución propuesta.

Palabras clave:

Sostenibilidad, Resiliencia, Arquitectas paisajistas, Premio Sir Geoffrey Jellicoe, Cambio climático.

INTRODUCCIÓN

La presentación investigación es de índole cualitativa, y es resultado del proyecto de investigación “La mujer en la arquitectura del paisaje”. Tiene como propósito determinar las contribuciones destacadas de las mujeres en la disciplina, particularizando de las ganadoras del premio Sir Geoffrey Jellicoe, respecto de su aportación en la creación de paisajes más sostenibles y resilientes: Cornelia Hahn Oberlander (2011); Anne Whiston Spirn (2018); Kathryn Gustafson (2019); Jala Makhzoumi (2021); y Young Sun Jung (2023). Esto ante un mundo actual donde el cambio climático es una realidad cada vez más evidente y atribuido, entre otras causas, a la creciente urbanización, que origina la pérdida de nuestros recursos naturales, de la biodiversidad y de los ecosistemas, reduciendo la calidad de vida de las personas. El trabajo se divide en un primer apartado, *Apartado Teórico Conceptual*, donde se establecen los conceptos básicos de este documento; el segundo

apartado, *Metodología*, se explica cómo se estableció la investigación; en el tercer apartado, *Presentación de Resultados y Discusión*, donde se busca exponer los resultados de la investigación; para finalizar con las *Conclusiones*, donde se expresan las proposiciones finales, a las que se llega a partir de la evidencia presentada.

ANTECEDENTES

Respecto del estudio propuesto, no se localizaron trabajos similares que reflejen el estado actual del conocimiento. Sin embargo, los trabajos localizados se dirigen a explicar los conceptos de paisaje, sostenibilidad y resiliencia, y la interrelación entre estos, que conllevan a términos como paisaje sostenible y paisaje resiliente; así como del empleo de este último en el diseño del paisaje para el logro de la resiliencia (Balvanera et al., 2017; Gascón, 2018; Pulido, 2018; Walls, 2018; Gómez, 2023; Gómez & Gómez, 2024).

Particularizando en la temática de nuestro estudio, solamente se localizó un trabajo que retoma el papel de las mujeres en la arquitectura del paisaje, e incluso menciona a cuatro de las ganadoras del Premio Sir Geoffrey Jellicoe:

“Las mujeres en la arquitectura de paisaje: un vacío histórico en América Latina y México” (2022), Carla Filipe.

En este documento, la autora propone particularizar, a partir de una genealogía feminista, en una reflexión respecto del trabajo de las arquitectas paisajes en los ámbitos internacional, latinoamericano y de México; cuestionando los principios de diseño y “de qué manera el género ha sido planteado en el proceso de creación, o si más bien se repiten las formas hegemónicas y patriarcales del diseño arquitectónico” (p. 59). Sin embargo, no se lleva a cabo la revisión desde la perspectiva de la sustentabilidad y la resiliencia en dichos principios de diseño.

TEORÍA

En este apartado se exponen las conceptualizaciones y/o aportaciones teóricas en torno al sujeto de estudio.

Paisaje

Este concepto presenta su concepción desde diferentes puntos de vista. Jean Nogué (2007) lo precisa como un objeto, “un producto social, como el resultado de una transformación colectiva de la naturaleza y como la proyección cultural de una sociedad en un espacio determinado” (citado por Pulido, 2018: s.p.); mientras que para Javier Maderuelo (2005) lo establece como “un constructo, una elaboración mental que las personas realizamos a través de los fenómenos de la cultura” (citado por Pulido, 2018: s.p.).

El paisaje es dinámico, entendiendo que la cultura modela al planeta (paisaje cultural), pero que también el territorio fomenta cierto cambio, por lo que es importante considerar la interacción de ambos. Asimismo, el paisaje, compuesto de componentes tangibles e intangibles, es un sistema complejo y abierto frecuentemente alejado del equilibrio (Gómez, 2023). Es precisamente esta capacidad de adaptarse y transformarse, lo que lo convierte en una herramienta fundamental para reducir el cambio climático y sus efectos (Walls, 2018), ello a partir del diseño que generan las y los arquitectos paisajistas, sobre todo para mitigar los desastres naturales y la planificación durante la recuperación ante los mismos. Ante dichas disturbios, debemos empezar a vivir con resiliencia.

Sostenibilidad

La sostenibilidad en el paisaje se refiere a la capacidad de un espacio para satisfacer las necesidades sociales, económicas y ecológicas de las generaciones presentes y futuras sin comprometer los recursos naturales o la calidad ambiental. Esto implica un enfoque holístico que considera la interconexión entre los diferentes elementos del paisaje, como la flora, la fauna, el agua, el suelo y el clima.

La esencia de la sostenibilidad consiste en la capacidad del sistema constituido por la actividad (o actividades) y su entorno, para mantenerse en equilibrio dinámico gracias a sus mecanismos de “feedback” (retroalimentación), a su capacidad de evitar cambios indeseables y a la resiliencia que le permita afrontarlos, absorbiendo los cambios negativos que le afecten (Gómez & Gómez, 2024).

Resiliencia

La resiliencia “se refiere a la capacidad del sistema para absorber perturbaciones y mantener sus funciones, así como la de renovarse y reorganizarse” (Balvanera et al. 2017:142). Ser capaz de absorber y adaptarse a los cambios o las perturbaciones, ya sean naturales (sequías, inundaciones, o incendios forestales) o antrópicas (cambios en el uso del suelo), vuelve al paisaje resiliente. La vulnerabilidad, y por supuesto la exposición, sensibilidad y resiliencia que la componen, son parte de la sustentabilidad que se construye históricamente. (Balvanera, 2017:143).

La resiliencia es un concepto relevante ya que ofrece un marco para anticipar, enfrentar, recuperar y aprender de un evento. En lugar de negar o tratar de resistir a toda costa, las estrategias resilientes aceptan un evento y se ocupan de él (61).

En el diseño del paisaje, la resiliencia implica ser conscientes de dichas vulnerabilidades, considerando que el funcionamiento de los ecosistemas, prestadores de los servicios medioambientales que soportan la vida, son factores que fomentan la resiliencia y dan paso a la sostenibilidad.

Sostenibilidad y resiliencia están muy relacionados, incluso pueden ser confundidos, porque ambos aluden a la capacidad de permanencia en el tiempo. Sin embargo, el concepto de sostenibilidad es más amplio: mientras la resiliencia se refiere a la reacción o rebote ante cambios indeseables, la sostenibilidad es preventiva porque tiende a evitar o mitigar los cambios; pero cuando ello no es posible la sostenibilidad depende de la resiliencia en términos de la capacidad de sobreponerse a los cambios

Referida al medio ambiente, la sostenibilidad significa evitar, mitigar o compensar los impactos negativos sobre el entorno, mientras resiliencia es la capacidad del entorno para sobreponerse a dichos impactos; y aplicado a la actividad que genera el impacto, la resiliencia se refiere a su capacidad para asumir con flexibilidad los retroimpactos o los efectos de las amenazas naturales generadas en el entorno sobre la actividad. En lenguaje coloquial: sostenibilidad es evitar el cambio climático; resiliencia es adaptarse a él. El enfoque de sostenibilidad, aunque incluye al de la resiliencia, es más amplio, de tal forma que la resiliencia sería un primer paso en el avance operativo hacia la sostenibilidad. (Gómez & Gómez, 2024).

LAS ARQUITECTAS PAISAJISTAS

Como se planteó anteriormente, se escogieron a las cinco arquitectas paisajistas ganadoras del premio Sir Geoffrey Jellicoe, para su estudio; por lo que a continuación se establece una biografía mínima de cada una de ellas:

Cornelia Hahn Oberlander (1921-2021)

Alemana de origen, se nacionalizó canadiense. Egresada de la escuela de diseño de Harvard en 1947, obtuvo el título de arquitecta del paisaje. Trabajó con el arquitecto Louis Kahn y con el arquitecto de paisaje Dan Kiley. Se estableció en 1953 en Vancouver, donde fundó su firma Cornelia Hahn Oberlander Landscape Architects. Realizó varios parques infantiles donde destacan el del Pabellón del Gobierno Canadiense, el Centro Creativo para Niños y el área de juegos para la Expo 67 en Montreal. Realizó el paisajismo de varios edificios como el Robson Square y Law Courts Complex en Vancouver, la Galería Nacional de Canadá, la Cancillería canadiense en Washington D. C., la Biblioteca Pública de Vancouver, el Museo de Antropología de la Universidad de Columbia Británica y el Edificio de la Asamblea Legislativa de los Territorios del Noroeste en Yellowknife. Ganó el premio Sir Geoffrey Jellicoe en 2011.

Anne Whiston Spirn (1947-)

Estadounidense. Es egresada como Historiadora del Arte del Radcliffe College en 1969; y como Maestra en Arquitectura del Paisaje por la Universidad de Pennsylvania en 1974. Trabajó en la oficina de Wallace McHarg Roberts and Todd de 1973 a 1977. Ha trabajado como profesora en la Universidad de Harvard, en la Universidad de Pennsylvania y en el Instituto Tecnológico de Massachusetts. Ha dirigido desde 1987 el Proyecto de Paisajismo del Oeste de Filadelfia. Ha publicado dos libros sobre el paisaje: “El jardín de granito: Diseño humano y natural urbano” (1984); y “El lenguaje del paisaje” (1998); y cuenta con varios libros sobre fotografía. Ganó el premio Sir Geoffrey Jellicoe en 2018.

Kathryn Gustafson (1951-)

Estadounidense. Egresada de la Universidad de Washington en Artes Aplicadas; de la Fashion Institute of Technology en moda; y Ecole Nationale Supérieure du Paysage em Versailles como arquitecta del paisaje en 1979. Ha fundado dos firmas de paisajismo: Gustafson-Guthrie-Nichol en Seattle y Gustafson-Porter con sede en Londres. Ha realizado proyectos del paisaje a nivel mundial como North End Parks en Boston sobre la autopista I-93 o el Millennium Park Lurie Garden en Estados Unidos, la fuente Memorial de Diana de Gales en Inglaterra, el Parque Cultural Westergasfabriek en Holanda, el Bay East Garden en Singapur, o el Parque Central de Valencia. Ganó el premio Sir Geoffrey Jellicoe en 2019.

Jala Makhzoumi (1949-)

Iraquí. Egresada de la Universidad de Bagdad como arquitecta; y de la Universidad de Yale como maestra en diseño medioambiental; y de la Universidad de Sheffield como doctora en arquitectura del paisaje. Funda la firma BS en Diseño del Paisaje y Manejo Ecosistémico en 2001, y UNIT44 en 2013, con sede en el Líbano. Ha sido profesora de la Universidad Tecnológica de Bagdad. Ha publicado artículos y libros como “Diseño y planeación ecológica del paisaje” (1999), “Horizon 101” (2010), y “El Derecho al Paisaje, cuestionando el paisaje y los derechos humanos” (2012). Se ha desempeñado como consultora de planificación paisajística para el plan maestro de Damasco 2030, la Estrategia de Desarrollo Urbano Sostenible de Saida 2015, el Plan Integral de Desarrollo de la Ciudad de Bagdad 2030 y la conservación y revitalización de las históricas ciudades sagradas de Kadhimia y Najaf. Ganó el premio Sir Geoffrey Jellicoe en 2021.

Young Sun Jung (1941-)

Coreana. Egresada del Departamento de Agricultura de la Universidad Nacional de Seúl en 1964 como ingeniero agrónomo y en el Departamento de Arquitectura del Paisaje en la misma universidad en 1975 como arquitecta paisajista. Ha sido profesora en la Universidad de Cheongju, en la Universidad de Sungkyunkwan antes de fundar, y en el Departamento de Arquitectura Paisajista de la Universidad Nacional de Seúl. Funda la firma SeoAhn Total Landscape en 1987. Ha formulado importantes proyectos de paisaje como el Complejo de apartamentos para atletas asiáticos (1984), el Centro de artes de Seúl (1984), el Complejo de apartamentos para atletas olímpicos (1985), Jardín Heewon, Museo de Arte Hoam (1997-1998), Aeropuerto Internacional de Incheon (1999), Museo Olímpico de Arte y Parque de Esculturas de Seúl (1999), Restauración del arroyo Cheonggye (Sección 1, 2002-2005), Plaza Gwanghwamun (2007), Parque de Regeneración de la Línea Gyeongchun (2014) o Parque Botánico de Seúl (2014), el Parque Seonyudo (1999-2002). Ganó el premio Sir Geoffrey Jellicoe en 2023.

METODOLOGÍA.

A partir de la metodología cualitativa denominada Análisis del Discurso, se analiza el contenido generado, empleando entrevistas a las arquitectas paisajistas o de las presentaciones generadas por las mismas, que se localizaron en los medios digitales, con la intención de reconocer: la sostenibilidad (UA1) y la resiliencia (UA2); mediante el reconocimiento de su empleo en el discurso proyectual (V1); asimismo, la consideración de estrategias como parte de su teoría proyectual en los proyectos realizados de arquitectura del paisaje (V2).

PRESENTACIÓN DE RESULTADOS Y DISCUSIÓN.

RESULTADOS

A continuación, se presentan los resultados logrados en la investigación:

Inclusión de las Unidades de Análisis en el discurso

Respecto al empleo de las Unidades de Análisis (UA1) Sostenibilidad y (UA2) Resiliencia, se considera mayoritariamente un rango alto, ya sea de manera directa (por su mención en el discurso) o de manera indirecta (por su correlación con las acciones que las definen). Al respecto, se localizó una discrepancia en el caso de Cornelia Oberlander, por lo que podemos especular que el uso medio de la UA2 Resiliencia, se debe a la época principal en que desarrolla su práctica profesional, puesto que el término se impuso en el paisaje en los últimos veinte años.

Estrategias para el logro de la sostenibilidad

Con relación a las estrategias comunes para el logro de la sostenibilidad mencionadas en los discursos de las arquitectas paisajistas, se encontraron las siguientes cinco estrategias:

1. **Gestión de aguas pluviales:** Estrategia que implica la implementación de techos verdes, humedales, y otras infraestructuras verdes que capturan y gestionan el agua de lluvia, reduciendo la escorrentía y mejorando la gestión de las aguas urbanas.
2. **Uso de vegetación para mejorar la calidad del aire:** Implementación de áreas verdes que ayudan a filtrar contaminantes y proporcionar oxígeno, mejorando así la calidad del aire urbano y proporcionando hábitats para la fauna local.
3. **Diseño con enfoque ecológico:** Incorporación de principios ecológicos en el diseño urbano y paisajístico, asegurando que los proyectos armonizan con el entorno natural y minimizan el impacto ambiental.
4. **Uso de especies nativas:** Preferencia por plantas nativas en los proyectos de paisajismo, las cuales generalmente requieren menos mantenimiento y son más resistentes a las condiciones locales, ayudando a preservar la biodiversidad y la identidad cultural del lugar.
5. **Integración de la comunidad en el diseño:** Estrategia que fomenta la participación activa de la comunidad en el diseño y mantenimiento de los espacios verdes, lo cual puede aumentar el sentido de propiedad y el cuidado a largo plazo de estos espacios.
6. **Educación y concienciación pública:** Promoción de la educación ambiental y la concienciación sobre la importancia de los espacios verdes y sostenibles, lo cual es crucial para el apoyo y éxito a largo plazo de los proyectos de sostenibilidad urbana.

Al respecto se observa los siguientes porcentajes de empleo de las estrategias de sostenibilidad: 80% Diseño con enfoque ecológico (3) y Educación y concienciación pública (6); 60% Gestión de aguas pluviales (1), Uso de vegetación para mejorar la calidad del aire (2), Integración de la comunidad al diseño (5); 40% Uso de especies nativas (4).

Podemos destacar como el diseño con enfoque ecológico permea en las estrategias de cuatro de cinco de las arquitectas del paisaje estudiadas, donde podemos especular que las mismas han tenido una educación al respecto y han tenido que tomar estos aspectos en su práctica profesional. Asimismo, hay que destacar que, de esas mismas arquitectas, tres han sido profesoras universitarias en el área, lo que destaca el uso de la educación como estrategia para el logro de la sostenibilidad del paisaje.

Estas estrategias no sólo destacan un enfoque innovador y responsable hacia el diseño urbano, sino que también reflejan un compromiso con la creación de entornos urbanos que son tanto estéticamente agradables como funcionalmente sostenibles y resilientes.

Estrategias para el logro de la resiliencia

Con relación a las estrategias comunes para el logro de la resiliencia mencionadas en los discursos de las arquitectas paisajistas, se encontraron las siguientes cinco estrategias:

1. **Diseño adaptativo y anticipación de riesgos:** Esta estrategia implica la creación de espacios que puedan adaptarse y responder a cambios y desafíos futuros, como el clima extremo. El diseño anticipativo permite que los proyectos sean más duraderos y menos susceptibles a daños, asegurando una mayor resiliencia frente a desastres naturales y urbanos.
2. **Integración de infraestructura verde:** Se refiere al uso de vegetación y soluciones basadas en la naturaleza para mejorar la resiliencia urbana. Esto incluye techos verdes, humedales y áreas verdes que pueden ayudar en la gestión de aguas pluviales y en la reducción del efecto de isla de calor.
3. **Restauración de entornos naturales:** Esta estrategia consiste en recuperar y revitalizar espacios naturales degradados dentro de entornos urbanos para aumentar la biodiversidad y proporcionar beneficios ecológicos, como la mejora de la calidad del aire y el control natural de inundaciones.
4. **Participación comunitaria y educación ambiental:** Fomenta la involucración de la comunidad en el diseño y mantenimiento de espacios verdes. La educación ambiental ayuda a que los ciudadanos comprendan la importancia de sus acciones en la conservación del medio ambiente y promueve prácticas sostenibles.
5. **Implementación de soluciones basadas en la naturaleza:** Utiliza elementos del entorno natural para resolver problemas urbanos y ambientales, como la gestión de aguas pluviales y la mitigación de la contaminación. Esta estrategia se centra en aprovechar los procesos y ciclos naturales para mejorar la funcionalidad y la resiliencia de los espacios urbanos.

Al respecto se observa los siguientes porcentajes de empleo de las estrategias de sostenibilidad: 80% Diseño adaptativo y anticipación de riesgos (1), Integración de infraestructura verde (2) y Participación comunitaria y educación ambiental (4); 40% Restauración de entornos naturales (3) e Implementación de soluciones basadas en la naturaleza (5).

Similar a lo localizado para el logro de la sustentabilidad, las arquitectas del paisaje presentan en conjunto una mayor afinidad por la participación comunitaria y la educación ambiental como estrategia para el logro de la resiliencia; así como el uso de la infraestructura verde y el diseño adaptativo en sus proyectos.

Estas estrategias reflejan un enfoque integral hacia la resiliencia urbana, no solo en términos de mitigación de riesgos ambientales sino también en la creación de espacios que pueden prosperar y adaptarse a largo plazo, beneficiando tanto a las comunidades actuales como a las futuras.

CONCLUSIONES

A manera de conclusión se puede señalar que el empleo de los conceptos sostenibilidad y resiliencia es mayoritariamente alto en el discurso de las arquitectas paisajistas ganadoras del premio Sir Geoffrey Jellicoe. Respecto de las estrategias empleadas para el logro de dichas unidades de análisis, se localizaron seis para la sostenibilidad y cinco para la resiliencia; destacándose el empleo de la educación para el logro de ambas, y la concienciación social para la sostenibilidad, y la participación social para la resiliencia. Respecto del diseño se emplearon primariamente aquel con enfoque ecológico para la sostenibilidad y el adaptativo para la resiliencia.

Con la presente investigación se logra allanar en una temática particular de la disciplina de la arquitectura del paisaje, el empleo de la sostenibilidad y de la resiliencia en el diseño del paisaje. Asimismo, se genera investigación sobre la participación de la mujer en estos temas, que actualmente es mínima, pese a los tiempos de revalorización del trabajo logrado por las arquitectas paisajistas.

Finalmente, a partir del estudio logrado, se pueden vislumbrar futuras temáticas de investigación como es el caso de metodología para la inclusión de la sociedad en el diseño del paisaje en relación a la sostenibilidad y la resiliencia; así como lo relativo al diseño con enfoque ecológico y adaptativo

en la anticipación y mitigación de riesgos; y el empleo de esto en la educación de las y los futuros arquitectos del paisaje.

BIBLIOGRAFÍA

1. Amorepacific Space Planning Team Editor (2023). *Part 1. Landscape architect Jung Young-sun, President of Seo-Ahn Total Landscape*. Amorepacific group. En el sitio <https://stories.amorepacific.com/en/part-1-landscape-archit/>
2. Balvanera, P.; Astier, M.; Gurri, F. D. & Zermeno, Isela (2017). "Resiliencia, vulnerabilidad y sustentabilidad de sistemas socioecológicos en México". En *Revista Mexicana de Biodiversidad*, (88), 2017, 141–149.
3. Birnbaum, C. A. (2008). *Cornelia Hahn Oberlander. Oral History*. The Cultural Landscape Foundation. En el sitio <https://www.tclf.org/sites/default/files/atoms/files/Oberlander-Transcript.pdf>
4. Filipe, C. A. (2022). "Las mujeres en la arquitectura de paisaje: un vacío histórico en América Latina y México Arquitectura y Urbanismo". En *Arquitectura y Urbanismo*. XLIII(2), 2022, Mayo-Agosto 2022, pp. 52-64.
5. Gascón, E. (2018). "Resilencias(s) urbana(s) al cambio climático". En *Revista Landuum*. 3(9), junio-agosto 2018, pp 58-65.
6. Gómez G. (2023). "La importancia de la arquitectura del paisaje en la creación de comunidades sostenibles y resilientes". En *Capbauno*. 26-03-2023. En el sitio <https://capbauno.org/2023/03/26/la-importancia-de-la-arquitectura-del-paisaje-en-la-creacion-de-comunidades-sostenibles-y-resilientes/>
7. Gómez, O.; & Gómez, M. (2024). "Qué es la sostenibilidad y qué es la Resiliencia de una infraestructura. Marco de referencia y aproximación a las infraestructuras sostenibles y resilientes". En Gómez, M. (editor) (2024). *Sostenibilidad y Resiliencia de las Infraestructuras. Una visión operativa desde el mundo de la ingeniería, de los negocios y del cambio climático*. Madrid, España: Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos de Madrid.
8. Pulido, E. (2018). "Land-scape: ¿Protección o destrucción de nuestros paisajes?" En *Revista Planeo*. 37, septiembre 2018. En el sitio <https://revistaplano.cl/2018/09/13/land-scape-proteccion-o-destruccion-de-nuestros-paisajes/>
9. Thompson, H. (2023). *From defined product to fluid process: Journes in landscape architecture*. Faculty of Architecture University of Manitoba En el sitio https://www.youtube.com/watch?v=IGKTXSiM_jw
10. Thorne, M. (2021). *Haciendo ciudades sostenibles*. IE University. En el sitio <https://www.youtube.com/watch?v=PgZMtVFZBt4>
11. TU Delft (2022). *Green Cities Europe Lecture Landscape Based Urbanism - Anne Whiston Spirn*. En Green Cities Europe. En el sitio <https://www.youtube.com/watch?v=rwkS-PNqCnw>
12. Walls, I. (2018). "Clima y paisaje: Continuidad o contradicción". En *Revista Landuum*. 3(9), junio-agosto 2018, pp 40-51.

LA NUEVA ESCUELA MEXICANA (NEM) Y SU IMPACTO EN LA PRÁCTICA DOCENTE

José Luis Flores Triunfo¹, Luis Ernesto Chávez Martínez²

Centro de Estudios Superiores de Educación Especializada (CESEE)

jflorest@cesee.edu.mx¹, luisernestochavez@cesee.edu.mx²

RESUMEN

El sistema educativo gira entorno a la política y los estudiantes a docentes en formación a educación física también viven estos cambios. El plan de estudios actual es del 2022, por lo cual, esta investigación busca evidenciar las dificultades y acciones que se llevó a cabo un estudiante que estuvo trabajando totalmente con un plan de estudios anterior y como se ha tenido que afrontar esta actualización. No solo los estudiantes son los que tienen las dudas sobre la “Nueva Escuela Mexicana” (NEM). La NEM, divide en grupos a los docentes, en este caso, la educación física pertenece a “De lo humano a lo comunitario”. A partir de ello, se plantea un proyecto que impacten a la comunidad. Para lograr tal fin, se empleó la metodología de investigación- acción, cuyo propósito es cuestionar las prácticas sociales y los valores que las integran con la finalidad de explicitar.

Durante el primer ciclo se tenía contemplado el problema por el cual el trabajar por proyectos no estaba funcionando, de detecto que era por la apatía de los mismos alumnos/as de 3° “A”, al indagar más con ellos en entrevistas informales, resultaba ser que ellos no le veían ningún sentido ya que otros docentes no estaban llevando al cabo los proyectos o lo hacían a su manera. Para el segundo ciclo se buscó fortalecer la sincronización y vinculación con los docentes *de lo humano a lo comunitario*, logrando en conjunto una muy buena sinergia, y el tema tal vez no logró pegar en el proceso de desarrollo del aprendizaje (PDA) de las demás asignaturas, pero lo que él logró fue más significativo, fue lograr la participación e interés que mostraron la mayoría de los alumnos/as y al final como ellos mismos lograron plasmarlo en sus productos finales.

Respecto a los hallazgos, el plan de estudios 2022 tiene una gran problemática a nivel secundaria, ya que la organización de los proyectos se enfrenta a la dificultad de la participación de los docentes, a la poca amplitud de temas de vinculación y carencia de apoyo por parte directivos. Comparó los grupos de 3ros que están a mi cargo, y la mayor complicación que he tenido es la falta de interés, han cambiado dando unos minutos de lo que le gusta a cambio de lo que no les gusta. El trabajar por proyectos, me obligaba a colaborar con otros docentes para generar proyectos, y la urgente demanda de saber si realmente estaba desarrollando algo en mí y en los alumnos, me obligaba a tener que evaluarles de alguna manera. Este plan de acción, permite que quien lo aplique llegue a ese punto reflexión para volver a reestructurar si fuera necesario, gracias a esta flexibilidad pude ir adecuando a las circunstancias que se me fueron presentando.

INTRODUCCIÓN

En esta investigación centrada en la investigación acción, en ella podrá percibirse las adversidades que enfrenta un docente en formación que trabajo cuatro años con un plan de estudios y tiene que enfrentar una actualización; veremos además por medio del modelo Kemmis, citado por Latorre, el trabajo práctico que se realizó, que dificultades se enfrentaron como se abordaron y como es que esta actualización gira entorno a los siguientes ejes: humanista, proyectos comunitarios y una transversalidad entre las demás asignaturas, por lo cual deja una puerta para el análisis crítico por ser el primer año en vigor de esta actualización y hace que esta investigación deje indicios de cómo se vivió.

El sistema educativo mexicano gira en torno a la política y los estudiantes a docentes en formación a educación física también viven estos cambios, y más los que están próximos a egresar puesto que se prepararon con un plan de estudios diferente al que está en vigor.

El plan de estudios actual es del 2022, por lo cual, este documento evidenciara las dificultades y las distintas acciones que se llevó a cabo un estudiante que estuvo trabajando totalmente con un plan de estudios anterior y como se ha tenido que afrontar esta actualización.

No solo los estudiantes son los que tienen las dudas sobre la “Nueva Escuela Mexicana” (NEM), sino también, aquellos docentes que ya tienen tiempos, y es que esta NEM tiene un enfoque crítico, humanista y comunitario, lo que se ha podido concluir que se requiere proyectos que lleguen a la comunidad.

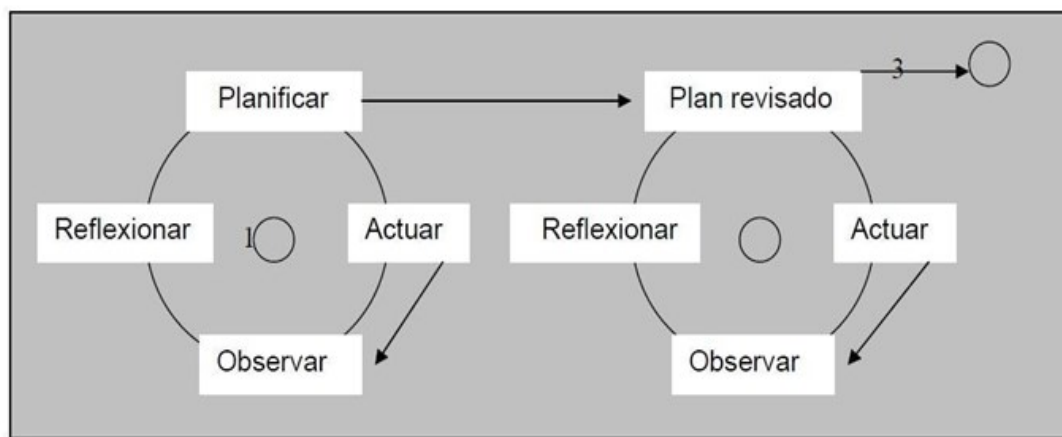
La forma de organización entre los docentes podrá suponerse que resulta ser fácil, pero al nivel educativo en el que se realizan estas prácticas profesionales es en secundaria, esto es un factor, en donde por medio de la investigación acción, se descubrió que, en lugar de ser fácil, se vuelve complicado para los docentes, más adelante les mencionaré el por qué es así.

La NEM, tiende a partir en grupos a los docentes de acuerdo con las asignaturas, en este caso la educación física pertenece a “De lo humano a lo comunitario” en conjunto a tecnologías, talleres, tutoría y vida saludable. A partir de ello, se plantea como objetivo desarrollar actividades que impacten a la comunidad de manera positiva, a través de vincular a los docentes a los proyectos propuestos. Para lograr tal fin, se empleó la metodología de investigación- acción, cuyo propósito no es tanto la generación de conocimiento, si no el cuestionar las prácticas sociales y los valores que las integran con la finalidad de explicitar.

TEORÍA

“La investigación-acción es un proceso que se caracteriza por su carácter cíclico, que implica un vaivén-espiral dialéctica- entre la acción y la reflexión, de manera que ambos momentos quedan integrados y se complementan. El proceso es flexible e interactivo en todas las fases o pasos del ciclo “(p. 27).

Modelo I-A fue el de Kemmis citado por Latorre (2003) ya que es un proceso que permite la mejora continua o en su caso si existe un error, habrá posibilidad de adecuar, por lo dicho de que es flexible y existe una relación entre ambos procesos.



La falta de interés en los alumnos/as de 3° “A” fue el punto de partida, más adelante se les explicara como ha ido evolucionando esta problemática. Es muy importante que los alumnos/as recuperen este interés para que sigan preparándose para el futuro y evitar que caigan en problemáticas. Este trabajo tiende a mejorar el interés a los alumnos/as de 3° “A” de la escuela secundaria técnica #39, y a su vez desarrollar el plan de estudios 2022 como parte de la formación docente que se tiene que realizar de manera continua.

Considero que el preocuparse por la motivación de un grupo completo y no darlos por vencidos es una gran aportación que puedo hacer por ellos, además, de demostrarles que no es una materia de relleno.

PARTE EXPERIMENTAL

Para el primer ciclo, estaba cuestionando ¿si realmente los alumnos eran los del problema? o ¿por qué seguían demostrando ese desinterés?, es ahí donde surge una entrevista informal preguntando de manera directa el ¿por qué no les interesaba las clases de educación física?

Dándome a mí la pauta de reconocer que el origen de qué son los docentes, ya que no hay vinculación en los proyectos que estamos llevando a cabo, para esto tuve que platicar con los docentes del campo formativo y poder desarrollar esa vinculación entre los procesos de desarrollo del aprendizaje de cada asignatura durante los CTE.

Para el segundo ciclo se realizaron dos proyectos en el cual, me cuestionaba sobre ¿qué proyectos podríamos llevar a cabo siendo muy diferentes las asignaturas?, ¿de qué manera lograremos realizar el proyecto tomando en cuenta los cortos tiempos que tenemos?, ¿qué producto final lograría conjuntar nuestros procesos de desarrollo del aprendizaje? justo esto se solucionó en un consejo técnico en un espacio que se nos brindó específicamente para la organización del proyecto, y aprovechando la inasistencia de mi tutor por incapacidad, he tomado participación con los demás docentes y logrado tener esa comunicación entre todos los del campo formativo; Gracias a esto se logró concluir el segundo proyecto, a una gran maestra que tengo que apreciar mucho sus esfuerzos por relacionar la materia es a la maestra Viridiana que ella se involucra en la materia y busca siempre tiempos para la organización.

El segundo proyecto fue la elaboración de una pesa rusa para 3° "A", esto surgió ya que muchos alumnos/as les interesa asistir al gym, por lo cual para volver atraer el gusto y lograr una correcta participación cada taller vieron las medidas, y que tipo de materiales serían los adecuados para esta misma. Y con nosotros sería la aplicación de una tabla rítmica que se llevó a cabo como un tabata que consta de 4 ejercicios que se realizaron durante 20 segundos con intervalos de 10 segundos de recuperación, el proyecto funcionó muy bien con los alumnos/as, pero observaciones que después tuvimos es que no debemos de perder de vista a los PDA, por lo cual, en este tercer proyecto corregiremos esa parte.

Tercer proyecto, gracias a las correcciones anteriores, checamos las fases de la metodología "aprendizaje servicio" (AS) así que los talleres hablaran acerca de todo lo necesario para realizar un emprendimiento (tema propuesto por director para proyecto) desde sus materias sin perder de vista sus talleres, al igual yo lo explique desde la educación física, y esto se me facilitó gracias a la materia que tuve de pedagogía del tiempo libre que fue impartida por el docente Iván Ceballos Rodríguez, ahí se expusieron muchos emprendimientos por parte de mi compañeros y me dieron ideas para darle por grados las ideas de emprender de acuerdo a que los alumnos identifiquen el tiempo libre que se organizan, específicamente tercer año manejaron los rallys.

Para 3° "A" las dificultades que se presentaron en este tercer proyecto, y si se estaban recibiendo la misma información con distintas orientaciones de acuerdo al taller; los alumnos mostraron interés y logramos planificar y organizar al grupo, equipo 1 son encargados de la publicidad, equipo 2 encargado de formatos de inscripción equipo 3 encargados de solicitud de permisos y equipo 4 staff antes, durante y después del evento, una vez que los alumnos/as tenían todos sus roles bien en claro, la dificultad que enfrentamos en esta situación es la negación de que el proyecto se llevará a cabo.

Esto fue algo que no me cuadra ya que antes de que los alumnos fueran con los directivos yo me acerque a ellos y les explique cómo iban en el proyecto y de qué manera lo estamos realizando y en ese momento decían que les parecía perfecto que no importaba que nos desfasamos en tiempos de acuerdo con lo planeado.

Los alumnos/as me regresaron molestos y decepcionados que entonces ¿De qué sirvió tanta organización si al final no lograrían llevarlo a cabo?, en ese momento solo les dije que me dieran tiempo para hablar con ellos y me explicaran bien sus motivos, la segunda solución que se me ocurrió fue realizar los proyectos de manera interna.

Estos sucesos me han dado la oportunidad de reconocer todo lo que he podido desarrollarme, yo con anterioridad en los CTE solo era un espectador, y he logrado colaborar con otros docentes para la elaboración proyectos, gracias a las oportunidades que el CESEE me ha brindado a lo largo de la licenciatura, considero que la escuela me dio la oportunidad de mejorar de acuerdo a mi práctica profesional, ya que con anterioridad me dedicaba dar clases y estas mismas clases han ido mejorando, he aprendido a cómo dirigirme a cada cierto tipo de población estudiantil, mejorar mis tono de voz, saber qué tipo de estilo de enseñanza quiero ser, y en qué casos se puede cambiar esa opción para mejorar ciertas situaciones, jamás esperaba llegar tan lejos, y lograr a ser este docente que soy ahora.

Analizando cómo 3° “A” demostraba cierto interés por las sesiones y ahora cuento con una mayor asistencia en las sesiones, que ahora están condicionados ya que fue la única manera en que comenzaron a trabajar, pero están trabajando a su manera y disfrutando sus últimos momentos en la secundaria, he tenido la oportunidad de comparar a los 3 grados porque le doy a dos grupos distintos y eso me hace ver que aunque con un grupo no salga la actividad como esperaba, pueda adecuar y mejorar en el momento para que el grupo lo lleve a cabo.

De acuerdo a mi autoevaluación de las competencias, donde más trabajo tenía que hacer era sobre los instrumentos de evaluación y su misma reflexión que se tienen en ellos, creo que el CESEE me dio demasiados instrumentos en distintas situaciones en específico en la materia planeación y evaluación de la educación física que también me dio oportunidad de saber cómo realizar los propios, ahora la parte reflexiva me la he tenido que desarrollar durante este año de servicio, ya que en mi plantel educativo donde estoy, hay un sin fin de situaciones en donde ciertos alumnos/as no asisten por problemas en casa o de salud y los mismos directivos no permiten reprobar en educación física, por lo cual, lo que me quedaba es evaluar de acuerdo a como era cada alumno/a, pero resultaba que mi tutor modifica y en servicios académicos también había modificaciones, entonces lo que yo prefería es que el alumno se quedará con la reflexión que tenemos cada que finaliza la sesión, no solo es jugar, no solo es competir a ver quién gana, tenemos que profundizar.

Gracias a estas situaciones los alumnos/as han apreciado las sesiones de educación física y a su vez he escuchado comentarios muy buenos sobre mis prácticas lo que a ellos les ha gustado de cada una de ellas y eso me lo llevo como parte de mi aprendizaje en este año de servicio profesional, claro está que nunca dejaré de aprender.

RESULTADOS

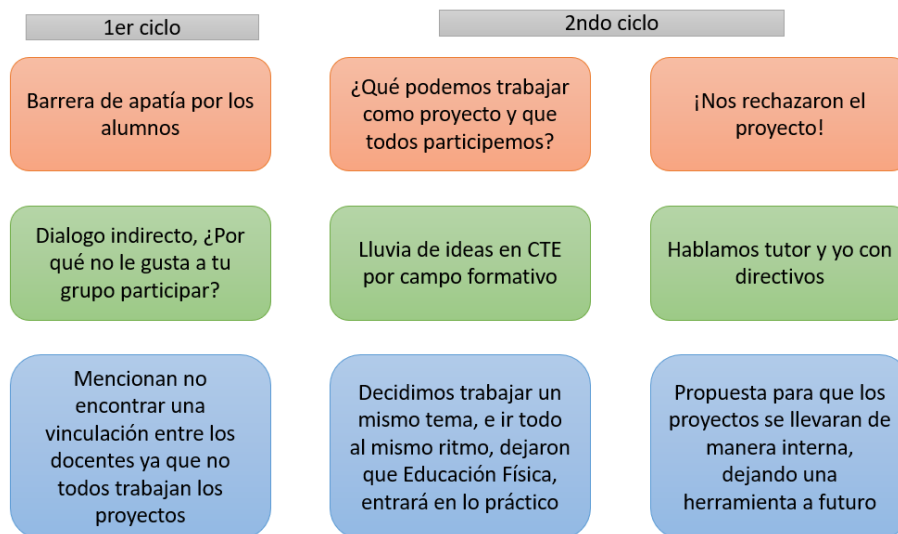
Durante el primer ciclo se tenía contemplado que el problema por el cual el trabajar por proyectos no estaba funcionando era por la apatía de los mismos alumnos/as de 3° “A”, al indagar más con ellos en entrevistas informales, resultaba ser que ellos no le veían ningún sentido ya que otros docentes no estaban llevando a cabo los proyectos o lo hacían a su manera.

Para el segundo ciclo se buscó fortalecer la sincronización y vinculación con los docentes de lo humano a lo comunitario, logrando en conjunto una muy buena sinergia, y el tema tal vez no logró pegar en el proceso de desarrollo del aprendizaje (PDA) de las demás asignaturas, pero lo que se logró fue mucho más significativo, y esto fue la participación e interés que mostraron la mayoría de los alumnos/as y al final como ellos mismos lograron plasmarlo en sus propios trípticos dando explicación del mismo producto final.

Y para el último proyecto trabajamos bajo el mismo tema “emprendimiento” pero cada asignatura lo buscaría lograr desde su área, ya que sería complicado lograr un emprendimiento en donde los PDA se vincularán y el producto aportara a todas las áreas, ya una vez lograda la organización por parte

de los alumnos/as se enfrentaron a ser rechazados por los directivos de la institución, y esto fue muy triste porque los alumnos realmente estaban emocionados por llevar a cabo el proyecto.

En este último proyecto, se les dio la información de tipos de rallys, la diferencia de cada uno, el que fuera el interés del grupo sería el que realizarían, los alumnos se tuvieron que organizar en 4 equipos, equipo 1 publicidad, equipo 2 formato de inscripción, equipo 3 solicitud de permisos y equipo 4 staff durante el rally, antes de que ellos se organizaran se les explico lo que deberían de entregar cada equipo para lo cual decidieran de una mejor manera a que equipo les gustaría pertenecer.



CONCLUSIONES

Las conclusiones obtenidas de la investigación acción pese a creer que los alumnos generaban la problemática, se encontró que faltaba una comunicación entre los docentes para hacer que los proyectos fueran tomados con seriedad por parte del alumnado, además que si se trabaja como se plantea, entre los mismos docentes de nivel secundaria descubrieron que pueden reforzar temas con la ayuda de la materia de educación física.

Esto es algo significativo ya que se tiene la idea de que la materia de educación física es de relleno, para que el alumnado se desestrese de la actividad en aula, es gracias al plan de estudios que permite esta transversalidad, además que se pretende que el estudiante lo lleve a cabo en su comunidad, dando un reforzamiento en la sociedad.

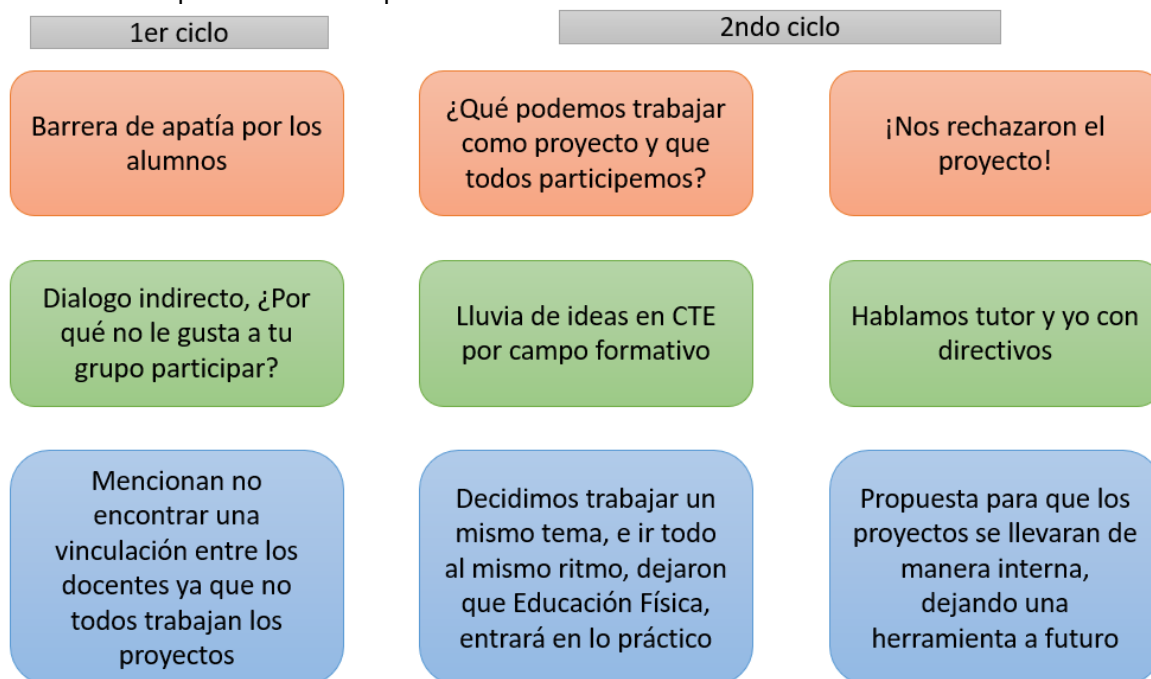
Queda mucho por descubrir acerca de la NEM, pero no es que sea un mal plan de estudios, de acuerdo con lo trabajado y lo logrado: El plan de estudios 2022 tiene una gran problemática a nivel secundaria, ya que la organización de los proyectos se enfrenta a la dificultad de tiempos de docente, a la poca amplitud a temas de vinculación con los talleres y carencia de apoyo por directivos.

La importancia de tener ese momento de reflexión crítico, romper ese ego y reconocer que se estaba haciendo mal las cosas y falta por mejorar.

Comparó los grupos de 3eros que están a mi cargo, y la mayor complicación que he tenido es la falta de interés, poco a poco me los he podido ganando, dando unos minutos de lo que le gusta a cambio de lo que les gusta (siendo conductista)

Gracias a mi plan de intervención el trabajar por proyectos me obligaba a colaborar con otros docentes para generar proyectos, y la urgente demanda de saber si realmente estaba teniendo algo en mí y en los alumnos me obligaba a tener que evaluarles de alguna manera.

Este plan de acción de acuerdo con Kemmis permite que quien lo aplique llegue a ese punto de reflexión para volver a reestructurar si fuera necesario, gracias a esta flexibilidad pude ir adecuando a las circunstancias que se me fueron presentando.



BIBLIOGRAFÍA

1. Adolescencia. Aspectos físicos, psicológicos y sociales. (n.d.). <https://www.elsevier.es/es-revista-anales-pediatria-continuada-51-pdf-S1696281814701672>
2. Anexo Educación Física en el marco de la Nueva Escuela Mexicana.
3. Anexo Programa de Estudio para la Educación Preescolar, Primaria y Secundaria: Programas Sintéticos de las Fases 2 a 6.
4. Arceo, F. D. B., & Rojas, G. H. (2002). Estrategias docentes para un aprendizaje significativo: una interpretación constructivista.
5. Cajal, A. (2022, 2 diciembre). Tabla rítmica. Lifeder. <https://www.lifeder.com/tabla-ritmica/>
6. Fariñas, G. (2017). Aprendizaje y desarrollo humano desde la perspectiva de la complejidad. Ed. Félix Varela: La Habana y Ed. Parmenia: México.
7. Fariñas, G. (2019). Aprendizaje y desarrollo humano desde la perspectiva de la complejidad. La teoría en la práctica. Ed. Félix Varela: La Habana.
8. García López A.(2002) Los juegos en la educación física de los 12 a los 14 años" Primer ciclo de la E.S.O. INDE publicaciones.
9. Latorre, A. (2004). La Investigación-Acción; Conocer y Cambiar la Práctica Educativa (2a. Ed., 1a. Reimp.). Grao.
10. Online, T. T. (2023, April 12). ▷ Descubre la Teoría del Conductismo de Skinner: Guía Completa ★ Teoría Online. Teoría Online. <https://teoriaonline.com/teoria-conductismo-skinner/>
11. Patiño, Laura (2018) Teorías y Métodos Conductismo y Enfoque Cognitivo. Fundación Universitaria del Área Andina <https://digitk.areandina.edu.co/bitstream/handle/areandina/3530/68%20TEOR%C3%8DAS%20Y%20M%C3%89TODOS%20CONDUCTISMO%20Y%20ENFOQUE%20COGNITIVO.pdf?sequence=1>
12. Qrfy. (n.d.). Free QR code generator - Create and download your QR code. QRFY. <https://qrfy.com/my-qr-codes>

13. Secretaria de Educación Básica. (2023, 30 octubre). Orientaciones para la octava sesión ordinaria de consejo técnico escolar y el taller intensivo de formación continua para docentes anexo educación física en el marco de la nueva escuela mexicana. <https://educacionbasica.sep.gob.mx/>. <https://educacionbasica.sep.gob.mx/wp-content/uploads/2023/06/Anexo-Educacion-Fisica-en-el-marco-de-la-Nueva-Escuela-Mexicana-FINAL.pdf>
14. Validez de contenido y juicio de expertos: Una aproximación a su utilización. (s. f.). ResearchGate. https://www.researchgate.net/profile/Jazmine-Escobar-Perez/publication/302438451_Validez_de_contenido_y_juicio_de_expertos_Una_aproximacion_a_su_utilizacion/links/59a8daecaca27202ed5f593a/Validez-de-contenido-y-juicio-de-expertos-Una-aproximacion-a-su-utilizacion.pdf

TRANSFORMANDO LA EDUCACIÓN: PROYECTOS INTEGRADORES STEM EN LA NUEVA ESCUELA MEXICANA(NEM)

Verónica Elizabeth Sánchez Flores¹, María de Jesús Iñiguez Torres², José Antonio Torres Gastelu²

¹CBTIS 201, ²Instituto Tecnológico de Ocotlán, TECNM.

veronica.sanchez668@jaliscoedu.mx

RESUMEN

Dentro del nuevo plan de estudios de la Nueva Escuela Mexicana (NEM) se propone una educación humanista que sea intercultural, e inclusiva, todo esto a través de la implementación de proyectos, uno de los cuales es el de proyectos integradores, donde se vislumbra como una oportunidad donde el alumno a través de problemas de sus contextos, fomentan el pensamiento crítico, la resolución de problemas, la creatividad y la colaboración de estudiantes, por lo que en una Escuela Secundaria ubicada en la ciudad de Tepatlán, Jal; como parte del quehacer docente y dentro de los acuerdos tomados en el consejo Técnico Escolar (CTE) se realizó la implementación de proyectos Integradores, para esta iniciativa se tomó la metodología de indagación con enfoque STEM, utilizando un enfoque de investigación mixta que permitió evaluar tanto el dominio de los conocimientos adquiridos como el desarrollo de habilidades blandas (soft skills) a través de un problema contextualizado, en este sentido, los alumnos se enfrentaron al desafío de crear soluciones óptimas mediante la aplicación de conocimientos provenientes de diversas disciplinas. Los proyectos integradores se aplicaron en 15 grupos, con un promedio de 450 alumnos, se llevó a cabo una comparación de las calificaciones del último trimestre del ciclo escolar anterior (2022-2023) con las del primer trimestre del ciclo actual (2023-2024), donde se observó un aumento significativo, pasando de un promedio entre 6 y menor a 8 a un promedio entre 8.5 y 10, La aplicación de esta metodología resultó en una mejora sustancial tanto en el aprendizaje de los niños como en el desarrollo de sus habilidades blandas, ya que más del 85% de los alumnos fortalecieron habilidades fundamentales como el trabajo en equipo y el respeto hacia las diferencias individuales. A través de la colaboración en proyectos interdisciplinarios, los estudiantes han aprendido a valorar y respetar las diversas perspectivas, habilidades y opiniones de sus compañeros, promoviendo así un ambiente inclusivo y enriquecedor en el aula tal como lo señala el nuevo plan de estudios de la NEM.(**Nueva Escuela Mexicana & Libros, n.d.**)

INTRODUCCIÓN

Dentro del nuevo plan de estudios de la Nueva escuela mexicana (NEM) establecido en el acuerdo número 14/08/2022 por el que se establece el Plan de Estudios para la educación preescolar, establece primaria y secundaria donde la Ley General de Educación (LGE) en su artículo 57 dispone:

“... que niñas, niños y adolescentes tienen derecho a una educación de calidad que contribuya al conocimiento de sus propios derechos, al desarrollo armónico de sus potencialidades y personalidad, y fortalezca el respeto a los derechos humanos y a las libertades fundamentales” (DOF - Diario Oficial de La Federación, n.d.)

Basado en la premisa de una educación de calidad, y el plan de estudios 2022 propone desarrollar el trabajo didáctico mediante proyecto integradores, por lo que dentro de los trabajos realizados dentro del Consejo Técnico Escolar (CTE) se llegó a un acuerdo sobre la implementación de proyectos integradores.

En una secundaria pública de la Ciudad de Tepatitlán de Morelos, Jalisco, se implementó el uso de proyectos integradores que sugiere la NEM bajo una metodología de indagación dando un enfoque STEM el cual les permite a los alumnos desarrollar conocimiento y comprensión de ideas, genera un desarrollo progresivo de ideas claves para la investigación, comprensión y construcción del conocimiento.

Los proyectos integradores juegan un papel crucial, permitiendo a los estudiantes enfrentar problemas reales de sus contextos y desarrollar habilidades esenciales como el pensamiento crítico, la creatividad, la colaboración y la resolución de problemas. Este proyecto presenta la implementación de proyectos integradores con un enfoque STEM en una escuela secundaria de Tepatitlán, analizando su impacto en el rendimiento académico con un incremento del 14% y en el desarrollo de habilidades blandas (soft skills) aumentando un 85% de sus habilidades blandas, los resultados obtenidos acentúan la efectividad de esta iniciativa educativa, destacando su potencial para mejorar el aprendizaje y fomentar un ambiente inclusivo y colaborativo en el aula.

TEORÍA

Para el desarrollo de este proyecto fue necesario entender como la NEM identificaba la metodología de proyectos integradores, según (MejorEdu, 2022b) los identifica que son:

“...rutas de acción colectiva en torno a las cuales es posible articular lo que cada docente hace cotidianamente en favor de la comprensión, análisis y transformación de las situaciones o problemas del contexto, por lo que promueven el trabajo colaborativo y con sentido comunitario.”

Por otro lado (Sánchez Flores et al., 2017) menciona que es *“un ejercicio que permita propiciar, dar sentido y aglutinar los esfuerzos de alumnos y profesores, para la evidencia de las competencias adquiridas y enriquecidas de manera inter y multidisciplinar”*, en ambas interpretaciones colocan al docente como el que promueve la comprensión, análisis y transformación de las situaciones, y al alumno como el investigador activo, el generador de experiencias, evaluador formativo capaz de discernir entre todo su proceso formativo.

Como complemento del proyecto integrador se utilizó la metodología de indagación con enfoque STEM, donde (SEP, 2022) menciona que dentro del campo formativo de saberes y pensamiento científico demanda un enfoque interdisciplinario y transdisciplinario para ofrecer explicaciones desde las ciencias en donde:

“... La ciencia es desarrollar interés y comprensión del mundo vivo, material y físico, y desarrollar las habilidades de colaboración, investigación experimental, investigación crítica, exploración y descubrimiento”

Para entender como se aplica el proceso de proyectos en la NEM, se parte de un programa sintético del anexo del acuerdo 08/08/23 donde menciona programas de estudio, los elementos curriculares del programa sintético, entre los cuales se encuentran los campos formativos, contenidos de aprendizaje y los procesos de desarrollo de aprendizaje. (Secretaría de Educación Pública, 2022)

Donde el **programa sintético**, es un resumen de los contenidos y competencias que deben alcanzarse en cada nivel educativo y campo formativo el cual es conformado a nivel nacional los contenidos en general, por otro lado, el **programa analítico** es una descripción exacta de los

contenidos, actividades, estrategias didácticas, recursos y criterios de evaluación, asegurando que se cumplan los objetivos educativos planteados en el programa sintético, la cual es realizada por los colectivos docentes. (MejorEdu, 2022a)

Por su parte, el **codiseño** es el que realiza cada docente reconoce e incorpora contenidos locales no previstos en los programas sintéticos que son necesario en el trabajo formativo de sus estudiantes. (MejorEdu, 2022a)

Así mismo el plan de estudios 2022 crean los campos formativos que agrupan diversas áreas del conocimiento de los cuales se dividen en lenguajes, saberes y pensamientos científicos, ética naturaleza y sociedades, de lo humano a lo comunitario. (Fascículo, n.d.)

A partir de los conceptos anteriores, se pudo llevar a cabo en análisis de la aplicación de proyectos integradores en la escuela secundaria de Tepatitlán de Morelos, Jalisco.

METODOLOGÍA

Como se ha referido desde el principio, la aplicación de proyectos integradores, bajo la metodología de indagación bajo un enfoque STEM, se aplicó bajo los acuerdos tomados en el Consejo Técnico Escolar (CTE), la aplicación de proyectos integradores, donde se aplico en 15 grupos distintos, de los tres grados de secundaria con un promedio de 450 alumnos, lo que calificaría dentro de la muestra, divididos en 180 alumnos de primer grado, 150 alumnos de segundo grado y 120 de tercer grado.

El proceso de realización para la aplicación del proyecto fue determinar la problemática a abordar, basados en un diagnóstico preliminar que se realiza cada inicio de ciclo escolar, considerando el contexto social y escolar, el cual es el punto de partida que identifica que contenidos del plan sintético de carácter nacional se deben abordar, y el programa analítico con el codiseño de contenidos basados en la problemática planteada dentro del contexto local, que son los procesos de desarrollo de aprendizaje (PDA) que de alguna manera pueda impactar en el resolución de la problemática planteada.

Para todo lo anterior se utilizó un formato que aborda el periodo de realización, el grado a cuál se va a aplicar, tipo de metodología abordada, nombre del proyecto, ejes articuladores, problema principal abordar, productos parciales y finales, campo formativo a abordar, disciplina, contenido y PDA a abordar, tal como se muestra en la ilustración 1, donde (*Recrea, 2022*) menciona que la aplicación del proyecto integrador se debe realizarse mediante 4 fases que son:

1. **Fase 1: Lanzamiento:** *despertar el interés y sensibilizar /*evaluar conocimientos previos /*planear el proyecto /*visualizar productos parciales, finales y cierre del proyecto /*criterios de evaluación.
2. **Fase 2: Indagación:** *generar respuestas a la pregunta generadora. /*construir y consolidar el conocimiento /*investigar en fuentes confiables /*comprobar las respuestas iniciales.
3. **Fase 3: Revisar y retroalimentar:** *construir productos finales /*reconstrucción y organización final del momento de cierre /*ensayar la presentación pública.
4. **Fase 4: Presentación:** *reflexionar y retroalimentar /*presentación pública /*evaluación del producto final (y procesos) /*concluir con una mirada crítica.

ESCUELA: SECUNDARIA TÉCNICA				
Período:		Grado		
Metodología:		Fecha del proyecto:		
Nombre del proyecto:		Ejes articuladores		
problemática				
Pregunta generadora:				
Perfil de egreso:				
PRODUCTOS	PARCIALES		FINAL	
CAMPO	DISCIPLINA	CONTENIDO	PROCESO DE DESARROLLO DE APRENDIZAJE	
FASE 1: LANZAMIENTO: *DESPERTAR EL INTERÉS Y SENSIBILIZAR *EVALUAR CONOCIMIENTOS PREVIOS*PLANEAR EL PROYECTO *VISUALIZAR PRODUCTOS PARCIALES, FINALES Y CIERRE DEL PROYECTO *CRITERIOS DE EVALUACIÓN FASE 2: INDAGACIÓN: *GENERAR RESPUESTAS A LA PREGUNTA GENERADORA. *CONSTRUIR Y CONSOLIDAR EL CONOCIMIENTO*INVESTIGAR EN FUENTES CONFIABLES*COMPROBAR LAS RESPUESTAS INICIALES FASE 3: *REVISAR Y RETROALIMENTAR *CONSTRUIR PRODUCTOS FINALES *RECONSTRUCCIÓN Y ORGANIZACIÓN FINAL DEL MOMENTO DE CIERRE *ENSAYAR LA PRESENTACIÓN PÚBLICA FASE 4: PRESENTACIÓN *REFLEXIONAR Y RETROALIMENTAR *PRESENTACIÓN PÚBLICA *EVALUACIÓN DEL PRODUCTO FINAL (Y PROCESOS) *CONCLUIR CON UNA MIRADA CRÍTICA				
CAMPO	DISCIPLINA	ACTIVIDADES	PRODUCTO	INSTRUMENTO DE EVALUACIÓN
ANEXOS INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN:				

Ilustración 7 Formato de Proyecto Integrador (Recrea, 2022)

Con la información recabada en el formato anterior, se determino las disciplinas que se integrarían al proyecto, así como los productos finales de cada uno, además de generar un cronograma de actividades esbozados en la planeación y las formas de evaluación integral de las disciplinas.

Para el análisis de este proyecto se utilizó la investigación mixta puesto que los datos de medición fueron las calificaciones del último trimestre del ciclo anterior 2022-2023 en contraste con las calificaciones del primer trimestre de este ciclo 2023-2024 (cuantitativo) y el análisis del desarrollo de habilidades blandas (soft skills).

Como análisis de un determinado proyecto, se propuso un cuadro con elementos a evaluar en las diferentes disciplinas que participaron en el proyecto integrador, en la siguiente tabla se proporciona un marco de referencia para la evaluación tanto cualitativa como cuantitativa en cada asignatura, permitiendo un enfoque integral y equilibrado en el desarrollo de proyectos STEM.

Cabe mencionar que la evaluación cuantitativa entre los instrumentos aplicados se desarrollaron **cuestionarios estandarizados** basados en preguntas de las diferentes asignaturas que fueron empleadas en el desarrollo de proyectos, donde se tomaron disciplinas de ciencias, tecnologías, ingenierías y matemáticas como las siglas en español de STEM que normalmente son las áreas que desarrollan los alumnos para elaborar los proyectos que son presentados.

Asignatura	Evaluación Cualitativa	Evaluación Cuantitativa
Español	Calidad de la redacción y argumentación	Número de errores ortográficos y gramaticales
	Creatividad en la presentación de ideas	Cantidad de palabras o páginas escritas
	Uso adecuado del vocabulario	Frecuencia de uso de vocabulario específico
Matemática	Razonamiento lógico y solución de problemas	Número de problemas resueltos correctamente
	Metodología de resolución	Tiempo empleado en resolver ejercicios
	Aplicación de conceptos matemáticos en proyectos	Exactitud en los cálculos
Ciencias	Diseño de experimentos y métodos científicos	Cantidad de experimentos realizados
	Interpretación de resultados	Medición de variables en experimentos
	Trabajo en equipo y colaboración en investigaciones	Cantidad de datos recolectados y analizados
Artes	Originalidad y expresión creativa	Cantidad de técnicas artísticas aplicadas
	Interpretación y apreciación artística	Número de obras o proyectos realizados
	Coherencia y ejecución en proyectos artísticos	Tiempo dedicado a la creación artística
Tecnologías	Innovación y aplicación de tecnologías	Número de prototipos desarrollados
	Resolución de problemas técnicos	Medición de eficiencia de soluciones tecnológicas
	Uso adecuado de herramientas y recursos tecnológicos	Número de iteraciones en el desarrollo de proyectos
Historia	Análisis crítico de eventos históricos	Cantidad de eventos históricos investigados
	Interpretación y conexión de hechos históricos	Número de fuentes consultadas
	Calidad en la elaboración de ensayos históricos	Número de páginas en ensayos o trabajos

Tabla 9 marco de referencia para la evaluación tanto cualitativa como cuantitativa Fuente: Elaboración propia a partir de (Yadira et al., 2023)

Concretando a la tabla anterior para el análisis de habilidades blandas se realizó una encuesta tanto a docentes como alumnos de como se fueron sintiendo en el desarrollo del proyecto utilizando una escala valorativa como se muestra en la tabla 2.

Ponderación	Escala
1	Bajo
2	Medio
3	Alto

Tabla 10 Ponderación y escala fuente: *Elaboración propia a partir de* (Yadira et al., 2023)

La encuesta fue la siguiente:

Habilidad	Dimensión	1	2	3
Comunicación	Claridad en la expresión oral			
	Claridad en la expresión escrita			
	Capacidad de escuchar activamente			
Trabajo en equipo	Colaboración con colegas			
	Capacidad para trabajar en diversidad			
	Resolución de conflictos dentro del equipo			
Liderazgo	Capacidad para motivar a otros			
	Toma de decisiones			
	Manejo de responsabilidades			
Adaptabilidad	Capacidad para adaptarse a cambios			
	Resolución de problemas de forma creativa			
	Gestión del estrés en situaciones de cambio			
Empatía	Comprensión de las emociones de otros			
	Manejo de relaciones interpersonales			
	Capacidad para ofrecer apoyo emocional			

Ilustración 8 Encuesta para alumnos Fuente: *Elaboración Propia*

Así mismo se realizó la misma encuesta a docentes, para evaluar a los alumnos con unas pequeñas diferentes, como se muestra en la ilustración 3.

Habilidad	Dimensión	1	2	3
Comunicación	Claridad en la expresión oral			
	Claridad en la expresión escrita			
	Capacidad de escuchar activamente			
Trabajo en equipo	Colaboración con compañeros			
	Capacidad para trabajar en diversidad			
	Resolución de conflictos dentro del grupo			
Liderazgo	Capacidad para motivar a otros			
	Toma de decisiones			
	Manejo de responsabilidades			
Adaptabilidad	Capacidad para adaptarse a cambios			
	Resolución de problemas de forma creativa			
	Gestión del estrés en situaciones de cambio			
Empatía	Comprensión de las emociones de otros			
	Manejo de relaciones interpersonales			
	Capacidad para ofrecer apoyo emocional			

Ilustración 9 Encuesta para docentes Fuente: *Elaboración Propia*

RESULTADOS

Para poder tener un buen análisis y tener una comparativa, se tomó para la evaluación cuantitativa los resultados de calificaciones del ultimo trimestre del ciclo 2022-2023 de los grupos que trabajaron proyectos integradores como se muestra en la tabla 2

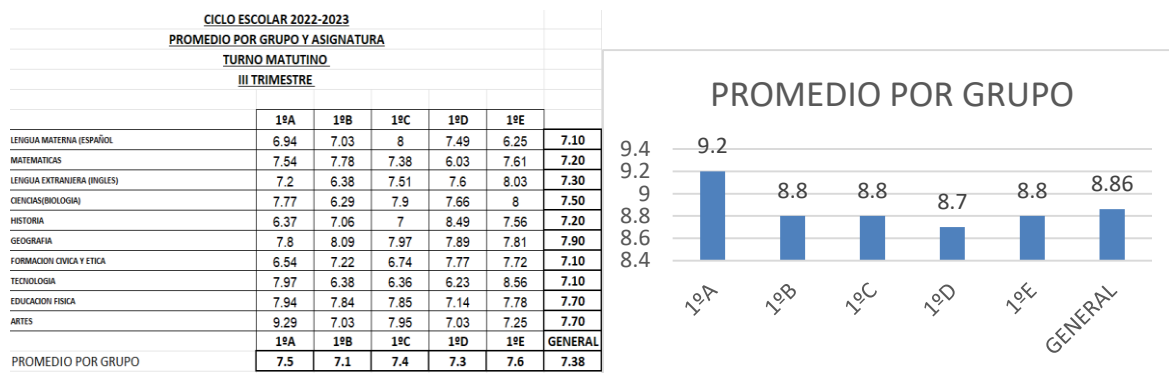


Tabla 11 Calificación del tercer trimestre primer grado 2022-2023 fuente: Elaboración propia

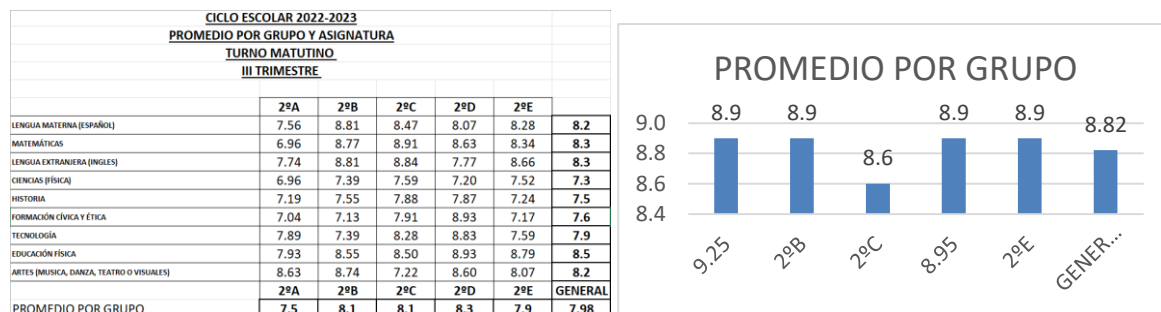


Tabla 12 Calificación del tercer trimestre segundo grado 2022-2023 fuente: Elaboración propia

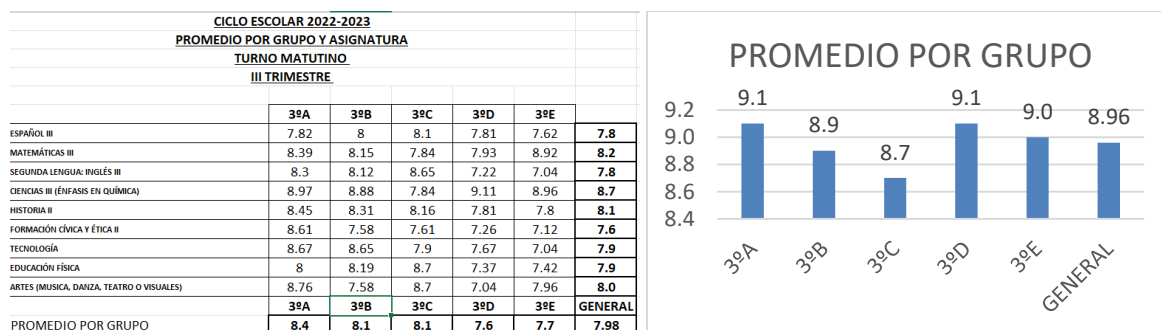


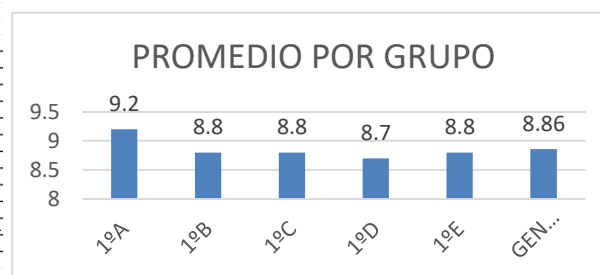
Tabla 13 Calificación del tercer trimestre tercer grado 2022-2023 fuente: Elaboración propia

Como se puede observar en las tablas anteriores, los tres grados de secundaria tuvieron un promedio general de 7.38, 7.98 respectivamente lo que se indica prestar atención de promedios bajos.

Posteriormente después de la aplicación de proyectos integradores con metodología de indagación, se realizaron evaluaciones del primer trimestre de este ciclo 2023-2024, del cual los resultados fueron los siguientes

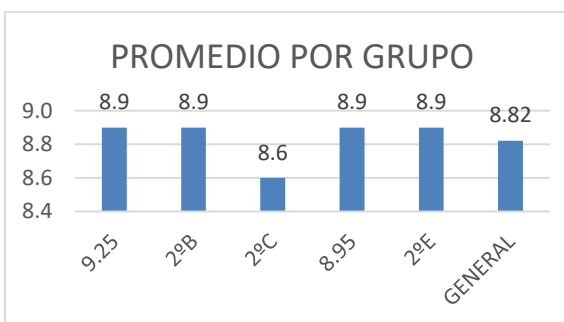
CICLO ESCOLAR 2023-2024						
PROMEDIO POR GRUPO Y ASIGNATURA						
TURNO MATUTINO						
I TRIMESTRE						
	1ºA	1ºB	1ºC	1ºD	1ºE	
LENGUA MATERNA (ESPAÑOL)	9.00	8.25	7.49	8.81	8	8.30
MATEMÁTICAS	9.24	7.61	8.03	8.77	8.38	8.40
LENGUA EXTRANJERA (INGLÉS)	8.67	9.03	9.6	8.81	9.51	9.10
CIENCIAS (BIOLOGÍA)	9.34	9.87	8.66	7.39	8.9	8.80
HISTORIA	9.5	8.56	9.49	8.55	9.78	9.10
GEOGRAFÍA	9.43	8.81	8.89	9.13	8.97	9.00
FORMACIÓN CÍVICA Y ÉTICA	8.5	8.72	9.77	9.39	8.74	9.00
TECNOLOGÍA	9.87	9.56	9.23	8.55	8.36	9.10
EDUCACIÓN FÍSICA	9.84	8.78	8.14	8.74	8.85	8.80
ARTES	9.25	9.25	9.03	9.03	8.95	9.10
	1ºA	1ºB	1ºC	1ºD	1ºE	GENERAL
PROMEDIO POR GRUPO	9.2	8.8	8.8	8.7	8.8	8.86
PROMEDIO GENERAL DE SEGUNDO	8.86					

Tabla 14 Calificación del primer trimestre primer grado 2023-2024 fuente: Elaboración propia



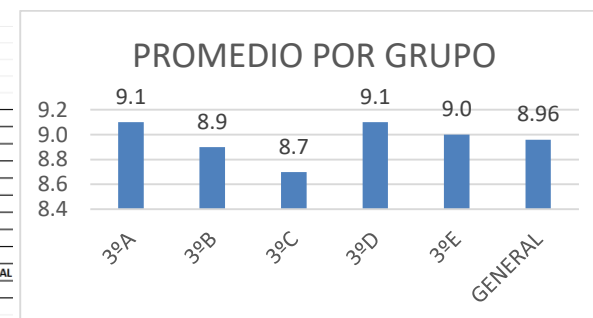
CICLO ESCOLAR 2023-2024						
PROMEDIO POR GRUPO Y ASIGNATURA						
TURNO MATUTINO						
I TRIMESTRE						
	2ºA	2ºB	2ºC	2ºD	2ºE	
LENGUA MATERNA (ESPAÑOL)	8.25	8.62	8.47	9	8.62	8.5
MATEMÁTICAS	8.61	8.92	8.91	8.38	8.92	8.7
LENGUA EXTRANJERA (INGLÉS)	9.03	9.04	8.84	9.51	9.04	9.0
CIENCIAS (FÍSICA)	9.87	8.96	8.59	8.9	8.96	9.0
HISTORIA	8.56	8.8	7.88	9.78	8.8	8.7
FORMACIÓN CÍVICA Y ÉTICA	8.81	9.12	8.91	8.97	9.12	8.9
TECNOLOGÍA	8.72	9.04	8.28	8.74	9.04	8.7
EDUCACIÓN FÍSICA	9.56	9.42	8.50	8.36	9.42	9.0
ARTES (MÚSICA, DANZA, TEATRO O VISUALES)	8.78	8.96	9.22	8.85	8.96	8.9
	2ºA	2ºB	2ºC	2ºD	2ºE	GENERAL
PROMEDIO POR GRUPO	8.9	8.9	8.6	8.9	8.9	8.82
PROMEDIO GENERAL DE SEGUNDO	8.82					

Tabla 15 Calificación del primer trimestre segundo grado 2023-2024 fuente: Elaboración propia



CICLO ESCOLAR 2023-2024						
PROMEDIO POR GRUPO Y ASIGNATURA						
TURNO MATUTINO						
I TRIMESTRE						
	3ºA	3ºB	3ºC	3ºD	3ºE	
ESPAÑOL III	8.47	8.25	8.1	8.81	8.62	8.4
MATEMÁTICAS III	8.91	9.41	9.35	8.93	8.92	9.1
SEGUNDA LENGUA: INGLÉS III	8.84	9.03	8.65	9.22	9.04	8.9
CIENCIAS III (ENFASIS EN QUÍMICA)	9.87	9.87	8.84	9.11	8.96	9.3
HISTORIA II	9.34	8.56	8.16	8.81	8.8	8.7
FORMACIÓN CÍVICA Y ÉTICA II	8.91	8.81	8.61	9.26	9.12	8.9
TECNOLOGÍA	9.56	8.72	9.66	9.67	9.04	9.3
EDUCACIÓN FÍSICA	9.45	9.56	8.9	9.37	9.42	9.3
ARTES (MÚSICA, DANZA, TEATRO O VISUALES)	9.22	8.78	8.7	9.04	9.78	9.1
	3ºA	3ºB	3ºC	3ºD	3ºE	GENERAL
PROMEDIO POR GRUPO	9.1	8.9	8.7	9.1	9.0	8.96
PROMEDIO GENERAL DE TERCERO	8.96					

Tabla 16 Calificación del primer trimestre tercer grado 2023-2024 fuente: Elaboración propia



Haciendo una comparación del ciclo 2022-2023 y 2023-2024, se puede observar lo siguiente en la tabla 8, donde en la comparación sobre los grados, se muestra que en primer grado hubo un aumento del 20% de mejora en calificaciones, en segundo grado un incremento del 11% y en tercer grado un 12% teniendo un promedio de incremento del 14% lo que se puede constatar que la implementación de proyectos integradores de la NEM con la metodología de indagación con enfoque STEM realmente puede mejorar y crear un aprendizaje significativo.

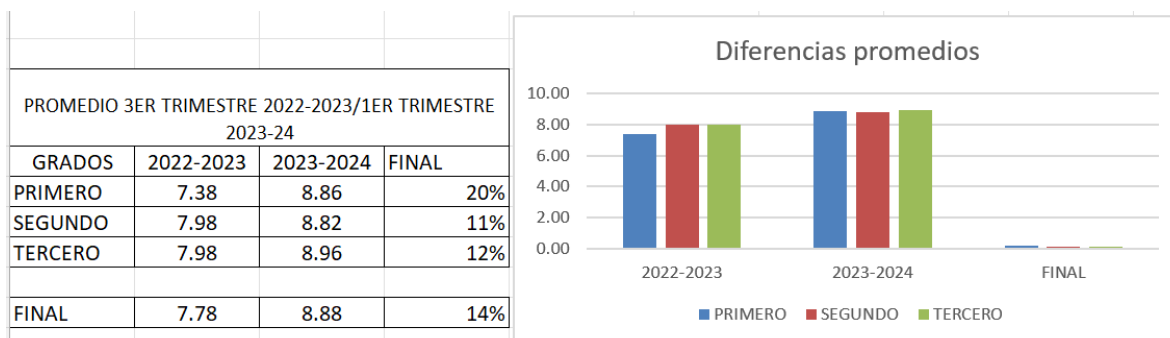


Tabla 17 comparación de calificaciones del 3er trimestre 2022-2023 y el primer trimestre 2023-2024 fuente: Elaboración propia.

Con respecto al análisis de las encuestas de habilidades blandas (soft skills) aplicadas en las encuestas mostradas en la ilustración 2 y 3, con una escala de valoración mostrada en la tabla 2, se realizó un cálculo de puntuación directa ponderada, pudiendo así dar valores numéricos a las dimensiones utilizadas en las encuestas con la siguiente formula:

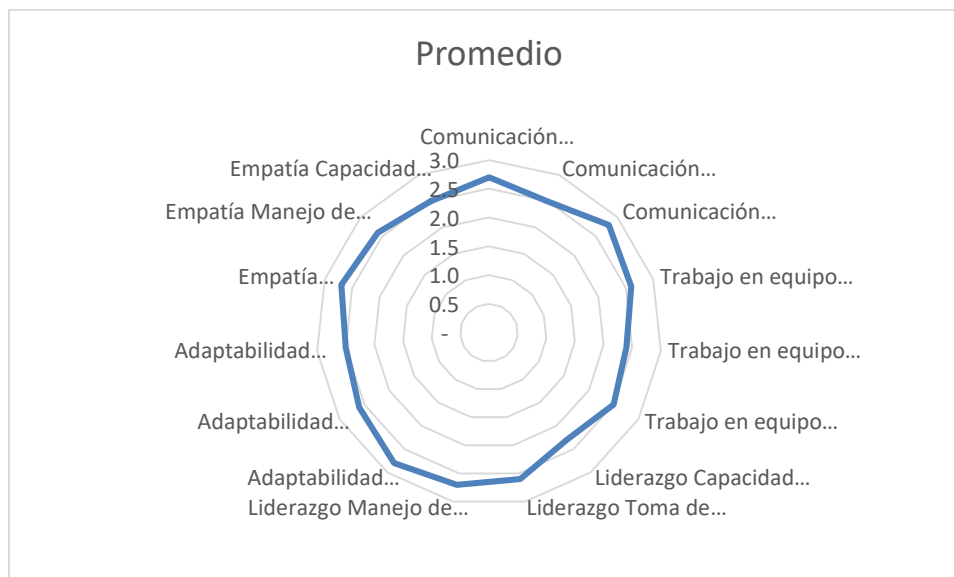
$$\frac{\text{Puntuación directa obtenida(PDO)}}{\text{Puntuación directa máxima}} * 100$$

Las habilidades blandas (soft skills) son importantes y complementan los conocimientos técnicos y son esenciales no solo en el entorno escolar, sino laboral y social, lo que les permitirá tener una educación integral.

El proyecto se evaluaron habilidades blandas (soft skills) de los alumnos según la percepción de los mismos alumnos y de los docentes, utilizando una escala de 1 a 3 (1: Bajo, 2: Medio, 3: Alto) El análisis se realizó antes de la aplicación de los proyectos integradores y después mostrando los siguientes resultados mostrados en la tabla 10.

Habilidad	Dimensión	Promedio
Comunicación	Claridad en la expresión oral	2.7
	Claridad en la expresión escrita	2.5
	Capacidad de escuchar activamente	2.8
Trabajo en equipo	Colaboración con colegas	2.6
	Capacidad para trabajar en diversidad	2.4
	Resolución de conflictos dentro del equipo	2.5
Liderazgo	Capacidad para motivar a otros	2.3
	Toma de decisiones	2.6
	Manejo de responsabilidades	2.7
Adaptabilidad	Capacidad para adaptarse a cambios	2.8
	Resolución de problemas de forma creativa	2.6
	Gestión del estrés en situaciones de cambio	2.5
Empatía	Comprensión de las emociones de otros	2.7
	Manejo de relaciones interpersonales	2.6
	Capacidad para ofrecer apoyo emocional	2.5

Tabla 18 Resultados promedio de cada habilidad del primer trimestre 2023-2024 Fuente: Elaboración propia.



Grafica 1 Resultados promedio de cada habilidad del primer trimestre 2023-2024 Fuente: Elaboración Propia

Basados en los promedios obtenidos se puede observar que los alumnos mejoraron su capacidad de comunicación al entablar una buena relación y discusión de resultados entre sus pares, además de mejorar significativamente el trabajo en equipo pudiendo colaborar entre compañeros conociendo sus capacidades y conocimientos, de igual forma la adaptabilidad aumento en los alumnos pudiéndose acomodar en los diferentes retos que iban surgiendo en cada proceso del proyecto, lo que mejoro la empatía haciendo que los estudiantes comprendieran las emociones de otros, y se pudieran apoyar unos a otros.

CONCLUSIONES

La implementación de proyectos integradores con enfoque STEM en la educación secundaria es una estrategia prometedora para mejorar la calidad educativa y preparar a los estudiantes para los desafíos del futuro. Sin embargo, para que esta implementación sea efectiva, es crucial abordar los problemas y desafíos mediante una planificación cuidadosa, la provisión de recursos adecuados, la capacitación continua de los docentes y la adopción de nuevas metodologías de evaluación y diseño de proyectos.

Para lograr esto, es fundamental que estas iniciativas sean incluidas en los acuerdos del Consejo Técnico Escolar (CTE) y que todos los actores educativos —alumnos, docentes, directivos y padres de familia— participen activamente. De este modo, estos proyectos no solo se quedarán en el aula, sino que también tendrán un impacto significativo en la vida cotidiana de los alumnos, ayudándolos a entender que lo que aprenden en la escuela puede aplicarse eficazmente en su entorno.

Además, es crucial proporcionar una sólida capacitación a los docentes que participan en estos proyectos. A menudo, resulta complicado llegar a un consenso sobre los métodos de evaluación y los instrumentos adecuados para medir los resultados esperados. Una mejor capacitación permitirá que más docentes se integren al proyecto sin preocuparse por cómo sus disciplinas pueden abordar el tema en cuestión, facilitando así una implementación más amplia y efectiva.

BIBLIOGRAFÍA

- DOF - *Diario Oficial de la Federación*. (n.d.). Retrieved June 5, 2024, from https://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5661845&fecha=19/08/2022#gsc.tab=0
- Fascículo. (n.d.). *Hacia la integración curricular. Los procesos de contextualización y codiseño de contenidos*. Retrieved June 5, 2024, from https://www.mejoredu.gob.mx/images/publicaciones/fasciculo1_
- MejorEdu. (2022a). *Hacia la integración curricular. Los procesos de contextualización y codiseño de contenidos*. https://www.mejoredu.gob.mx/images/publicaciones/fasciculo2_aprendamos-comunidad.pdf
- MejorEdu. (2022b). *Proyectos integradores Fascículo 7 Secundaria*.
- Nueva Escuela Mexicana, L., & Libros, P. (n.d.). *Subsecretaría de Educación Básica*.
- Recrea, J. (2022). *Proyectos Integradores Secundarias, Cuadernillo de Trabajo*. https://recreadigital.jalisco.gob.mx/wp-content/uploads/2023/10/cuaderno-de-trabajo_proyectos-integradores-final.pdf
- Sánchez Flores, V. E., Ascencio Rubio, A., Hernández Velázquez, A. J., & González González, E. (2017). *Manual Operativo (PI) PROYECTO INTEGRADOR MANUAL OPERATIVO Descripción breve Elaborado por: Manual Operativo (PI) Contenido*.
- SEP. (2022). *Sugerencias metodológicas para el desarrollo de los proyectos educativos*.
- Yadira, M., Moreno, M., Aldemar, J., Moreno, E., Esperanza, G., & Moreno, R. (2023). *Evaluación de habilidades blandas para los docentes en formación posgradual: caso facultad de educación Universidad Cooperativa de Colombia sede Bogotá*.

LA INFLUENCIA DE LA MÚSICA EN UNA PERSONA

Dayana Evelina Borisovna Kharissova, Antonina Dragan

Universidad Autónoma de Nuevo León, Facultad de Música

dayana.borisovnak@uanl.edu.mx, antonina64@mail.com

RESUMEN

La música nació simultáneamente con la creación del mundo, decían los antiguos sabios. Pitágoras fundó la ciencia de la armonía de las esferas, estableciendo la música como una ciencia exacta. Sus seguidores enseñaron las matemáticas acompañando con la música, pues notaron que esta tenía un efecto benéfico sobre el intelecto humano. Aristóteles argumentó que la música tiene un impacto en el lado ético del alma. El antiguo curandero Avicena llamó a la melodía un método de tratamiento "no medicinal" junto con la dieta, los olores y la risa. En la antigua China, el filósofo Confucio consideraba tres cosas como medios de educación: el canto, la música y el ritual. La ciencia moderna ha acumulado una gran cantidad de datos sobre los efectos positivos y negativos de los sonidos musicales en el cuerpo humano. La relevancia de esta investigación radica en que hoy en día es prácticamente imposible encontrar un lugar público donde no suene la música. La música se ha convertido en parte integral de la radio, la televisión y sus programas, videoclips, películas e incluso la publicidad. Los juegos de ordenador también contienen música de fondo. La música se ha distribuido cada vez más entre las masas: en las calles, en las tiendas, en los autobuses, taxis, supermercados, restaurantes y otros lugares. Cada persona tiene canciones favoritas familiares que escuchamos con placer cuando vamos al trabajo o a la escuela, en el metro, en el automóvil, en casa. El objetivo de este trabajo es averiguar qué papel juega la música en la vida de una persona y cómo afecta la capacidad de trabajo y el estado fisiológico de una persona mediante el uso de encuestas hechas para grupos de edades diferentes y una prueba de memorización con música en el fondo, con el fin de demostrar que la música sí llega a afectar el estado mental de una persona. Trabajamos en este tema diferentes géneros de música, pero nos acercamos más a la música clásica. Se confirmó durante el trabajo de investigación que la música es parte integral de nuestra vida, ya que puede afectar el estado emocional y físico de una persona y su salud. Los resultados obtenidos de las encuestas y el test confirmaron que el papel que la música tiene en nuestras vidas es realmente enorme. En algunos casos simplemente mejora el estado de ánimo, en otros relaja y apacigua. Las emociones positivas que experimentan las personas al escuchar agradables melodías concentran la atención, activan el sistema nervioso central y estimulan la actividad intelectual.

INTRODUCCIÓN

Los sabios de todo el mundo entendieron que la música elegida correctamente puede crear las condiciones para la recuperación de una persona. En la antigua China en 550 a.C. el filósofo Confucio consideraba tres cosas como medios de educación: el canto, la música y el ritual. Él enseñó que la música y la estricta observancia de los rituales son necesarios para una existencia armoniosa [1]. Aproximadamente 500 a.C. Pitágoras era a la vez músico y matemático y también estaba interesado en la música. Él empezó a notar la naturaleza matemática de la música e inspirado por su descubrimiento, compartió sus conocimientos en la "Escuela de Acertijos"[2,3]. Realizó lo que hoy llamaríamos un experimento científico, observó una cuerda vibrante y trató de explicar estos fenómenos desde un punto de vista matemático. Finalmente llegó a una proporción de dos a uno observando cómo una cuerda vibrante produce un sonido vibrante y lo que llamamos sobretonos. Se trata de vibraciones, las vibraciones lentas marcan el ritmo y las vibraciones rápidas incluyen el sonido, el tono y un tono especial. Y poco después, Platón escribió que la música potencia la percepción y la fuerza física. [4]. Aristóteles argumentó que la música tiene un impacto en el lado

ético del alma. Las obras y enseñanzas de Aristóteles, Platón, Pitágoras y otros pensadores griegos reunieron lo que hoy llamamos aspectos de la sociedad, la educación, las religiones, la física, los deportes, la música, el culto y más. Como podemos ver, la música fue parte de la educación, del conocimiento matemático y ayudó durante la actividad física [5]. Los grandes pensadores, científicos y poetas de la antigüedad desde Homero hasta Avicena nos dejaron evidencia del importante papel que jugó la música en la vida de los pueblos de aquella época, y de sus efectos curativos. El antiguo curandero Avicena llamó a la melodía un método de tratamiento "no medicinal" junto con la dieta, los olores y la risa. Por ejemplo, en antiguo Egipto, Grecia y Roma la música se utilizaba para tratar el insomnio, en el antiguo Grecia con los sonidos de trompeta se trataban los trastornos del sistema nervioso [3]. Los antiguos médicos árabes notaron que la música, al pasar por el alma, puede curar el cuerpo. Avicena (980-1037) dedicó una sección entera del "Libro de la Curación" a la relación entre la música y el pulso. Cada nación tiene sus propias tradiciones musicales, instrumentos y entonaciones características. La música contiene arquetipos únicos de ritmo y sonido, propios del ser humano como parte de la naturaleza [4].

La ciencia moderna ha acumulado una gran cantidad de datos sobre los efectos positivos y negativos de los sonidos musicales en el cuerpo humano. Otro estudio se llevó a cabo con enfermos de Párkinson que trabajaban con el ritmo y tocaban la batería. Los resultados de la investigación han demostrado que esta técnica ayuda a restaurar la función cerebral después de un derrame cerebral u otro shock [6]. En 2011, se llevó a cabo el primer experimento en la Universidad McGill para analizar la relación entre la dopamina y la escucha de música. En el estudio participaron ocho voluntarios que permitieron que se escanearan sus cerebros mientras escuchaban su música favorita. El estudio encontró que los niveles de dopamina en el cerebro aumentaban un 9% cuando una persona escuchaba su música favorita. El experimento utilizó solo música instrumental para garantizar que no hubiera asociaciones conversacionales con la pieza musical que se estaba reproduciendo [7].



Fig.1 Esquema del impacto de la música en los humanos: La dopamina se libera cuando nos calmamos y nos relajamos.

Aunque es posible que alguien no le guste la música clásica, es posible que la música clásica tiene un efecto calmante y positivo en el cerebro. Existe un "Efecto Mozart". Esta expresión fue utilizada por primera vez por el investigador francés Alfred A. Tomatis para describir lo que él creía que era el efecto de cambiar el proceso de pensamiento registrado en el cerebro al escuchar las obras de Mozart [8]. Se supone que esto conduce a un cambio en el coeficiente intelectual. La relevancia de esta investigación radica en que hoy en día es prácticamente imposible encontrar un lugar público donde no suene la música. La música se ha convertido en parte integral de la radio, la televisión y sus programas, videoclips, películas e incluso la publicidad. Los juegos de ordenador también contienen música de fondo. La música se ha distribuido cada vez más entre las personas: en las calles, en las tiendas, en los autobuses, taxis, supermercados, restaurantes y otros lugares. Cada persona tiene canciones favoritas familiares que escuchamos con placer cuando vamos al trabajo o a la escuela, en el metro, en el automóvil, en casa. El estado de salud de los niños preocupa seriamente a los especialistas, ya que la televisión y la tecnología informática son solo algunos de

los factores cuales afectan la salud de un niño, porque los niños y jóvenes acostumbran a escuchar la música en audífonos [1,9-13].

El objetivo de este trabajo es averiguar qué papel juega la música en la vida de una persona y cómo afecta la capacidad de trabajo y el estado fisiológico de una persona mediante el uso de encuestas hechas para grupos de edades diferentes y una prueba de memorización con música en el fondo, con el fin de demostrar que la música si llega afectar el estado mental de una persona.

METODOLOGIA

La investigación se llevó a cabo de acuerdo con el siguiente plan: primero, fue hecho el cuestionario de las 110 personas de diferentes edades. Los datos obtenidos se ingresaron en las tablas y en las gráficas. Los datos obtenidos fueron procesados, analizados y formuladas conclusiones.

Cuestionario:

1. ¿Crees que la música influye en el desarrollo de la personalidad? Si___, No___
2. ¿Qué estilo de música prefieres? Clásica___, Pop___, Rock___, Blues___, Jazz___, Música electrónica___, Reggaetón___.
3. ¿Escuchas la música cada día? Si___, No___.
4. ¿Han cambiado tus gustos musicales? Si___, No___ ¿A qué edad sucedió esto y por qué?

5. ¿En qué medida (de 1 a 5) influyen tus preferencias musicales en tu comportamiento y estilo de vestir? Donde 1- es poco y 5-es mucho___.
6. ¿Crees que la música puede llevar al alivio? Si___, No___.
7. ¿Pones música cuando haces tu tarea? No___, Si___
8. ¿Cómo prefieres escuchar música?
A) A través de auriculares B) A través de altavoces
9. Indica su edad___.

Se seleccionaron diferentes obras de los compositores clásicos:

Los datos obtenidos fueron procesados, analizados se ingresaron en las tablas y en las gráficas.

Para analizar como la música clásica u otros estilos de música nos permite desempeñarnos mejor en nuestras actividades y procesos de pensamiento fue propuesto a memorizar un texto a los 10 jóvenes de 18-20 años durante 10 minutos escuchando la música Clásica, Pop y Reggaetón. Fue analizado la cantidad (en %) de los participantes cuales cumplieron la tarea y calidad de % de memorización del texto.

RESULTADOS

Nuestros antepasados conocían la capacidad de la música para influir en la conciencia humana. En la antigüedad, los chamanes ponían a las personas en estado de trance con sus melodías hipnóticas. El mundo no se detiene: la gente ha cambiado y la tecnología ha cambiado. Está científicamente comprobado que el sonido de cada instrumento musical afecta un determinado sistema del cuerpo y el estado de actividad del cerebro humano. El sonido de piano provoca la activación de la dopamina, que tiene un efecto beneficioso sobre los sistemas endocrino e inmunológico. Los sonidos de los órganos estimulan los procesos cognitivos. Instrumentos de cuerda: guitarra, arpa, violín, violonchelo: normalizan el funcionamiento del sistema cardiovascular. Además, el sonido de este

grupo de instrumentos evoca en una persona compasión y disposición al sacrificio. Los instrumentos de percusión, a su vez, ayudan a restablecer el ritmo cardíaco. Dependiendo del ritmo, el tempo, la estructura de la composición, las frecuencias y los instrumentos utilizados, la condición humana también cambia. Se ha demostrado experimentalmente que la música con un ritmo musical de aproximadamente 120 latidos por minuto promueve la máxima relajación, la normalización de la presión arterial, la respiración, el pulso y el tamaño $\frac{3}{4}$ de la música de vals es el más cercano a los latidos del corazón de las personas y, por lo tanto, promueve la armonía fisiológica.

Los resultados del cuestionario y respuesta sobre la pregunta “¿Qué estilo de música prefieres?” demuestra Fig.2 donde podemos ver, que el 31% de los jóvenes le gusta música Pop, a los 21 % prefieren Reggaetón y a los 14 % encanta música Rock. En la Fig. 3 está mostrando los resultados de la encuesta de los alumnos, donde color verde es respuesta “Si” y color morado es respuesta “No”. Como podemos ver en la Fig.3 sobre la pregunta “¿Crees que la música influye en el desarrollo de la personalidad?” contestaron “Si” 91 % y 9% contestaron “No”.



Fig.2 Respuesta a pregunta ¿Qué estilo de música prefieres?

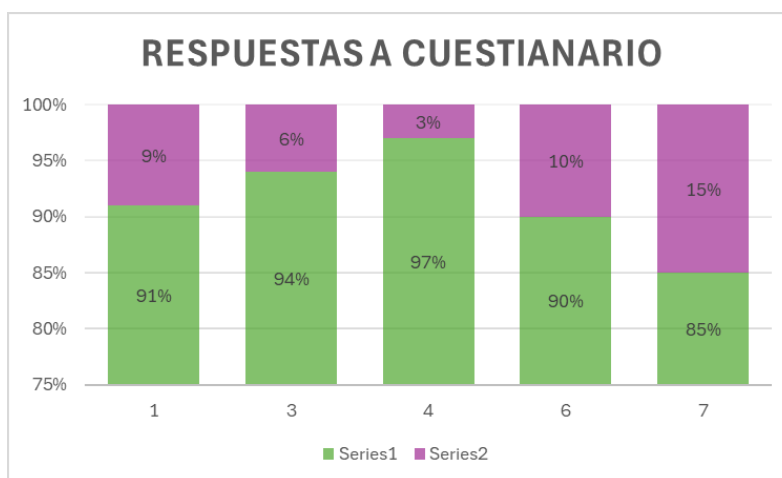


Fig. 3 Encuesta de los alumnos, donde verde es Series 1 – respuesta “Si”; morado es Series 2 – respuesta “No”: 1- pregunta ¿Crees que la música influye en el desarrollo de la personalidad?; 3- pregunta ¿Escuchas la música cada día?; 4- pregunta ¿Han cambiado tus gustos musicales?; 6-

pregunta ¿Crees que la música puede llevar al alivio?;7- pregunta ¿Pones música cuando haces tu tarea?

Sobre la pregunta “¿Escuchas la música cada día?” 94% contestaron positivo y solamente 6% no escuchan la música favorita. Por esta razón, esto demuestra que la música ocupa gran parte en las vidas de las personas. Sobre la pregunta “¿Han cambiado tus gustos musicales?” 97 % contestaron positivo y comentaron que cambios de los gustos pasaron a edad de 11-14 años.

Mayoría de las personas (90%) piensan, que la música puede llevar al alivio y 85% ponen la música cuando haces sus tareas. Esta respuesta nos obligó hacer otro estudio, porque como fue visto las personas tienen diferentes gustos y escuchan diferentes estilos de música. Como vimos en el primer lugar es Pop, segundo lugar es Reggaetón y tercer es Rock y solamente en 4-5 lugar con el mismo porcentaje de 10% es música Clásica y Jazz. Por esta razón, nosotros probamos como los jóvenes memorizan el texto escuchando los diferentes estilos de la música. Los resultados de las pruebas de “Memorización del texto” están presentes en Fig. 4. Fue notado que escuchando la música clásica los todos estudiantes pudieron memorizar el texto, pero cuando estaban escuchando música con palabras su concentración se bajó y calidad de tarea fue disminuido.

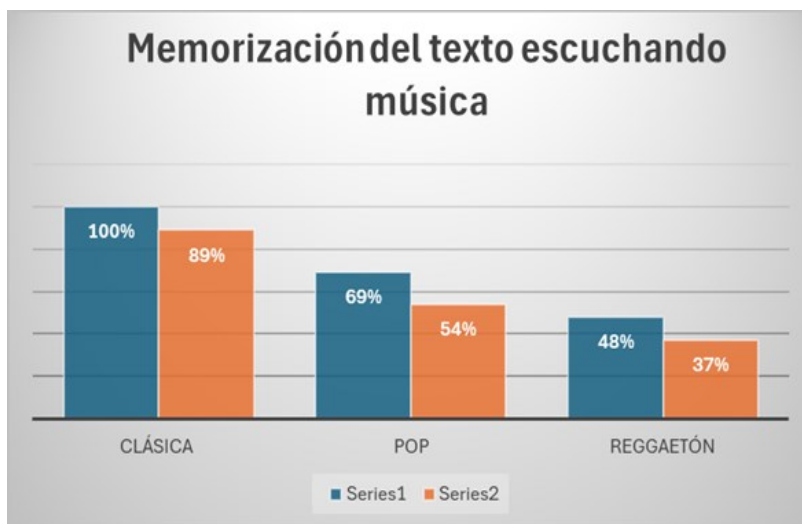


Fig. 4 Resultados de la memorización de un texto a los jóvenes de 18-20 años durante 10 minutos escuchando la música Clásica, Pop y Reggaetón, donde azul es Series 1 – respuesta porcentaje de los alumnos cuales cumplieron la tarea; naranja es Series 2 – calidad de cumplimiento de tarea.

Uno de los principales temas que se están investigando recientemente es el análisis de los efectos que provoca la escucha de obras musicales con diferentes matices emocionales. Una de las características emocionales estudiadas de la música es la condición del modo (mayor o menor), que se estudió mediante métodos de resonancia magnética funcional. Se ha demostrado que las estructuras cerebrales frontales y talámicas están involucradas en la evaluación de la tonalidad. En condiciones de fatiga mental por realizar tareas cognitivas creativas, escuchar música de tonos mayores condujo a una recuperación más exitosa que escuchar música menor. Los investigadores creen que la música clásica no solo nos ayuda a relajarnos y calmarnos, sino que también nos permite desempeñarnos mejor en nuestras actividades y procesos de pensamiento. Escuchar a Mozart ayuda a calentar las partes del cerebro responsables del pensamiento abstracto. Un estudio independiente realizado por el Dr. Kevin La Bar encontró que la música ayuda a concentrarse y, por lo tanto, mejora la productividad. Esto sucede porque cuando escuchamos música clásica relajante, se libera dopamina y nos calmamos y relajamos. Esto previene la liberación de hormonas del estrés, lo que nos hace sentir mejor y hacer que las cosas en las que trabajamos sean más placenteras. Escuchar música clásica relaja y calma la mente para que te permita trabajar con todo tu potencial y

abre canales creativos que de otro modo estarían inactivos. El poder de influencia de la música clásica difiere marcadamente del de la música pop, porque la música clásica toca las estructuras arquetípicas profundas de nuestro inconsciente, provoca estados meditativos y activa el ritmo theta del cerebro. Pone el sistema nervioso en modo de reposo y regula la producción de hormonas del placer. Varios estudios han demostrado que las reacciones emocionales máximas al escuchar música van acompañadas de la activación del sistema dopaminérgico nigroestriatal y la liberación de dopamina endógena, se produce un ajuste fino del trabajo de los neurotransmisores, entre los cuales comienza un intercambio completo. Se ha establecido que las reacciones emocionales a la música siempre van acompañadas de reacciones del sistema nervioso autónomo, del sistema cardiovascular y de la esfera hormonal, que a su vez modulan la actividad del sistema inmunológico. Una combinación armoniosa de sonidos puede influir en la corteza cerebral, mejorar los procesos de pensamiento y corregir la excitación del sistema nervioso.

CONCLUSIÓN

El efecto fisiológico de la música en el cuerpo humano se basa en el hecho de que el sistema nervioso y los músculos tienen la capacidad de asimilar el ritmo. La música, actuando como estímulo rítmico, estimula procesos fisiológicos que ocurren rítmicamente tanto en la esfera motora como en la autónoma. Al ingresar a la corteza cerebral a través del analizador auditivo, se propaga a los centros subcorticales, la médula espinal y luego al sistema nervioso autónomo y los órganos internos. Diversos estudios han establecido el efecto de los estímulos musicales sobre el pulso y la respiración en función del tono, la fuerza, el sonido y el timbre. La frecuencia de los movimientos respiratorios y los latidos del corazón cambia según el tempo y la clave de la obra musical. La música también afecta al sistema neuroendocrino, en particular a los niveles hormonales en la sangre. Bajo su influencia, el tono muscular y la actividad motora pueden cambiar. A través de la influencia de la vibración de los sonidos, se crean campos de energía que hacen que resuene cada célula del cuerpo. Así, una especie de "energía musical" normaliza el ritmo de nuestra respiración, pulso, presión, temperatura y alivia la tensión muscular. La música clásica tiene un efecto relajante, alivia la fatiga, calma, mejora el estado de ánimo y el sueño, aumenta la capacidad de actividad intelectual e incluso fortalece las defensas inmunológicas del organismo. La música es "universal" y tiene un efecto curativo.

La escucha breve de música clásica provoca una amplia gama de cambios en el tono del sistema nervioso autónomo. Debido a la participación de procesos sensoriales, procesos de atención, percepción, memoria, así como a la integración multisensorial y la activación de la esfera emocional, las influencias musicales tienen un efecto positivo en el estado funcional y la actividad cognitiva de una persona. Según las investigaciones, las obras de Tchaikovsky, Grieg y Sibelius ayudan a aliviar el insomnio; escuchar el Concierto para violín y las Danzas húngaras de Brahms ayuda a aliviar la fatiga; Fidelio de Beethoven, la polonesa de Oginsky y la rapsodia húngara de Liszt ayudarán a aliviar los dolores de cabeza. Escuchar regularmente obras de la serie "Las Estaciones" de Vivaldi mejora la memoria, y la música de Mozart activa la actividad cerebral y promueve la rápida asimilación de información. Por lo tanto, al reconfigurar la actividad cerebral con la ayuda de estímulos auditivos externos, una persona tiene la oportunidad de regular de forma independiente el estado del sistema nervioso, cambiar rápidamente, ingresar a un modo de descanso situacional, relajación sin la influencia de la terapia con medicamentos, aliviar la tensión en de manera oportuna, obtenga un recurso psicológico y la oportunidad de seguir utilizando este método en la lucha contra el estrés cotidiano.

Si empezamos a escuchar música clásica, tenemos la oportunidad de mejorar nuestra productividad y obtener el mayor retorno de nuestro trabajo. Sería aún mejor si tocáramos música clásica a bebés y niños, ayudando así a desarrollar sus cerebros para que muestren mejores resultados de desarrollo

y se conviertan en personas más saludables. La próxima vez que estés trabajando en algo, ¿por qué no pones algo de Mozart para abrir los canales creativos en tu cerebro y mejorar el rendimiento.

REFERENCIAS

1. Shusharjan, S. V. Music therapy and reserves of the human body, Antidor, Moscow, 1998.
2. Eggers Lan C. El Nacimiento de la Matemática en Grecia, EUDEBA, Bs.As. 1995.
3. Eggers Lan C. Los filósofos Presocráticos, Ed. Gredos Madrid, 1994.
4. Brusilovsky, L.S., Music therapy: guide to psychotherapy, Medicine, Tashkent, 1979.
5. Petrushin, V.I., Musical psychotherapy: theory and practice: textbook for students of higher educational institutions, VLADOS, Moscow, 2000.
6. Fedorov, A.B., Media education: history, theory and methodology, CVVR, Rostov-on-Don, 2001.
7. Laura Ferreri, Ernest Mas-Herrero, Robert J. Zatorre, Antoni Rodríguez-Fornells, Dopamine modulates the reward experiences elicited by music, PNAS (2019) 116 (9) p.3793-379 .
8. Becki J. Bowman, Narissra Punyanunt-Carter, Tsui Yi Cheah, W. Joe Watson, Rebecca B. Rubin, Does Listening to Mozart Affect Listening Ability? International Journal of Listening, (2007) 21(2) p.124-139.
9. Vena A.M., Sudakov K.V., Levin Ya.I. y otros. Características de la estructura del sueño y la personalidad en condiciones de estrés emocional crónico y métodos para aumentar las capacidades de adaptación de una persona // Vestnik Ros. Académico Miel. Ciencia. 2003. Vol.4.
10. Vorozhtsova, O.A., Music and play in child psychotherapy, Publishing house of the Institute of Psychotherapy, Moscow, 2004
11. Konstantinov K.V., Sizov V.V., Miroshnikov D.B. et al. Restauración de la simetría interhemisférica de la actividad bioeléctrica del cerebro de pacientes con síndrome astenoneurótico mediante el método de corrección bioacústica, Bulletin. Exp. biol. Miel. (2000) 129 (2) p. 139-141.
12. Fedotchev A. I., Radchenko G. S. Musicoterapia y música del cerebro: estado, problemas y perspectivas de investigación. Progreso fisiológico. Ciencia. 2013.
13. Fedotchev A.I. El estrés, sus consecuencias para los humanos y enfoques modernos no farmacológicos para su eliminación, Avances en Physiol. Ciencia. 2009.

CARAVANA DE CIENCIA Y VALORES, EJE 2. EL CUENTO COMO HERRAMIENTA PARA DIFUNDIR VALORES EN NIÑOS Y NIÑAS DEL ESTADO DE GUANAJUATO

Laura Alejandra Ireta Muñoz¹, Martha Lorena Muñoz Zárate²

¹Universidad Autónoma de Querétaro, ²Universidad de Guanajuato.

laura.iret@gmail.com ml.munoz@ugto.mx

RESUMEN

El proyecto “Caravana de ciencia y valores” es una estrategia integrada por tres ejes de acción: Experimentos de ciencia divertida, cuenta cuentos con valores y fomento de la cultura de inclusión mediante el lenguaje de señas. Con la articulación de estas actividades se busca promover la vocación científica desde la edad temprana, así como el auto reconocimiento de niños y niñas como agentes capaces de transformar su realidad contextual siempre en beneficio de la sociedad. El propósito del presente trabajo es presentar los resultados obtenidos de la ejecución del segundo eje de acción: Difundir valores a través de la labor de contar cuentos a niños y niñas de comunidades del Estado de Guanajuato.

INTRODUCCIÓN

La labor de contar cuentos encuentra justificación en que son cada vez más los niños que desde muy pequeños sufren por problemas familiares, sociales y en general un entorno violento e inseguro. El proyecto cuenta cuentos surge con dos objetivos fundamentales; el primero, contribuir en el proceso de formación integral del estudiante de nivel medio superior para entender las teorías que describen y explican los fenómenos de la realidad, pero también para fortalecer y consolidar el auto reconocimiento como valiosos agentes de cambio, empáticos que se preocupan y ocupan no sólo por el bienestar propio, sino también por el bienestar de todos los que les rodean. El segundo objetivo se enfoca en el beneficio social buscando promover la conciencia social en los niños mediante la actividad de elaborar y contar cuentos con énfasis en valores. De manera inicial, los estudiantes de nivel medio superior a través del servicio social participan en tres talleres, uno de inducción sobre empatía y responsabilidad social universitaria; viene luego el taller de escritura de cuentos y finalmente un taller de cuenta cuentos y elaboración de materiales como teatrinos, marionetas, vestuario, etc. para la representación en instituciones de educación preescolar de comunidades rurales del Estado de Guanajuato.

TEORÍA

Responsabilidad Social Universitaria (RSU)

“Ser socialmente responsable” comienza a ser requisito indispensable no sólo en el mundo empresarial, también en el ámbito educativo. Este concepto va adquiriendo de forma paulatina mayor relevancia, y en particular, en el panorama educativo: los futuros profesionales socialmente responsables que con interés creciente demanda la sociedad, están ahora formándose en las aulas. Algunos autores han intentado acotar el término, así Ayala, Rodríguez y Romo (2022) lo definen como un llamado a las instituciones de enseñanza superior a reconstruir y reelaborar la cultura y el saber para desarrollar una sociedad más justa y humana. Afirman que la Responsabilidad Social Universitaria consiste en colocar a la persona en el centro de nuestra preocupación, y llevarla a la enseñanza, a la investigación, y a las decisiones que se toman como parte de la Universidad y más allá de ella. Señala también que la RSU es el resultado de concatenar las acciones que realiza la Universidad como ejecución de su proyecto institucional con la orientación y coherencia de sus valores buscando la consolidación de una sociedad más justa y equilibrada. Debe entenderse entonces como una gestión de impactos humanos, sociales y ambientales que abarca a toda la institución y que han de realizarse de una manera ética e inteligente.

El discurso como herramienta de difusión de valores a través del cuento

Hoy en día es indudable la crisis de valores que confrontan a niños y niñas con un mundo donde las oportunidades de vida se hacen más difíciles de vivir en armonía y paz, la inestabilidad se da por falta de orientación sobre los valores, repercutiendo en la forma de actuar que conlleva a consecuencias negativas en la convivencia personal y social (Cárdenas, 2013).

Es innegable que el cuento es una herramienta pedagógica que ha hecho que los maestros la utilicen para transmitir de forma dinámica, innovadora los distintos conocimientos que se quiere llevar a los estudiantes para reflexionar, comprender, e imaginar, desde tiempo inmemoriales. Así lo afirma Dieguez (2015) “el cuento que se introduce en el folclore y forma parte de la tradición está de moda en la escuela no pudiéndosele negar el valor pedagógico”, por lo tanto el cuento hace que la imaginación se desborde, se aprenda, se concentre, se vuelva dinámico su aprendizaje, con historias cortas pero llenas de mensajes que le ayudarán al estudiante a interiorizar lo que se quiere enseñar. ¿Por qué contar cuentos? Dentro del enfoque sociocultural se señala al discurso como una de las principales herramientas con la que se construye y produce la transmisión de valores. El centro de interés recae pues sobre el discurso, considerando a este como la acción mediada que sucede a través del lenguaje, por el que se construyen y transforman dichos significados con los que nos construimos culturalmente. Siguiendo a Marin y Sánchez (2015), Mijail Bajtín, en su teoría dialógica, determina que la unidad de análisis de los procesos comunicativos se encuentra en el enunciado, cuya significación y sentido se va a encontrar histórica y socioculturalmente determinada.

Para Bajtín, el lenguaje nunca es impersonal o neutral. Siempre va a existir en las voces de otros, en otros contextos y sirviendo a las intenciones de los que hablan. Se convierte en propiedad de uno, sólo cuando la persona que habla, la adapta a su propio acento, semántica e intención expresiva. Es decir, nuestro discurso, es en parte el discurso de otros con los que hemos interactuado previamente.

Crusec y Goodnow (1994) y posteriormente Bugental y Goodnow (1998) en Marín y Sánchez (2015) defienden que en el proceso de interiorización del mensaje que transmite el discurso intervienen al menos dos factores: la percepción o interpretación del mensaje y la aceptación o rechazo del contenido del discurso. La percepción del mensaje se va a determinar en función del grado de intersubjetividad existente entre los dos interlocutores. En este sentido la intersubjetividad axiológica se entiende como la definición compartida de un determinado valor, presente en los discursos y acciones de las personas de un determinado contexto sociocultural y momento histórico que lo han interiorizado y lo transmiten a las generaciones futuras.

La naturaleza compleja de los valores, su carácter abstracto y ligado a la emoción y a la identidad cultural, provoca que la apropiación de los mismos suceda bajo unas condiciones determinadas. La decisión del niño o la niña de apropiarse o no, de un determinado valor transmitido, o el significado que se le otorga, en cierta medida va a encontrarse condicionado a su experiencia con ellos. Esta experiencia la encuentra en los discursos y las actividades de las personas con las que interactúa. De esta forma poco a poco, en función de los distintos discursos de otros y sus experiencias, las personas van a ir construyendo sus propios significados, arraigándose dentro de su historia personal y participando en la construcción de su identidad cultural (Dieguez, 2015).

PARTE EXPERIMENTAL

El presente proyecto de extensión “Cuenta cuentos con valor” involucra al estudiante de la ENMS de Celaya en la labor y difundir valores mediante la representación de cuentos en instituciones de educación preescolar. El trabajo se realiza mediante una secuencia de actividades organizadas de la siguiente manera:

- Participación en talleres de inducción “Empatía y RSU” y cuenta cuentos
- Producción de textos narrativos generando cuentos de libre discurso con énfasis en algún valor y dirigidos a niños de educación preescolar.
- Participación en concurso institucional

- Elaboración de guión para la representación del cuento seleccionado
- Elaboración de material didáctico y preparación de insumos en general
- Gestión ante instituciones de educación preescolar para llevar a cabo la representación.
- Integración de bitácora de evidencias de desarrollo de las actividades así como registro de experiencias.

El periodo de ejecución de las actividades es semestral, contemplándose tres meses para las actividades 1 a 6; y dos representaciones en instituciones de educación preescolar en los dos meses restantes.

RESULTADOS

El desarrollo del proyecto contó con la participación de 14 alumnos del Bachillerato de Humanidades y Ciencias Sociales de la Escuela de Nivel Medio Superior de Celaya sede Sauz. Se describe a continuación la participación en las actividades:

- 14 alumnos(as) asistieron al taller de inducción “Empatía y RSU” (Figura 1)
- Fueron recibidos 6 cuentos con los títulos:
 - “Carlitos el grillito musical” Autor: Juan Pablo Vera Ruíz
 - “La amistad” Autor: Julieta Concepción Ramírez Herrera
 - “La semilla de la sinceridad” Autor: Diana Yaneel Vázquez Ruíz
 - “El pajarito chismoso” Autor: Lizeth Labra López
 - “Venus” Autor: Ana Rosa Guízar Carranza
 - “Amigos para siempre” Autor: Susana Lara Arriola
- El cuento ganador fue “La semilla de la sinceridad” Autor: Diana Yaneel Vázquez Ruíz.
- La autora del cuento ganador elaboró un guión sencillo con algunas adaptaciones para llevar a cabo la representación.
- Los 14 alumnos(as) participaron en la planeación y elaboración de material didáctico para la representación del cuento ganador. Se diseñó un escenario con una caja de cartón para simular un castillo; se dispuso de una colección de 10 muñecas, un muñeco, 10 pequeñas macetas y flores artificiales, semillas y piedras pequeñas. (Figura 2)
-



Figura 1: Participación de estudiantes en talleres de inducción



Figura 2: Materiales para la representación

- Se gestionó con dos instituciones de educación preescolar ubicadas en zona rural para la representación del cuento:
 - Jardín de niños Francisco González Bocanegra Comunidad Santa Catarina, Salamanca, Gto. (Figuras 3 y 4)
 - Jardín de niños Miguel F. Martínez Comunidad Puerto de Valle, Salamanca, Gto.



Figura 3: Representación



Figura 4: Representación

- Se llevó a cabo una reunión de cierre de actividades en que los alumnos externaron sus experiencias luego de participar en el proyecto.

CONCLUSIONES

Como puede observarse, el concepto de Responsabilidad Social abarca todo el ámbito universitario: docencia, investigación, administración y todos los demás servicios de la comunidad universitaria. En este sentido, se entiende como una forma de ser, un modo ético de actuar que se extendería a la docencia, investigación y a la forma de actuar de todo el personal universitario y de la organización misma. Esta manera de ver la Responsabilidad Social se separa mucho de la concepción clásica ya que ésta sólo abarcaba el impacto social, es decir la proyección social que la Universidad muestra ad extra, y no ad intra.

El proyecto cuenta cuentos contribuye en el proceso de formación integral del estudiante de nivel medio superior pues pretende ir más allá de la comprensión de las teorías que describen y explican los fenómenos de la realidad, fortaleciendo y consolidando el auto reconocimiento como valiosos agentes de cambio, empáticos que se preocupan y ocupan no sólo por el bienestar propio, sino

también por el bienestar de todos los que les rodean. Aunado a lo anterior, se enfoca en el beneficio social buscando promover la conciencia social en los niños mediante la actividad de elaborar y contar cuentos con énfasis en valores.

Respecto a los cuentos puede reflexionarse que son una de las formas que han tomado las palabras que vienen de muy lejos, tratan de antiguas historias que la gente ha narrado durante siglos y por ello encierran una gran sabiduría acumulada. Son excelentes herramientas para hacer más corta la noche, para impedir el aburrimiento, el miedo, el frío. A los niños (y a los adolescentes y adultos, aunque de diferente manera), les gusta escuchar muchas veces la misma historia y este hecho constituye también una forma de aprender.

El cuento, enriquece el vocabulario, las destrezas narrativas, educa la atención y la memoria, fomenta la fantasía, hace concebir otras vidas, otros seres, problemas diferentes a los propios, permite el humor, la ternura, la comprensión, la solidaridad.

En realidad, los cuentos guían la imaginación por caminos que, quizás nunca se recorrerían por cuenta propia. El que escucha un cuento recibe una invitación a la aventura; guiado por un narrador, iniciará una senda rica en peripecias, dificultades, tentaciones, éxitos, pruebas en definitiva que deberá superar para vencer al “monstruo”, a la muerte, y así reconocerse menos vulnerable y más maduro.

Siendo cada vez más los niños que desde pequeños sufren por problemas familiares y/o sociales, se considera a los cuentos como una valiosa herramienta portadora de un mensaje de esperanza, pues, en todos ellos, lo malo es castigado y los personajes “buenos”, siempre, de una u otra manera, logran con valentía triunfar y salir airoso constituyendo un aporte en los niños a la hora de vencer los miedos y superar los problemas por más difíciles que éstos parezcan. Así, al identificarse con los distintos personajes de los cuentos, los niños comienzan a experimentar por ellos mismos sentimientos de justicia, fidelidad, amor, valentía, no como lecciones impuestas, sino como descubrimiento, como parte orgánica de la aventura de vivir. No obstante, su utilidad y su disfrute, cada día se cuentan menos cuentos. Aquí se fundamenta la relevancia del eje 2 de la caravana de ciencia, valores e inclusión.

BIBLIOGRAFÍA

1. Ayala, R. Rodríguez, B. y Romo, A. (2022). Responsabilidad Social Universitaria desde una perspectiva del docente. *Journal of the Academy*, 7, 229-244. Recuperado de <https://doi.org/10.47058/joa7>
2. Cárdenas, B. (2013). La construcción de narraciones populares: un ejemplo desde sus elementos simbólicos. *ALPHA: Revista de Artes, Letras y Filosofía*, 1(37), 323-334. Recuperado de <https://dx.doi.org/10.4067/S0718-22012013000200022>
3. Dieguez, J. (2015). El cuento infantil como recurso educativo. *Padres y Maestros / Journal of Parents and Teachers*, (126), 26–27. Recuperado de <https://revistas.comillas.edu/index.php/padresymaestros/article/view/5073>
4. Marín, V. y Sánchez, C. (2015). Formación en valores y cuentos tradicionales en la etapa de educación infantil. *Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales, Niñez y Juventud*, 13 (2), pp. 1093-1106. Recuperado de <http://www.scielo.org.co/pdf/rlcs/v13n2/v13n2a39.pdf>

ANÁLISIS DE LA SEGURIDAD ALIMENTARIA, DESPERDICIO DE ALIMENTOS Y JUSTICIA DISTRIBUTIVA EN EL ESTADO DE ZACATECAS

Cristina Sarai Contreras Martínez¹, José Carranza Concha², Juan Manuel García González³, José Carranza Téllez⁴, Aida Margarita Rodríguez Rodríguez⁵, Erika Inés Villa Serrano⁶ y Rosalinda Gutiérrez Hernández⁷

Universidad Autónoma de Zacatecas.
sarai.contreras.mar@uaz.edu.mx

RESUMEN

La seguridad alimentaria en la población representa un desafío global, especialmente para los países en vías de desarrollo. En México, un alto porcentaje de la población no tiene acceso a una canasta básica y por ende posee algún grado de inseguridad alimentaria (Becerra et al., 2017). La Asamblea General de la Organización de las Naciones Unidas estableció los Objetivos del Desarrollo Sostenible (ODS), “Erradicar el hambre y la malnutrición, como una de las principales maneras de hacer frente a la inseguridad alimentaria: en América Latina y el Caribe”. El CONEVAL, en 2020, identifica que el 17.0 % de la población del Estado de Zacatecas se encuentra en condición de pobreza alimentaria. De forma global, la FAO (2022), estima que 3 100 millones de personas no pueden acceder a dietas saludables y que unos 828 millones pasan hambre en todo el mundo. En contraparte a esta situación de inseguridad alimentaria y sus complicaciones, se considera que los alimentos que se pierden y desperdician en todo el mundo, podrían alimentar a 1260 millones de personas que tienen acceso limitado o nulo a los alimentos cada año. Se realizó un estudio observacional, descriptivo, analítico y transversal a la población zacatecana (mayores de 18 de años), a través de una encuesta de elaboración propia sobre el conocimiento de conceptos de seguridad alimentaria, desperdicio de alimentos, bioética y justicia distributiva, que se compartió a través de Google Forms. Dentro de los resultados, la población encuestada (208 personas), distinguió algunos factores de la seguridad alimentaria, entre ellos el acceso y la disponibilidad de los alimentos, con un 50% y un 45.7% respectivamente. González-Vaqué (2017), menciona otro punto clave, las diferentes fechas (caducidad y consumo preferente) que manejan los productos, causan confusión entre los consumidores, provocando que se descarten alimentos que son totalmente seguros para el consumo. La encuesta aplicada resalta que los alimentos que han llegado a la fecha de caducidad, el 11.5% de la población aún los consume, mientras que el 3.8% prefiere donarlos, lo cual puede ser riesgoso para su salud, quebrantando uno de los eslabones que abarca la seguridad alimentaria, la claridad con la que la población ubique estas fechas, puede impactar en una mejor planificación de compra de productos, donación de mercancía al banco de alimentos del estado y menor desperdicio de los mismos. En el estado de Zacatecas, existe una Ley para prevenir el desperdicio de alimentos y fomentar su aprovechamiento en el Estado (2019), encaminada a regular los mecanismos para consolidar la ley de donantes y donatarios, actualmente es crucial establecer criterios de equidad para poder definir a los beneficiarios, y que todo esto conlleve a la cristalización y consolidación de la aplicación del principio bioético de justicia distributiva en el Estado de Zacatecas encaminado a mitigar la inseguridad alimentaria.

INTRODUCCIÓN

La seguridad alimentaria en la población representa un desafío global, especialmente para los países en vías de desarrollo debido a su acelerado crecimiento poblacional, bajo nivel de ingresos y tasa acelerada de urbanización. En México, un alto porcentaje de la población no tiene acceso a una canasta básica y por ende posee algún grado de inseguridad nutricional (Becerra *et al.*, 2017).

El Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social (CONEVAL), en el año 2020, ha evaluado a la pobreza en México desde una sola perspectiva, el ingreso que tienen las familias y el mínimo necesario para adquirir una canasta de bienes considerados indispensables, comparando ambos escenarios se puede determinar esa línea en la que se puede categorizar el número de hogares pobres, permitiendo ubicar a la población que carece de las condiciones necesarias para satisfacer las necesidades básicas.

La seguridad alimentaria, además de ser un fenómeno multidimensional, es también un concepto polisémico, un constructo histórico social influenciado por coyunturas económicas, políticas y sociales, con una amplia determinación disciplinaria; lo que nos permite asumir aquí una posición desde el enfoque de la economía política, como un modelo conceptual que significa y refleja un problema de distribución y de equidad social, pero, sobre todo, de relaciones de poder (López-Salazar, 2018).

Razones por las cuales las políticas alimentarias durante años se han caracterizado más por clientelismo político, que por criterios de autosuficiencia que permitan un buen funcionamiento, permanencia y trascendencia de las mismas a nivel federal, estatal y local, impactando muy poco o nulumamente en lograr una salud, vivienda, nutrición y/o alimentación correcta.

En cada gobierno se ha tratado de disminuir este problema en las poblaciones más vulnerables, como ancianos, indígenas, niños, mujeres, gente con capacidades diferentes; esto se ha realizado a través de diferentes políticas que han surgido, o bien, de programas que tratan de proporcionar comida a esta población. Sin embargo, se cuenta con ambos extremos, la población que se encuentra en desnutrición por una alimentación insuficiente y la población que presenta enfermedades crónico – degenerativas como consecuencia de una dieta excesiva, realmente el hecho de consumir los alimentos no nos garantiza una nutrición adecuada, se debe también vigilar la calidad de la dieta.

El entrecruzamiento entre bioética y derecho humano a la alimentación adecuada (DHAA) se evidencia en el principio “responsabilidad social y salud” dispuesto en el artículo 14° de la Declaración Universal sobre Bioética y Derechos Humanos (DUBDH), que, entre otros elementos, determina que los avances y progresos científicos y tecnológicos deben promover el acceso a la alimentación y al agua adecuados (Goncalves *et al.*, 2018).

Así mismo, el Sistema Nacional de Seguridad Alimentaria y Nutricional (SISAN) fue creado por la Ley 11.346, en septiembre de 2006, con la finalidad de asegurar el DHAA, con base en los principios que engloban la universalidad y equidad en el acceso a la alimentación adecuada, sin ninguna especie de discriminación, así como, el respeto a la dignidad de las personas, por medio de políticas y planes de SISAN e integración entre gobierno y sociedad civil.

Es primordial resaltar la conexión entre la justicia y la educación, como lo refiere Chaparro (2013), misma que procura que todas las personas puedan disfrutar de los bienes que son imprescindibles (la nutrición, la educación, y la salud, entre otras), por tanto, la justicia distributiva significa considerar la asignación de bienes, servicios y recursos entre los miembros de la sociedad en un momento específico, y con base en ello determina la aceptabilidad de las condiciones resultantes. Es necesario evaluar las diferentes situaciones, examinando los niveles de vida según el patrimonio absoluto de un pueblo o los patrones de distribución de la riqueza, con esto se puede decir que se está pensando en términos de justicia distributiva.

Lo anteriormente descrito, es una problemática que se presenta a nivel mundial, por ello la Asamblea General de la Organización de las Naciones Unidas estableció los Objetivos del Desarrollo Sostenible (ODS) en los que se presentan los desafíos de la Agenda 2030 para los países de la región. Se considera erradicar el hambre y la malnutrición, como una de las principales maneras de hacer frente a la inseguridad alimentaria: en América Latina y el Caribe, considerando como base el desarrollo de la agricultura sostenible y la adopción de patrones alimentarios saludables; pues no se deben dejar de considerar ambos extremos (desnutrición y la prevalencia de enfermedades crónico-degenerativas).

No podemos dejar de hacer mención al Objetivo de Desarrollo Sostenible (ODS) 12 de la Agenda 2030, el cual consiste en “*garantizar modalidades de consumo y producción sostenibles*”, específicamente en la meta 3 que consiste en lograr “de aquí a 2030, reducir a la mitad el *desperdicio de alimentos* per cápita mundial en la venta al por menor y a nivel de los consumidores y reducir las

pérdidas de alimentos en las cadenas de producción y suministro, incluidas las pérdidas posteriores a la cosecha”. Actualmente la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura [FAO] (2022) y el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA) tratan de medir los progresos hacia el logro de la meta 12.3 de los ODS mediante dos índices distintos: el Índice de pérdidas de alimentos (IPA), elaborado por la FAO, y el Índice de desperdicio de alimentos (IDA), elaborado por el PNUMA.

Considerando los puntos expuestos con antelación, en este trabajo se analizarán los factores que trae consigo la inseguridad alimentaria dentro del estado de Zacatecas, dentro de los cuales se puede mencionar la inaccesibilidad a los alimentos en diferentes comunidades así como el incremento de los costos dentro de la canasta básica; y por otro lado el desperdicio de alimentos que se da por parte de la población; lo anterior nos permite plantearnos la falta de una justicia distributiva en el acceso a alimentos dentro de la población zacatecana, misma que necesita ser regulada y apoyada por políticas específicas que garanticen y aseguren en tiempo y forma una donación de alimentos.

TEORÍA

Ética

Según Barrocas *et al.*, (2020), la ética tiene múltiples definiciones, refleja un grupo de principios morales y un sistema o teoría de valores morales. La ética es parte de la filosofía y, según Beauchamp y Childress “La ética es un término genérico, que abarca formas diferentes de examinar y comprender la vida moral”.

Nuestra palabra “ética” proviene del griego *éthos*. Empecemos por decir que, en griego, *éthos* se opone a *páthos*. Por *páthos* se entiende todo lo que nos ha sido dado por la naturaleza, sin que nosotros mismos -ni con nuestra libertad ni con nuestro esfuerzo - hayamos contribuido activamente a su existencia. Es decir, se trata de todo lo que hemos recibido pasivamente, al margen de nuestra autonomía y trabajo. Sería todo aquello que recibimos, de lo que inspirándose en John Rawls, podríamos llamar *la lotería biológica y la lotería social* (Ferrer y Álvarez, 2005).

Bioética

La bioética es el estudio sistemático de la conducta humana en los campos de las ciencias biológicas y de la atención de la salud. Se ocupa de conflictos éticos que se derivan de los avances de la ciencia (Maza *et al.*, 2021). Suele definirse como una subcategoría de la ética, que rige el comportamiento ético de la medicina y la investigación biológica (Barrocas *et al.*, 2020).

El paradigma de los principios se trata de la fundamentación de la bioética que más difusión e influencia ha tenido en el desarrollo de esta joven disciplina. La formulación ya clásica de este modelo teórico se encuentra en la obra de Tom. L. Beauchamp y James F. Childress, *Principles of Biomedical Ethics*. Ellos formulan 4 principios para orientar moralmente las decisiones de los investigadores: 1) respeto por la autonomía, 2) beneficencia, 3) no maleficencia y 4) justicia.

La propuesta de Beauchamp y Childress -Principles (1979)- desarrolla los principios enunciados por la Comisión Nacional en el Informe Belmont (respeto por las personas, beneficencia y justicia). Según el Informe Belmont, el principio de respeto a las personas se apoya en dos convicciones morales: 1) se debe de tratar a las personas como agentes autónomos y 2) se deben tutelar los derechos de las personas cuya autonomía está disminuida (o comprometida). El principio de beneficencia incluye también la obligación de no hacer el mal (la no-maleficencia). La justicia se entiende desde la perspectiva de la justicia distributiva. La propuesta filosófica de Beauchamp y Childress en *Principles* se inspira en el Informe Belmont.

El contenido de los principios

a) El principio de respeto de la autonomía.

El respeto por la autonomía juega un papel central en su sistema, como en toda la bioética contemporánea. Los autores examinan el concepto de autonomía en el contexto de la toma de decisiones en ámbito biomédico. Se propone encontrar una comprensión de la autonomía que sea

adecuada para examinar, sobre todo, las decisiones de las personas en el ámbito biomédico (sanidad e investigación científica con sujetos humanos) centrándose en el consentimiento y rechazo informados.

El individuo autónomo obra libremente en conformidad con un plan de acción que él mismo ha elegido. Por otra parte, las acciones de una persona cuya autonomía está disminuida, están controladas, al menos en parte, por otras personas, así como si el sujeto moral es incapaz, por las razones que sean, de deliberar o de actuar en conformidad con sus deseos o planes.

b) El principio de no-maleficencia.

El principio de no-maleficencia afirma, esencialmente, la obligación de no hacer daño intencionalmente. Se suele relacionar con la máxima hipocrática del “*primum non nocere*”. Diego Gracia, sostiene que el principio de no-maleficencia es el fundamento de la ética médica. Nos atreveremos a decir, que es el principio básico de todo sistema moral. Lo más fundamental en la vida moral y lo que nos vincula de modo más riguroso es la obligación de evitar el mal.

Algunos autores enumeran cinco de ellas como ejemplos típicos de la normatividad derivada de este principio general: 1) no matar, 2) no causar dolor o sufrimiento, 3) no causar discapacidad, 4) no ofender, 5) no privar a otras personas de los bienes de la vida. Como el mismo principio, estas normas obligan *prima facie*.

c) El principio de Beneficencia

La vida moral va más allá de las exigencias del respeto a la autonomía ajena y de la no- maleficencia. Además de respetar a los demás en sus decisiones autónomas y de abstenernos de hacerles daño, la moralidad también nos exige que contribuyamos a su bienestar. La beneficencia exige que pongamos actos positivos para promover el bien y la realización de los demás.

d) El principio de Justicia

La justicia tiene que ver con lo que es debido a las personas, con aquello que de alguna manera les pertenece o les corresponde. Cuando a una persona le corresponden beneficios o responsabilidades en la comunidad, estamos ante una cuestión de justicia. La injusticia conlleva una omisión o comisión que deniega o quita a alguien aquello que le era debido, que le correspondía como suyo, bien sea por que se le ha negado su derecho o por que la distribución no ha sido equitativa.

-El criterio formal de la justicia distributiva.

Común a todas las teorías de justicia es el así llamado principio de justicia (o igualdad) formal, tradicionalmente atribuido a Aristóteles: casos iguales se deben tratar igualmente y casos desiguales se deben tratar desigualmente. Es un principio formal porque carece de contenidos concretos. El problema obvio con este criterio es su falta de contenido concreto. Por eso es insuficiente por sí solo. Para poder asegurarnos de que estamos obrando en conformidad con las exigencias de la justicia distributiva necesitamos contar con criterios materiales de justicia distributiva.

-Criterios materiales de justicia.

Se llama criterios materiales a los que se especifican e identifican las características relevantes para recibir un trato igualitario. En otras palabras, llenan con contenidos concretos la vacía estructura del precepto formal. Algunos principios materiales de justicia distributiva que se encuentran en la literatura ética son los siguientes:

- a) A cada persona una porción igual
- b) A cada persona según sus necesidades
- c) A cada persona según sus esfuerzos
- d) A cada persona según su aportación
- e) A cada persona según su mérito
- f) A cada persona según las reglas de intercambio en el mercado libre.

Nutrición y Alimentación

Según la Sociedad Europea de Nutrición Clínica y Metabolismo (ESPEN), la ciencia de la nutrición se ocupa de todos los aspectos relacionados con la interacción entre alimentos, nutrientes, vida, salud y enfermedad, y es el estudio por el cual el organismo ingiere, absorbe, transporta, utiliza y excreta las sustancias (Maza *et al.*, 2021)

Así mismo, según la OMS, la nutrición es la ingesta de alimentos en relación a las necesidades dietéticas del organismo. Una buena nutrición (una dieta suficiente y equilibrada combinada con el ejercicio físico regular) es un elemento fundamental de la buena salud. Por el contrario, una mala nutrición puede reducir la inmunidad, aumentar la vulnerabilidad a las enfermedades, alterar el desarrollo físico, mental, y reducir la productividad (OMS, 2021).

Por otra parte, con base a la Norma Oficial Mexicana NOM-043-SSA2-2012, Servicios básicos de salud. Promoción y educación para la salud en materia alimentaria. Criterios para brindar orientación, se puede definir a la alimentación, como el conjunto de procesos biológicos, psicológicos y sociológicos relacionados con la ingestión de alimentos mediante el cual el organismo obtiene del medio los nutrimentos que necesita, así como las satisfacciones intelectuales, emocionales, estéticas y socioculturales que son indispensables para la vida humana plena. Ahora bien, la alimentación correcta, se define como los hábitos alimentarios que, de acuerdo con los conocimientos aceptados en la materia, cumplen con las necesidades específicas en las diferentes etapas de la vida, promueve en los niños y las niñas el crecimiento y el desarrollo adecuados y en los adultos permite conservar o alcanzar el peso esperado para la talla y previene el desarrollo de enfermedades.

Esto se logra con una dieta correcta, es decir, aquéllos alimentos o platillos que consumen día a día y que constituyen esta unidad de la alimentación, misma que deberá cumplir con las leyes de la alimentación tomando como base la NOM-043-SSA2-2012:

- a) Completa. - que contenga todos los nutrimentos. Se recomienda incluir en cada comida alimentos de los 3 grupos.
- b) Equilibrada. - que los nutrimentos guarden las proporciones apropiadas entre sí.
- c) Inocua. - que su consumo habitual no implique riesgos para la salud porque está exenta de microorganismos patógenos, toxinas, contaminantes, que se consuma con mesura y que no aporte cantidades excesivas de ningún componente o nutrimento.
- d) Suficiente. - que cubra las necesidades de todos los nutrimentos, de tal manera que el sujeto adulto tenga una buena nutrición y un peso saludable y en el caso de los niños o niñas, que crezcan y se desarrollen de manera correcta.
- e) Variada. - que, de una comida a otra, incluya alimentos diferentes de cada grupo.
- f) Adecuada. - que esté acorde con los gustos y la cultura de quien la consume y ajustada a sus recursos económicos, sin que ello signifique que se deban sacrificar sus otras características.

Datos de la Encuesta Ingresos-Gastos en los Hogares (ENIGH) 2018 del Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática (INEGI) revelan que los mexicanos destinan distintas proporciones de su gasto para comprar los tres grupos de alimentos recomendados por la NOM-043-SSA2-2012 sobre Promoción y educación para la salud en materia alimentaria : Verduras y frutas; cereales y tubérculos; y leguminosas y alimentos de origen animal. En pesos, los hogares de los tres niveles de ingresos gastan menos en proteínas de origen vegetal y en vitaminas y minerales (OMS, 2021). La cantidad y la frecuencia con la que se ingieren algunos alimentos se sujeta al ingreso con el que cuentan las familias e implícito en ello se considera el grado de inseguridad alimentaria que puedan presentar. Con base en esto se pueden considerar algunos factores determinantes que generan la mala alimentación: ingesta inadecuada de vitaminas y minerales, vida sedentaria, consumo excesivo de calorías y la inseguridad alimentaria.

Seguridad Alimentaria y pobreza

De manera usual, la pobreza alimentaria se ha concebido como un fenómeno altamente asociado a la carencia o insuficiencia de ingreso, lo cual orienta su análisis hacia la evolución y desempeño de

la economía y su capacidad de generar empleos bien remunerados y con ello favorecer la distribución del ingreso, sobre todo a los estratos de la población más vulnerable (López-Salazar, 2015).

El concepto de Seguridad Alimentaria (SA), es uno de los más discutidos en los últimos años, debido al agravamiento en la disponibilidad de alimentos, sobre todo en los países con menores índices de desarrollo. En un inicio, el concepto se refería principalmente sólo a la disponibilidad de alimentos a nivel mundial y su consumo, factores importantes en la fluctuación entre oferta y demanda (Cumbre Mundial de Alimentación, 1996). El concepto ha ido evolucionando debido a la incorporación de elementos relacionados con la calidad de cada alimento y el efecto que tienen en la salud de las personas.

La conceptualización más aceptada en la actualidad es la que realiza la OMS, teniendo como base tres pilares fundamentales:

1. Disponibilidad de Alimentos
2. Acceso a Alimentos
3. Consumo Humano

Bajo esta perspectiva, este concepto tiene relación con otros factores, como la pobreza, el sistema de producción agrícola, los mercados, el lugar de residencia y el empleo, por poner algunos ejemplos. De modo que la seguridad alimentaria se puede infringir por desarticulación en los sistemas nacionales e internacionales de producción de alimentos, del mismo modo por la baja en los ingresos de las personas o encarecimiento de los productos alimentarios, impactando en la accesibilidad por parte del consumidor. En estas circunstancias, la seguridad alimentaria se transforma en inseguridad alimentaria, es decir, las personas sufren de una carencia de alimentos en cantidad y también en calidad.

Como parte de los intentos por generar instrumentos de política social a partir de los cuales se puedan establecer parámetros mínimos de bienestar, las agendas políticas del siglo XXI de los gobiernos y de las organizaciones internacionales encargadas de atender la alimentación y la salud, continúan enfocándose en la disminución del hambre, de la pobreza extrema, la inseguridad alimentaria, los obstáculos para establecer un sistema de producción sostenible que aminore el cambio climático, así como de solucionar la paradoja del sobrepeso y la obesidad (López-Salazar, 2018).

La Asamblea General de la Organización de las Naciones Unidas estableció los ODS en los que se presentan los desafíos de la Agenda 2030 para los países de la región. Estos se plantean erradicar el hambre y la malnutrición, como una manera de hacer frente a la inseguridad alimentaria en la región de América Latina y el Caribe mediante el desarrollo de la agricultura sostenible y la adopción de patrones alimentarios saludables; esto último por el aumento global del sobrepeso y la obesidad (López-Salazar, 2018).

El Objetivo de Desarrollo Sostenible (ODS) 12 de la Agenda 2030 consiste en “*garantizar modalidades de consumo y producción sostenibles*”. La meta 3 de este objetivo consiste en lograr “de aquí a 2030, reducir a la mitad el *desperdicio de alimentos* per cápita mundial en la venta al por menor y a nivel de los consumidores y reducir las pérdidas de alimentos en las cadenas de producción y suministro, incluidas las pérdidas posteriores a la cosecha”. Actualmente, la FAO y el PNUMA tratan de medir los progresos hacia el logro de la meta 12.3 de los ODS mediante dos índices distintos: el Índice de pérdidas de alimentos (IPA), elaborado por la FAO, y el Índice de desperdicio de alimentos (IDA), elaborado por el PNUMA (FAO, 2022).

Pérdida de Alimentos

Las pérdidas de alimentos es la disminución en la cantidad o calidad de los alimentos como resultado de las decisiones y acciones de los proveedores en la cadena alimentaria, excluyendo a los minoristas, proveedores de servicios de alimentos y consumidores (SOFA, 2019).

Empíricamente, se refiere a cualquier alimento que se descarta, incinera o desecha de otra manera a lo largo de la cadena de suministro de alimentos desde la cosecha/sacrificio/captura hasta, pero

excluyendo, el nivel minorista, y no vuelve a ingresar en ninguna otra utilización productiva, como como alimento o semilla (FAO, 2022).

Cabe mencionar que diferentes Instituciones hacen lo posible para coadyuvar a esta problemática, por mencionar un ejemplo el Instituto Internacional de Investigaciones sobre Política Alimentaria (IFPRI, por sus siglas en inglés) investiga para proveer soluciones innovadoras y basadas en evidencias para mejorar la seguridad alimentaria y luchar contra la pobreza. Uno de sus estudios más novedosos es la medición de las pérdidas y el desperdicio de alimentos en todas las fases – desde la producción y post-producción hasta el procesado, distribución y consumo – con el fin de identificar el origen y los costes de las pérdidas y el desperdicio de alimentos a nivel local, regional y global. El IFPRI está actualmente trabajando con el Programa de Investigación del CGIAR sobre Políticas, Instituciones y Mercados (PIM) para comprender mejor los niveles de inversión necesarios para reducir de forma eficaz las pérdidas post-cosecha mediante el desarrollo de infraestructura y mejoras tecnológicas combinado con mejores prácticas.



Figura 1. Principales fases en las que se pierden los alimentos (FAO, 2022)

Algunas de las causas de las pérdidas y el desperdicio de alimentos en países con bajos ingresos, ocurren debido a las limitaciones técnicas, procesos de cosecha, infraestructura para el correcto almacenamiento, equipo de refrigeración para climas calurosos, sistemas de empaquetado, así como medios de transporte para su comercialización. Lo anteriormente mencionado, debe ser considerado para los pequeños productores que vivan en países en vías de desarrollo, debido a que en estos se presenta un grado mayor de inseguridad alimentaria y una reducción en las pérdidas podría ser beneficioso para su subsistencia.

Desperdicio de alimentos

Se refiere a la disminución en la cantidad o calidad de alimentos como resultado de las decisiones y acciones de los minoristas, proveedores de servicios alimentarios y consumidores (SOFA,2019). Una pérdida menor y desperdicio de alimentos conduciría a un uso más eficiente de la tierra y una mejor gestión de los recursos hídricos, lo que tendría un efecto positivo en los medios de vida y en la lucha contra el cambio climático.

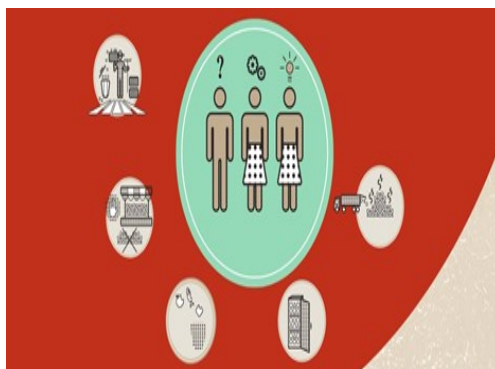


Figura 2. Principales fases en las que se desperdician los alimentos (FAO, 2022)

En este sentido, según la FAO la pérdida de alimentos hace referencia a “la disminución de la cantidad o calidad de los alimentos como consecuencia de las decisiones y acciones de los proveedores de alimentos en la cadena, sin incluir la venta al por menor, los proveedores de servicios alimentarios y los consumidores” (FAO, 2019). El desperdicio de alimentos, en cambio, es “la disminución de la cantidad o calidad de los alimentos como resultado de las decisiones y acciones de los minoristas, los servicios alimentarios y los consumidores” (FAO, 2019). El Día Internacional de Concienciación sobre la Pérdida y el Desperdicio de Alimentos brinda una oportunidad para hacer un llamamiento a la acción tanto al sector público (autoridades nacionales o locales) como al sector privado (empresas y particulares), con la finalidad de establecer prioridades entre las medidas y avanzar con la innovación para reducir la pérdida y el desperdicio de alimentos a fin de restaurar y reconstruir mejor y de lograr sistemas alimentarios con capacidad de resiliencia. Alrededor del 14 % de los alimentos del mundo se pierden después de la cosecha, hasta la fase de venta al por menor de la cadena de suministro, pero sin incluirla, y se calcula que un 17 % se desperdicia en esa misma fase y a nivel del consumo. Estas pérdidas y desperdicios de alimentos representan entre el 8 y el 10 % del total de los gases de efecto invernadero (GEI) mundiales, lo que contribuye a la inestabilidad del clima y los fenómenos meteorológicos extremos como las sequías y las inundaciones. Los cambios de esa índole perjudican el rendimiento de los cultivos, reducen su calidad nutricional, provocan perturbaciones en la cadena de suministro y ponen en peligro la *seguridad alimentaria y la nutrición*. Se estima que en todo el mundo 3 100 millones de personas no pueden acceder a dietas saludables y que unos 828 millones pasan hambre. En suma, esto significa que estamos ante la apremiante necesidad de acelerar las medidas orientadas a reducir la pérdida y el desperdicio de alimentos. Con solo ocho años por delante para alcanzar la meta, no está de más recalcar la urgencia de ampliar las medidas con el fin de reducir la pérdida y el desperdicio de alimentos. Reducir la pérdida y el desperdicio de alimentos brinda la oportunidad de obtener beneficios inmediatos relacionados con el clima y, al mismo tiempo, mejorar la sostenibilidad global de nuestros sistemas alimentarios, lo que representa una transformación necesaria para garantizar unos mejores resultados en materia de nutrición y en favor del planeta en beneficio de las generaciones actuales y del futuro.



Figura 3. Campaña publicitaria en contra del desperdicio de alimentos (FAO, 2022).

Situación de Pobreza y Seguridad Alimentaria en Zacatecas

Entre 2018 y 2020, Zacatecas fue una de las entidades que mostraron de las mayores reducciones en este periodo, pasando de 49.2% a 45.8%. No obstante, a pesar de la disminución, este porcentaje en el caso de Zacatecas, refleja una cifra muy alta de población en situación de pobreza. En el caso de la población en situación de “pobreza extrema” en Zacatecas, pasó de 3,6 a 3.9% de CONEVAL (2020), es decir se observó un aumento.



Figura 4. Medición de Pobreza en la población (CONEVAL, 2020)

Por su parte, el instituto Nacional de Salud Pública (INSP), en su Encuesta Nacional de Salud y Nutrición (ENSANUT) del 2018 menciona en lo referente al nivel socioeconómico, que en Zacatecas un 12.7% de la población se encontró en el nivel socioeconómico más bajo que corresponde al “Quintil I”, el 21.9% en de la población se concentró en un nivel bajo (Quintil II), un 20.9% en un nivel medio (Quintil III), un 22.3% en nivel medio alto (Quintil IV) y 22.3% también para un nivel alto (Quintil V) (INSP, 2020).

En el ámbito estatal, la prevalencia de inseguridad alimentaria, en cualquiera de sus categorías, fue de 53.3%: 38.5% en inseguridad leve, 11.2% en inseguridad moderada y 3.5% en inseguridad severa. Al aplicar factores de expansión, esta información representó a 217 991 hogares con algún grado de inseguridad alimentaria. Desagregando la información por área de residencia, se observó una tendencia hacia una mayor proporción de hogares en inseguridad alimentaria en las áreas rurales (60.3%: 43.8% en inseguridad leve, 12.1% en moderada y 4.3% en severa) en contraste con las áreas urbanas (48.2%: 34.6% en inseguridad leve, 10.5% en moderada y 3.0% en severa) (ENSANUT, 2018).

Área	Seguridad alimentaria				Inseguridad leve				Inseguridad moderada				Inseguridad severa			
	n	Expansión			n	Expansión			n	Expansión			n	Expansión		
		N (miles)	%	IC95%		N (miles)	%	IC95%		N (miles)	%	IC95%		N (miles)	%	IC95%
Urbana	467	122.4	51.8	47.7,55.8	305	81.7	34.6	31.2,38.1	90	24.9	10.5	8.5,12.9	26	7.1	3.0	2.4,3
Rural	232	68.8	39.7	34.9,44.7	252	75.8	43.8	39.6,48	69	21.0	12.1	9.9,14.6	24	7.5	4.3	3.1,5.9
Estatad	699	191.2	46.7	43.5,49.8	557	157.6	38.5	35.8,41.2	159	45.9	11.2	9.7,12.9	50	14.5	3.5	2.7,4.5

Figura 5. Proporción de hogares en las categorías de seguridad e inseguridad alimentaria por tipo de localidad Zacatecas, México (ENSANUT 2018).

En el Informe de Evaluación de la Política de Desarrollo Social 2018 se menciona que en México hay una gran disponibilidad de alimentos variados y nutritivos. Sin embargo, el problema radica en la accesibilidad a esos alimentos y en la calidad de la dieta de los grupos poblacionales con menores recursos. (CONEVAL, 2020).

Avances Legislativos sobre prevención y reducción de pérdidas y desperdicio de alimentos en América Latina y el Caribe.

Las Leyes y Proyectos de Ley, tienen una definición de los diferentes roles de institucionalidad, autoridad responsable, recolección de datos, así como las medidas que se van a dirigir específicamente hacia los comerciantes y otras que refuerzan los procesos de producción y distribución.

Es de suma importancia recalcar la necesidad de un mayor número de bancos de alimentos, así como, refrigeradores comunales y/o heladeras sociales, que permitan el adecuado almacenamiento y posterior distribución de los alimentos recabados y/o donados. La prevención y reducción de las pérdidas y del desperdicio de alimentos requieren que las personas sean conscientes de la importancia del tema, así como de los efectos sociales, económicos y ambientales de la problemática. Las campañas de sensibilización sobre la materia se tornan así en herramientas necesarias (Muñoz, 2021).

De igual forma, algunas de las leyes de diferentes países, como es el caso de Argentina, hace referencia al criterio de la equidad para definir a los beneficiarios, al establecer que los alimentos son donados "... para ser equitativamente distribuidos entre familias o sectores poblacionales necesitados". Igualmente Colombia lo menciona que "... serán prioritariamente sin discriminar su prevalencia, los menores de edad, las mujeres gestantes y lactantes, la tercera edad, población en situación de discapacidad, pobreza y pobreza extrema, las organizaciones no gubernamentales que tienen como objeto programas de nutrición y alimentación de la población, los jardines infantiles, las madres comunitarias, y en general todo ser humano que por sus condiciones de vida padezca de los sufrimientos de la desnutrición y del hambre." Continúa indicando que "En todo caso, se deberá priorizar la entrega de alimentos en las regiones que se encuentren en crisis humanitarias por desnutrición, se reporten casos de mortalidad de menores de edad por desnutrición y/o por causas asociadas, se presente escasez de alimentos y se vean afectados principalmente los menores de edad, siempre y cuando se cuente con la logística requerida" (Muñoz, 2021).

Así mismo, Muñoz (2021), enfatiza que las normativas adoptadas y propuestas no suelen abarcar la temática del desperdicio alimentario en el ámbito de los hogares, el cual se estima representa una parte importante del problema. Sin embargo, cabe señalar que no resulta sencillo legislar sobre ese aspecto y puede que tampoco resulte ser lo más oportuno y eficaz. En cambio, sí se observa que varios textos impulsan la realización de campañas de sensibilización, mecanismo que puede ser más eficaz para abarcar la problemática en el ámbito de los hogares. Además, para la realización de dichas campañas no parece indispensable legislar sobre el tema. Sin embargo, la idea de elaborar un código de conducta voluntario para la reducción de las PDA surgió durante una serie de tres diálogos regionales sobre la prevención y reducción de las pérdidas y el desperdicio de alimentos en América Latina y el Caribe, que se celebraron de 2015 a 2017. La cuestión se planteó posteriormente en el 26.º período de sesiones del Comité de Agricultura, celebrado en octubre de 2018, durante un debate sobre un documento relativo al fomento de sistemas alimentarios sostenibles (FAO, 2018a). En una de las recomendaciones formuladas por el Comité de Agricultura, este pidió a la FAO que tomara la iniciativa para elaborar, en colaboración con los actores pertinentes, códigos de conducta voluntarios destinados a reducir las PDA (FAO, 2019b).

En el estado de Zacatecas, existe una Ley para prevenir el desperdicio de alimentos y fomentar su aprovechamiento en el Estado (2019), encaminada a regular los mecanismos para consolidar la ley de donantes y donatarios, actualmente es crucial establecer criterios de equidad para poder definir a los beneficiarios, y que todo esto conlleve a la cristalización y consolidación de la aplicación del principio bioético de justicia distributiva en el Estado de Zacatecas encaminado a mitigar la inseguridad alimentaria

PARTE EXPERIMENTAL

Tipo de estudio

Observacional, descriptivo, analítico y transversal

Población

La encuesta fue realizada a población en general, con una participación de 208 personas.

Criterios

-Inclusión

1. Población estudiantil, docentes, profesionistas del área de ciencias de la salud y otras áreas y amas de casa.

2. Aceptar los términos de participación

-Exclusión

1. Población menor de 17 años

Material y métodos:

1. Se aplicó encuesta de elaboración propia sobre el conocimiento de conceptos de seguridad alimentaria, desperdicio de alimentos, bioética y justicia distributiva, previo a prueba piloto (208 personas)

2. Base de datos en Excel.

RESULTADOS

A continuación, se presentan los resultados obtenidos de la encuesta (208 personas), donde se obtuvo información general (edad, género, ocupación grado académico) y respuestas relacionadas con el conocimiento y las actitudes que nos permiten describir y descifrar el entendimiento y comportamiento en los temas relacionados a la seguridad alimentaria, el desperdicio de alimentos y en consecuencia su aspecto bioético, específicamente en el principio de justicia distributiva.

Con respecto a la edad (expresada en años) de los encuestados, la Figura 1, muestra que la mayor participación fue con personas del rango de 17 a 23 años y de 40 años o más, con un porcentaje de 43.3% y 35.1% respectivamente.

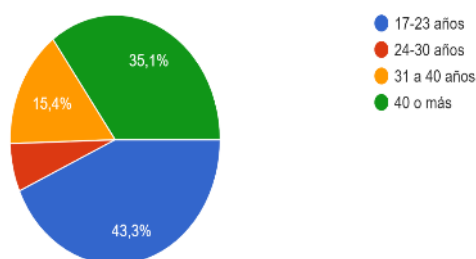


Figura 1. Porcentaje de edad de la población encuestada

En cuanto a la ocupación de la población encuestada (figura 2), se registró que el 43.8% son estudiantes, seguida de un 22.6% que desempeñan labor como docente y otro 17.6% para otras profesiones, mientras que un 8.2% son profesionistas que pertenecen al Área de Ciencias de la Salud, y finalmente un 7.7% corresponde a las amas de casa.



FIGURA 2. Ocupación de las personas encuestadas

Con respecto al conocimiento del concepto de “Seguridad alimentaria” (Figura 3), el 76.4% de la población refirió conocerlo mientras que el 23.6 respondió no lo conoce.

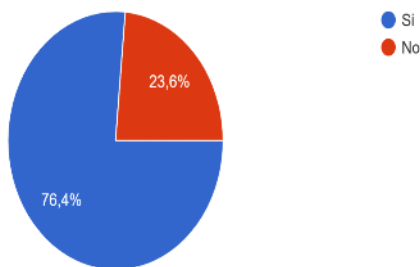


FIGURA 3. Conocimiento del término de seguridad alimentaria.

A pesar de que un porcentaje manifestó conocer el concepto de seguridad alimentaria, la figura 4, nos indica que un 47.1%, lo asocia más al concepto de inocuidad, que hace referencia a los alimentos libres de microorganismos patógenos y producidos con medidas de higiene. Cabe resaltar que la cuestión de inocuidad si se contempla en la definición de seguridad alimentaria, pero no es el único componente de esta definición, sino que abarca otros aspectos más.

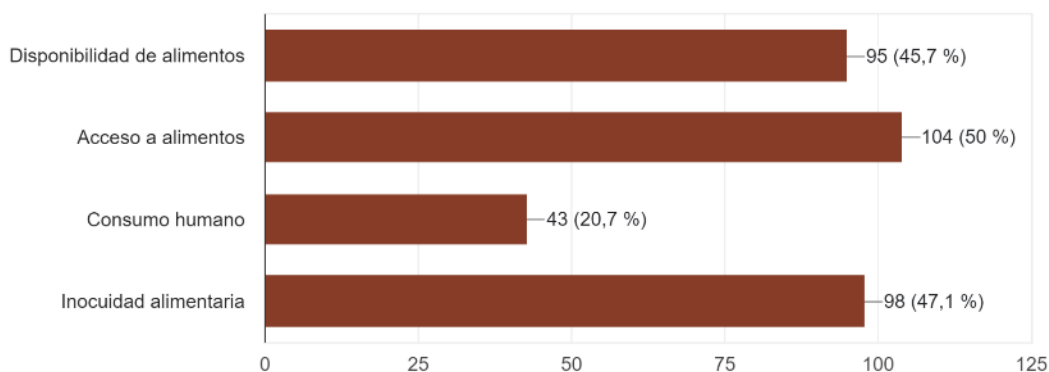


FIGURA 4. Aspectos que abarcan el concepto de seguridad alimentaria según la población encuestada.

De acuerdo con la figura 5, concepto de la Bioética, el 78.4% de las personas encuestadas refirieron conocerlo, mientras que, el 21.2% eligió la definición del término de ética, el cual va más allá de la generación de conciencia y no sólo el cumplimiento de normas o imposiciones como se define a la ética.



FIGURA 5. Conocimiento del concepto de Bioética.

En cuanto al término de justicia distributiva (figura 6), principio Bioético que abarca esta investigación, el 55.8% de las personas encuestadas lo conocen, mientras que el otro 44.2% muestran confusión con otros principios bioéticos como lo son el de no maleficencia, beneficencia y autonomía. Es de

suma importancia buscar la igualdad de las capacidades, con base a los funcionamientos de la población.

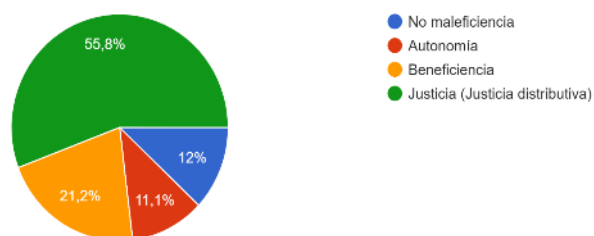


FIGURA 6. Conocimiento del término de justicia distributiva

Con respecto a la diferencia entre pérdida de alimentos y desperdicio de alimentos (figura 7), el 82.7% de la población encuestada manifestó saber que se trata de dos conceptos distintos.

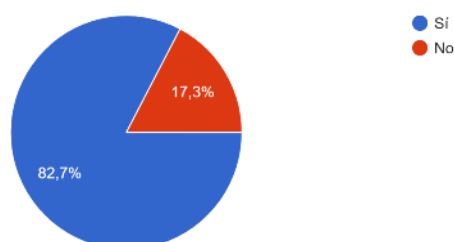


FIGURA 7. Diferencia entre los conceptos de pérdida de alimentos y desperdicio de alimentos.

No obstante, en la figura 8, donde se tenía que identificar a qué concepto se estaba haciendo referencia, el porcentaje que acertó fue de 73.1%, es decir, un 26.9% no tuvo tanta claridad, o se confundió a la hora de responder.

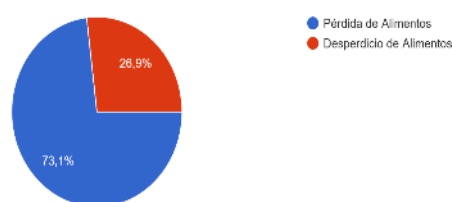


FIGURA 8. Conocimiento del concepto de pérdida de alimentos.

Las pérdidas de alimentos deberían mantenerse al mínimo en cualquier país, independientemente de su nivel de desarrollo económico y de la madurez de sus sistemas. Las pérdidas de alimentos conllevan el desperdicio de recursos utilizados en la producción, como tierra, agua, energía e insumos. Producir comida que no va a consumirse supone emisiones innecesarias de CO₂ además de pérdidas en el valor añadido de los alimentos producidos. A nivel económico, las pérdidas de alimentos que pueden evitarse tienen un impacto negativo directo en los ingresos, tanto de los agricultores como de los consumidores. Puesto que muchos pequeños agricultores viven al margen de la inseguridad alimentaria, reducir las pérdidas de alimentos podría tener un impacto inmediato y significativo en sus medios de vida. Sin duda, la prioridad para los consumidores pobres (hogares en situación de inseguridad alimentaria o de riesgo) es el acceso a productos alimentarios nutritivos, inocuos y asequibles. Cabe mencionar que la inseguridad alimentaria es, a menudo, más una

cuestión de acceso (poder adquisitivo y precio de los alimentos) que de suministro. Mejorar la eficiencia de la cadena de suministro de alimentos puede ayudar a disminuir el coste de los alimentos para el consumidor y, así, aumentar el acceso a estos. Dada la magnitud de las pérdidas de alimentos, invertir de manera rentable en su reducción podría ser una forma de reducir el precio de los alimentos siempre y cuando, por supuesto, los beneficios financieros procedentes de la reducción de las pérdidas no fueran mayores que sus costes (FAO,2012).

Con relación a las acciones que las y los encuestados realizan cuando se han servido alimento en su plato (figura 9), se obtuvo que un 46.2% consume todo el alimento que se sirvió, seguido de 25% que menciona que con la comida que no se termina opta por consumirla más tarde, el 24.5% la separa como desecho orgánico para realizar composta y un 22.6% de esta población tira al bote de basura lo que no se termina de comer, los datos nos arrojan que es importante la concientización de no desperdiciar los alimentos y que gran parte del trabajo debe de comenzar desde casa.

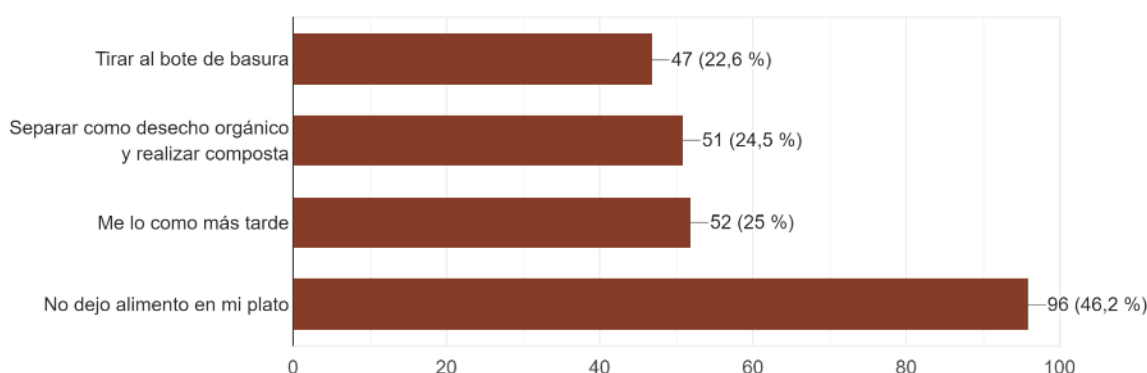


FIGURA 9. Acciones que realiza la población encuestada con los alimentos que se sirve para comer.

El 86.5% de los encuestados refieren conocer la diferencia entre fecha de caducidad y fecha de consumo preferente (Figura 10), mientras que el 13.5% lo desconoce. Como hace mención Moreno (2020), la educación nutricional no solo debe contemplar la difusión de información acerca de alimentos y nutrientes, sino también sobre el comportamiento de la población en el ámbito alimentario.

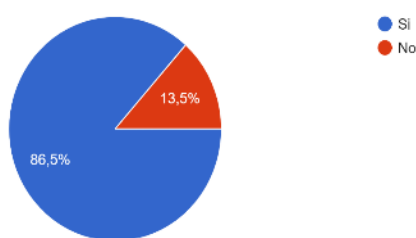


FIGURA 10. Diferencia entre fecha de caducidad y fecha de consumo preferente.

La figura 11, muestra según los encuestados, cuáles son las principales causas por la cual se genera el desperdicio de alimentos: con un 42.3% la falta de planificación en las compras, seguido de un 24.5% que no son consumidos después de ser refrigerados. No obstante, también se consideró con un 19.2% la preparación en exceso en comparación con los integrantes de la familia. Es importante enfatizar todas las consecuencias que trae consigo el desperdicio de alimentos, así como la concientización en la población de esta situación que aqueja no solo al estado, sino a nivel mundial.

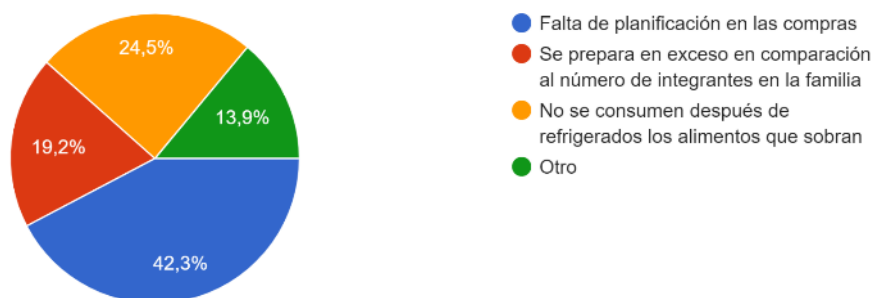


FIGURA 11. Razones por las cuales se genera desperdicio de alimentos en casa.

Abordar la lacra de la pérdida y el desperdicio de alimentos representa una oportunidad de conseguir un triple beneficio, para el clima, la seguridad alimentaria y la sostenibilidad de nuestros sistemas agroalimentarios (FAO, 2022).

Se requiere con urgencia continuar educando a la población sobre el impacto que tiene la pérdida y el desperdicio de alimentos, por lo que esta pregunta de la investigación va encaminada a saber por parte de la población encuestada el entendimiento sobre los efectos secundarios de ambos (pérdida y desperdicio de los alimentos).

CONCLUSIONES

La educación es la herramienta más importante que tiene la población, sin dejar de lado la formación en bioética, la capacitación en temas de nutrición, el conocimiento de los derechos fundamentales, todo esto permitirá que se puedan observar cambios significativos en torno a una verdadera justicia distributiva, impactando en diferentes sectores, principalmente en la salud y la seguridad alimentaria. Es primordial brindar las bases que permitan a la población contar con herramientas y estrategias para evitar el desperdicio de alimentos, así como el poder mejorar su alimentación de una manera autosustentable. La prevención, puede lograrse mediante la regulación de alimentos para consumo humano, con la educación en nutrición y el aprendizaje de una correcta lectura de las etiquetas de información nutrimental de los productos que consumimos día a día.

Por otro lado, la donación de alimentos, es clave en este tema, en la investigación realizada, aunque la mayoría de las y los encuestados tienen conocimiento de que existe un banco de alimentos, una minoría (28.4%) ha donado, por desconocimiento o porque realmente no se cuenta con la cultura de donación de alimentos en el Estado, se debe coordinar esfuerzos, generar lazos en diferentes sectores para reforzar y concientizar las funciones del banco de alimentos con la finalidad de llegar a la población más vulnerable

BIBLIOGRAFÍA

1. Alimentaria, F. (2001). Declaración Final del Foro Mundial por la soberanía alimentaria. FMSA, La Habana.
2. Banco de Alimentos de México [BAMX], (2023). <https://bamx.org.mx/>
3. Banco Mundial [BM] (2004). Informe sobre el desarrollo mundial.
4. Barrocas, A., Baird, D. y Echeverri, S. (2020). Perspectiva ética en la nutrición y los cuidados paliativos: un enfoque en la atención a los pacientes con demencia avanzado. *Revista de Nutrición Clínica y Metabolismo*. 4(2), 24-42. <https://doi.org/10.35454/rncm.v4n2.244>
5. Becerra, M., García, J., Vázquez, M. y Romero, H. (2017). Panorama general y programas de protección de seguridad alimentaria en México. *Revista Médica Electrónica*. 39(1), 741 - 749. <http://www.revmedicaelectronica.sld.cu/index.php/rme/article/view/2124/3525>.
6. Caballero, J. (2006). La teoría de la justicia de John Rawls. *Voces y contextos*, 2(1), 1-22.

7. Chaparro, M. (2016). Justicia Distributiva. *Cuadernos Fronterizos*. 26(9), 48-50. <http://erevistas.uacj.mx/ojs/index.php/cuadfront/article/view/1917>.
8. Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social [CONEVAL] (2020). Informe de Pobreza y Evaluación 2020. https://www.coneval.org.mx/coordinacion/entidades/Paginas/Informes_Pobreza_Evaluacion_2022.aspx.
9. Encuesta Nacional de Ingresos y Gastos en los Hogares [ENIGH] (2018). <http://www.inegi.org.mx/programas/eneigh/2018>.
10. Encuesta Nacional de Salud Pública [ENSANUT] (2018). Seguridad Alimentaria.
11. Estado Mundial de la Agricultura y la Alimentación [SOFA], (2019). Progreso en la lucha contra el desperdicio de alimentos. <https://www.fao.org/publications/home/fao-flagship-publications/the-state-of-food-and-agriculture/es>.
12. FAO, FIDA, UNICEF, PMA y OMS. (2018). *El estado de la seguridad alimentaria y la nutrición en el mundo. Fomentando la resiliencia climática en aras de la seguridad alimentaria y la nutrición*. FAO, Roma. <https://www.fao.org/3/I9553ES/I9553es.pdf>.
13. Goncalves, E., Ikepla, I., Gomes, C., Rocha da Cunha, T. y Corradi-Perini, C. (2018). Bioética y Derecho Humano a la alimentación adecuada en la terapia nutricional enteral. *Revista Bioética*. 26(2), 260-270. <http://dx.doi.org/10.1590/1983-80422018262247>
14. González-Vaqué, L. (2017). El desperdicio de alimentos en la UE: ¿un problema sin solución? *Revista CESCO De Derecho De Consumo*, (22), 132–146. <https://revista.uclm.es/index.php/cesco/article/view/1440>
15. Instituto Nacional de Salud Pública [INSP](2020). <https://www.insp.mx/>.
16. Ley para prevenir el desperdicio de alimentos y fomentar su aprovechamiento en el estado de Zacatecas (2019, 28 de diciembre). Ley publicada en el suplemento 27 al no.104 del periódico oficial del Estado de Zacatecas. <https://www.congresozaac.gob.mx/64/ley&cual=325>
17. López-Salazar, R. (2015). Pobreza alimentaria, seguridad alimentaria y consumo alimentario: una aproximación para el caso de México. *Revista Chilena de Economía y Sociedad*. 9(1), 29-49.
18. Mexicana, N.O. (2012). NOM 043-SSA-2012. Servicios Básicos de Salud. Promoción y educación para la salud en materia alimentaria. Criterios para brindar orientación en materia alimentaria.
19. Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura [FAO]. (2022). La respuesta de la FAO a los desafíos de la seguridad alimentaria.
20. Rubio, B. y Pasquier, A. (2019). Inseguridad alimentaria y políticas de alivio a la pobreza. *Universidad Nacional Autónoma de México*.
21. Sistema Nacional de Información y Estadística y Geografía [INEGI], (2022). <https://www.inegi.org.mx/siscon/>.

ESTUDIO DE LOS NIVELES DEL RUIDO EN LA ESCUELA Y SU IMPACTO EN EL RENDIMIENTO DE LOS ESTUDIANTES

Dayana Evelina Borisovna Kharissova, Antonina Dragan

Universidad Autónoma de Nuevo León, Facultad de Música

dayana.borisovnak@uanl.edu.mx, antonina64@mail.com

RESUMEN

El mundo que nos rodea se puede llamar el mundo de los sonidos. En nuestro alrededor se escuchan las voces de la gente, la música, el sonido del viento, el canto de los pájaros, el rugido de los motores y el susurro de las hojas. El ruido es una combinación caótica de sonidos de diferente intensidad y frecuencia que puede tener un efecto en el cuerpo. La fuente de ruido es cualquier proceso que provoca un cambio local de presión o vibraciones mecánicas en medios duros, acuosos o gaseosos. Una persona puede escuchar música agradable para relajarse, aliviar la fatiga y levantar el ánimo, y de esto podemos decir que el ruido musical tiene un efecto beneficioso sobre nosotros. Hay diferentes tipos de ruidos y hay ruidos que tienen propiedades dañinas y peligrosas para los humanos. Las reacciones humanas al ruido varían. Por ejemplo, algunas personas toleran el ruido, mientras que a otras les causa irritación y deseo de alejarse de la fuente del ruido. La evaluación psicológica del ruido se basa principalmente en el concepto de percepción, y la sintonía interna con la fuente del ruido es de gran importancia, ya que determina si el ruido se percibirá como una molestia. Usualmente el ruido producido por la propia persona no le molesta, mientras que los pequeños ruidos provocados por los vecinos o cualquier otra fuente tienen un fuerte efecto irritante. Como en otros espacios públicos, los niveles de ruido en las escuelas son bastante elevados y pueden tener un impacto negativo en estudiantes y profesores. Principalmente se trata de la incapacidad de concentrarse mientras se estudia. El objetivo de este trabajo fue analizar el ruido en las aulas de una escuela por medio de un sonómetro y ver cómo llega a impactar el ruido a los estudiantes y docentes utilizando encuestas, todo con el fin de ver los efectos del ruido en las personas. En esta investigación se analizó cómo afecta el ruido al comportamiento y al aprendizaje de los estudiantes y asimismo se investigó cómo afecta el ruido a los docentes y cuáles son los riesgos asociados con él. Con este análisis se pudo observar cómo afecta el sonido percibido a la concentración y al estado mental de profesores y estudiantes. Se realizó una encuesta en la que participaron estudiantes y los maestros de diferentes materias y niveles de escuela. Los resultados del estudio fueron calculados y muestran que el ruido supera el nivel permitido en las aulas. La exposición prolongada al ruido afecta el estado psicológico: los estudiantes se quejan de fatiga, disminución de la atención, concentración, rendimiento y empeoramiento del estado de ánimo.

INTRODUCCIÓN

Desde los primeros días de vida, una persona se encuentra en un mundo de sonidos y otras vibraciones. El sonido son vibraciones mecánicas del aire que percibe el audífono humano (de 16 a 20.000 vibraciones por segundo). El sonido es la fuente más importante de información y comunicación entre una persona y el mundo exterior. Esta comunicación puede ser placentera, producir placer o irritar e incluso dañar.

El término “ruido” se refiere a cualquier sonido (o conjunto de sonidos) desagradable e indeseado que interfiere con la percepción de señales útiles, tiene un efecto irritante o nocivo en el cuerpo de la persona, reduciendo su rendimiento.

Los ruidos son diferentes. Esto incluye el susurro de las hojas, el murmullo de un arroyo, el canto de los pájaros, el ligero chapoteo del agua y el sonido de las olas. Son agradables para una persona, la calman, alivian el estrés. Estos ruidos se utilizan en instituciones médicas y salas de alivio

psicológico. Pero los sonidos naturales de las voces de la naturaleza son cada vez más raros, desaparecen por completo o son ahogados por otros ruidos.

El ruido son vibraciones aleatorias de diversa naturaleza física, caracterizadas por la complejidad de su estructura temporal y espectral. Inicialmente la palabra ruido se refería exclusivamente a las vibraciones sonoras, pero en la ciencia moderna se ha extendido a otro tipo de vibraciones (radio, electricidad). Los sonidos que se funden en un sonido fuerte y discordante se consideran ruido [1-3]. Desde un punto de vista fisiológico, el ruido es cualquier sonido percibido desfavorablemente.

Los efectos nocivos del ruido en los seres humanos se conocen desde hace mucho tiempo. Hace dos mil años, en nombre de la paz y la tranquilidad, Julio César prohibió que los carros circularan por las calles de la antigua Roma de noche. En Francia, durante el reinado del Rey Sol Luis XIV, existía una estricta prohibición de hacer ruido en la ciudad después de que París y su rey se acostaban. Hace más de 100 años, el científico alemán Robert Koch escribió que llegaría el momento en que la lucha contra el ruido sería tan importante como la lucha contra el cólera o la peste. Sin embargo, una gran parte de la gente aún desconoce los peligros de la contaminación acústica. El ruido prolongado afecta negativamente a los órganos auditivos y reduce la sensibilidad al sonido, altera el funcionamiento del hígado, provoca trastornos del sistema cardiovascular, agotamiento y sobretensión de las células nerviosas [4]. Las células debilitadas del sistema nervioso no pueden coordinar claramente el trabajo de varios sistemas del cuerpo. Esto se traduce en alteraciones en su actividad, disminución de la atención y del rendimiento (especialmente mental), aumento de la fatiga e irritabilidad. El ruido tiene un efecto nocivo sobre los analizadores visuales y vestibulares, reduce la actividad refleja, lo que a menudo provoca accidentes y lesiones [4].

La exposición constante al ruido puede provocar úlceras pépticas, gastritis, dolores de cabeza, mareos, zumbidos en los oídos y también contribuye a trastornos metabólicos. El ruido no solo afecta a los humanos, sino también a cualquier organismo vivo. Por ejemplo, bajo su influencia a largo plazo, ratas, conejos y perros pierden su capacidad de reproducirse, devoran a sus crías y finalmente mueren de parálisis cardíaca. En condiciones de ruido de fondo agresivo, los árboles de la ciudad tienen más probabilidades de enfermarse y morir mucho antes que en el entorno natural.

El nivel de ruido se mide en unidades que expresan el grado de presión sonora: decibelios. Esta presión no se percibe infinitamente. Un nivel de ruido de 20 a 30 decibelios (dB) es prácticamente inofensivo para los humanos: es un ruido de fondo natural, sin el cual la vida humana es imposible. El agua y el sonido de las olas siempre son agradables para una persona. Lo calman y alivian el estrés. Se utiliza en instituciones médicas, en salas de asistencia psicológica. Pero los sonidos naturales de las voces de la naturaleza son cada vez más desaparecen por completo o son ahogados por ruidos industriales, de transporte y de otro tipo. En cuanto a los sonidos fuertes, el límite permitido es de aproximadamente 80 decibelios. Un sonido de 130 dB ya causa dolor a una persona, y 150 dB le resulta insoportable. En la Tabla I se presenta los datos de los efectos del ruido en los humanos utilizando la literatura sobre este tema.

Tabla I. Impacto del ruido en los humanos

Fuente de influencia acústica	Exposición al ruido (dB)	La respuesta del cuerpo a una exposición acústica prolongada.	Ref.
Completo silencio	0	-	1
Respiración, susurro tranquilo.	10	-	1
Movimiento de las hojas de arboles	20	Calmante	1
Biblioteca, música de fondo tranquila, conversación.	40	Estándar higiénico	1

Barrio tranquilo (durante el día), conversación en el salón, aula	50	Estándar higiénico	1
Conversación en un restaurante, oficina normal, música de fondo, canto de pájaros.	60	Hay sensación de irritación, fatiga, dolor de cabeza.	2
Autopista (distancia 15 m), aspiradora, oficina ruidosa, fiesta, TV	70	Hay sensación de irritación, fatiga, dolor de cabeza.	2
Lavadora, tren de mercancías (distancia 15 m), lavavajillas, batidora	80	Hay sensación de irritación, fatiga, dolor de cabeza, posible amenaza para la audición.	2
Concurrida calle de la ciudad, camión diésel, máquina desmotadora de algodón	90	Deficiencia auditiva, enfermedades de estrés neuropsíquico (depresión, agitación, agresividad), úlcera péptica, hipertensión.	3
Metro, motor fuera de borda, cortacésped, motocicleta (8 m de distancia), tractor, imprenta, martillo neumático	100	Deficiencia auditiva, enfermedades de estrés neuropsíquico (depresión, agitación, agresividad), úlcera péptica, hipertensión.	3
Molino de acero, bocina de coche (distancia 1 m), intensidad del sonido del reproductor	110	Deficiencia auditiva, enfermedades de estrés neuropsíquico (depresión, agitación, agresividad), úlcera péptica, hipertensión.	2
Trueno, sirena de música disco rock (primer plano)	120	El umbral del dolor humano altera el sueño y la salud mental y provoca sordera	4
Motor de avión durante el despegue a una distancia de 25m.	150	Ruptura de tímpanos	4

La “contaminación acústica” es ahora característica de las grandes ciudades. El ruido total procedente de los grandes flujos de tráfico alcanza un nivel elevado (90-95 dB).

Actualmente, científicos de muchos países del mundo están realizando diversos estudios para determinar el efecto del ruido en la salud humana. Sus estudios demostraron que el ruido causa daños importantes a la salud humana. La exposición constante a ruidos fuertes no solo afecta la audición, sino que también provoca otros efectos nocivos: zumbidos en los oídos, mareos, dolores de cabeza y fatiga. Fue notado, que uno de cada cinco adolescentes tiene dificultades para oír, aunque no siempre se dan cuenta. Al tener propiedades acumulativas, como el veneno o la radiación, el ruido se acumula en el cuerpo de forma insidiosa y sus efectos nocivos sobre el organismo pasan desapercibidos. Una persona está prácticamente indefensa frente al ruido.

La evaluación psicológica del ruido se basa principalmente en el concepto de percepción, y la sintonía interna con la fuente del ruido es de gran importancia. Determina si el ruido se percibirá como una molestia. A menudo, el ruido producido por la propia persona no le molesta, mientras que los pequeños ruidos provocados por los vecinos o cualquier otra fuente tienen un fuerte efecto irritante. Como en otros espacios públicos, los niveles de ruido en las escuelas son bastante elevados

y pueden tener un impacto negativo en estudiantes y profesores. Principalmente se trata de la incapacidad de concentrarse mientras se estudia.

El objetivo de este trabajo fue analizar las zonas del ruido de la escuela y los impactos del ruido a los estudiantes. Es importante analizar cómo afecta el ruido: 1) el comportamiento y el aprendizaje de los estudiantes; 2) cómo afecta el ruido a los docentes y cuáles son los riesgos asociados con él; 3) cómo el ruido percibido influye a la concentración y al estado mental de los profesores y los estudiantes.

PARTE EXPERIMENTAL

El espectro del ruido se midió, analizó y registró utilizando un dispositivo especial: un sonómetro. Para estudiar el nivel de ruido en el colegio se utilizó un sonómetro 1359 (Fig. 1), el cual es un sonómetro o sonómetro profesional. El sonómetro 1359 se utiliza en una variedad de estudios donde los niveles de ruido pueden ser de interés (30-130dB) con resolución de 0.1dB. La temperatura de trabajo es de 0-40°C y humedad es de 10-80 %.

La investigación se llevó a cabo de acuerdo con el siguiente plan:

Se seleccionaron ubicaciones para medir los niveles de ruido en la escuela. A modo de comparación, se decidió realizar el estudio de los niveles de ruido en el salón durante la clase y en el recreo. Se midió el nivel de ruido utilizando un sonómetro y fue hecho el cuestionario de los alumnos y profesores. Los datos obtenidos se ingresaron en las tablas o en las gráficas. Los datos obtenidos fueron procesados, analizados y formulados conclusiones.

Tabla II. Lugares de medición del ruido en la escuela.

Sitios de medición de ruido en la escuela.	Número de personas	Área de la habitación M ²
1. Salón de clase.	27	48 m ²
2. Gimnasio.	48	100m ²
3. Comedor escolar durante recreo.	53	85m ²
4. Recreo en la escuela Primaria, pasillo	42	30m ²
5. Recreo en la Secundaria, pasillo	39	30m ²
6. Biblioteca.	5	28m ²
7. Salón de música	26	48m ²



Fig. 1 El sonómetro utilizado en la investigación: a) medición en la biblioteca; b) medición en salón de música; c) medición en el salón durante explicación.

Todas las mediciones se realizaron durante un minuto, se tomó como resultado el valor máximo de las lecturas del sonómetro durante este tiempo, para obtener datos más precisos, se decidió realizar diez mediciones con un intervalo de una semana.

También fue realizada una encuesta entre 16 profesores y 36 alumnos de la escuela “La influencia del ruido escolar en el bienestar y desempeño de alumnos y profesores”.

Cuestionario para profesores.

1. ¿El ruido en la escuela afecta tu bienestar durante el día? ¿Si es así, cómo? No ___ Si ___
A) aparece fatiga; B) dolor de cabeza; B) aparece irritabilidad
2. ¿Sientes molestias durante los descansos por el ruido de los niños? No ___ Si ___
3. ¿El ruido afecta el desempeño de estudiantes y docentes? No ___ Si ___
4. ¿Cuál es, en su opinión, el tamaño óptimo de clase para que no haya ruido durante las lecciones?
A) 30 personas; B) 25 personas; B) 20 personas; D) 15 personas

Cuestionario para estudiantes.

1. ¿Te irritan los ruidos extraños en clase? No ___ Si ___
2. ¿Te molesta el ruido durante el recreo? No ___ Si ___
3. ¿Te sucede que dejas de percibir las explicaciones del profesor en clase por ruidos extraños?
No ___ Si ___
4. ¿Puedes distraerte del ruido circundante? No ___ Si ___

Para verificar el impacto negativo del ruido en los estudiantes, realizaron las siguientes pruebas de concentración con los estudiantes de 3 grado de primaria.

- ✓ Lectura de texto no conocido durante 1 minuto y calcularon cantidad de palabras leídas en completo silencio de 40-50 dB y con ruido creado artificialmente (TV: 60-70 dB y música alta de 80-90 dB).
- ✓ Copiar el texto con diferentes niveles del ruido (en completo silencio de 40-50 dB y con ruido creado artificialmente (TV: 60-70 dB y música alta de 80-90 dB)) a un tiempo determinado de 5 minutos y ver la calidad y porcentaje de cumplimiento de la tarea.

RESULTADOS

Para día de hoy a los estudiantes se toca adaptarse de forma óptima en nuestras sociedades que cambian rápidamente y se necesitan habilidades del siglo XXI, lo que incluye la capacidad de trabajar en equipo, comunicarse y pensar de forma creativa y crítica. El desarrollo de estas habilidades

requiere que los estudiantes participen activamente en el proceso de aprendizaje. Sin embargo, una mayor comunicación provoca un aumento del ruido en las aulas.

El ruido en las escuelas se compone de tres factores principales: componentes:

- ✓ ruido ambiental (aviones, carros, trenes y plantas industriales);
- ✓ ruido mecánico de fuentes internas (proyectores, ventiladores, computadoras);
- ✓ ruido hecho por los estudiantes durante las actividades de aprendizaje proceso.
- ✓ reverberaciones (el efecto de la reflexión de una onda sonora desde las paredes, suelo y techo del aula, y desde todos los objetos del aula), lo que hace que el alumno no solo reciba el mensaje verbal directamente, sino también muchas copias del mensaje.

En la Tabla III se presenta los resultados realizados durante esta investigación fue tomado

Tabla III. Medición del ruido en la escuela.

Sitios de medición de ruido en la escuela.	Número de personas	Mínima medición dB	Máxima medición dB	Medición promedia dB
Salón de clase.	27	45±1	65±3	45-65
Gimnasio.	48	73±2	88±2	73-88
Comedor escolar durante recreo.	53	68±2	79±3	75-83
Recreo en la escuela Primaria, pasillo	42	76±1	98±2	75-98
Recreo en la Secundaria, pasillo	39	73±2	94±3	73-94
Biblioteca.	5	39±1	50±1	39-50
Salón de música	26	63±2	92±3	63-93

De los datos de la tabla se puede ver que la mayor parte del ruido durante los descansos se produce en el edificio del nivel inicial: 75-98 dB. El nivel de ruido es muy cercano al nivel de ruido de una discoteca (100-110 dB) o al nivel de ruido del tráfico intenso (90-100 dB). El nivel de ruido durante clase en gimnasio con actividades recreativos es de 73 -88 dB. Incluso en el comedor, durante las comidas, el ruido no cesa y es de 75 - 83 dB. No es sorprendente que muy a menudo los escolares y profesores regresen a casa cansados y muchas veces de mal humor. Fue realizado una encuesta entre profesores y alumnos de la escuela “La influencia del ruido escolar en el bienestar y desempeño de alumnos y profesores”. En esta entrevista participaron 16 profesores. Sobre la pregunta “¿El ruido en la escuela afecta tu bienestar durante el día? ¿Si es así, cómo?” todos contestaron “Si”, lo que demuestra que el ruido afecta a personal docente. A 10 personas aparece fatiga; 5 personas tienen dolor de cabeza y aparece irritabilidad a 1 persona.

Los 12 profesores sientan molestias durante los descansos por el ruido de los niños y 4 profesores contestaron que no tienen problemas (Fig. 2). En la pregunta ¿El ruido afecta el desempeño de estudiantes y docentes? - todos los profesores contestaron “Si”. Los 2 profesores piensan que el tamaño óptimo de clase para que no haya mucho ruido durante las lecciones es 25 alumnos; 8 profesores piensan que mejor tener grupos de 20 personas y 6 profesores creen, que para disminuir ruido y mejorar la calidad de educación es 15 alumnos por el salón. Todos los profesores contestaron que el ruido afecta el desempeño de estudiantes y docentes.

De los 36 estudiantes cuales participaron en la encuesta también la mayoría de los alumnos sufren por el ruido en salón (Fig.3). Sobre la pregunta “¿Te irritan los ruidos extraños en clase?” los 27

estudiantes mencionaron, que “Si” y 9 estudiantes comentaron “No”. Los 14 estudiantes tienen molestia del ruido durante el recreo y 22 estudiantes “No” tienen. Por el ruido en el salón los 25 estudiantes dejan de percibir las explicaciones del profesor en clase por ruidos extraños y 11 estudiantes “No”. Solamente 8 estudiantes pueden desconectarse del ruido, mientras que mayoría de los estudiantes no pueden.

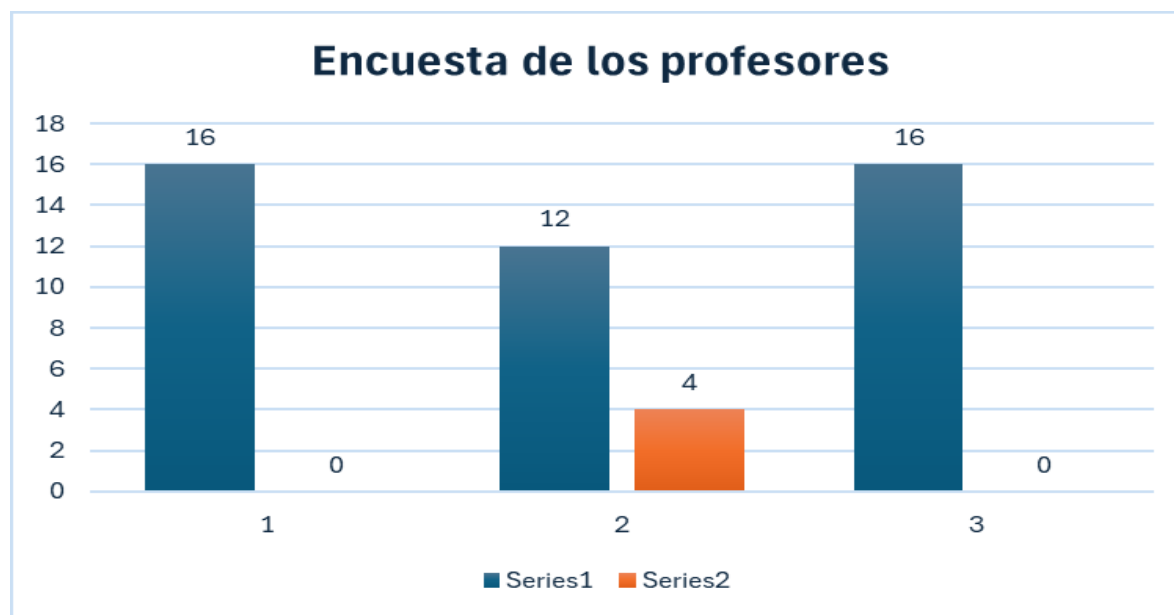


Fig. 2 Encuesta de los alumnos, donde azul es Series 1 – respuesta “Si”; naranja es Series 2 – respuesta “No”: 1- pregunta ¿El ruido en la escuela afecta tu bienestar durante el día?; 2- pregunta ¿Sientes molestias durante los descansos por el ruido de los niños?; 3- ¿El ruido afecta el desempeño de estudiantes y docentes?

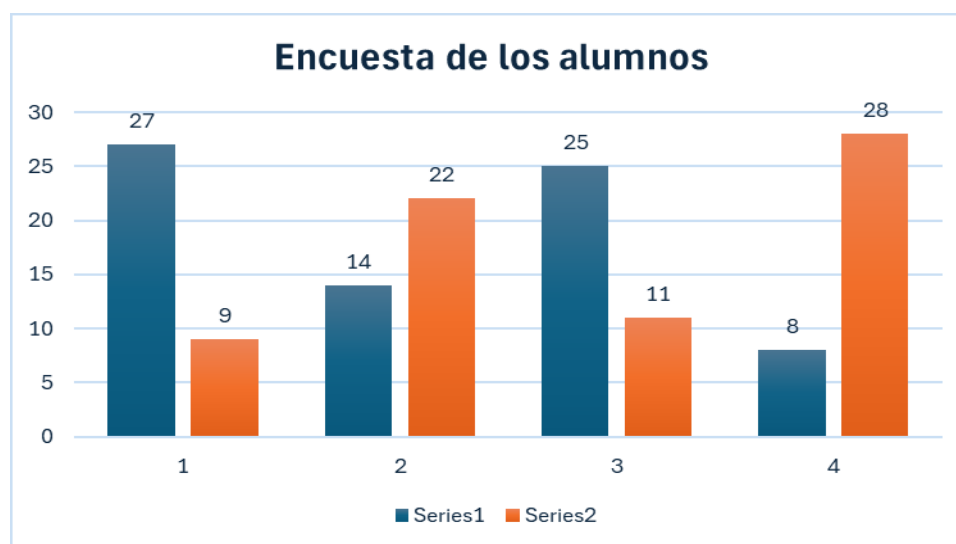


Fig. 3 Encuesta de los alumnos, donde azul es Series 1 – respuesta “Si”; naranja es Series 2 – respuesta “No”: 1- pregunta ¿Te irritan los ruidos extraños en clase?; 2- ¿Te molesta el ruido durante el recreo?; 3- ¿Te sucede que dejas de percibir las explicaciones del profesor en clase por ruidos extraños?; 4- ¿Puedes desconectarte del ruido que te rodea?

El "ruido escolar", bajo la influencia de los cuales se encuentran los estudiantes, cambia el estado funcional del sistema nervioso. El nivel de intensidad del ruido en el aula oscila principalmente entre 50 y 80 dB. El ruido de hasta 40 dB no provoca cambios negativos; se vuelven pronunciados cuando se exponen a ruidos de 50 y 60 dB.

Con los estudiantes de clases iniciales de 3 grado de primaria hicieron una prueba de concentración. Ellos tuvieron que leer un texto en completo silencio de 40-50 dB y con ruido creado artificialmente (TV de 60-70 dB y música alta de 80-90 dB). Fue notado que en silencio los alumnos pueden leer con mayor velocidad y captan información que está leyendo a 100%. Cuando pusieron el ruido artificial de 65-78 dB la velocidad de la lectura bajo a 17-24% y con el aumento de nivel de ruido a 80-90 dB velocidad de lectura a los estudiantes ha disminuido a 27-39 % (Fig. 4). Con el aumento de nivel de ruido a 80dB los alumnos captaron solamente 34-47% de información. Algunos no podían contestar sobre cuál tema es texto.

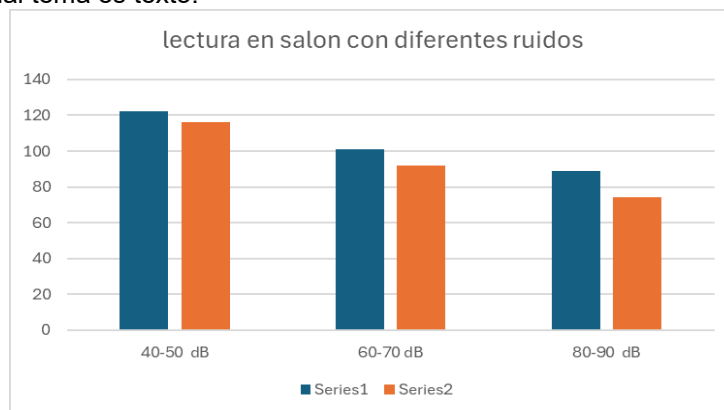


Fig. 4 Lectura de los alumnos de 3 grado de primaria (cantidad de las palabras en minuto) en el salón con diferentes niveles del ruido, donde azul es Series 1 – respuesta máxima; naranja es Series 2 – respuesta mínima.

Otra prueba para entender como ruido afecta la concentración fue copiar el texto con diferentes niveles del ruido a un tiempo determinado de 5 minutos. Fue observado, que el ruido de 40 a 50 dB no causó molestias a los estudiantes y calidad del trabajo fue muy bueno. Los niños completaron la tarea a 100%, con una calidad de ortografía del 84%. Con un nivel de ruido de 60-70 dB completaron el texto solamente 85% de los alumnos y la calidad de ortografía bajo a 59%. Cuando fue aumentado el ruido con la música a 80-90 dB solamente el 57% de los alumnos pudieron terminar la tarea de copiar el texto y la calidad del trabajo fue del 31% (Fig.5).

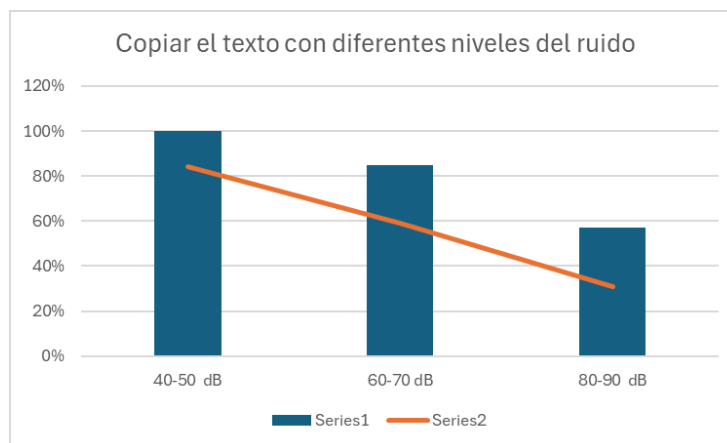


Fig. 5 Calidad y cumplimiento de copiar el texto durante 5 minutos a los alumnos de 3 grado de primaria en el salón con diferentes niveles del ruido, donde azul es Series 1 – respuesta porcentaje de los alumnos cuales cumplieron la tarea; naranja es Series 2 – calidad de cumplimiento de tarea.

Los niveles de ruido superiores a 80-90 dB contribuyen a un aumento del número de errores en el trabajo, reduciendo la productividad laboral, aumentando el tiempo para resolver los ejercicios y deteriorando significativamente su calidad.

El ruido afecta el bienestar de profesores y estudiantes, reduce el rendimiento e interfiere con la percepción del material educativo. Los estudiantes no comprenden del todo el daño y el peligro que conlleva la exposición excesiva al ruido. Así, la mayoría de los estudiantes escuchan música a través de auriculares en tiempo de recreo o libre, pasan descansos ruidosos, sin pensar en las posibles consecuencias para su salud.

La hipótesis de que el ruido afecta negativamente a los estudios de los estudiantes está plenamente confirmada por los estudios realizados y descritos anteriormente. Con un mayor nivel de ruido, la atención de los estudiantes disminuye, su percepción del material educativo empeora y aumenta el tiempo dedicado a preparar las tareas. Por tanto, el ruido reduce el rendimiento. A menudo, los sonidos excesivamente fuertes provocan problemas de salud, fatiga y aumento de la excitabilidad.

CONCLUSIÓN

El ruido es uno de los factores ambientales físicos adversos más comunes. Un estudio registró niveles de ruido en las aulas durante las clases. Se encontró que cuando los alumnos se estudian en un ambiente más ruidoso, el desempeño y el comportamiento de ellos se empeora. Los resultados del estudio muestran, que, en las aulas con altos niveles de ruido, los estudiantes obtienen peores resultados en las tareas de lectura y copio del texto que en aulas con niveles más bajos.

La contaminación acústica afecta negativamente a la salud humana y provoca cambios significativos en los sistemas corporales más sensibles al ruido. Un nivel de ruido de 20 a 30 decibelios (dB) es prácticamente inofensivo para los seres humanos, y el límite máximo permitido según las normas de higiene es de aproximadamente 55 a 60 decibelios para las instalaciones escolares y las aulas. En las instalaciones de la escuela primaria y secundaria, los niveles de sonido de diversas fuentes alcanzan un valor significativo de 50 a 80 dB, aunque en promedio rara vez superan los 80 dB. En comparación con los valores máximos permitidos, el colegio presenta un ligero exceso de niveles sonoros en diferentes aulas. El mayor exceso de nivel de ruido se observa cuando los niños participan en actividades recreativas activas, pero si los estudiantes realizan alguna tarea mientras están sentados, el nivel de ruido es cercano a lo normal.

Según los resultados de una encuesta sociológica, el 60% de los profesores y el 40% de los estudiantes se ven perturbados por sonidos extraños durante las lecciones y los descansos, les provocan malestar y afectan negativamente su bienestar, provocando diversos síntomas negativos. Es necesario explicar a los escolares los efectos del ruido en la salud durante las clases y los descansos. Esto se puede hacer presentando la información obtenida durante la investigación en cualquiera de las actividades extracurriculares.

BIBLIOGRAFÍA

1. Shield, B., Conetta, R., Dockrell, J., Connolly, D., Cox, T., & Mydlarz, C. A survey of acoustic conditions and noise levels in secondary school classrooms in England. *The Journal of the Acoustical Society of America*, (2015), 137(1), pp.177-188.
2. Shield, B., Connolly, D., Dockrell, J., Cox, T., Mydlarz, C., & Conetta, R. The impact of classroom noise on reading comprehension of secondary school pupils. In *Proceedings of the Institute of Acoustics*, (2018) 40, pp.236-244.
3. Roy, N., Merrill, R.M., Thibeault, S. Parsa, R. A., Gray, S. D., & Smith, E. M. Voice disorders in teachers and the general population: effects on work performance, attendance, and future career choices. *Journal of Speech, Language and Hearing Research*, (2004) 47(2) pp.281-293.

4. Isabel S Schiller, Lukas Aspöck, Sabine J Schlittmeier, The impact of a speaker's voice quality on auditory perception and cognition: a behavioral and subjective approach, *Front Psychol.* (2023) 30:14:1243249. doi: 10.3389/fpsyg.2023.1243249.

ESTRÉS ACADÉMICO Y SU RELACIÓN CON LA ELECCIÓN VOCACIONAL EN ESTUDIANTES DE NIVEL MEDIO SUPERIOR

Claudia Erika Morales Hernández, Marcela del Rosario Franco Villafañá

Colegio de Nivel Medio Superior. Universidad de Guanajuato.
ce.moraleshernandez@ugto.mx

RESUMEN

Los estudiantes de Nivel Medio Superior están por tomar decisión sobre sus estudios universitarios. El estrés académico puede influir en la elección de su carrera. La generación actual se está adaptando después de la pandemia, lo que aumenta el trabajo para desarrollar habilidades y aptitudes asociadas al éxito académico y elección de bachillerato o carrera. Este estudio exploratorio evaluó los niveles de estrés académico y su relación con la elección de carrera. Se diseñó un instrumento basado en el inventario SISCO con modificaciones para este trabajo (Barraza, 2007). Identificando que las causas de este tipo de estrés están relacionadas a las experiencias académicas que se experimentaron durante la pandemia. En la población evaluada, los síntomas de ansiedad son los más presentes y un factor estresante común es la sobrecarga académica. Este estudio destaca la importancia de abordar las señales de alarma para favorecer la seguridad y el éxito de los estudiantes en el campo elegido

INTRODUCCIÓN

En el Nivel Medio Superior (NMS), los estudiantes están en proceso de elegir una carrera, para algunos estudiantes es un proceso que les preocupa y sobre todo en estos momentos donde las condiciones de rezago académico debido a cursar en modalidad virtual gran parte de su formación en el NMS, lo que ocasiona una sobrecarga de trabajo adicional para remediar esta situación. La decisión vocacional por si sola genera estrés en los estudiantes, debido a que es un proceso con alta complejidad, donde están expuestos a presiones sociales y familiares, si a esto le agregamos la presión por las actividades académicas, lo cual lo lleva a presentar problemas de salud física y emocional. Los estudiantes de cuarto y sexto semestre se encuentran en el momento importante de tomar la decisión, por lo que es importante valorar como el estrés académico que generan algunas materias en el contexto actual, influye en su decisión vocacional. El objetivo de este trabajo es valorar que el estrés académico es un factor que influye en la decisión vocacional en una muestra de estudiantes de cuarto y sexto semestre de Nivel Medio Superior a través de la aplicación y análisis de una encuesta diseñada para esta investigación.

El estrés es una respuesta del individuo ante las exigencias de su medio, es una reacción adaptativa; cuando dicha reacción se origina en un proceso educativo, se le conoce como estrés académico. Para la Organización Mundial de la Salud (OMS), el estrés académico se puede definir como “una reacción de activación fisiológica, emocional, cognitiva y conductual ante estímulos y eventos académicos” (Valadés, 2021).

Todos los organismos experimentan respuestas de estrés durante toda su vida, algunos por segundos, minutos o incluso días. Sin embargo, cuando la reacción del sujeto se alarga, puede agotar las reservas de energía del individuo y transformarse en una serie de problemas. Para una institución educativa debe ser importante conocer sobre los niveles de estrés académico que experimentan sus estudiantes, pues es sabido que el estrés está asociado a la depresión, enfermedades crónicas, enfermedades cardíacas y fallas en el sistema inmune, lo cual a su vez llega a ser causante del “fracaso” escolar y de un desempeño académico “pobre” (Cocunubo, 2021). Por esto, el estrés académico es una alerta de que algo está afectando al individuo, al punto de dañar su salud física o psicológica.

El estrés en su fase negativa, denominada distrés (Rubio, 2021) afecta a la salud y el rendimiento del individuo que lo presenta, en consecuencia, aparecen trastornos como la depresión, irritabilidad, fatiga, falta de concentración, dificultades de comunicación, baja productividad y creatividad, entre otros. En el contexto educativo, las consecuencias con mayor frecuencia son el ausentismo escolar, accidentes, disminución del rendimiento académico, de las habilidades para la resolución de problemas, baja la motivación y concentración y; poca tolerancia a la frustración, lo que lleva al fracaso escolar y mala elección vocacional (Espinosa et al., 2020).

Una adecuada toma de decisión vocacional es el resultado de un proceso que conlleva tiempo para que el estudiante pueda evaluar en forma realista la situación en la que está inmerso, descubrir sus intereses personales, plantearse objetivos y pensar alternativas posibles (Pucci, 2018). La palabra vocación significa llamado. Se puede describir la orientación vocacional como un “proceso de ayuda orientado para que al conocerse a sí mismo y el mundo laboral, el estudiante se prepare y acceda a la profesión adecuada para sus aptitudes, intereses y rasgos de personalidad, teniendo en cuenta las posibilidades de estudio y trabajo existente (Monroy, 2015).

Después del confinamiento por COVID-19 los estudiantes enfrentaron situaciones diversas, entre ellas un incremento en el estrés académico y así como otro efecto característico de la vida del estudiante como es la procrastinación académica, producto de la modalidad virtual u online y el manejo de las tecnologías de la información y comunicación (Morales et al., 2021). La procrastinación académica la cual hace referencia al aplazamiento del inicio o fin de una tarea, que es reemplazada por otras actividades poco relevantes y más placenteras (Matalinares et al., 2017). Lo que implica aspectos afectivos, cognitivos y conductuales, así como la autorregulación y postergación de actividades. Lo anterior claramente afectó el desarrollo de habilidades y aptitudes en los estudiantes de esta generación, quienes pueden presentar problemas de inseguridad y su conocimiento, les cuesta tomar decisiones. Esto sin duda además de generar estrés académico en el estudiante (Barraza y Barraza, 2019) afecta la toma de la decisión vocacional. Actualmente la elección vocacional representa un problema general para el estudiante del Nivel Medio Superior ya que un gran porcentaje no se guía por lo que de verdad quiere, para decidir se basan en otros aspectos como la dificultad del bachillerato, docentes que imparten las materias, amistades, intervenciones familiares, entre otros aspectos que dificultan esta decisión que es una de las más importante en la vida de una persona.

PARTE EXPERIMENTAL

Este proyecto se basa en una investigación de tipo documental con enfoque cuantitativo y exploratorio. Se diseñó el instrumento de valoración del estrés académico (Barraza, 2007) con modificaciones para esta investigación y su relación con la decisión vocacional. El instrumento consta de 44 ítems distribuidos de la siguiente manera: 14 ítems de filtro de sí-no, que permite conocer el nivel de nerviosismo o preocupación y los factores que influyen en la decisión vocacional. 1 ítem que, en una escala de tipo Likert de cinco valores numéricos (del 1 al 5 donde uno es poco y cinco mucho) permite identificar el nivel de intensidad o grado del estrés académico. 27 ítems que, en una escala de tipo Likert de cinco valores categoriales (nunca, rara vez, algunas veces, casi siempre y siempre) permite identificar la frecuencia en que las demandas del entorno son valoradas como estímulos estresores, así como identificar la frecuencia con que se presentan los síntomas o reacciones a estos estímulos y la frecuencia de uso de las estrategias de afrontamiento. 2 ítems de respuesta abierta para conocer la percepción del participante sobre la decisión vocacional y permite identificar la frecuencia en que se presentan factores que afectan esta decisión.

El instrumento se compartió vía online, el cual requirió 10 minutos aproximadamente para su respuesta, y se compartió a través de redes sociales como WhatsApp para poder acceder a la población objetivo. Es así como se le dio acceso a la población objetivo de este estudio que así lo desearon, asegurando el carácter anónimo, confidencial y voluntario de su participación. Los datos fueron recolectados y concentrados en una hoja de cálculo en EXCEL®. El manejo y análisis de los datos se realizó identificando frecuencias y porcentajes, a partir de pruebas no paramétricas. La población a la cual está dirigido este estudio son estudiantes de Nivel Medio Superior de 4to y 6to

semestre. La muestra representativa para este estudio fue de 94 estudiantes seleccionados al azar que cursaron el semestre enero junio 2023, los cuales se encuentra en un rango de edad entre 16 a 18 años.

RESULTADOS

En la muestra de 94 estudiantes de la Escuela de Nivel Medio Superior de Guanajuato, la distribución de mujeres y hombres fue de 52.1% y 45.7% respectivamente. La media de edad fue de 16 años de la muestra total. El 95.7% (90) de los estudiantes han tenido momentos de preocupación o nerviosismo, en un nivel de media a alto (4.2/5) durante el semestre por lo tanto son viables para la continuidad de este estudio. Los resultados obtenidos en el análisis exploratorio realizado, a través de la media, de la frecuencia de los factores estresores académicos indagados por el instrumento SISCO con modificaciones aplicado se muestran en la tabla 1.

Tabla 1.
Frecuencia de los factores estresores académicos.

Ítems	Valor (media)	Frecuencia en la que se presenta*
La competencia con los compañeros de grupo	3.1	Rara vez- Algunas veces
Sobrecarga de tareas y trabajo escolares	3.4	Algunas veces-Casi siempre
La personalidad y carácter del profesor	3.4	Rara vez- Algunas veces
Las evaluaciones de las/los profesores	4.3	Casi siempre- Siempre
<i>No entender los temas abordados en clase</i>	3.1	Rara vez- Siempre
<i>El tipo de trabajos que se solicita</i>	3.2	Algunas veces
Tiempo límite para hacer el trabajo	3.1	Algunas veces

*Valor (factor): 5 (siempre); 4(casi siempre); 3 (algunas veces); 2 (rara vez); 1 (nunca)

Como se puede observar, los factores estresantes académicos que se presentan con mayor frecuencia entre la población de estudiantes son: la evaluación de las/los profesores (4.3/5), la sobre carga de tareas y trabajos escolares (3.4/5), mientras que no entender los temas abordados en clase muestra un resultado interesante ya que la población que corresponde a estudiantes entre cuarto y sexto semestre se encuentra en los valores de casi siempre a siempre. Se observa en un 88% de los estudiantes como estresor académico "evaluación de las/los profesores", el cual es un factor que influye considerablemente en la presencia del estrés académico (Toribio y Franco, 2022).

Los estudiantes se muestran más preocupados por el valor numérico de la evaluación que el aprendizaje en sí, debido a que temen no aprobar las materias. Desde el punto de vista de los estudiantes, el confinamiento por pandemia por COVID-19 a la que nos afrontamos y como consecuencia la modalidad a distancia o virtual, les complicó el desarrollo de competencias para sobrellevar la presentación de exámenes de manera presencial, reconocen que realizar exámenes a distancia les permitía revisar apuntes mientras lo realizaban lo que les permitía tener resultados de buenos a excelentes, pero de manera presencial, ahora esto ya no fue posible, y a esto se suma

el que no cuentan con los protocolos efectivos y hábitos para realizar un estudio previo antes de un examen, los resultados como consecuencia fueron menores, no tanto en el aprendizaje, sino en la reflexión en la resolución de problemas o simplemente recordar conceptos, lo que ocasionó calificaciones numéricas bajas. El propio sistema educativo ha favorecido el pensamiento de que una calificación numérica determina nuestras habilidades o grado de inteligencia dentro del ámbito escolar, por lo que los estudiantes se enfocan más en conseguir buenas notas que, en aprender, y como generalmente las buenas calificaciones dependen de métodos de evaluación como exámenes, ensayos o presentaciones, los estudiantes se graban la información de manera automática “como robots”, para repetirla, en lugar de aprender y retenerla.

Por otro lado, en ocasiones los docentes se enfocan más en que los estudiantes realicen proyectos y tareas en lugar de procurar el aprendizaje; además hay que considerar que cursan al menos 10 materias durante el semestre, cada una con sus tareas, actividades y fechas de entrega, con esta sobrecarga de trabajo la mayoría de los estudiantes les cuesta realizar las entregas correspondientes, o llevándolos incluso a perder horas de sueño por terminar esa tarea pendiente, esto ocasiona fatiga y desmotivación. Otro punto percibido por los estudiantes es que muchas veces el docente no tiene claro como llevará el curso y al final deja una gran cantidad de trabajo, proyectos. Por lo que, aunque la persona del docente no representa un factor estresante significativo, si afecta el no tener una buena planeación.

Los resultados obtenidos en el análisis exploratorio realizado, a través de la media, de la frecuencia de las reacciones físicas, psicológicas y comportamentales indagados por el instrumento SISCO con modificaciones aplicado se muestran en la tabla 2.

Tabla 2.

Frecuencia de las reacciones físicas, psicológicas y comportamentales.

Ítems	Valor (media)	Frecuencia en la que se presenta*
Trastornos en el sueño (insomnio o pesadillas)	3.0	Rara vez- Casi siempre
<i>Fatiga crónica (cansancio permanente)</i>	3.2	<i>Algunas veces-Casi siempre</i>
Dolores de cabeza o migrañas	3.3	Rara vez-Algunas veces
Problemas digestivos, dolor abdominal	2.4	Nunca-Rara vez
Rascarse, morderse las uñas, frotarse, etc.	4.4	Algunas veces-Siempre
<i>Somnolencia o mayor necesidad de dormir</i>	3.3	<i>Algunas veces-Casi siempre</i>
<i>Inquietud (incapacidad de relajarse y estar tranquilo@)</i>	3.4	<i>Algunas veces-Siempre</i>
Sentimientos de depresión y tristeza (decaído@)	3.1	Algunas veces-Siempre
Ansiedad, angustia o desesperación	3.6	Algunas veces-Siempre
<i>Problemas de concentración</i>	3.3	<i>Algunas veces-Siempre</i>
Sentimientos de agresividad o aumento de irritabilidad	3.1	Nunca-Algunas veces
Conflictos o tendencia para polemizar o discutir	2.9	Rara vez-Algunas veces
Aislamiento de los demás	2.8	Nunca-Rara vez

Desgano para realizar las labores escolares	3.0	Rara vez-Siempre
Aumento o reducción del consumo de alimentos	3.2	Rara vez-siempre

*Valor (factor): 5 (siempre); 4(casi siempre); 3 (algunas veces); 2 (rara vez); 1 (nunca)

Como se puede observar, las reacciones físicas como son rascarse, morderse las uñas, frotarse, fue lo más significativo (4.4/5) y es presentado siempre por un porcentaje considerable. Dentro de estas reacciones físicas comentaron que presentan dermatitis de manera frecuente. Esto se relaciona como podemos apreciar en los resultados, con las reacciones psicológicas ya que presentan con mayor frecuencia ansiedad, angustia o desesperación (3.6/5), así como inquietud (3.4/5) por lo que las reacciones físicas son consecuencias de estas reacciones psicológicas y de comportamiento. Podemos recalcar que presentan somnolencia, fatiga y problemas de concentración de algunas veces a siempre, lo cual también se relaciona con los niveles de preocupación o nerviosismo que genera el estrés académico (Clemente, 2021).

Podemos observar que 47 a 48% de estudiantes oscila entre casi siempre a siempre en el caso de presentar síntomas de ansiedad como son morderse las uñas o rascarse incluso llegan a presentar casos de dermatitis nerviosa, lo cual se relación con lo descrito por Clemente (2021), donde indica que la ansiedad es una repuesta adaptativa que va a preparar al organismo para un peligro potencial que puede considerarse normal, que puede presentarse cuando sobrepasa lo normal en contextos escolares reflejo de la sobrecarga de trabajo, por lo que se debe poner atención al nivel de intensidad en que se presenta, pues puede ocasionar disfuncionalidad en las personas, así mismo otras alteraciones como falta de concentración, temor e incluso paranoia. Los estudiantes que se encuentran en el área de Ciencias de la Salud, Naturales son los que presentan con mayor frecuencia estos síntomas (Águila et al, 2015). En el caso de este trabajo el 34% de los estudiantes han seleccionado el bachillerato de Ciencias Naturales y de la Salud.

Un dato para considerar es el ítem donde se valora la inquietud, este factor se vio potenciado por la pandemia, con el manejo excesivo de nuevas plataformas y de las redes sociales, se liberan cantidades enormes de dopamina volviéndonos adictos y ansiosos. Es muy difícil que un adolescente entre 14 y 17 años pase demasiado tiempo observando un pizarrón sin sentirse inquieto o abrumado, por lo que actividades dinámicas en el aula podrían disminuir este factor estresante.

Los estudiantes utilizan una variedad de métodos para lidiar con el estrés escolar para evitar reacciones (Silva et al, 2020). Lazarus (2000) describió el afrontamiento ante el estrés como “aquellos esfuerzos cognitivos y conductuales constantemente cambiantes que se desarrollan para manejar demandas específicas externas o internas que son evaluadas como desbordantes de los recursos del individuo”. En los resultados podemos apreciar que los estudiantes recurren a dormir, mantener la calma a través de actividades deportivas o culturales, hablar con otros de la situación como son amigos o familiares, incluso algunos elaboran planes para sus tareas. Lo anterior apunta a que los estudiantes generan acciones orientadas a regular su estado emocional ante el estrés. Para conocer la relación de los datos anteriores con la decisión vocacional, se les preguntó qué acercan de los factores influyeron al momento de decidir el área del bachillerato a cursar. En la figura 1 podemos observar que el campo laboral, los medios de comunicación y la familia influye en la toma de su decisión vocacional al seleccionar el bachillerato.

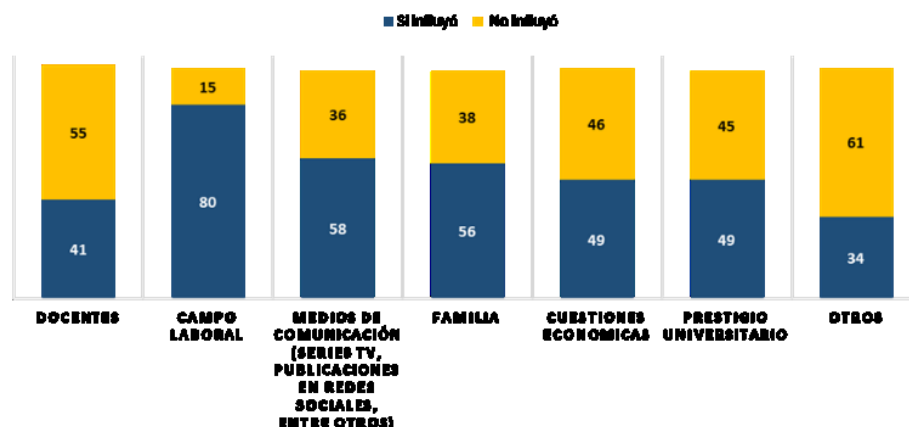


Figura 1. Frecuencias de los factores que influyen al momento de decidir el área del bachillerato en los estudiantes de la población evaluada. Fuente propia con los datos del instrumento SISCO con modificaciones aplicada para este trabajo.

Los resultados nos indican que el 83% de los estudiantes se siente con las aptitudes para tener un buen desempeño en el bachillerato que eligieron, podemos observar la autoconfianza que tienen (Figura 2). Por otro lado, como podemos observar en la figura 4, que el 57.4% ya tiene claro la carrera profesional, y el 70.2% reconocen que su familia no influyó directamente en su decisión vocacional. Este último dato, es relevante, ya que en generaciones anteriores si era un factor clave en la toma de decisiones (Guerra, 2022). Antes del 2019, la presión familiar influía en la selección vocacional, debido a las elevadas expectativas respecto al futuro de sus hijos e hijas. En la actualidad la presión es una problemática para la selección de una profesión según Alarcón (2020). Sin embargo, como podemos apreciar en las respuestas de la población evaluada, la familia es un factor positivo determinante para la mayoría de los estudiantes evaluados.

Algunos comentan que su familia los apoya en su decisión vocacional, pero los condicionan a no salir de la ciudad o del estado. Lo anterior por cuestiones económicas, incluso por razones de seguridad en nuestro país. También comentaron, que el estrés y la ansiedad que les generan ciertas materias, les hacen elegir lo más fácil para ellos o simplemente toman la decisión porque creen que podrán ganar dinero. Dentro de las dificultades que han tenido en la toma de decisión sobre la carrera profesional, son las múltiples opciones de carreras, muchas veces eligen por el prestigio de la Universidad o por la economía, la mayoría por indecisión, no tener la suficiente confianza en su decisión y el temor a equivocarse.

Los estudiantes como podemos apreciar se enfrentan a dificultades, como la presión que en ciertas ocasiones imponen determinadas opciones profesionales, por otro lado, se presenta la confusión entre una vocación con una afición. Sin embargo, los hobbies no son actividades profesionales. Otros factores que afectan su decisión es la demanda educativa, el no tener metas fijas, la falta de experiencia acerca del trabajo, la falta de información, la indecisión al tener diversas opciones, esto nos confirma los datos obtenidos (Alarcón, 2020).

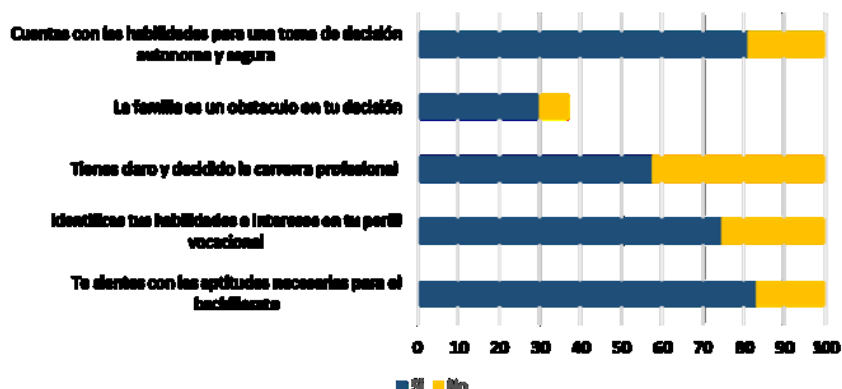


Figura 2. Frecuencias de los factores personales, aptitudinales y actitudinales que influyen en la decisión vocacional. Fuente propia con los datos del instrumento SISCO con modificaciones aplicada en 2023.

CONCLUSIONES

El estrés académico afecta al aprendizaje y bienestar de los estudiantes en Nivel Medio Superior. Factores identificados como exámenes, presentaciones orales, y sobrecarga de trabajo se asocian significativamente con la decisión vocacional. Esta generación de estudiantes valorada vivió contextos diferentes, como fue la pandemia, que influyó en los factores identificados.

BIBLIOGRAFÍA

1. Águila, B. A., Calcines C. M., Monteagudo, G. R. y Nieves, A. Z. (2015). "Estrés académico", Rev. EDUMECENTRO, vol. 7, pp.163-178.
2. Alarcón, M. E. (2020). "Elección de carrera: motivos, procesos e influencias y sus efectos en la experiencia estudiantil de jóvenes universitarios de alto rendimiento académico", Reencuentro Análisis de problemas universitarios, vol. 30, pp. 53-74.
3. Barraza, A. (2007). "Inventario SISCO del estrés académico. Propiedades psicométricas". Revista Psicología Científica.com, vol. 9. Recuperado de: <https://psicolcient.me/98grl>
4. Barraza, M. A. y Barraza, N. S. (2019). "Procrastinación y estrés. Análisis de su relación en alumnos de educación media superior". CPU-e. Revista de Investigación Educativa, vol. 28, pp.133-151. Recuperado de: <https://doi.org/10.25009/cpue.v0i28.2602>
5. Espinoza, C.J., Hernández, L.J., Rodríguez, J. E., Chacin, M. y Bermúdez, P. V. (2020). "Influencia del estrés sobre el rendimiento académico". Avft-archivos venezolanos de farmacología y terapéutica, vol. 39, pp. 63-69. Recuperado de: <https://doi.org/10.5281/zenodo.4065032>
6. Clemente, A. Z. (2021). "Estrés académico y ansiedad en estudiantes de licenciatura en enfermería". Tesis Licenciatura. Facultad de Enfermería. Benemérita Universidad Autónoma de Puebla. Recuperado de: <https://repositorioinstitucional.buap.mx/server/api/core/bitstreams/582ef61a-5666-43ed-92e1-304b31f94209/content>.
7. Cocunubo, B. S. M. (2021). "Relación entre estrategia de afrontamiento del estrés y rendimiento académico en estudiantes universitarios". Tesis Especialización Universitaria. Universidad Piloto de Colombia. Recuperado de: <http://repository.unipiloto.edu.co/bitstream/handle/20.500.12277/11007/Trabajo%20de%20Grado.pdf?sequence=1>
8. Guerra, H. I. (2022). "El impacto de la enseñanza de orientación vocacional en a la educación media superior". Boletín Con-Ciencia Científico de la Escuela Preparatoria No. 3 Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, vol. 9, pp. 55-57. Recuperado de: <https://repository.uaeh.edu.mx/revistas/index.php/prepa3/issue/archive>

9. Lazarus, R. S. (2000). Toward better research on stress and coping. *American Psychologist*, vol. 55, pp. 665–673. Recuperado de: <https://doi.org/10.1037/0003-066x.55.6.665>
10. Matalinares, C. M., Díaz, A. A., Rivas, D. L., Dioses, C. A., Arenas, I. C., Raymundo, V. O., Baca, P. D., Uceda, E. J., Yaringaño, L. J. y Fernández, E. (2017). "Procrastinación y adicción a redes sociales en estudiantes universitarios de pre y postgrado de Lima". *Horizonte de la Ciencia*, vol. 7, pp. 63-81.
11. Monroy, L. O. (2015). "Orientación 3 competencias que preparan para la vida". Editorial Éxodo. pp.1-187.
12. Morales, M. S., Meza, M. R. y Rojas, S. J. (2021). "Estrés académico en estudiantes mexicanos de nivel medio superior durante el confinamiento por COVID-19". *Revista Dilemas Contemporáneos: Educación, Política y Valores*, vol. 48, pp. 1-21. Recuperado de: <https://doi.org/10.46377/dilemas.v9i.2955>
13. Pucci, R. B. (2018). "Factores que inciden en el proceso de toma de decisión vocacional en jóvenes del interior que migran para continuar estudios superiores" [en línea]. Tesis de Licenciatura, Universidad Católica Argentina, Facultad de Psicología y Psicopedagogía. Recuperado de: <https://repositorio.uca.edu.ar/bitstream/123456789/8418/1/factores-proceso-toma-decision-pucci.pdf>
14. Rubio, N. M. (2021). "¿Cuáles son las diferencias entre eustrés, distrés y estrés? Psicología y Mente". Recuperado de: <https://psicologiymente.com/clinica/diferencias-eustres-distres-estres>
15. Silva, R. M., López, C. J., Meza, Z. C. (2020). "Estrés Académico en estudiantes universitarios", *Revista Investigación y Ciencia de la Universidad Autónoma de Aguascalientes*, vol. 79, pp. 75-83.
16. Toribio, F. C. y Franco, B. S. (2022). "Estrés académico: el enemigo silencioso del estudiante", *Revista Salud y Administración*, vol. 3, pp.11-18.
17. Valadés, B. (2021). *Consejos para manejar el estrés académico*. Universidad del Norte. Recuperado de <https://www.un.edu.mx/consejos-para-manejar-estres-academico/>

LOTERÍA SEÑALETICA, UNA ESTRATEGIA DIDÁCTICA PARA LA INGENIERA EN MOVILIDAD URBANA

Yazmín de las Nieves Téllez Montes, Alejandra Ibarra Morales

Unidad Profesional Interdisciplinaria de Energía y Movilidad-IPN Proyecto SIP 20241183

ytellezm@ipn.mx

RESUMEN

La Ingeniería en Movilidad Urbana del Instituto Politécnico Nacional es una carrera nueva que prepara profesionales en aspectos sociales, medioambientales, económicos, tecnológicos y normativos de la movilidad urbana. La materia de Proyecto de Vías Urbanas forma a los estudiantes en diseño de infraestructura vial, incluyendo conocimientos sobre señalización vial. Para mejorar la memorización de estas señalizaciones, se implementó la "Lotería Señalética", una estrategia de gamificación que usa elementos de juegos para hacer el aprendizaje más atractivo y efectivo. Esta actividad, bien recibida por los estudiantes, ha mostrado buenos resultados en la memorización de señales viales. Su eficacia fue medida con un cuestionario validado con un alfa de Cronbach superior a 0.8, confirmando el éxito de esta herramienta educativa.

INTRODUCCIÓN

En el marco del proyecto SIP 20241183 "Análisis del consumo energético de la movilidad por viajes al trabajo en la zona metropolitana del Valle de México a partir de la encuesta de INEGI", se ha identificado la relevancia de los límites de velocidad para generar un flujo de vehículos más eficiente. La formación del Ingeniero en Movilidad Urbana está diseñada para capacitarlo en la planificación, diseño, operación y evaluación de proyectos de movilidad sostenible. Dado que la optimización de recursos energéticos es una prioridad mundial, de acuerdo con los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), es crucial establecer nuevas estrategias que promuevan el respeto a la normatividad vial y fomenten la conducción eficiente para maximizar el ahorro energético. En este contexto, el ingeniero en movilidad urbana tiene la responsabilidad de identificar y aplicar técnicamente la señalización vial adecuada para su correcta implementación en el diseño y gestión de la infraestructura vial.

Sin embargo, dominar la nomenclatura de señalización vial puede ser un desafío significativo para los estudiantes de esta disciplina. Con el objetivo de abordar estas dificultades, esta propuesta educativa implementa la técnica de gamificación, que consiste en aplicar dinámicas o estrategias de juego en el entorno educativo. En nuestro caso, proponemos el uso de la "lotería señalética", un juego basado en el tradicional juego de lotería, para apoyar el desarrollo de la competencia de recordar la nomenclatura y gráfica de cada señalización vial. Este enfoque didáctico no solo facilita el aprendizaje de los conceptos técnicos, sino que también aumenta el compromiso y la motivación de los estudiantes, promoviendo un aprendizaje más efectivo y duradero.

TEORÍA

La Ingeniería en Movilidad Urbana

La Ingeniería en Movilidad Urbana es una carrera de reciente creación en el Instituto Politécnico Nacional (IPN), diseñada con el objetivo de formar profesionales con conocimientos avanzados en diversas disciplinas relacionadas con la movilidad urbana. Este programa académico abarca aspectos sociales, medioambientales, económicos, tecnológicos, y otros modos alternativos de sistemas de movilidad urbana y transporte de personas y bienes. Los egresados están preparados para cumplir con los marcos normativos nacionales e internacionales y seguir los indicadores de calidad, contribuyendo así al desarrollo social y sustentable del país [1].

Dentro del programa curricular de la carrera, se encuentra la unidad de aprendizaje "Proyecto de vías urbanas", impartida en el segundo semestre. Esta asignatura tiene como propósito principal proponer soluciones de infraestructura en proyectos de vías urbanas, utilizando la metodología de la ingeniería, topografía, diseño geométrico, drenaje y dispositivos de control. Además, los estudiantes deben aprender la señalización vial, un componente esencial para el diseño y gestión de la infraestructura vial urbana. A través de esta materia, los estudiantes desarrollan las habilidades necesarias para enfrentar los desafíos técnicos y prácticos, garantizando una movilidad eficiente y sostenible.

La señalización Vial

Según el manual de señalización y dispositivos para el control del tránsito en calles y carreteras [2], las señales de tránsito no solo pueden prevenir accidentes, sino también evitar lesiones graves y percances para los conductores y sus seres queridos. Existen dos tipos principales de señales de tránsito: verticales y horizontales.

Las señales verticales son todas aquellas construidas con placas e instaladas en postes a la orilla de la carretera. Estas señales se clasifican en tres tipos básicos: preventivas, restrictivas e informativas. Las señales preventivas alertan sobre posibles peligros en la vía, las restrictivas indican prohibiciones o limitaciones y las informativas brindan orientación y datos útiles a los conductores. Para ser efectivas, estas señales deben ubicarse dentro del cono visual del usuario, lo que permite captar su atención y facilitar su lectura e interpretación, dando al conductor tiempo suficiente para reaccionar adecuadamente de acuerdo con la velocidad a la que circula.

Las señales horizontales, por otro lado, consisten en rayas, palabras, símbolos y objetos aplicados o adheridos sobre el pavimento. Estas marcas en la carretera ayudan a guiar y organizar el flujo del tráfico de manera clara y visible.

El código de colores es un aspecto crucial de la señalización vial. La uniformización y utilización de colores específicos permiten identificar la aplicación de las señales independientemente del mensaje o indicación que contengan. La Tabla I.6-1 del manual establece de manera general el uso de estos colores y su aplicación en los distintos elementos que componen el sistema de señalización vial, garantizando así una comunicación efectiva y consistente en la carretera.

Color	Señal o dispositivo que lo emplea
Amarillo	Preventivo
Verde Limón Fluorescente	Escolares
Azul	Servicios y turísticas
Blanco	Restricción, identificación, información general y recomendación
Café	Sistemas de orientación peatonal
Naranja	Zona de obras
Rojo	Restrictivas
Verde	Informativa de destino
Gris	Dispositivos diversos

Tabla 1. Código de colores para señalización. Fuente: Manual de señalización y dispositivos para el control del tránsito en calles y carreteras [2]

Gamificación y el nivel de recordar

La Taxonomía de Bloom, propuesta por Benjamin S. Bloom, psicólogo, profesor y doctor en Educación en la Universidad de Chicago, es un sistema de clasificación de los objetivos de aprendizaje. Este marco teórico, diseñado para facilitar la comunicación entre examinadores y promover el intercambio de ideas y materiales de evaluación, fue concebido durante una reunión en la Convención de la Asociación Norteamericana de Psicología en 1948 [3 y 4]. La Taxonomía de Bloom, revisada en el año 2000 por uno de sus discípulos, transformó las categorías de sustantivos a verbos y ajustó su secuencia. Más recientemente, el doctor Andrew Churches actualizó esta revisión para alinearla con las realidades de la era digital, incorporando herramientas y verbos digitales que facilitan el desarrollo de habilidades en los niveles de Recordar, Comprender, Aplicar, Analizar, Evaluar y Crear [4].

Aunque en la educación superior es crucial centrarse en los niveles superiores de la Taxonomía de Bloom, que representan mayores desafíos cognitivos, es esencial reconocer la importancia del nivel base: Recordar. Esta etapa fundamental es la piedra angular sobre la que se construyen las habilidades cognitivas superiores. Sin una base sólida en el recuerdo de conceptos básicos, los estudiantes enfrentarán dificultades para realizar análisis complejos. Por tanto, aunque la educación debe ir más allá de la simple memorización, es vital asegurar que los estudiantes puedan recordar los temas fundamentales, ya que esto les permitirá desarrollar análisis y aplicaciones más avanzadas en su formación como ingenieros, es por ello que surge la necesidad de crear una propuesta que apoye la memorización de nuestros estudiantes.

La gamificación es una estrategia metodológica innovadora que incorpora elementos propios del juego en el proceso de enseñanza-aprendizaje con el objetivo de generar motivación e interés por parte de los estudiantes, así como diversificar las actividades de aprendizaje. Esta técnica ha sido probada en distintos niveles educativos, incluyendo el nivel superior. Por ejemplo, Rodríguez 2018 [5] destaca que el modelo clásico de educación en las universidades limita la interacción entre estudiantes, docentes y contenidos. En este contexto, la gamificación surge como una herramienta pertinente para motivar el desarrollo de contenidos y la participación de los estudiantes en el aula. Además, la mecánica de puntos y premios ha demostrado ser eficaz en estrategias de gamificación en educación, motivando extrínsecamente el cambio de conductas negativas en los estudiantes que se sienten animados a competir por premios.

Además, la gamificación mejora significativamente la participación y el compromiso de los estudiantes en el proceso de aprendizaje. Sarabia-Guevara y Bower-Mendoza (2023) [6] señalan que la gamificación no solo incrementa la participación en aulas tradicionales y en línea, sino que también promueve un compromiso activo del estudiante con su proceso formativo. Al involucrar actividades jugables, la gamificación convierte tareas tediosas en experiencias atractivas, fortaleciendo los vínculos con la estructura social y fomentando el aprendizaje significativo. Según Lobo-Rueda, Paba-Medina y Torres-Barreto, la aplicación de ejercicios gamificados ha sido recurrente en diversas áreas, incluyendo la ingeniería, y ha mostrado un impacto positivo en el aprendizaje y la experiencia de los usuarios. La utilización de metodologías gamificadas, que incorporan elementos como insignias, barras de nivel y tableros de calificación, proporciona refuerzos intrínsecos y extrínsecos, agregando valor al proceso educativo (Hernández-Horta, Monroy-Reza, Jiménez-García, 2018 [7]). Estos beneficios justifican el uso de la gamificación en la educación superior, especialmente en disciplinas técnicas, donde la motivación y el compromiso son cruciales para el éxito académico y profesional de los estudiantes. En el contexto de la ingeniería, la implementación de gamificación, como la creación de la "lotería señalética" para la memorización de nomenclatura e identificación de figuras, se presenta como una herramienta valiosa para mejorar la retención de conocimientos y preparar a los estudiantes de manera más efectiva para los desafíos profesionales.

PARTE EXPERIMENTAL

Previo a la implementación de la parte experimental, fue indispensable construir el material didáctico que consistió en los tableros de juego y 54 cartas; para lo cual, se retomó el Banco digital de Señalización Vial generado por la Dirección General de Servicios Técnicos de la SCT [8]; de donde, con base en la experiencia profesional de ingenieros civiles con experiencia en diseño, conservación y mantenimiento carretero se realizó una selección de los pictogramas a ser incluidos. Se utilizó el software de Autocad 2024 V. 64bits en inglés para la edición de los tableros de juegos y de las tarjetas. El frente de las tarjetas consistió en el pictograma y la nomenclatura oficial designada por la SCT en el “Manual de señalización vial y dispositivos de seguridad 2023”; mientras que en el reverso se escribió el significado de la señal. En cuanto a los tableros, en la parte frontal consistió en un arreglo de 4 x 4 a tamaño doble carta que fueron impresos a color y enmicados para elongar su vida útil. Con la finalidad de que los tableros de juego fueran atractivos, el reverso de estos fue diseñado con apoyo del servicio de servicio gratuito de Image Creator de Microsoft Designer utilizando los descriptores de movilidad activa: generando 12 imágenes con inteligencia artificial, de donde se seleccionaron 2. En la imagen 1 se puede apreciar un tablero de juego y algunas fichas



Imagen 1 Tablero de juego y tarjetas de la lotería

Para la realización de las combinaciones de las señales, se consideró la nomenclatura técnica de las señales y con el apoyo del lenguaje de programación Python versión 3.12 .0 y el Servicio de Google Colab, se generaron las combinaciones de las señales viales, que serían consideradas para la integración de cada tablero de juego. (Imagen 4). Cabe aclarar, que, como parte de la actividad, se realizó un poster impreso en lona, mismo que fue presentado por el docente para dar la explicación de los señalamientos, su clasificación, códigos de colores, estructuración de su nomenclatura y otras generalidades.

Como medio de evaluación de esta estrategia didáctica se realizó un cuestionario mediante la aplicación de Google Forms que contiene 15 ítems. Mismo cuya eficacia fue validada con un alfa de Cronbach superior a 0.8, confirmando el éxito de esta herramienta educativa.

El desarrollo se realizó en una computadora portátil marca Dell modelo Precision 7560, con sistema operativo Windows 11Pro. Memoria RAM de 32 GB y un procesador de 11va generación Core i7 A 2.50Ghz.

El proceso metodológico de la implementación de la Lotería señalética se ilustra en la imagen XX. En donde los pasos del 1 al 4 son realizados por los expositores y del 4 al 7 por los participantes.

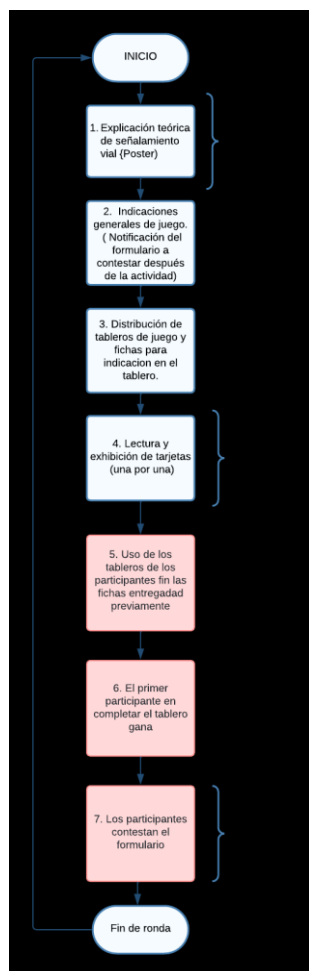


Imagen 2 Metodología de experimentación

contenidos en el “Manual de señalización vial y dispositivos de seguridad”, con base en la experiencia profesional propia se realizó la selección de 54 señales viales que serían las tarjetas de juego y considerando su nomenclatura técnica y con el apoyo del lenguaje de programación Python versión 3.12 .0 y el Servicio de Google Colab, se generaron las combinaciones de las señales viales, que serían consideradas para la integración de cada tablero de juego.

Para el frente de los tableros de juego, se utilizó el aplicativo de Autocad versión 2024 y para el diseño del reverso de los tableros se generaron imágenes con el uso de IA en el servicio gratuito de Image Creator de Microsoft Designer utilizando los descriptores de movilidad activa.

Para evaluar la aceptación de la estrategia didáctica se aplicó un formulario en la aplicación de Google Forms que contiene 15 ítems. Mismo que se validó por medio del cálculo del Alfa de Chrombach. Dado que esta estrategia didáctica forma parte de los productos del proyecto SIp 20241183, se el financiamiento fue ejercido a partir del mismo

RESULTADOS

Para medir la eficiencia de nuestra herramienta, se diseñó un cuestionario con 7 preguntas de opción múltiple sobre la parte disciplinar, solicitando a los estudiantes identificar ciertas señales, además de

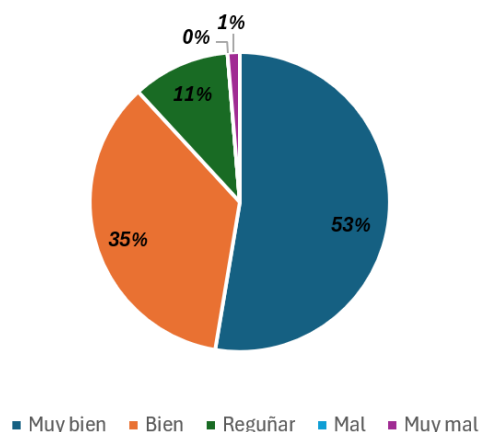
una serie de preguntas finales para medir la aceptación de la actividad. Esta herramienta fue validada con un alfa de Cronbach de 0.8. De las 8 preguntas realizadas, que se muestran en la tabla II, se obtuvo un promedio del 77.31% de respuestas correctas. La pregunta 5 fue la mejor respondida, con un 98.7% de aciertos, mientras que la pregunta 1 fue la menos acertada, con solo un 40.8% de respuestas correctas.

Tabla 2. Preguntas, respuestas disciplinares		
Pregunta	Respuesta correcta	% de respuestas correctas
El señalamiento vial se clasifica en	Señalamiento vertical, señalamiento horizontal y dispositivos de control de tránsito.	40.8
Las señales de color amarillo indican	Prevención	96.1
Las señales de color rojo y blanco indican	Restricción	94.7
Identifica la señal que se usa para indicar que está prohibido el tránsito de bicicletas, vehículos de carga y motocicletas de la vialidad.	SR-27	75
Identifique la señal que se utiliza para indicar la proximidad de un tramo en el que se estén realizando obras de construcción, conservación o reparación	SPP-1	98.7
Identifique la señal informativa turística	SIT-26	38.2
De acuerdo con la imagen identifique la señal con su significado según corresponda	SR-30	89.5
Identifique la señal que se emplea para indicar a conductores de vehículos la proximidad de tres o mas curvas inversas consecutivas, existiendo una distancia entre el fin de una y el inicio de la siguiente menor a 200 m	SP-19	85.5

Además, se realizaron 5 preguntas para medir la percepción de los estudiantes sobre la actividad, un 52.6% consideró que la actividad les ayudó a comprender mejor el contenido. El 63.2% señaló que la actividad fue muy interesante y motivadora, y el 64.5% indicó que les resultó muy útil para el aprendizaje. Además, un 72.4% de los estudiantes señaló que era muy probable que recomendaran la actividad a otros, y un 75% mencionó que les ayudó a identificar las distintas señales de vialidad. A continuación, se presentan las graficas y tablas de resultados de cada pregunta de percepción.

11. ¿En qué medida las actividades de lotería te ayudaron a comprender los conceptos de señalización vial?

Te ayudo a comprender los conceptos



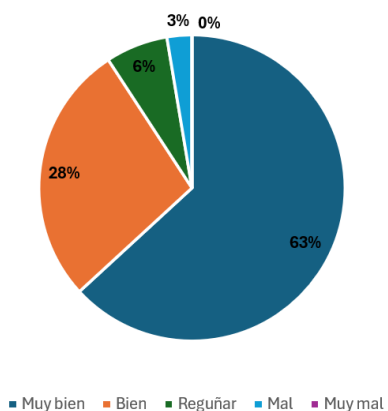
Grafica 1. Porcentaje de personas a las que les ayudó a comprender los conceptos.

Categoría	Personas
Muy bien	40
Bien	27
Regular	8
Mal	0
Muy mal	1

Tabla 3. Cantidad de personas a las que les ayudó a comprender los conceptos de señalización vial.

12. ¿En qué medida la actividad de la lotería de señalización vial fue interesante y motivadora?

Interesante y motivadora

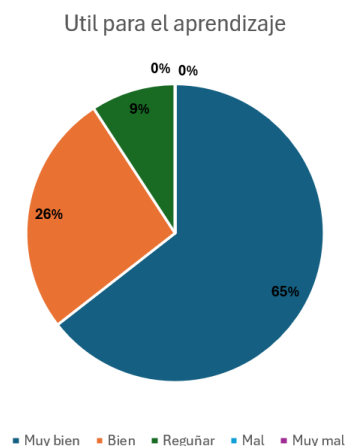


Grafica 3. Porcentaje de personas a las que les fue interesante y motivadora la actividad.

Categoría	personas
Muy bien	48
Bien	21
Regular	5
Mal	2
Muy mal	0

Tabla 4. Cantidad de personas a las que les fue interesante y motivadora la actividad.

13. ¿En qué medida la lotería de señalización vial fue útil para tu aprendizaje?

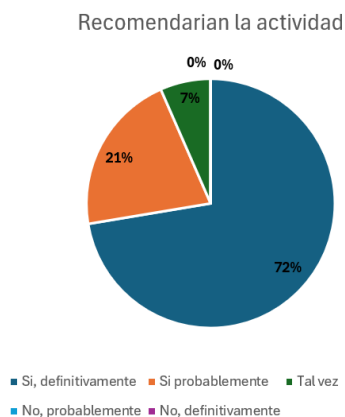


Grafica 4. Porcentaje de personas a las que les fue útil para su aprendizaje.

Categoría	personas
Muy bien	49
Bien	20
Regular	7
Mal	0
Muy mal	0

Tabla 5. Cantidad de personas a las que les fue útil para su aprendizaje.

14. ¿Recomendarías esta actividad de lotería de señalización vial a otras personas?

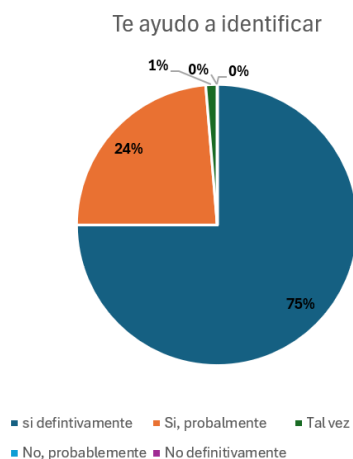


Grafica 5. Porcentaje de personas que recomendarían la actividad.

Si, definitivamente	55
Si probablemente	16
Tal vez	5
No, probablemente	0
No, definitivamente	0

Tabla 6. Cantidad de personas que recomendarían la actividad.

15. ¿La actividad sobre señalización vial te ayudó a identificar los diferentes tipos de señales de tránsito?



Grafica 5. Porcentaje de personas que les ayudo a identificar señales de tránsito.

Sí definitivamente	57
Si, probablemente	18
Tal vez	1
No, probablemente	0
No definitivamente	0

Tabla 7. Cantidad de personas que les ayudo a identificar señales de tránsito.

CONCLUSIONES

La implementación de la "Lotería Señalética" en la materia de Proyecto de Vías Urbanas ha demostrado ser una estrategia didáctica eficaz para mejorar la memorización de las señales viales entre los estudiantes de Ingeniería en Movilidad Urbana. La gamificación ha logrado aumentar la motivación y el interés, promoviendo un aprendizaje significativo. Los resultados positivos del cuestionario validado respaldan la efectividad de esta herramienta innovadora, destacando su potencial para enriquecer la enseñanza de conceptos técnicos y normativos en el ámbito de la movilidad urbana.

BIBLIOGRAFÍA

1. Instituto Politécnico Nacional, (2024) Ingeniería en Movilidad Urbana, Perfil de egreso, <https://www.upiem.ipn.mx/oferta-educativa/ingeniera-en-movilidad-urbana.html>
2. Secretaría de infraestructura, comunicaciones y transportes, (2023) Manual de señalización y dispositivos para el control de tránsito en calles y carreteras.
3. Mateu Rico, A. (2019). Propuesta de innovación docente: Aplicación de la taxonomía de Bloom en la didáctica del sistema cardiopulmonar.
4. Aliaga Olivera, S. W. (2011). Taxonomía de bloom. Universidad Cesar Vallejo, 4.
5. Rodríguez, C. A. C. (2018). Gamificación en educación superior: experiencia innovadora para motivar estudiantes y dinamizar contenidos en el aula. EDUTEC. Revista electrónica de tecnología educativa, (63), 29-41.
6. Sarabia-Guevara, D. A., & Bowen-Mendoza, L. E. (2023). Uso de la gamificación en el proceso de enseñanza aprendizaje en carreras de ingeniería: revisión sistemática. Episteme Koinonía. Revista Electrónica de Ciencias de la Educación, Humanidades, Artes y Bellas Artes, 6(12), 20-60.
7. Hernández-Horta, I. A., Monroy-Reza, A., & Jiménez-García, M. (2018). Aprendizaje mediante juegos basados en principios de gamificación en instituciones de educación superior. Formación universitaria, 11(5), 31-40.
8. SCT. (2023). El Banco digital de señalización vial. Obtenido de <https://www.sct.gob.mx/bancodigital/>

FUNCIONAMIENTO EJECUTIVO EN UNA MUESTRA DE CONSUMIDORES DE DROGAS DE LEÓN, GUANAJUATO

Fátima Lizeth Gama Lizárraga, Mitsumi Karina Domínguez Flores, Miriam de Jesús Sánchez Gama y Leticia Chacón Gutiérrez

Centro de Neurociencias, Universidad La Salle Bajío.
fgamal010707@outlook.es

RESUMEN

El consumo de drogas representa un reto para la salud pública debido a que tiene graves consecuencias en la salud física y mental de los usuarios y compromete a la comunidad y al sistema de salud. De acuerdo con los Centros de Integración Juvenil (CIJ), en León, Guanajuato, la edad de inicio en el consumo de drogas es cada vez menor y el ingreso a centros de atención para las adicciones ocurre entre los 15 a los 29 años, siendo la edad promedio de 20 años (2018). Las principales drogas de abuso que se consumen en León son: cannabis, metanfetaminas, inhalables, alcohol, tabaco y crack. Por otra parte, el Instituto Nacional sobre el Abuso de Drogas (NIDA) señala que el abuso en el consumo de drogas ya sea a corto, mediano o largo plazo, afecta zonas del cerebro que son necesarias para funcionar en el día a día, como la corteza prefrontal (2022). Esta zona cerebral es la responsable de procesos cognitivos conocidos como Funciones Ejecutivas (FE) que permiten el control y la regulación de la conducta dirigida a la consecución de metas e incluyen procesos como la capacidad de planeación, abstracción, pensamiento lógico, capacidad de análisis, toma de decisiones, cognición social y los procesos asociados con estas funciones (Almanza, 2022). El objetivo de este estudio fue describir el funcionamiento ejecutivo en una muestra de consumidores de drogas de León, Guanajuato. Con este propósito, se evaluó a un grupo de 23 hombres de entre 13 y 44 años que acudieron a centros de atención a las adicciones del municipio de León durante el 2023 y que presentaban un consumo desde, al menos, 6 meses previos a la evaluación. La evaluación de las funciones ejecutivas se realizó mediante la prueba neuropsicológica BANFE-2; además contestaron el instrumento 'ASSIST v3.1', elaborado por la Organización Panamericana de la Salud, mediante el que se registró la frecuencia y el tipo de droga que consumían. También respondieron una batería de pruebas estandarizadas con el objetivo de evaluar otras variables de interés: depresión, ansiedad y calidad de vida. Se respetaron las normas y principios éticos para la investigación con seres humanos. El 43.5% presentaron depresión de leve a grave; cerca del 80% presentaron ansiedad; cerca del 50% de los participantes presentaron impulsividad leve; el 26% reportó tener una calidad de vida deficiente. En cuanto a las FE, sólo se encontró un funcionamiento normal en la tercera parte de la muestra; el 30.8% tuvieron alteración moderada mientras que el 38.5% tuvieron alteración severa.

INTRODUCCIÓN

El consumo de drogas es un problema que impacta ámbitos sociales, biológicos y psicológicos (Secretaría de Salud, 2019). A nivel mundial, más de 296 millones de personas consumieron alguna droga en el año 2021, lo que indica un aumento del 23% respecto a la década anterior. Por otra parte, el número de personas que padecen trastornos por consumo de drogas se ha disparado hasta 39.5 millones, aumentando un 45% en 10 años (Oficina de las Naciones Unidas contra la Droga y el Delito, 2023).

En el estado de Guanajuato, más de 70 mil personas presentan un consumo problemático de drogas, 181 mil 489 personas presentan un consumo excesivo y 215 mil 949 personas han consumido alguna vez en la vida algún tipo de droga de manera consistente: también se ha observado que el 18.8% de los estudiantes guanajuatenses han consumido cualquier tipo de droga al menos una vez en su vida. Y se atienden al año a más de 16 mil personas con algún malestar relacionado con el abuso de alguna sustancia, tanto legal como ilegal (Ramos, 2020). El Centro de Integración Juvenil (CIJ) informa que las edades de las personas que ingresan a sus centros para recibir tratamiento por abuso en el consumo de drogas se encuentran en un rango de edad entre los 15 y los 19 años (representando un 42%), entre los 20 a los 24 años (14.1%) y de 25 a 29 años (5.9%), la edad de

ingreso promedio es de 20 años. Las drogas que más se consumen en el estado de Guanajuato son: cannabis, metanfetaminas, inhalables, alcohol y tabaco (CIJ, 2018). Tan solo en la ciudad de León, ingresan a CIJ personas de 15 a 19 años (representando el 39.7%), de los 20 a 24 años (18.5%) y de 25 a 29 años (3.3%), siendo la edad promedio 19 años. Las drogas que más se consumen son cannabis, metanfetaminas, inhalables, alcohol, tabaco y crack (CIJ, 2018).

Según el Instituto Nacional sobre el Abuso de Drogas (2020) (NIDA, por sus siglas en inglés) el consumo ya sea a corto o largo plazo, afecta en zonas del cerebro que son necesarias para funcionar en el día a día, así como también en las conductas compulsivas características de la adicción. Algunas de estas zonas cerebrales son la amígdala, los ganglios basales y la corteza cerebral prefrontal (National Institute on Drug Abuse, 2022). Entonces, el consumo de drogas puede afectar significativamente las funciones cognitivas reguladas por la corteza prefrontal, particularmente las llamadas Funciones Ejecutivas (FE), que son aquellas que permiten el desarrollo de actividades independientes, propositivas y productivas y que se relacionan con la personalidad, la conducta social, la capacidad para tomar decisiones, la planeación, la flexibilidad cognitiva, la inhibición de los impulsos y la motivación (Stuss & Levine, 2002).

En un estudio realizado por Atupaña y Silva (2020), se estudiaron las FE mediante una prueba que conjunta varias tareas, la prueba BANFE-2, en personas adultas con policonsumo. Los resultados mostraron que el 20% de los evaluados tenían un nivel adecuado de funcionamiento ejecutivo, el 32% tenían alteraciones leves-moderadas, mientras que el 48% tenían alteraciones severas, siendo el área dorsolateral con mayor afectación por lo que mostraban problemas en la memoria de trabajo, planeación, organización, generación de hipótesis, fluidez verbal y flexibilidad mental. Aunque en menor grado, también se observaron afectaciones en la corteza orbitomedial con una consecuente afectación en la inhibición y toma de decisiones.

En otro estudio, Salazar (2021) evaluó las funciones ejecutivas en pacientes con alcoholismo y en rehabilitación. Las funciones ejecutivas estudiadas fueron planificación, flexibilidad cognitiva, inhibición, memoria de trabajo y fluidez verbal, para lo que utilizaron las pruebas de Torre de Hanoi, Trail Making Test A y B, Test de Palabras y Colores de Stroop, Índice de Memoria de Trabajo de Wechsler y Test de Fluidez Verbal "FAS". Los resultados mostraron un deterioro en cuatro FE: planificación, flexibilidad cognitiva, inhibición y memoria de trabajo, mientras que no se observó deterioro en la fluidez verbal. Los datos obtenidos del grupo de consumidores de alcohol en rehabilitación fueron comparados con un grupo control, encontrándose que los primeros mostraron un rendimiento inferior.

No obstante, los datos publicados sobre el efecto del consumo de drogas sobre las funciones cognitivas no son consistentes. Por ejemplo, una revisión realizada por Crane y cols. (2013), resalta evidencias consistentes de afectación de la memoria episódica asociada al consumo de marihuana de forma aguda o crónica; además señalan la afectación de otras funciones cognitivas, aunque hay gran variabilidad en los datos publicados.

El describir el funcionamiento ejecutivo en personas que consumen drogas u otras sustancias psicoactivas puede proporcionar conocimientos valiosos sobre los efectos de las drogas en el cerebro y el comportamiento, ayudar a mejorar las intervenciones y tratamientos, prevenir el consumo de drogas y abordar problemas de salud pública relacionados con el consumo de drogas. Por otra parte, el conocer cómo estas sustancias afectan la capacidad del individuo para planificar, tomar decisiones, regular sus emociones y llevar a cabo tareas cognitivas complejas, puede contribuir a ampliar el conocimiento sobre los efectos de las drogas en el cerebro y el comportamiento humano. Este conocimiento permitirá también, identificar los déficits cognitivos específicos asociados con el consumo de drogas específicas y desarrollar estrategias de intervención y tratamiento más efectivas.

TEORÍA

Las sustancias psicoactivas, según el NIDA (2023), son aquellas que afectan el cerebro, alterando la percepción, el humor, la conciencia, la cognición o el comportamiento. Estas sustancias pueden tener efectos variados dependiendo de su tipo, la dosis y la manera en que son consumidas.

El NIDA destaca que el uso de sustancias psicoactivas puede llevar a trastornos por uso de sustancias, los cuales son condiciones de salud mental en las que el consumo de una o más sustancias provoca problemas significativos en la vida del individuo. Ejemplos comunes de estas sustancias incluyen el alcohol, la nicotina, el cannabis, los opioides y otros tipos de drogas ilícitas o de prescripción médica.

De acuerdo con el NIDA, las sustancias psicoactivas se categorizan en tres principales clasificaciones basadas en sus efectos sobre el sistema nervioso central y el comportamiento del usuario: alucinógenos, depresores y estimulantes.

Los alucinógenos son sustancias que inducen alteraciones profundas en la percepción de la realidad, modificando significativamente la percepción sensorial, la cognición y la emoción. Dentro de esta clasificación, el NIDA distingue dos subgrupos principales: alucinógenos clásicos, como el LSD (dietilamida del ácido lisérgico) y la psilocibina (que está presente en ciertos hongos), que actúan principalmente sobre los receptores de serotonina en el cerebro, provocando alucinaciones visuales y auditivas, alteraciones en la percepción del tiempo y del espacio, y cambios profundos en el estado de ánimo y el pensamiento.

Las drogas disociativas incluyen la PCP (fenciclidina), la ketamina y el dextrometorfano (DXM), producen efectos disociativos, caracterizados por una sensación de desapego del propio cuerpo y del entorno. Los usuarios pueden experimentar una distorsión en la percepción del tiempo y del espacio, sensaciones de irrealidad y, en algunos casos, episodios de amnesia. Estas drogas actúan principalmente sobre los receptores NMDA del glutamato en el cerebro.

Los depresores del sistema nervioso central son medicamentos que disminuyen la actividad cerebral, induciendo efectos sedantes, hipnóticos y ansiolíticos. Son comúnmente utilizados en el tratamiento de trastornos de ansiedad, insomnio y algunos trastornos neurológicos. Los principales tipos de depresores incluyen: Benzodiacepinas: Medicamentos como el diazepam (Valium) y el alprazolam (Xanax) que actúan potenciando el efecto del neurotransmisor GABA (ácido gamma-aminobutírico), el cual inhibe la actividad neuronal, produciendo efectos calmantes y relajantes. Los barbitúricos: Se trata de un grupo de depresores más antiguos que incluyen el fenobarbital y el pentobarbital, utilizados históricamente para tratar la ansiedad y el insomnio. Sin embargo, debido a su alto potencial de abuso y riesgo de sobredosis, su uso ha disminuido significativamente en favor de las benzodiacepinas. El alcohol, que, aunque es una sustancia legal y ampliamente consumida, actúa como un potente depresor del sistema nervioso central. Su consumo en exceso puede llevar a una reducción severa en la función cerebral, causando sedación profunda, pérdida de coordinación motora y, en casos extremos, coma o muerte.

Los estimulantes son sustancias que aumentan la actividad del sistema nervioso central, incrementando los niveles de dopamina en el cerebro y provocando efectos como mayor estado de alerta, incremento en la energía y mejoría en la concentración y el rendimiento físico y mental. Los principales tipos de estimulantes son: la cocaína, que es un potente estimulante que actúa bloqueando la reabsorción de dopamina, norepinefrina y serotonina en el cerebro, lo que resulta en un aumento de estos neurotransmisores en el espacio sináptico y una prolongación de sus efectos estimulantes. La cocaína produce euforia intensa, aumento de la energía y de la vigilancia, aunque su uso repetido puede llevar a paranoia, alucinaciones y comportamiento agresivo. Las anfetaminas incluyen sustancias como la dextroanfetamina (Adderall) y la metanfetamina. Estas drogas aumentan la liberación de dopamina y norepinefrina, produciendo efectos similares a los de la cocaína, pero con una duración más prolongada. Se utilizan médicamente para tratar el trastorno por déficit de atención con hiperactividad (TDAH) y la narcolepsia, aunque su abuso puede conducir a dependencia, psicosis y problemas cardiovasculares. El metilfenidato, que es conocido

comercialmente como Ritalin, es un estimulante similar a las anfetaminas y se utiliza principalmente para tratar el TDAH; al igual que otros estimulantes, incrementa los niveles de dopamina y norepinefrina en el cerebro (National Institute on Drug Abuse, 2020).

Entonces, las drogas pueden alterar la neuroquímica cerebral, afectando neurotransmisores como la dopamina, que juega un papel crucial en la recompensa y la motivación. El consumo de drogas tiene un impacto significativo y negativo en las funciones cerebrales, afectando la capacidad de una persona para pensar de manera clara, tomar decisiones informadas y controlar comportamientos impulsivos. Estas alteraciones pueden tener consecuencias graves para el funcionamiento diario y la calidad de vida.

Las consecuencias a largo plazo por el uso crónico de drogas se pueden asociar con cambios duraderos en el cerebro, que pueden persistir incluso después de que la persona haya dejado de consumir la sustancia. Estos cambios pueden perpetuar un ciclo de adicción y dificultar la recuperación y la reintegración en la vida cotidiana.

Algunas de las funciones afectadas por el consumo de droga, son las FE que, de acuerdo con Lezak (1995) son las responsables de que los seres humanos podamos desarrollar actividades independientes, propositivas y productivas. La personalidad, conducta social, capacidad de tomar decisiones, planeación, flexibilidad cognitiva, inhibición de los impulsos, motivación, son conductas estrechamente relacionadas con el adecuado funcionamiento prefrontal (Stuss & Levine, 2002).

Las funciones ejecutivas permiten planear, ejecutar, mantener, supervisar y corregir nuestra conducta dirigida hacia una meta (Ardila, 2007; Tirapu-Ustároz & Luna-Lario, 2012) y para ello, requieren de la coordinación de diferentes subprocesos para alcanzar la meta (León, 2015). Este conjunto de funciones se encuentran reguladas particularmente por la corteza prefrontal ya que en pacientes con lesiones en esta zona se han observado alteraciones cognitivas como dificultades en la planificación, el razonamiento abstracto, la resolución de problemas, la formación de conceptos, el ordenamiento temporal de los estímulos, la atención, el aprendizaje asociativo, el proceso de búsqueda en la memoria y en el mantenimiento de la información en la memoria de trabajo, con alteración de algunas formas de habilidades motoras, la generación de imágenes, el procesamiento visoespacial, la metacognición y la cognición social (Mah, et al., 2004; Tirapú-Ustároz, et al., 2008). En relación con la conducta, las funciones ejecutivas son la base de la conducta propositiva u orientada a la consecución de metas (formulación de objetivos y planeación), por lo que alteraciones en las funciones ejecutivas pueden implicar una afectación en la activación y la inhibición conductuales.

Lezak (1982) describió cuatro componentes de las funciones ejecutivas: la formulación de metas, la planificación, el desarrollo y la ejecución. La formulación de metas se refiere a la capacidad de generar y seleccionar estados deseables en el futuro; la planificación es la selección de las acciones, elementos y secuencias necesarios para alcanzar una meta; el desarrollo se refiere a la habilidad para iniciar, detener, mantener y cambiar entre acciones planificadas, en tanto que la ejecución se refiere a la monitorización y corrección de las acciones.

En el aspecto emocional, también juegan un papel determinante en la regulación afectiva por lo que su alteración se puede relacionar con labilidad e incontinencia emocional, irritabilidad o embotamiento o aplanamiento emocional. En el ámbito social, se relacionan las funciones ejecutivas con el conjunto de operaciones mentales que subyacen las interacciones con otros o cognición social, es decir, la percepción, interpretación y generación de respuestas ante las intenciones, actitudes y conductas de otros (Bombín-González, et al., 2014).

De esta forma, es posible comprender que la alteración en las funciones ejecutivas dará por resultado alteraciones secundarias en otras funciones cognitivas y, por otra parte, será un factor predictivo del grado de independencia funcional y ajuste psicosocial de los pacientes.

La corteza prefrontal, se divide en tres áreas: orbital, medial y dorsolateral. La función del área orbitofrontal es el procesamiento y regulación de emociones y conducta (Damasio 1998). Está relacionada con el sistema límbico, también está involucrada en la valoración de situaciones de riesgo-beneficio para la persona, lo que permite la modificación de conducta dependiendo de las demandas del ambiente (Rolls, 2000).

Ostrosky et al. (2014) desarrollaron una prueba para la evaluación de las funciones ejecutivas, la Batería Neuropsicológica de Funciones Ejecutivas y Lóbulos Frontales-2 (BANFE-2) que, mediante diferentes tareas, permite obtener un diagnóstico del funcionamiento de tres regiones corticales prefrontales.

- Región orbital: Esta área las lesiones manifiestan en el control emocional, principalmente en la tolerancia a la frustración, ligada con la agresividad, al igual que también se ve ligada con la conducta y la personalidad, las lesiones mayormente vistas son del lado derecho y en las que mayor manifestación hay, por otro lado, del lado izquierdo suelen ser más 'sutiles' pero psicológicamente mucho más significativos (lesiones derechas: producen personalidades externalizantes; lesiones izquierdas: suelen producir conductas de retraimiento y cambios sutiles de la personalidad.)
- Región medial: Las lesiones se manifiestan principalmente en los intereses y motivaciones del individuo, por la ubicación anatómica es común que sus características se combinen con otras regiones orbitales o frontales tipo de alteraciones conductuales o de regulación emocional.
- Región dorsolateral: La lesiones se relacionan con las dificultades de funcionamiento ejecutivo, el monitoreo, auto-conciencia, metacognitiva, lo cual hace que la persona sea incapaz de supervisar sus propios procesos cognitivos, pero cuando el daño es leve la persona es capaz de corregir su error cuando se le menciona, en cambio cuando este daño está combinado con lesiones orbitales y mediales inferiores, se ha determinado que al sujeto 'no le importa' (valor psicológico) corregir el error.
- Estado de Ánimo: Debido a que se considera la complejidad de las redes y circuitos neurofisiológicos implicados en el estado de ánimo de los individuos, se han visto que alteraciones en ese sistema influyen también en las regiones dorsolaterales izquierdas, las cuales implican un estado de depresión en las personas; en comparación con las lesiones orbitales, suelen producir un estado de característica más de manía (Ostrosky et al., 2014).

PARTE EXPERIMENTAL

Con el objetivo de describir la relación entre el funcionamiento ejecutivo y el consumo de drogas en usuarios mayores de 18 años que acuden al CIJ León, se realizó un estudio no experimental, transversal y descriptivo. Las funciones ejecutivas se evaluaron mediante la prueba BANFE-2 (Ostrosky et al, 2014), que incluye 15 funciones cognitivas. En esta prueba, una puntuación de 116 en adelante se considera "normal alto", una puntuación de 85-115 está clasificada como "normal". Un puntaje de 70 - 84 corresponde a la clasificación de "alteración leve- moderada" y finalmente, si se obtiene un puntaje de 69 o menos, se clasificará en "alteración severa".

El consumo de drogas se evaluó mediante la prueba ASSIST v3.1, que evalúa la frecuencia con la que se han consumido una o varias sustancias psicoactivas en los últimos tres meses; se sumarán las puntuaciones de las preguntas 2 a la 7. Con un puntaje posible de 0 a 27. Se considera que 0 a 3 puntos no se requiere intervención ('sin intervención'), de 4 a 26 se requiere una 'intervención breve' y a partir de 27 puntos, se requiere una 'intervención' (OMS, 2003).

Los participantes también contestaron el inventario de ansiedad rasgo-estado (IDARE) y, el Inventario de depresión de Beck II, para valorar la presencia de ansiedad y depresión, condiciones que suelen asociarse con la conducta adictiva.

Se incluyó una muestra no probabilística, por simple disponibilidad de hombres de entre 13 y 44 años que acudieron a centros de atención a las adicciones del municipio de León durante el 2023 y que presentaban un consumo desde, al menos, 6 meses previos a la evaluación.

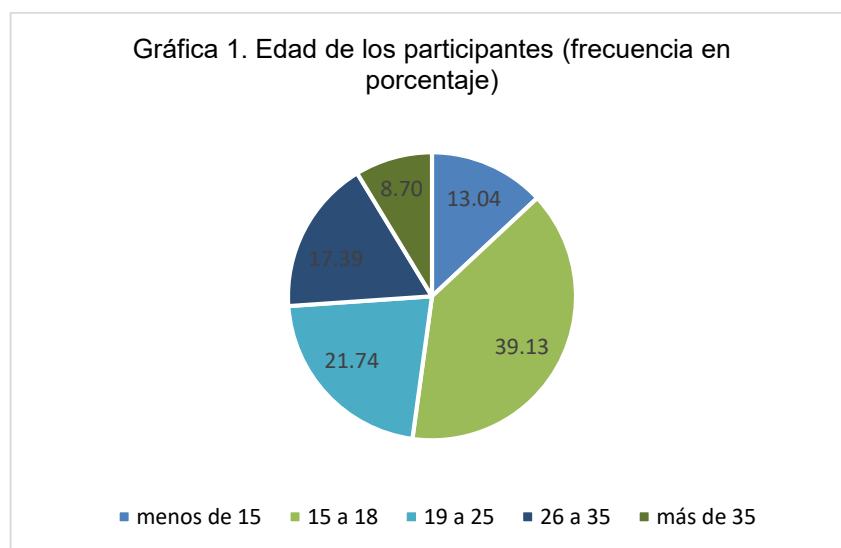
El procedimiento constó de dos fases, en la primera se aplicaron de manera grupal el cuestionario ASSIST, el IDARE y el Inventario de depresión de Beck II. En la segunda fase se aplicó la prueba neuropsicológica BANFE-2 para evaluar el nivel de funcionamiento cognitivo. El estudio se realizó en las instalaciones del CIJ León. Fueron invitados todos los adultos que asistían al CIJ para tratamiento por consumo de drogas y aquellos que aceptaron participar, fueron informados a detalle de los objetivos, procedimiento y riesgos que conllevaba la participación. Quienes aceptaron participar firmaron una hoja de consentimiento informado.

Cada una de las variables evaluadas fue analizada mediante estadística descriptiva con la finalidad de informar sobre su comportamiento a partir de la muestra de participantes. Para los análisis se empleó el paquete SPSS de IBM®.

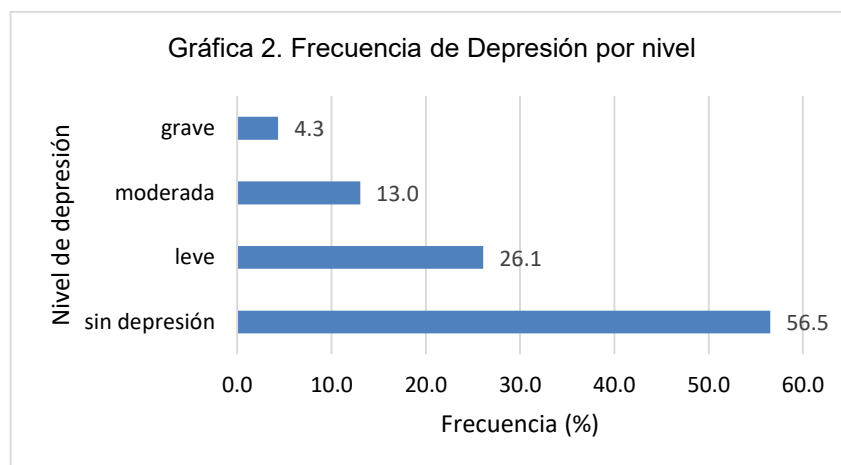
El estudio se llevó a cabo de acuerdo con las normas y principios legales y éticos contemplados en el artículo 17 del Reglamento de la Ley General de Salud en Materia de Investigación para la Salud (Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión, 2014), en la Declaración de Helsinki (Asociación Médica Mundial, 2024) así como el Código de Nuremberg (Comisión Nacional de Bioética, s.f.). Esta investigación se considera de riesgo mínimo, de acuerdo con el artículo 17 del Reglamento de la Ley General de Salud en Materia de Investigación para la Salud (Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión, 2014). No hubo un beneficio directo para los participantes, sin embargo y de solicitarlo, podrían acceder a un reporte individual sobre su desempeño en las tareas realizadas.

RESULTADOS

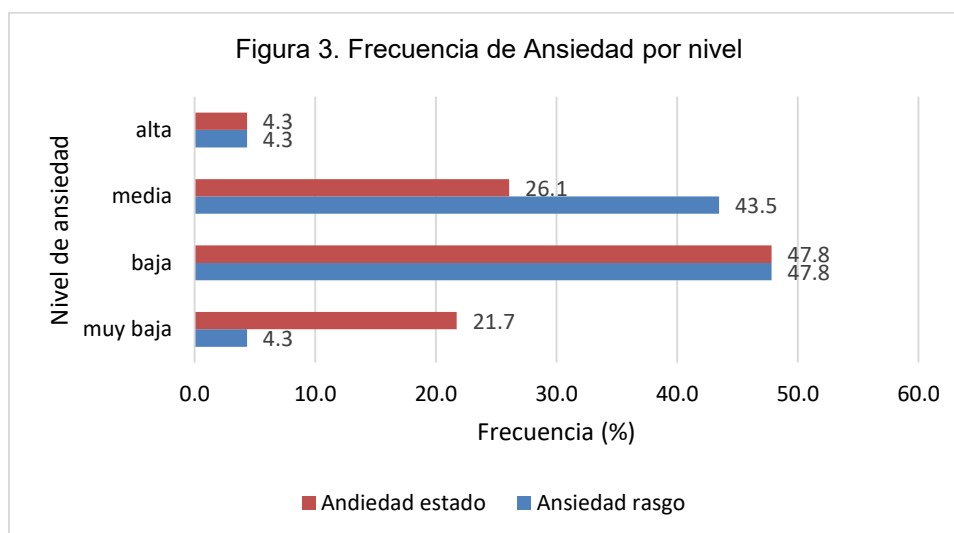
En el estudio participaron 23 hombres de entre 13 y 44 años (media de 21.7, desviación estándar de 8.5). La distribución de las edades se muestra en la gráfica 1. Todos ellos participaron de manera voluntaria; en el caso de los menores de edad, se contó con el consentimiento de los padres. El promedio de años de estudio de los participantes fue de 9.57 con una desviación estándar de 3.13, considerando 6 años de educación primaria, 3 de secundaria y 3 de bachillerato. La escolaridad de los participantes se encuentra cercana al promedio para población mexicana de 15 años y más, reportada por el INEGI (2020).



Los datos sobre depresión, obtenidos mediante el cuestionario de Beck muestran que el mayor porcentaje de los participantes (56.5 %), no presentaron depresión, mientras que el 43.5% restante presentaron depresión de leve a grave, como puede observarse en la gráfica 2.



Los niveles de ansiedad rasgo-estado se muestra en la gráfica 3, en la que puede notarse que ambos tipos de ansiedad se observan en porcentajes similares, encontrándose la mayor frecuencia entre baja y media (ansiedad rasgo = 91.3%; ansiedad estado = 73.9%).



La evaluación de las funciones ejecutivas mediante la prueba BANFE-2 mostró una afectación prefrontal severa en el 38.5% de los casos, moderada en el 30.8% y un funcionamiento normal solo en el 30.8%; es decir, el 69.3% de los participantes se encontró un deterioro de moderado a severo de la corteza prefrontal, lo que es congruente con los datos reportados en otros estudios (Atupaña y Silva, 2020; Salazar, 2021). Los porcentajes de participantes con afectación en cada una de las áreas corticales prefrontales exploradas se muestran en la tabla 1.

En relación con el consumo de drogas evaluado mediante el cuestionario ASSIST v3.1, en la tabla 2 se muestran los resultados sobre el riesgo para cada sustancia que el participante informó haber consumido. El riesgo se clasifica en tres niveles: bajo, moderado y alto, de acuerdo con la puntuación obtenida a partir de diferentes preguntas sobre el consumo de cada droga. Los datos registrados muestran que, considerando las nueve drogas que explora el instrumento, se identificó para un riesgo bajo una media de 4.83 ± 2.72 ; para un riesgo moderado, una media de 3.09 ± 2.75 y, para un riesgo alto, una media de 1.09 ± 1.65 . En 6 del total de casos, se observó un riesgo alto por consumo de más de una droga (entre 2 y 6 drogas consumidas). En el 95.6% de los casos, se encontró policonsumo y sólo en un caso se observó el consumo de una sola droga (cannabis), aunque con un riesgo alto.

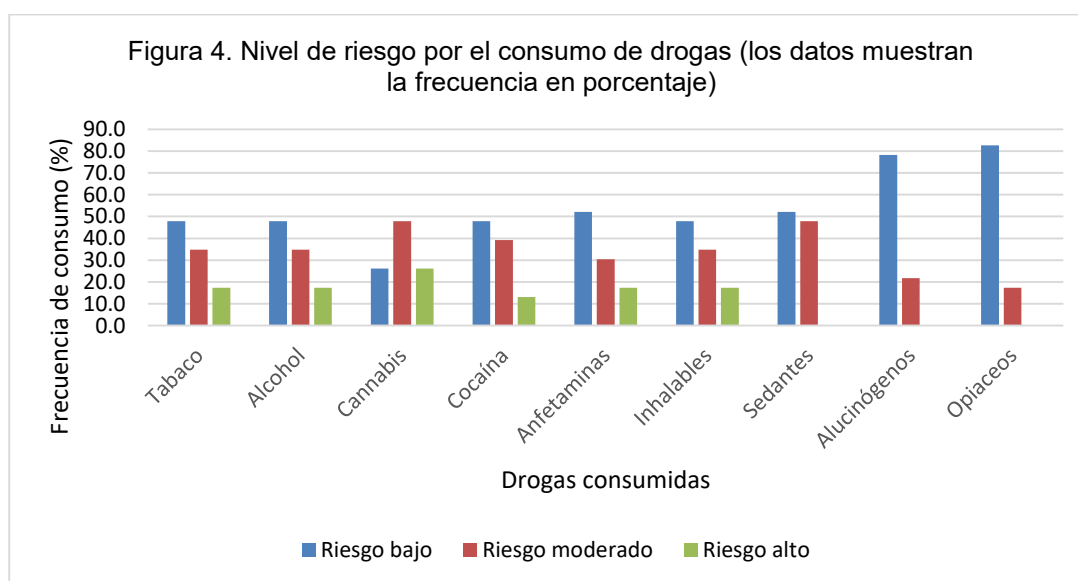
Tabla 1. Participantes con afectación de las diferentes áreas corticales prefrontales (los datos se refieren a frecuencia de ocurrencia en porcentaje).

	Corteza prefrontal orbitomedial (%)	Corteza prefrontal dorsolateral (%)	Corteza prefrontal anterior (%)	Función prefrontal general (%)
Alteración severa	53.8	23.1	15.4	38.5
Alteración moderada	15.4	30.8	30.8	30.8
Normal	30.8	38.5	61.5	30.8
Normal superior	0.0	7.7	0.0	0.0

Tabla 2. Riesgo por consumo de drogas. Los números muestran el porcentaje de participantes que están en cada nivel de riesgo, de acuerdo con el puntaje obtenido mediante el cuestionario ASSIST, por el consumo de drogas reportado.

	Tabaco	Alcohol	Cannabis	Cocaína	Anfetaminas	Inhalables	Sedantes	Alucinógenos	Opiáceos
Riesgo bajo	47.8	47.8	26.1	47.8	52.2	47.8	52.2	78.3	82.6
Riesgo moderado	34.8	34.8	47.8	39.1	30.4	34.8	47.8	21.7	17.4
Riesgo alto	17.4	17.4	26.1	13.0	17.4	17.4	0.0	0.0	0.0

La droga para la que se encontró un alto riesgo por su consumo, en más casos, fue la cannabis. En el segundo lugar de frecuencia de riesgo alto se encontraron el tabaco, el alcohol, las anfetaminas y los inhalables, como puede observarse en la gráfica 4.



CONCLUSIONES

Los datos obtenidos mediante esta investigación confirman que la edad de inicio para el consumo de drogas es cada vez menor. En nuestra muestra encontramos que el participante de menor edad fue de 13 años. Por otra parte, nuestros participantes tienen un nivel de estudios similar al promedio reportado para la población mayor de 15 años, según datos publicados por el INEGI para el 2020. Por otra parte, podemos observar que, en nuestra muestra, se confirma el policonsumo, ya que en un solo caso se encontró riesgo por el consumo de una droga, aunque el riesgo fue alto, mientras que en el resto de la muestra se observó riesgo por el consumo de más de una droga (de 2 a 9, de un total de 9 posibilidades).

Por otra parte, estos resultados nos permiten concluir que el consumo abusivo de drogas tiene un impacto significativo en el funcionamiento de la corteza cerebral prefrontal (el 69.3% de los casos presentaron una afectación de moderada a severa), lo que trae por consecuencia una deficiente ejecución en tareas que dan cuenta de las funciones ejecutivas que incluyen procesos cruciales como la planificación, la toma de decisiones, el control de impulsos y la memoria de trabajo que se requieren para un adecuado funcionamiento en las actividades de la vida diaria con posibles repercusiones en la salud mental y emocional. Es necesario que esta problemática se aborde de forma integral para reducir su impacto en la calidad de vida y en la salud individual y comunitaria.

BIBLIOGRAFÍA

1. M., Almanza, et al. "Citoarquitectura, divisiones funcionales y conectividad de la corteza prefrontal humana". En A. Medina, et al. Motivación y toma de decisiones, Universidad Nacional Autónoma de México, 2022. pp. 40-56.
2. A. Ardila, & M, Rosselli. "Neuropsicología Clínica". Manual Moderno. 2007. pp 364.
3. J.D.T. Atupaña & D.R. Silva. "Policonsumo de drogas y funciones ejecutivas en pacientes del Centro Integral de Tratamiento en Adicciones Benito Menni, Quito," Tesis de grado, Licenciatura en Psicología, 2020. Universidad Nacional de Chimborazo, Ecuador.
4. I. Bombín-González, Cifuentes-Rodríguez, A., Climent-Martínez, G., Luna-Lario, P., Cardas-Ibañes, J., Tirapu-Ustároz, J., & Díaz-Orueta, U. Validez ecológica y entornos multitarea en la evaluación de las funciones ejecutivas. Revista de Neurología, Vol.59(2). 2014. pp. 77-87.
5. A.T. Brockett. "The impact of drugs of abuse on executive function: characterizing long-term changes in neural correlates following chronic drug exposure and withdrawal in rats." Learning & memory (Cold Spring Harbor, N.Y.), 2018, vol. 25, no. 9, pp. 461-473. doi:10.1101/lm.047001.117
6. Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión. "Ley General de Salud en Materia de Investigación para la Salud". 2014. https://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/regley/Reg_LGS_MIS.pdf
7. Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión. Ley Federal de Protección de Datos Personales en Posesión de los Particulares. 2010. <https://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LFPDPPP.pdf>
8. CIJ. "Diagnóstico del consumo de drogas en el área de influencia de CIJ León". CIJ. 2018. <http://www.cij.gob.mx/ebco2018-2024/9820/9820CD.html>
9. Comisión Nacional de Bioética. "Código de Nuremberg". (s.f.). https://www.conbioetica-mexico.salud.gob.mx/descargas/pdf/normatividad/normatinternacional/2.INTL._Cod_Nuremberg.pdf
10. N. A. Crane, et al. "Effects of cannabis on neurocognitive functioning: recent advances, neurodevelopmental influences, and sex differences." Neuropsychology review, 2013, vol. 23, no. 2, pp. 117-37. doi:10.1007/s11065-012-9222-1
11. A. Damasio, "Emotion in the Perspective of an Integrated Nervous System". Brain Research Reviews. Vol 26,1998, 83-86.
12. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. "Escolaridad" 2020. En <https://www.cuentame.inegi.org.mx/poblacion/escolaridad.aspx#:~:text=En%20M%C3%A9xico%2C%20los%20habitantes%20de,m%C3%A1s%20de%20la%20secundaria%20concluida>

13. J. León. "Fundamentos de neuropsicología humana", Editorial Síntesis. 2015. pp. 359.
14. M.D. Lezak. "The problem of assessing executive functions". *International Journal of Psychology*, Vol. 17. 1982. pp. 281-297.
15. M.D. Lezak. "Neuropsychological assessment". New York: Oxford. 1995.
16. L. Mah, M.C. Arnold, & J. Grafman, "Alteración de la percepción social relacionada con las lesiones de la corteza prefrontal". *American Journal of Psychiatry*. Vol. 161. 2004. pp. 1247-1255.
17. National Institute on Drug Abuse. ¿Cuáles son los efectos a largo plazo de la marihuana en el cerebro? (2020, 4 junio). Recuperado 14 de marzo de 2023, <https://nida.nih.gov/es/publicaciones/serie-de-reportes/la-marihuana/cuales-son-los-efectos-largo-plazo-de-la-marihuana-en-el-cerebro> (2020).
18. National Institute on Drug Abuse. "Las drogas y el cerebro". Recuperado el 14 de marzo de 2023 en <https://nida.nih.gov/es/publicaciones/las-drogas-el-cerebro-y-la-conducta-la-ciencia-de-la-adiccion/las-drogas-y-el-cerebro>
19. Oficina de las Naciones Unidas contra la Droga y el Delito (UNODC). "El Informe Mundial sobre las Drogas 2023 de UNODC advierte sobre crisis convergentes a medida que los mercados de drogas ilícitas siguen expandiéndose", 2023. <https://www.unodc.org/lpomex/es/noticias/junio-2023/el-informe-mundial-sobre-las-drogas-2023-de-unodc-advierte-sobre-crisis-convergentes-a-medida-que-los-mercados-de-drogas-ilicitas-siguen-expandindose.html>
20. F. Ostrosky, et al. "Batería Neuropsicológica de Funciones Ejecutivas y Lóbulos Frontales-2". Manual Moderno, 2014.
21. M. Ramos. En Guanajuato estiman 70 mil adictos a sustancias. Grupo Milenio, 2020. <https://www.milenio.com/politica/comunidad/guanajuato-estiman-70-mil-adictos-sustancias>
22. E. Rolls, "The orbitofrontal cortex and reward". *Cerebral Cortex*, Vol. 10. 2000., 284-294.
23. M. Salazar. Exploración neuropsicológica: estado de las funciones ejecutivas en pacientes alcohólicos en rehabilitación acogidos en la comunidad terapéutica "Peniel" de la ciudad de El Alto. Tesis de Grado, 2021. Universidad Mayor de San Andrés.
24. Secretaría de Salud. "Informe sobre la situación de las drogas en México", 2019. Recuperado de https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/477564/Informe_sobre_la_situacion_de_las_drogas_en_Mexico.pdf
25. D.T. Stuss, & B. Levine. "Adult clinical neuropsychology: lessons from studies of the frontal lobes". *Annual review of psychology*, 2002, vol. 53, no 1, p. 401-433.
26. J. Tirapu-Ustárriz, A. García-Molina, P. Luna-Lario, T. Roig-Rovira, & C. Pelegrin-Valero. "Modelos de funciones y control ejecutivo" (I). *Revista de Neurología*, Vol. 46(1), 2008. pp. 684-692.
27. J. Tirapu-Ustárriz, & P. Luna-Lario. "Neuropsicología de las funciones ejecutivas". En J. Tirapu, A. García, M. Ríos & A. Ardila. *Neuropsicología de la corteza prefrontal y las funciones ejecutivas*, 2012. pp. 221-256.

PRESENCIA DE LAS MUJERES ESTUDIANTES EN CARRERAS DE CIENCIAS E INGENIERÍAS

Margarita Amaro Aranda^{1,3}, Eduardo Moreno Barbosa²,

¹Facultad de Ciencias de la Electrónica, BUAP, ²Facultad de Ciencias Físico Matemáticas, BUAP,

³Ciencias Básicas, Universidad Iberoamericana Puebla, UIA

margarita.amaro@correo.buap.mx.

RESUMEN

Históricamente el papel de las mujeres en el ámbito científico se ha visto opacado por la falta de oportunidades de acceso a la educación, cultura, servicios y a los recursos económicos, por ello en este trabajo se abordó un análisis para conocer el estado actual de la influencia de mujeres estudiantes de Ciencias e Ingenierías en la Facultad de Ciencias de la Electrónica de la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla y de la Universidad Iberoamericana Puebla para identificar las problemáticas existentes. Se realizó una encuesta a 156 alumnos que cursan carreras de ingenierías del primer al cuarto semestre en ambas instituciones, en el periodo de primavera de 2024, en la que se plantearon preguntas sobre género, motivación y alcances. Algunos de los resultados principales que se obtuvieron fueron que de los 156 encuestados, 17.3% son mujeres (porcentaje por abajo de la media nacional reportado por la ANUIES), de ellas el 40.74% estudia en universidad pública, el 48.14% tiene hermanos o familiares que estudian o estudiaron ingenierías, se obtuvo que para el 70.3% de las alumnas su motivación por cursar una carrera de esta área ocurrió en la preparatoria. Considerando respuestas no excluyentes la encuesta devuelve que el 59.25% fue animada o influenciada por sus padres para elegir carrera, mientras que el 44.4% expone que fue por profesores y el 37.7% por amigos. A pesar de que el 70.37% de las entrevistadas desde el punto de vista social se considera que pertenece a la clase media, el 29.62% expone que ha tenido o tiene problemas económicos. Respecto a los alcances el 62.96% considera que la carrera va cubriendo sus expectativas y el 51.85% piensa que por su género ha sido más difícil estudiar en el área en la que se encuentra. Como se observa todos estos resultados enfatizan los altos porcentajes de inequidad, por ello como sociedad tenemos un amplio camino por recorrer para tratar de alcanzar la igualdad de oportunidades, una posible solución a este problema es que los profesores deben replantearse como generar actividades de divulgación y difusión del área tales como ferias de universidades o conferencias, participar de manera colaborativa e interdisciplinaria en proyectos de vinculación con universidades y empresas, buscar convenios con fundaciones o patrocinadores, así como difundir información sobre becas que existen, para que las niñas y jóvenes desde el nivel medio superior o niveles básicos se interesen en estudiar en áreas de la ingeniería y ciencias, así como tener las estrategias que garanticen su permanencia y buen término en su carrera universitaria, para posteriormente tener una amplia gama en la empleabilidad y ejercicio de las mismas.

INTRODUCCIÓN

La baja incidencia de mujeres en el ámbito de las ciencias e ingenierías en México es un fenómeno persistente que refleja tanto barreras históricas principalmente de género [1], así como desafíos contemporáneos. A pesar de los avances en equidad de género y los esfuerzos para promover la inclusión, las mujeres siguen siendo subrepresentadas en diversas disciplinas y en específico en áreas como la ciencia y tecnología, prioritarias para el desarrollo de un país. Según datos recientes del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), solo el 28% de los estudiantes matriculados en programas de ingeniería son mujeres. Esta disparidad es aún más pronunciada en carreras como ingeniería mecánica y eléctrica, donde la participación femenina es significativamente menor.

Varios factores contribuyen a esta situación, entre ellos, los estereotipos de género que desde edades tempranas desalientan a las niñas a interesarse por estas áreas [2]. Estudios realizados por la Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior (ANUIES) indican que, aunque las mujeres muestran un rendimiento académico igual o superior al de sus compañeros varones en matemáticas y ciencias durante la educación básica, la falta de modelos a seguir y el

sesgo inconsciente en el entorno educativo limitan sus aspiraciones profesionales en campos STEM (Ciencia, Tecnología, Ingeniería y Matemáticas).

Además, la investigación de la Red de Ciencia, Tecnología y Género de CONACYT (Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología) revela que las mujeres enfrentan obstáculos adicionales en el ámbito laboral, tales como la falta de oportunidades de crecimiento y la discriminación en el lugar de trabajo. A pesar de que el 45% de los investigadores en México son mujeres, su representación en puestos de liderazgo y toma de decisiones dentro de las instituciones científicas y tecnológicas es considerablemente baja [3,4,5,6].

Iniciativas recientes han intentado abordar esta brecha de género. Programas como el de "Mujeres en STEM" de la Secretaría de Educación Pública (SEP) y proyectos de mentoría y becas específicas para mujeres en ingeniería han mostrado resultados positivos, pero aún queda mucho por hacer para alcanzar una verdadera paridad de género en estas áreas [7]. La promoción de una cultura inclusiva y el desarrollo de políticas públicas que fomenten la participación femenina en ciencia y tecnología son esenciales para garantizar que México no desperdicie el talento de la mitad de su población.

PARTE EXPERIMENTAL

Para este estudio se realizó una encuesta en 7 áreas de ciencias e ingenierías (Ingeniería Industrial, Ingeniería Química, Ingeniería Civil, Ingeniería Automotriz, Ingeniería en Logística, Ingeniería Biomédica e Ingeniería en Biotecnología) de la Universidad Iberoamérica Puebla (UIA) y en 4 áreas de la Facultad de Ciencias de la Electrónica (Ingeniería Mecatrónica, Ingeniería en Sistemas automotrices, Licenciatura en electrónica e Ingeniería en energías renovables) de la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla (BUAP). La encuesta se realizó a 156 alumnos de los primeros 4 semestres de las carreras en ambas universidades y se aplicó a toda la población de estudiantes que mostraron interés en participar. De los datos recabados para el estudio, se analizó la parte concerniente a la comunidad femenil la cuales fueron 27 alumnas. Se realizaron 10 preguntas que comprende la percepción en su área de estudio, relación con la familia, influencia de: padres, profesores, amigos, y familiares e interés en el área de ciencias.

RESULTADOS

Del análisis de datos realizado a las encuestas se obtuvieron que el 17% son mujeres.

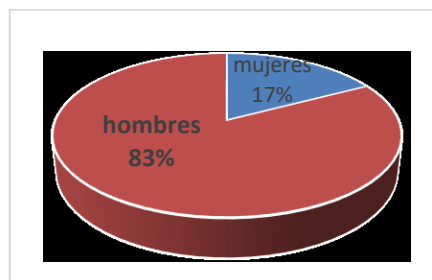


Figura 1. Porcentaje de hombres y mujeres de la muestra tomada para este estudio en una universidad pública y una privada.

Del porcentaje anterior, 41% estudia en la universidad privada y el 59% en la universidad pública (fig. 2 izquierda). La decisión de estudiar una ingeniería o licenciatura en ciencias fue durante los estudios medios superiores (70%), 19 % en la licenciatura (cambio de carrera) y 11 en secundaria (fig. 2 derecha).

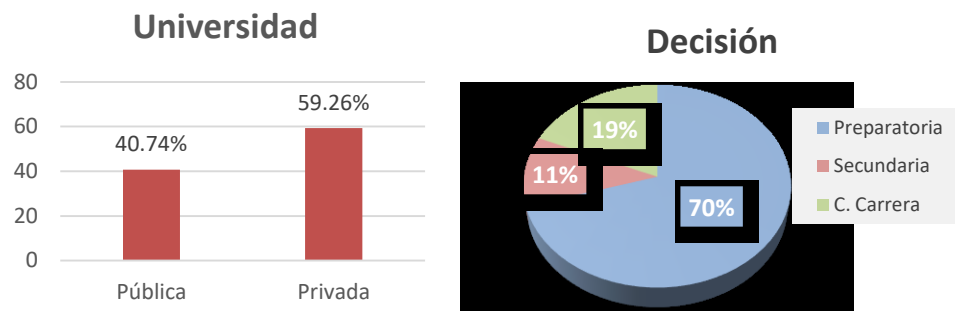


Figura 2. Lado izquierdo, porcentaje de estudiantes que estudien la escuela privada o pública. Lado derecho, porcentaje en el cual las estudiantes se decidieron ir a una carrera de ingeniería o ciencias.

En lo que respecta a la incidencia o influencia de personas ajenas a las estudiantes, para tomar la decisión en estas áreas, se consideraron 4 escenarios de los cuales se pueden tener combinaciones de dos, tres y hasta cuatro factores, que alentaron a las mujeres a tomar la decisión de su carrera actual. El mayor porcentaje es debido a los padres, seguido de amigos, profesores y al último de familiares, los valores son 22%, 18%, 11% y 4% respectivamente, esto se representa en la gráfica 3. Un 11% es la combinación de amigos, familiares, profesores y padres que ayudaron a decidir a las alumnas a inclinarse por el área de ciencias (fig. 3)

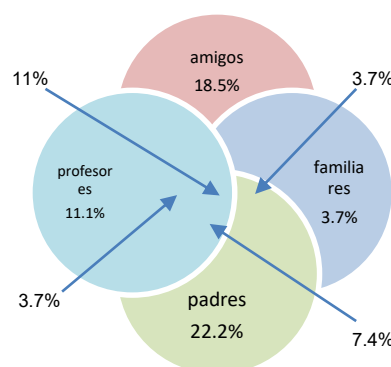


Figura 3. Diagrama de ven y los porcentajes correspondientes a 4 elementos que influenciaron en la decisión de elegir ciencias o ingenierías. No hubo ningún porcentaje en la intersección de profesores, amigos y familiares.

De las estudiantes que ya están en una carrera de ciencias o ingenierías en los primeros semestres, el 63 por ciento de este contexto que la carrera elegida, cubre sus expectativas hasta el momento. 52% de las encuestadas, contestó afirmativamente al hecho que piensan, que es más difícil realizar los estudios en estas áreas por su género (fig. 4).

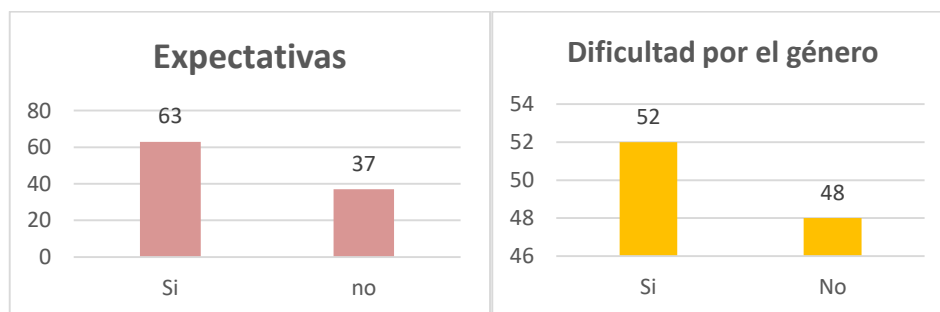


Figura 4. En la gráfica del lado izquierdo de los primeros semestres de las carreras de ciencia e ingeniería se muestra el porcentaje de estudiantes que se sienten que la carrea ha cumplido las expectativas sobre esta. La gráfica del lado derecho muestra el porcentaje de mujeres que siente que ha sido difícil estar dentro de la carrera por el hecho de ser mujer.

El 75% de las mujeres se muestran interesadas más por el área de ingenierías, en comparación del 25% restante que estudia una licenciatura en estas áreas. Es importante señalar que las estudiantes de la escuela privada tienen un porcentaje casi del doble de hermanos o familiares que estudian en una carrera en el área de ciencias en comparación con las estudiantes de la escuela pública. (32% y 14% respectivamente fig. 5). Finalmente, aunque el 71% de mujeres dijo pertenecer a la clase media, el 25 por ciento de ellas dijo haber tenido problemas económicos durante la carrera (fig. 5).

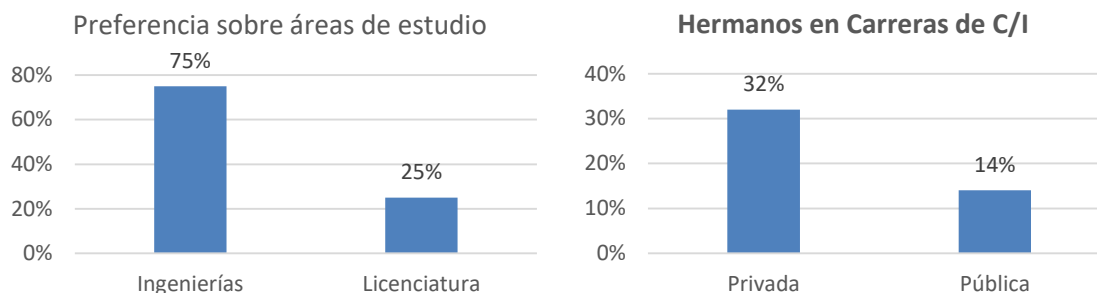


Figura 5. Lado izquierdo Preferencias sobre las áreas de ingeniería sobre las de licenciatura. Lado Derecho. Porcentaje de hermanos de mujeres que estudian una ingeniería o licenciatura en la escuela privada

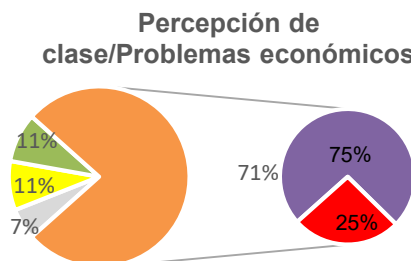


Figura 5 Percepción de clase social de la muestra de este estudio. El color verde es la clase de bajos recursos, color amarillo clase alta. Color naranja clase media. En el círculo pequeño el color morado son mujeres que tuvieron problemas económicos para continuar sus estudios.

CONCLUSIONES

Del presente trabajo, además de verificar que aún existe una brecha amplia entre las elecciones para escoger una carrera del área de ciencia o ingenierías, reportada por el Instituto Nacional de Estadística y Geografía, se puede observar que hay una incidencia mayor (aunque no remarcada) de mujeres en universidades privadas respecto a las públicas, esto probablemente por el mayor apoyo recibido por el núcleo familiar en conjunto con la resolución económica que tienen las estudiantes del medio privado. Del estudio realizado se puede concluir el apoyo familiar a estudiar una carrera y tener hermanos o familiares en estas áreas incrementa la posibilidad de que se estudie en estas áreas duras.

A pesar de que la promoción de estas áreas es de una incidencia grande debido a que se promueven estas carreras a través de familiares, amigos, ferias de ciencia, etc, la mayoría de las mujeres encuestadas indicó que se enteraron de las carreras por otros medios, y al no especificarlo hace complicado saber el medio y por ende realizar la correcta promoción para incidir más en estas áreas. Algunas posibles soluciones al problema, trabajando de manera coordinada profesores de niveles básicos con los de nivel superior pueden ser las siguientes:

Generar actividades de divulgación y difusión del área de ciencias e ingenierías, tales como ferias de universidades, conferencias o talleres y llevarlos a niveles básicos.

Participar de manera colaborativa e interdisciplinaria en proyectos de vinculación con universidades y empresas.

Buscar convenios con fundaciones o patrocinadores

Difundir información sobre las becas que existen.

Las anteriores acciones para que las niñas y jóvenes desde el nivel medio superior o niveles básicos se interesen en estudiar en áreas de la ingeniería y ciencias, así como tener las estrategias que garanticen su permanencia y buen término en su carrera universitaria, para posteriormente tener una amplia gama en la empleabilidad y ejercicio de las mismas.

Como conclusión de este trabajo podemos decir que la difusión y apoyo en el núcleo familiar es importante para que se incremente el número de mujeres en las áreas de ciencia e ingeniería y con ello alcanzar un porcentaje mayor al actual a nivel nacional e internacional. Para finalizar, la subrepresentación de mujeres en ciencias e ingenierías en México, es un desafío multifacético que requiere una atención continua y un esfuerzo concertado por parte de todos los sectores de la sociedad y el núcleo familiar. La eliminación de barreras estructurales y la creación de un entorno que apoye y celebre las contribuciones de las mujeres en STEM, son pasos cruciales hacia un futuro más equitativo y próspero.

BIBLIOGRAFÍA

1. Mujeres y Hombres en México 2021-2022, Instituto Nacional de Estadística y Geografía. México: INEGI, c2023.
2. Beltrán Castillo, Tania, "Mujeres en la Ciencia y Tecnología, presupuesto para los desafíos del mercado laboral", CIEP, 2024.
3. https://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5728365&fecha=23/05/2024#gsc.tab=0
4. <https://www.eleconomista.com.mx/opinion/Mujeres-en-la-ciencia-20231212-0028.html>
5. http://cedoc.inmujeres.gob.mx/documentos_download/BoletinN2_2018.pdf
6. <https://www.debate.com.mx/cultura/Cuántas-mujeres-estudian-una-ingeniería-en-México-2022-20220623-0186.html>
7. <https://imco.org.mx/mujeres-en-stem-en-los-estados/>

HABILIDADES PROSOCIALES DE LIDERAZGO Y SOCIABILIDAD EN ESTUDIANTES DE LA FACULTAD DE MEDICINA DE LA UAEMEX. TOLUCA 2024

Marcela Hernández Sánchez¹, Martha Liliana Palacios Jaimes¹, Héctor Lorenzo Ocaña Servin¹,
Imelda García Argueta¹ e Isidro Roberto Camacho Beiza¹

¹ Universidad Autónoma del Estado de México
dra.m.hernandez@gmail.com

RESUMEN

La conducta prosocial, caracterizada por la empatía, el altruismo y la generosidad, desempeña un papel crucial en la construcción de una sociedad más cohesionada y equitativa. Fomentar estas características puede contribuir significativamente al bienestar social y al desarrollo de comunidades más saludables y sostenibles. Desde una perspectiva académica, es muy importante asegurar la formación de una conducta prosocial en estudiantes de ciencias de la salud ya que esto va muy ligado a la conformación de valores éticos y esenciales para la construcción de una sociedad cohesionada y armoniosa.¹ La conducta prosocial incluye actos como la ayuda a personas necesitadas, la cooperación en actividades grupales, la donación de recursos y el apoyo emocional. El objetivo de este trabajo fue indagar en las conductas prosociales propias de los estudiantes de ciencias de la salud de la facultad de medicina de la UAEMex con la finalidad de distinguir áreas de oportunidad en dos de los rubros que destacan en la construcción de dichas conductas: el liderazgo y la sociabilidad. Particularmente estas dos características merecen atención especial pues fundamentan la manera en cómo los profesionales de la salud se relacionan entre ellos para trabajar en equipos multidisciplinarios a favor de los pacientes y la comunidad, así como también su comunicación efectiva con el paciente y su familia. Estos elementos son importantes de construir en la escuela durante su formación profesional. Se aplicó el cuestionario CC-P de Martorell y González (1993)² el cual cuenta con un alfa de Cronbach de .92. Se solicitó la participación de los estudiantes de licenciaturas de nutrición y médico cirujano considerando su decisión voluntaria y libre para responder al cuestionario. Los datos fueron analizados mediante Excel y estadística descriptiva, se realizaron cuadros y gráficos. Se incluyeron los resultados sobresalientes en el rubro de la sociabilidad donde se encontraron índices altos de 73.4 % y de liderazgo de 50.8%. La mayoría de los jóvenes estudiantes en promedio de 19.5 años mostraron conductas de sociabilidad con puntajes elevados en agrado de trabajar con otras personas y ayudarles en caso de necesidad. En contraste, algunos aspectos de liderazgo mostraron puntajes bajos que marcan oportunidades de intervención para mejorar las habilidades de los estudiantes.

INTRODUCCIÓN

La conducta prosocial es considerada como un conjunto de comportamientos que se utilizan para la convivencia en sociedad. Estos comportamientos se adquieren a lo largo de la vida y son específicos para cada cultura, estableciéndose con cada etapa del desarrollo estructurando la personalidad del individuo y fincando la modulación de las emociones.¹

El cumplimiento de estas conductas tiene gran importancia en la identificación y conformidad de los grupos sociales, ya que comprende acciones de ayuda, cooperación, intercambio y altruismo en las relaciones. Esta circunstancia tiene incluso implicaciones evolutivas para la sobrevivencia de la sociedad en su conjunto, ya que con base en ellas se establecen normas, parámetros y valores que no solamente permiten el funcionamiento de la sociedad, sino también en el desarrollo psicológico del individuo.

Durante los años de escuela, el estudio de estas conductas permite la identificación de habilidades prosociales para que con ello se establezcan elementos de socialización familiar, educación e interacción entre pares.²

Las teorías que han estudiado estas conductas como las de Batson, Duncan, Ackerman, Eisenberg y Gaertner permiten comprender como existen en los grupos sociales la simpatía hacia otros, el altruismo, la responsabilidad por el bienestar de los demás y el deseo de favorecer al prójimo. Se considera que hay determinantes personales de empatía que se relacionan directamente con estas conductas y funcionan como moduladores de otras como el egoísmo, la agresividad e impulsividad. Algunos determinantes que marcan diferencias entre las habilidades alcanzadas en los individuos tienen que ver no solo con las características particulares de cada sociedad, sino también con el género y la edad, ya que algunas investigaciones han encontrado que las mujeres son más empáticas y que la edad mejora esta misma característica.³

También se ha postulado a la conducta prosocial como una conducta voluntaria de ayuda para otros, y se relaciona íntimamente con el desarrollo emocional y la personalidad. El juicio moral y las emociones positivas generan un determinado grado de empatía, es decir, comprender al otro y ponerse en su lugar. Los adolescentes empáticos tienen mayor estabilidad emocional y menos problemas psicológicos, pero, además, en los estudios de Garaigordobil, se muestran otras conductas muy importantes también: liderazgo, autocontrol, asertividad y menores grados de retraimiento, hostilidad, impulsividad, inestabilidad emocional, agresividad y otras conductas que se relacionan directamente con la conducta delictiva y antisocial.

Otro elemento por considerar es la resiliencia, ya que varios estudios la han relacionado estrechamente con las habilidades prosociales. La capacidad de superar las adversidades a través de la adaptación exitosa a la vida social, incluyendo el temperamento, cognición y factores ambientales. Aunque los determinantes sociales de la prosocialidad son considerados la educación, la socialización familiar y la interacción entre iguales. También es importante considerar en este rubro a los modelos parentales y los estilos de crianza, pues las relaciones entre padres e hijos tienen los niveles más altos de internalización para construir conciencia empática. Se ha descrito que las familias en donde se presentan historias de malos tratos, se identifican mayores porcentajes de síntomas somáticos y depresión y que ven con mayor naturalidad y toleran ampliamente la agresión en las relaciones de pareja.

Además de lo considerado hasta el momento, es la escuela el espacio donde, durante muchos de los años del desarrollo emocional y cognitivo del individuo, tiene lugar la formación y consolidación de la conducta prosocial. Especialmente en la adolescencia, el éxito en las relaciones sociales tiene mucho que ver con las habilidades prosociales de empatía, cooperación, disciplina, optimismo y autocontrol, sin embargo, debemos considerar que es también cierto que el sistema escolar tiende a inhibir o reforzar negativamente este proceso, pues la competitividad genera ansiedad y desestabiliza muchos de los principios o acciones aprendidas en otros entornos.

En la escuela, la enseñanza de los profesores, la amistad con los compañeros y las tareas de colaboración son útiles para construir, aprender o consolidar las conductas prosociales. Los razonamientos morales durante la adolescencia pueden contribuir a disminuir el egocentrismo, apuntalar la identidad y con ello conseguir una mayor satisfacción de las necesidades diarias de afecto y amor a través de mejores prácticas con nuestros semejantes.

Es también relevante considerar que a pesar de que la etapa de la educación media, media superior y superior muchas de las vivencias son las que el individuo toma como referencia para relacionarse con los demás, no deja de ser necesario el afecto y apoyo emocional materno y paterno, ya que es bien conocido que todos en algunas de las facetas de nuestra personalidad sentimos la necesidad de encajar o coincidir con un grupo de personas con quienes nos sentimos identificados. El rechazo y la sensación de irritabilidad, de desasosiego por no encontrar coincidencias para pertenecer a un grupo, actúan con frecuencia como inhibidores de las relaciones prosociales y evitan expresiones de empatía.

En la Facultad de Medicina de la UAEMéx, la población estudiantil de pregrado tiene un rango de edad de entre 19 a 35 años, con 49% del sexo masculino y 51% del femenino. Esta etapa donde el proceso formativo en la adolescencia o adultez temprana, la identidad, como parte de la respuesta

prosocial no solo buscan aprobación, sino, además, integrarse en los grupos de estudio y de convivencia. Especialmente la población de estos estudiantes cursa licenciaturas del área de la salud; Médico Cirujano, Nutrición, Fisioterapia entre otras, donde las herramientas para comunicarse con los pacientes, la empatía, la solidaridad, la responsabilidad del bienestar del otro y el compromiso con los enfermos son indispensables. Es necesario desarrollar estos procesos, afinarlos o consolidarlos, ya que el desempeño profesional y el éxito personal depende ampliamente de ello. Consolar, escuchar, ponerse en el lugar de otro, ayudar afectivamente y apoyar emocionalmente son en la actualidad parte de las cualidades que un profesional de la salud debe poseer para que de manera integral logre los objetivos de salud que se esperan.

TEORÍA

Para la evaluación de los constructos prosociales que se incluyen en el concepto global de empatía cognitiva y emocional, los determinantes personales relacionados directamente han sido incluidos en varios instrumentos que se han construido y aplicado a través de los años. El producto de las diferentes investigaciones ha llevado a desarrollar instrumentos más robustos que permitan identificar y calificar el desarrollo, establecimiento y consolidación de las habilidades prosociales. Es necesario también que un instrumento permita identificar los diversos componentes de estas habilidades con la finalidad de hacer un diagnóstico lo más preciso posible. La identificación de componentes presentes y su consolidación de desarrollo hace posible establecer fortalezas y oportunidades de mejora en poblaciones específicas para incidir, como en el caso que presentamos, a una mejoría en las acciones de los profesionales de la salud.

PARTE EXPERIMENTAL

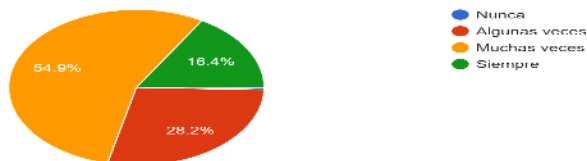
Se realizó, la aplicación del Cuestionario de Conducta Prosocial (CCP), de acuerdo con el estudio realizado por Martorell y Silva evaluaron: con el Alfa de Cronbach y el Coeficiente de Correlación de Pearson la consistencia y estabilidad, la convergencia con variables de personalidad y socialización en cuatro factores: empatía, respeto, relaciones sociales y liderazgo y se muestran índices aceptables de consistencia interna y estabilidad temporal.

El instrumento se aplicó a un total de 213 estudiantes de la Facultad de Medicina de la UAEMéx, a través de un formulario de Google Forms en línea, en grupos al azar encontrados en aula en un día determinado de clases regulares. Se les solicitó su tiempo y apoyo para responder el cuestionario y se les dieron instrucciones de llenado a quienes consintieron contestarlo. Los resultados se observan en la plataforma mencionada con gráficos de las respuestas de los ítems.

RESULTADOS

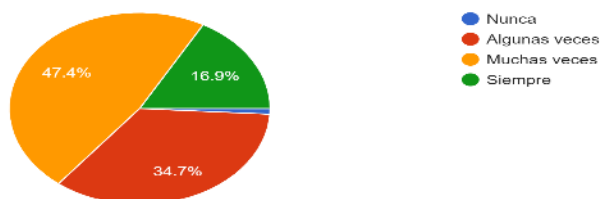
Como se muestra en las gráficas, se destacan dentro de los resultados, elementos de liderazgo y sociabilidad como parte de las habilidades prosociales identificados y evaluados en el instrumento de Martorell. Los ítems relacionados con las características de liderazgo presentan en conjunto el 50.8% y de sociabilidad el 73.4%.

Ayudo a los que tienen problemas
213 respuestas



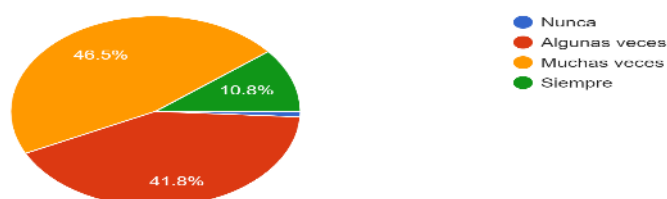
Gráfica No 1 – fuente; Google Forms aplicación de cuestionario Martorell de Habilidades Prosociales

Cuando alguien tiene problemas me preocupa
213 respuestas



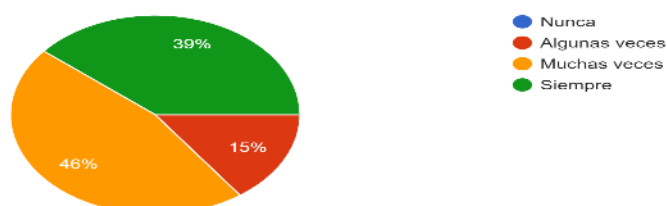
Gráfica No 2 – fuente; Google Forms aplicación de cuestionario Martorell de Habilidades Prosociales

Cuando hay que hacer algo, tomo la iniciativa para empezar
213 respuestas



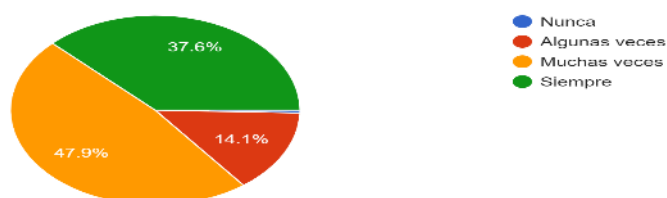
Gráfica No 3 – fuente; Google Forms aplicación de cuestionario Martorell de Habilidades Prosociales

Colaboro para que se trabaje mejor y con más interés
213 respuestas



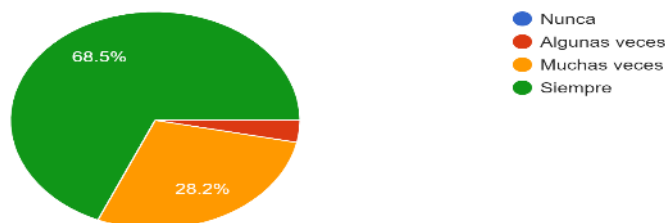
Gráfica No 4 – fuente; Google Forms aplicación de cuestionario Martorell de Habilidades Prosociales

Me gusta hablar con mis amigos y compañeros
213 respuestas



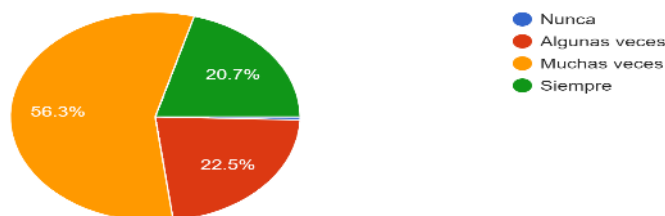
Gráfica No 5 – fuente; Google Forms aplicación de cuestionario Martorell de Habilidades Prosociales

Soy respetuoso
213 respuestas



Gráfica No 6 – fuente; Google Forms aplicación de cuestionario Martorell de Habilidades Prosociales

Me entiendo bien con mis compañeros
213 respuestas



Gráfica No 7 – fuente; Google Forms aplicación de cuestionario Martorell de Habilidades Prosociales

CONCLUSIONES

Las habilidades prosociales incluidas en el instrumento de Martorell se identifican en los cuatro rubros designados como principales elementos de estas; empatía, respeto, sociabilidad y liderazgo. Los ítems resaltados en las gráficas corresponden a solo dos de los componentes, no porque los rubros de respeto y empatía se les reste importancia, pero en este trabajo se decidió, como parte de otros trabajos subsecuentes, iniciar el análisis de estos dos componentes para establecer su rol dentro de las acciones del profesional del área de la salud.

Es evidente que ambos elementos de sociabilidad y liderazgo se encuentran bien establecidos y que probablemente en algunos de los individuos, en conjunto con otros elementos de empatía y respeto pueden mostrar evidencia de consolidación.⁵

Entendemos que las razones que generan la conducta prosocial pueden ser altruistas o egoístas, es decir, que en tanto la acción altruista es motivada por el deseo de beneficiar al otro, la parte egoísta está encaminada a obtener un beneficio propio. Muchas de las acciones prosociales están divididas por las circunstancias hacia uno u otro extremo, o contienen componentes de ambos y que tienden a estar influidas por el tipo de relación entre el donante y el destinatario de la ayuda. Siempre podremos postular cuales son los motivos de base para una acción en un profesional de la salud; el motor interno del instinto de ayuda que nos ha inculcado la propia evolución y nos ha permitido sobrevivir como grupo humano durante más de 65 mil años o el beneficio propio y necesario del desempeño de una profesión y la obtención de una remuneración y además la satisfacción de haber cumplido con uno de los propósitos del trabajo.

Es precisamente estos factores de liderazgo que se requieren en un profesional de la salud, que forman parte del currículo oculto de los planes de estudio, lo que ha llamado nuestra atención para poder reforzar las habilidades de trabajo en equipo, toma de decisiones y dirección de acciones de todo el personal de salud en pro de la solución de las patologías y del establecimientos de medidas

de prevención de estas. Cada vez es más evidente que en todos los ámbitos de la salud, aún con recursos materiales y humanos suficientes, sin el liderazgo de quienes participan en ellos, estos se diluyen en fracasos o desperdicios que no benefician al desempeño profesional ni al bienestar poblacional.

Por otro lado, las habilidades de sociabilidad no solamente permean en el perfil de egreso y aseguran que las herramientas de comunicación entre los equipos multidisciplinarios en salud funcionen, son además indispensables en la comunicación con los pacientes y sus familias para asegurar el cumplimiento y éxito de las terapias, sino que además, durante la formación de estos recursos humanos en salud, las buenas relaciones y la construcción con ellas de redes de apoyo, el estudiante tiene mayores posibilidades de tener éxito, de construir conocimiento sólido y de mejorar sus probabilidades de un egreso oportuno que no solo trae beneficios al propio individuo, sino también a la universidad y a la sociedad en su conjunto.

BIBLIOGRAFÍA.

1. Eisenberg, N., Lennon, R., y Roth, K. (1983). Prosocial development, A longitudinal study. *Developmental Psychology*, 19, 846-855
2. Hardy, S. A., Carlo, G., Roesch, S. C. (2010). Links Between Adolescents' Expected Parental Reactions and Prosocial Behavioral Tendencies: The Mediating Role of Prosocial Values. *Journal Youth Adolescence*, 39, 84–95.
3. Batson, C. D., Duncan, B., Ackerman, P., Buckley, T. y Birch, K. (1981). Is empathic emotion a source of altruistic motivation? *Journal of personality and Social Psychology*, 40, 290-302
4. Garaigordobil
5. Martorell, Carmen; González, Remeidos; Ordóñez, Ana; Gómez, Olatz Estudio Confirmatorio del Cuestionario de Conducta Prosocial (Ccp) y su Relación con Variables de Personalidad y Socialización *Revista Iberoamericana de Diagnóstico y Evaluación - e Avaliação Psicológica*, vol. 2, núm. 32, 2011, pp. 35-52

IMPLEMENTACIÓN DE LA PLATAFORMA KHAN ACADEMY COMO ESTRATEGIA DIDÁCTICA EN LA ENSEÑANZA DEL ÁLGEBRA

Julio Cesar Mendoza Rojas¹, Javier Humberto Mares Arcila¹, Pablo Abraham Tea Ruiz¹, Alberto Zavala Cerda¹, Tsanda Sánchez Rico¹ y Jesús Iván Mejía Navarro¹

¹ Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo.
julio.mendoza@umich.mx

RESUMEN

Uno de los objetivos en la docencia es lograr en los alumnos los aprendizajes esperados, esto considerando las diferentes formas de aprender; entonces surge la necesidad del docente de buscar e implementar diferentes estrategias para lograr la motivación y un aprendizaje significativo en el alumno.

El reto es grande, sin embargo, existen infinitas herramientas tecnológicas que permiten elegir de entre una amplia gama para llevar a cabo esta tarea. En este trabajo se implementó Khan Academy como herramienta de reforzamiento en la enseñanza del álgebra, en específico, términos algebraicos y sus operaciones.

Khan Academy es un sitio web de aprendizaje en línea, fue diseñado por Salman Khan y tiene como objetivo “proporcionar una enseñanza gratuita para cualquier persona, en cualquier lugar”. Entre las bondades que nos proporciona este sitio web, es que cuenta con videos explicativos de diferentes temas, así como ejercicios de practica con retroalimentación y de evaluación instantánea.

Este proyecto de investigación ha sido implementado en la Escuela Secundaria Federal No 1 “General Lázaro Cárdenas del Río” de la ciudad de Uruapan Michoacán, específicamente a los alumnos del tercer año, grupos C, D, E y F, debido a que, por situaciones de remodelación de los edificios de la escuela, las autoridades educativas decidieron trabajar de forma virtual durante un periodo de tres meses. Durante ese periodo se implementó la estrategia didáctica basada en tareas, usando la plataforma Khan Academy como apoyo en el proceso de aprendizaje de los términos algebraicos y sus operaciones a 81 alumnos de los cuatro grupos.

Los resultados se analizaron de manera general en dos aspectos, promedio (calificación obtenida de todas las actividades realizadas) y avance (realización del total de las actividades), por tanto, del total de los grupos se obtuvo un promedio de 51.66 y un avance de 70.22, siendo el grupo de 3°C con menor promedio y menor avance con 39.21 y 60.68 respectivamente; por su parte el grupo de 3°F obtuvo un promedio de 61 y un avance de 75.52, siendo el grupo con mayor aprovechamiento.

De los resultados obtenidos en este trabajo, se observó que el promedio y el avance están relacionados, porque mientras más avance logra el estudiante, mayor es su aprovechamiento. A partir de los resultados de este trabajo, se podrán diseñar nuevas estrategias, siendo un parteaguas para la mejora de los procesos de enseñanza y aprendizaje través del desarrollo de competencias y el uso de las TIC's en la asignatura de Matemáticas.

INTRODUCCIÓN

La profesionalización continua dentro de la docencia, es una de las actividades más importantes, nos permite a los educadores mantenernos a la altura de este enorme reto. Los objetivos en el proceso de enseñanza-aprendizaje es lograr que los alumnos obtengan los aprendizajes esperados y las competencias, desarrollando en ellos, las habilidades y conocimientos aplicables en situaciones del mundo que nos rodea, por ende, surge la necesidad del docente de buscar e implementar diferentes estrategias para lograr la motivación y el aprendizaje significativo en el alumno.

Además, el nuevo paradigma educativo coloca a los estudiantes en el centro del aprendizaje, con el docente como guía. Adaptarse a las realidades cambiantes de los estudiantes y su contexto es crucial. Nosotros como profesores somos los responsables de formar personas de cambio, capaces de generar progreso y transformar el entorno en el que se desenvuelven.

En la era digital que estamos viviendo, es fundamental que los docentes dominen las tecnologías digitales y con ello, desarrollar metodologías innovadoras que permitan facilitar los procesos educativos y la convivencia con los estudiantes en el día a día.

La formación docente en el ámbito digital va más allá de las herramientas tecnológicas. También implica saber cómo usarlas para facilitar el aprendizaje activo y mantener a los estudiantes comprometidos y motivados.

Existen infinidad de herramientas tecnológicas que podemos elegir de entre una amplia gama para llevar a cabo esta tarea. Ante esa necesidad, nos dimos a la tarea de implementar Khan Academy como herramienta de reforzamiento en la enseñanza del álgebra.

Khan Academy es un sitio web de aprendizaje en línea, que fue diseñado por Salman Khan y tiene como objetivo ***“proporcionar una enseñanza gratuita para cualquier persona, en cualquier lugar”***. Entre las bondades que nos proporciona este sitio web, es que cuenta con videos explicativos de diferentes temas, así como ejercicios de practica con retroalimentación y de evaluación instantánea.

TEORÍA

La tecnología ofrece una amplia gama de recursos digitales, como aplicaciones, plataformas en línea y herramientas interactivas. Todos estos recursos pueden favorecer el proceso de la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas al facilitar ejemplos visuales, problemas y ejercicios interactivos y actividades auto calificables con retroalimentación instantánea.

Khan Academy es una plataforma educativa en línea que ofrece cursos, lecciones y ejercicios gratuitos en diversas áreas. Fue fundada por Salman Khan en 2008 como una organización sin fines de lucro con la misión de proporcionar educación de alta calidad para cualquier persona en cualquier lugar. Algunos aspectos clave sobre Khan Academy son:

Khan Academy cubre una amplia gama de temas, desde matemáticas y ciencias hasta historia y arte. Los cursos están diseñados para estudiantes de todas las edades, desde primaria hasta universidad.

La plataforma ofrece aprendizaje personalizado, lo que significa que los usuarios pueden aprender a su propio ritmo y fortalecer su comprensión en áreas específicas.

Proporciona contenido confiable y de confianza para estudiantes y maestros. Además de videos instructivos, también ofrece ejercicios de práctica y un panel de aprendizaje personalizado.

Recientemente, Khan Academy anunció una prueba piloto limitada de Khanmigo, un tutor de IA impulsado por GPT-4. Khanmigo puede ayudar con actividades de aprendizaje, como tutoría, planificación de lecciones, escritura y debates.

Algunas de las bondades identificadas al respecto de la implementación de Khan Academy como herramienta para motivar, apoyar y mejorar los procesos educativos de enseñanza-aprendizaje, se encuentran estudios realizados por (Rodríguez, Light, & Pierson, 2014) en donde se observó cambios significativos en la enseñanza de las matemáticas en profesores chilenos, siendo esta más efectiva al utilizar las TIC's, notando en los estudiantes un cambio sustancial al utilizar estas herramientas, ya que desarrollaron capacidades para conducir sus propios procesos de aprendizaje, volviéndose más activos y motivados al utilizar estas herramientas.

Por su parte, (Rodríguez, 2015) en una investigación realizada a estudiantes de universidad refleja una mejora en el aprendizaje utilizando Khan Academy como herramienta tecnológica de reforzamiento en el ámbito educativo.

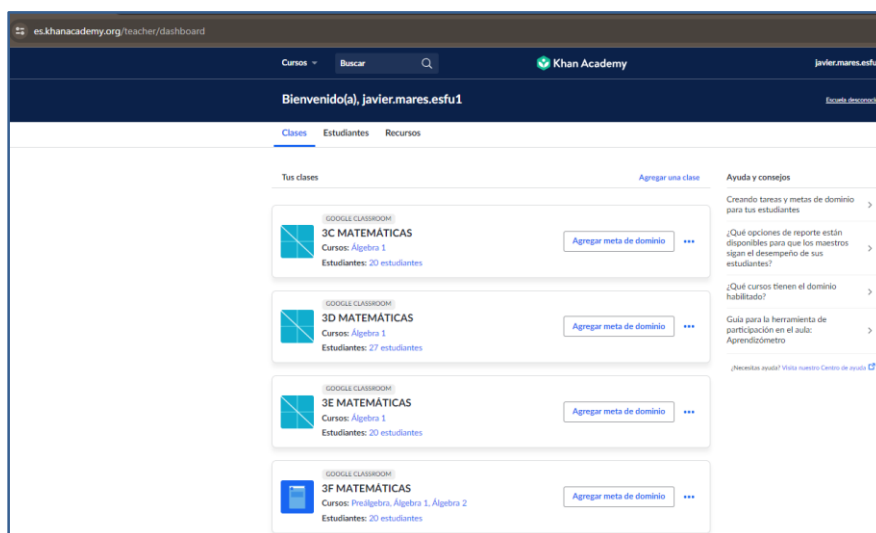
También, (Muir, 2014) en un estudio de alumnos de quinto y noveno grado en una escuela norteamericana mostro la efectividad de la plataforma a través de un análisis estadístico de datos obtenidos a través de encuestas y formularios.

En México a través de un estudio se demostró un impacto positivo antes y después del uso de Khan Academy, en estudiantes de diferentes escuelas normales del país mediante una correlación estadística (Ramírez & Viscarra, 2016).

Además, la misma plataforma de Khan Academy ha documentado investigaciones realizadas por su fundación (Alberson Family Foundation, 2018) donde concluyen que los estudiantes que completan el 60% del curso de matemáticas de su plataforma experimenta un crecimiento de 1.8 veces esperado en la prueba NWEA MAP (Prueba de Evaluación del Progreso Académico en Norteamérica).

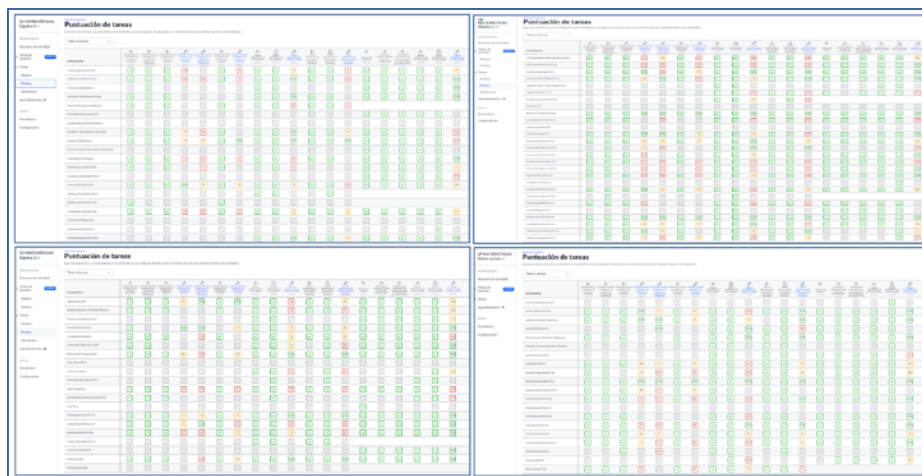
PARTE EXPERIMENTAL

Este proyecto de investigación ha sido implementado en la Escuela Secundaria Federal No 1 “General Lázaro Cárdenas del Río” de la ciudad de Uruapan Michoacán, específicamente a los alumnos del tercer año de los grupos C, D, E y F, debido a que, por situaciones de remodelación de los edificios de la escuela, las autoridades educativas decidieron trabajar de forma virtual durante un periodo de tres meses.



Durante ese periodo se implementó la estrategia didáctica basada en tareas, usando la plataforma Khan Academy como apoyo en el proceso de enseñanza-aprendizaje de términos algebraicos y sus operaciones a 81 alumnos repartidos en los cuatro grupos.

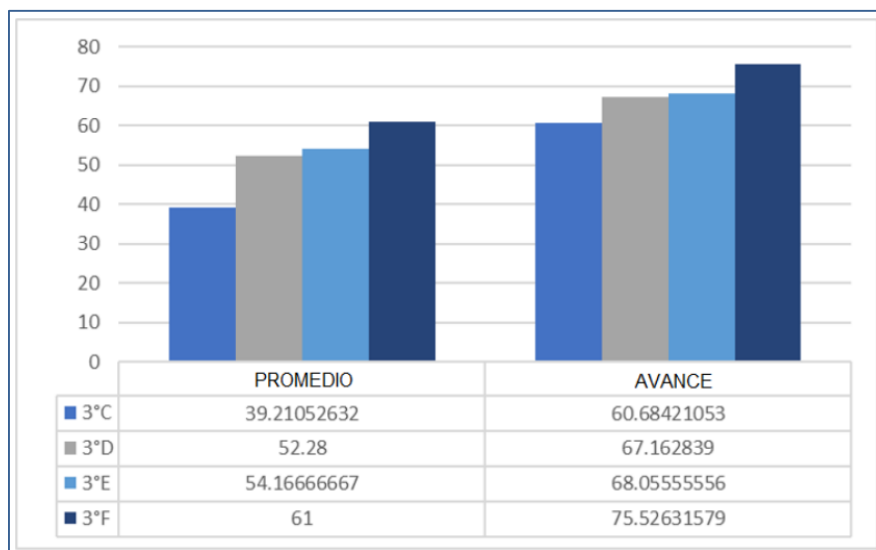
El trabajo se realizaba de manera síncrona a través de la plataforma Meet, es decir, durante la semana a través de esta plataforma se explicaba el tema y se asignaba la tarea que deberían de realizar en la plataforma de Khan Academy, para posteriormente hacer una retroalimentación.



En la plataforma de Khan Academy se asignaban las tareas correspondientes a desarrollar durante la semana de forma asíncrona, estas actividades consistían en ver videos a manera de retroalimentación de lo que se explicaba a través de Meet y, entonces, realizar los ejercicios y problemas, los cuales, tenían una evaluación instantánea en la que el alumno podía ver e incluso volver a repetir, permitiendo que los alumnos fueran avanzando a su propio ritmo

RESULTADOS

Los resultados se analizaron de manera general en dos aspectos, promedio (calificación obtenida de todas las actividades realizadas) y avance (realización del total de las actividades), por tanto, del total de los grupos se obtuvo un promedio de 51.66 y un avance de 70.22, siendo el grupo de 3°C con menor promedio y menor avance con 39.21 y 60.68 respectivamente; por su parte el grupo de 3°F obtuvo un promedio de 61 y un avance de 75.52, siendo el grupo con mayor aprovechamiento.



CONCLUSIONES

La mejor manera de conocer el impacto de las Tecnologías de la Información y Comunicación en el ámbito educativo es a través de la implementación y el análisis de los datos obtenidos. Este trabajo

demuestra no solo teóricamente el impacto positivo de la plataforma Khan Academy sino el análisis del desempeño de los estudiantes de tercer año de matemáticas en la Escuela Secundaria Federal No 1 “General Lázaro Cárdenas del Río” de la localidad de Uruapan Michoacán.

De los resultados obtenidos en este trabajo, de acuerdo a la prueba de hipótesis se da respuesta, asegurando que el uso de la Plataforma Khan Academy beneficio la comprensión y asimilación de los contenidos curriculares trabajados durante este periodo en la asignatura de matemáticas 3 se observó que el promedio y el avance están relacionados, porque mientras más avance logra el estudiante, mayor es su aprovechamiento.

Estos resultados, serán un precedente para diseñar nuevas estrategias metodológicas para la mejora de los procesos de enseñanza y aprendizaje través del desarrollo de habilidades y competencias a través del uso de las TIC's y en particular de la plataforma Khan Academy en la asignatura de Matemáticas.

BIBLIOGRAFÍA

1. Cabañas, J. “La plataforma Khan Academy para la enseñanza de las matemáticas en 1º de la ESO.” Re-Unir de la Universidad Nacional de la Rioja, 2013.
2. Deci, E. & Ryan, R. M. “Self-determination theory: A macrotheory of human motivation, development, and health.” Canadian Psychology/Psychologie Canadienne, 2008.
3. González, A. “Modelos de motivación académica: una visión panorámica.” Revista Electrónica de Motivación y Emoción, 2007.
4. Khan Academy. “Khan Academy”. 2018. Obtenido de: <https://es.khanacademy.org/about>
5. Muir, T. “Google, Mathletics and Khan Academy: students' self-initiated use of online.” Mathematics Education Research Journal, 2014, pp. 833-852.
6. Núñez, J., Albo, J. & Navarro, J. “Validación de la versión española de la Échelle de Motivation en Education. Psicothema, 2005.
7. Ramírez, M., & Viscarra, J. “Desarrollo de habilidades matemáticas en estudiantes normalistas mediante Khan Academy.” Ra Ximhai, 2016, pp. 285-293.
8. Rodríguez, J., Light, D., & Pierson, E. “Khan Academy en Aulas Chilenas: Innovar en la enseñanza e incrementar la participación de los estudiantes en matemáticas.” Congreso Iberoamericano de Ciencia, Tecnología, Innovación y Educación, 2014, p 54
9. Rodríguez, R. “El uso del portal KhanAcademy”. Virtualis, 2015, pp. 131-165.

ESTILOS DE APRENDIZAJE DE LOS ESTUDIANTE DE ODONTOLOGÍA DE LA LICENCIATURA EN CIRUJANO DENTISTA DEL CENTRO UNIVERSITARIO DE LOS ALTOS

Elida Lizeth Barba González, Mónica Gabriela Romo Rodríguez, María Fernanda Yáñez Acosta, Katia Alcalá Barbosa, Juan Carlos Rolón Díaz.

División de Ciencia Biomédicas del Centro Universitario de los Altos.
elizethbg@gmail.com

RESUMEN

El aprendizaje se considera un tema importante en una sociedad en la que aprender a aprender se convierte en una de las capacidades de supervivencia social, y la preparación óptima de nuestros estudiantes para enfrentarse a su actividad profesional, invita a los docentes, a reflexionar y actuar sobre lo que es el aprendizaje y los estilos de aprendizaje de nuestros alumnos para establecer propuestas pedagógicas y metodológicas que fortalezcan nuestra actividad docente para el beneficio de nuestros alumnos. Es importante tomar en cuenta que las teorías acerca de los estilos de aprendizaje tienen como punto de partida la consideración de las diferencias individuales entre los alumnos. Los estudios sobre el estilo de aprendizaje son una manera de indagar las diferencias individuales de las personas cuando aprenden. Uno de los asuntos que llama la atención en este tema es el contenido que explora cuestiones como las siguientes, ¿Por qué los alumnos prefieren aprender en un ambiente ruidoso o en silencio?, ¿Solos o en grupo?, ¿Escuchar la información o verla?, ¿Prefieren aprender durante periodos cortos frecuentes o durante periodos más largos?, ¿Los contenidos de las clases los memorizan o tratan de comprenderlos o relacionarlos? 1 La identificación de los estilos de aprendizaje puede ayudar a construir ambientes que propicien una buena disposición para producir un aprendizaje significativo. Las distintas teorías que existen sobre los estilos de aprendizaje son modelos explicativos que han sido obtenidos de situaciones experimentales y que pueden ayudar a entender el funcionamiento real de los procesos naturales del aprendizaje formal e informal. En este estudio se tuvo por objetivo analizar los estilos de aprendizaje según vía de ingreso en egresados de la licenciatura en Cirujano Dentista del Centro Universitario de los Altos. Este es un estudio observacional, descriptivo y transversal, en el que participaron 68 egresados de los cuales 60 (88%) fueron mujeres y 8 (12%) hombres, mismos que se les aplicó el Inventario de Estilos de Aprendizaje (IEA) desde el modelo VAK y la teoría del PNL de Metts Ralph (1999), que consta de 24 preguntas con cinco niveles de respuesta. Los resultados indican que los egresados tienen en su mayoría como canal de aprendizaje un estilo visual con el (72%), seguido por el kinestésico (25%) sin que ninguno de ellos calificara como auditivo (0%). De los hombres 7 (87.5%) son visuales, 1 (12.5%) kinestésicos, de las mujeres 42 (70%) son visuales, 16 (27%) kinestésicas, 2 (3%) mixto visual-kinestésico y ninguna tiene preferencia por el auditivo. Conocer cuál es el estilo de aprendizaje de nuestros alumnos permite elaborar estrategias de aprendizaje que apoyen y faciliten el desarrollo de las competencias necesarias para lograr un mejor desempeño profesional y personal. 1

INTRODUCCIÓN

El aprendizaje se considera un tema importante en una sociedad en la que aprender a aprender se convierte en una de las capacidades de supervivencia social, y la preparación óptima de nuestros estudiantes para enfrentarse a su actividad profesional, invita a los docentes, a reflexionar y actuar sobre lo que es el aprendizaje para establecer propuestas pedagógicas y metodológicas que fortalezcan nuestra actividad docente para el beneficio de nuestros alumnos.

El aprendizaje nos abre a nuevas formas de pensar y de hacer las cosas. Cada uno de nosotros seleccionamos, procesamos y empleamos la información de acuerdo con el estilo de aprender de preferencia. En el proceso de enseñanza aprendizaje debemos tomar en cuenta que este depende de varios factores del contexto del aprendiz tales como las características sociales, físicas y personales, así como los contenidos y el ritmo de aprender. Una manera de facilitar este proceso tanto para el alumno como para el docente es conociendo su estilo de aprendizaje predominante.²

El interés por abordar el tema de los estilos de aprendizaje surgió debido a los datos disponibles sobre dos de los elementos que mayor implicación tienen en el binomio enseñanza-aprendizaje, como son los alumnos y profesores, así como las dificultades que surgen de una falta de adaptación de las formas de enseñar empleadas por los profesores sin tener en cuenta los estilos de aprendizaje de los alumnos, ya que ello da lugar al posible fracaso escolar por parte de los estudiantes y a la frustración del profesorado producida por la insatisfacción de no ver correspondidos sus esfuerzos por enseñar, con los logros académicos obtenidos por los alumnos.

Para lograr un aprendizaje significativo la aplicación de las estrategias de enseñanza-aprendizaje desempeñan un valor y tarea fundamental en el acto educativo que se exhiben en las sesiones de aprendizaje en el aula y las cuales tienen la finalidad de hacer más efectivo el proceso de enseñanza.

Es importante tomar en cuenta que las teorías acerca de los estilos de aprendizaje tienen como punto de partida la consideración de las diferencias individuales entre los alumnos. Aunque el propósito de este estudio lo constituyen los estilos de aprendizaje, se considera importante y necesario abordar los conceptos de aprendizaje y estrategias didácticas con la intención de concebir de una forma más integral la trascendencia de identificar los estilos de aprendizaje.

TEORÍA

Algunos países del mundo, durante el final del siglo XX y al inicio del milenio actual, han surgido importantes transformaciones en el medio educativo, como resultado del constante desarrollo que en las últimas décadas ha vivido la escuela moderna. La motivación de muchos investigadores para mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje se ha dirigido hacia el estudio de los estilos de aprendizaje.

Para poder entender los estilos de aprendizaje se debe conocer y entender primero el concepto de “aprendizaje”.

En la búsqueda de una definición de este concepto se revisaron a diferentes autores clásicos sobre este tema tales como Burton (1963), Gagné (1965), Maslow (1970), Pelechano (1975), Hilgard (1979), Davis (1983), Minsky (1986), Pérez Gómez (1988), Zabalza (1991), Alonso y otros (1994), Ato (1996), Bleger (1998), De Giorgio (2000), Chevrier y otros (2000), Knowles y otros (2001), entre otros. De estos autores se destacan:

Gagné (1965)³ define aprendizaje como un cambio en la disposición o capacidad de las personas que puede retenerse y no es atribuible simplemente al proceso de crecimiento.

De la misma manera Hilgard 1979⁴, define aprendizaje como el proceso en virtud del cual una actividad se origina o cambia a través de la reacción a una situación encontrada, con tal que las características del cambio registrado en la actividad no puedan explicarse con fundamento en las tendencias innatas de respuesta, la maduración o estados transitorios del organismo (por ejemplo: la fatiga, las drogas, entre otras).

Así mismo, Pérez Gómez en 1988⁵ define aprendizaje como los procesos subjetivos de captación, incorporación, retención y utilización de la información que el individuo recibe en su intercambio continuo con el medio.

De lo dicho anteriormente, podemos rescatar que en las definiciones de los autores hay puntos donde coinciden, especialmente en aquellos donde hablan de un cambio de conducta como resultado de la experiencia.

Por otro lado, Zabalza 1991⁶, considera que el aprendizaje se ocupa básicamente de tres dimensiones: como constructo teórico, como tarea del alumno y como tarea de los profesores, esto es, el conjunto de factores que pueden intervenir sobre el aprendizaje.

Igualmente, Knowles y otros (2001) ⁷ se basan en la definición de Gagné, Hartis y Schyahn, para expresar que el aprendizaje es en esencia un cambio producido por la experiencia, pero distinguen entre: el aprendizaje como producto, que pone en relieve el resultado final o el desenlace de la experiencia del aprendizaje. El aprendizaje como proceso, que destaca lo que sucede en el curso de la experiencia de aprendizaje para posteriormente obtener un producto de lo aprendido. El aprendizaje como función, que realza ciertos aspectos críticos del aprendizaje, como la motivación, la retención, la transferencia que presumiblemente hacen posibles cambios de conducta en el aprendizaje humano.

Con base en las definiciones anteriores definimos aprendizaje como el cambio relativamente permanente en el comportamiento de los individuos, que refleja la adquisición de conocimientos o habilidades que a través de la experiencia ha logrado alcanzar y que le permitirán resolver un problema que se le presente en su contexto.

Los estudios sobre el estilo de aprendizaje son una manera de indagar las diferencias individuales de las personas cuando aprenden. Uno de los asuntos que llama la atención en este tema es el contenido que explora cuestiones como las siguientes, ¿Por qué los alumnos prefieren aprender en un ambiente ruidoso o en silencio?, ¿Solos o en grupo?, ¿Escuchar la información o verla?, ¿Prefieren aprender durante periodos cortos frecuentes o durante periodos más largos?, ¿Los contenidos de las clases los memorizan o tratan de comprenderlos o relacionarlos? ¹

De acuerdo con las investigaciones sobre los estilos de aprendizaje, podemos concluir que éstos son una forma de categorizar cómo cada uno de nosotros captamos la información del medio externo, y no hay uno mejor que otro, simplemente son formas distintas de aprender. En mayor o menor medida utilizamos varios de ellos, aunque siempre hay predominio de uno⁸.

Pérez 1999 comenta que la programación neurolingüística (PNL), una técnica que permite mejorar el nivel de comunicación entre docentes y alumnos mediante el empleo de frases y actividades que comprenden las tres vías del acceso a la información: visual, auditiva y táctil. Este modelo se distingue además por brindar mayor atención a lo que los autores determinan: Modalidades Perceptuales, a través de las cuales se expresan las formas preferidas de los alumnos de responder a las actividades de aprendizaje. Cuando analizamos cómo seleccionamos la información podemos distinguir entre alumnos visuales, auditivos y kinestésicos. Tenemos tres grandes sistemas para representar mentalmente la información. El sistema de representación visual lo utilizamos siempre que recordamos imágenes abstractas y concretas, el sistema auditivo es el que nos permite oír en nuestra mente voces, sonidos, música, una conversación. El sistema de representación kinestésico lo utilizamos, por ejemplo, cuando recordamos el sabor de nuestra comida favorita o lo que sentimos al escuchar una canción ⁹.

Estrada (2018) menciona que estos estilos de aprendizaje son fundamentales para comprender la individualidad en el aprendizaje, no solo en los contenidos, sino también sus emociones, valores, ideas y actuar ¹¹.

La Tabla 1 ofrece una síntesis del comportamiento según el sistema de representación preferido. Finalmente, se indica a continuación el tipo de actividad realizada por alumnos y docentes cuando utilizan sus sistemas de representación preferidos. ^{8, 10}

Tabla 1

PROCESO	VISUAL	AUDITIVO	KINESTÉSICO
Conducta	Organizado, ordenado observador y tranquilo. Preocupado por su aspecto. Voz aguda, barbilla levantada. Se le ven las emociones en la cara.	Habla solo, se distrae fácilmente. Mueve los labios al leer. Facilidad de palabra. No le preocupa especialmente su aspecto. Monopoliza la conversación. Le gusta la música, modula el tono y timbre de voz. Expresa sus emociones verbalmente.	Responde a las muestras físicas de cariño. Le gusta tocarlo todo. Se mueve y gesticula mucho. Sale bien arreglado de casa, pero en seguida se arruga por que no para. Tono de voz más bajo, pero habla alto, con la barbilla hacia abajo. Expresa sus emociones con movimientos.
Aprendizaje	Aprende lo que ve. Necesita una visión detallada y saber a dónde va.	Aprende lo que oye, a base de repetirse a sí mismo paso a paso.	Aprende con lo que toca y lo que hace. Necesita estar involucrado personalmente en alguna actividad.
Lectura	Le gustan las descripciones, a veces se queda con la mirada perdida, imaginando la escena.	Le gustan los diálogos y las obras de teatro, evita las descripciones largas, mueve los labios y no se fija en las ilustraciones.	Le gustan las historias se mueve al leer no es un gran lector.

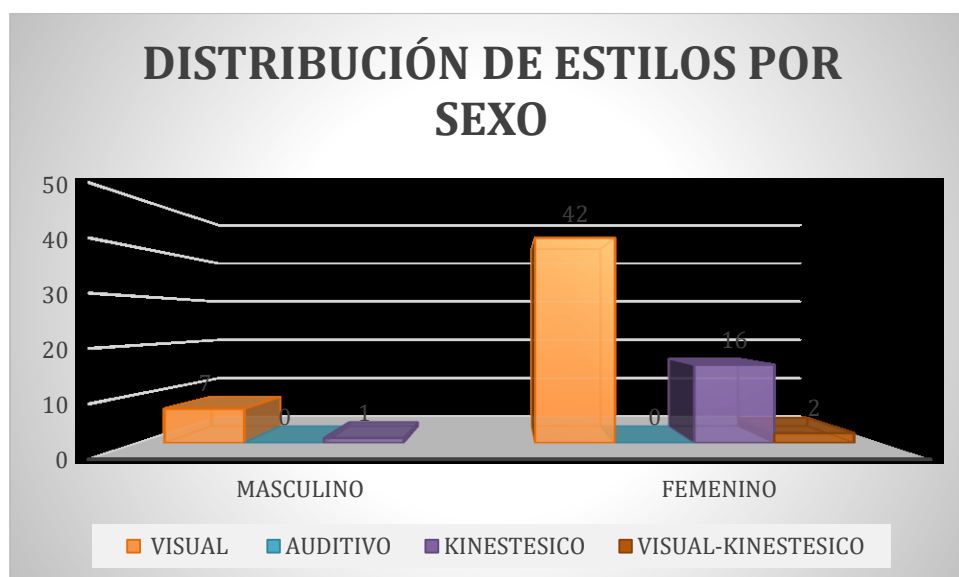
Ortografía	No tiene faltas. “ve” las palabras antes de escribirlas.	Comete faltas “Dice” las palabras y las escribe según el sonido.	Comete faltas. Escribe las palabras y comprueba si le dan buena espina
Memoria	Recuerda lo que ve, por ejemplo las caras pero no los nombres.	Recuerda lo que oye por ejemplo los nombres pero no las caras.	Recuerda lo que hizo, o la impresión general que eso le causó, pero no los detalles.
Imaginación	Piensa en imágenes. Visualiza de manera detallada.	Piensa en sonidos, no recuerda tantos detalles.	Las imágenes son pocas y poco detalladas, siempre en movimiento.
Almacena la información	Rápidamente y en cualquier orden.	De manera secuencial y por bloques enteros (por lo que se pierde si le preguntas por un elemento aislado o si le cambias el orden de las preguntas).	Mediante la “memoria muscular”.
Durante los periodos de inactividad	Mira algo fijamente dibuja y lee.	Canturrea para sí mismo o habla con alguien.	Se mueve.
Comunicación	Se impacienta si tiene que escuchar mucho rato seguido. Utiliza palabras como “ver, aspecto...”	Le gusta escuchar pero tiene que hablar ya. Hace largas y repetitivas descripciones. Utiliza palabras como “sonar, ruido”.	Gesticula al hablar, no escucha bien, se acerca mucho al interlocutor, se aburre en seguida, utiliza palabras como “tomar, impresión”.
Se distrae	Cuando hay movimiento o desorden visual, sin embargo el ruido no le molesta demasiado.	Cuando hay ruido.	Cuando las explicaciones son básicamente auditivas o visuales y no le involucran de alguna forma.

PARTE EXPERIMENTAL

Se realizó un estudio observacional, descriptivo y transversal. En este estudio participaron egresados de la licenciatura en Cirujano Dentista con una N= 68, seleccionados según los criterios de inclusión se les aplicó el Inventario de Estilos de Aprendizaje (IEA) desde el modelo VAK y la teoría del PNL de Metts Ralph (1999), que consta de 24 preguntas con cinco niveles de respuesta. Se aplicó de manera auto dirigida por medio de Google Forms con una duración aproximada de 5 a 7 minutos. El análisis estadístico se realizó mediante estadística descriptiva presentada en valores porcentuales.

RESULTADOS

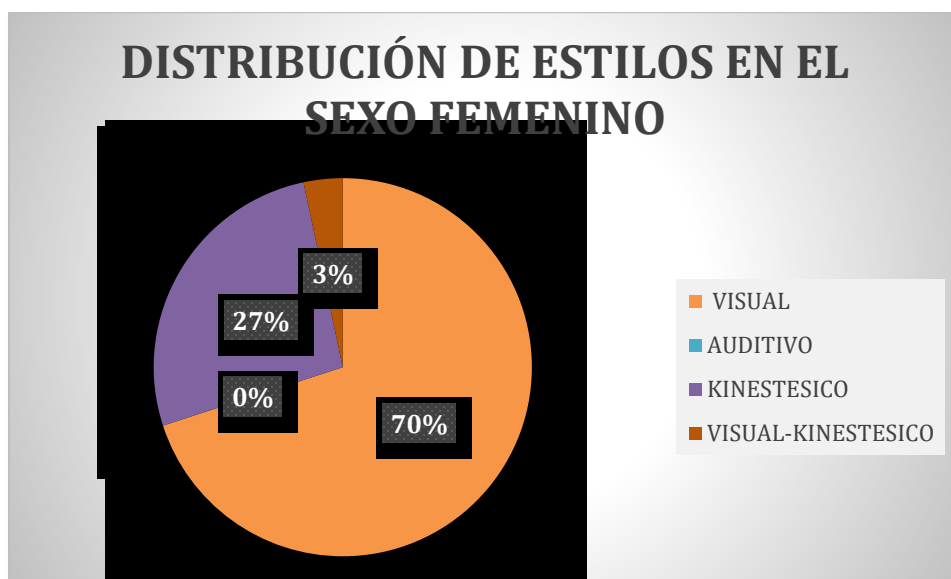
GRÁFICA 1



Fuente directa

Análisis: En el caso de la distribución estilos por sexo en el caso de los hombres 7 se describieron como visuales, 1 como kinestésico y ninguno auditivo por otro lado las mujeres 42 visuales, 16 kinestésicas, 2 mixto (visual-kinestésica) y ninguna auditiva.

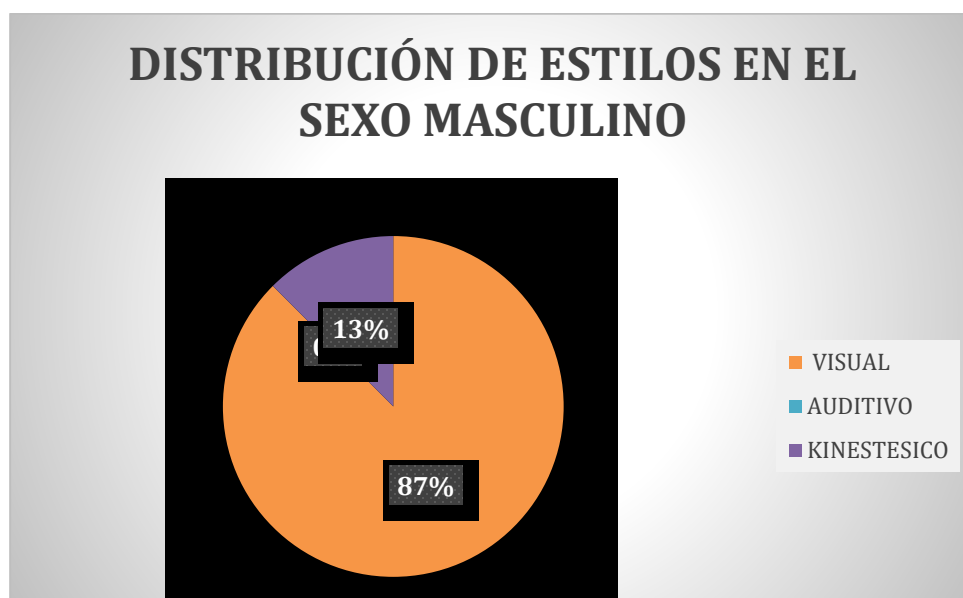
GRÁFICA 2



Fuente directa

Análisis: En el caso de las mujeres representado en valores porcentuales el 70% (42) se calificó como visual, el 28% (16) como kinestésica, 3% (2) con estilo mixto (visual-kinestésico) y ninguna con estilo auditivo.

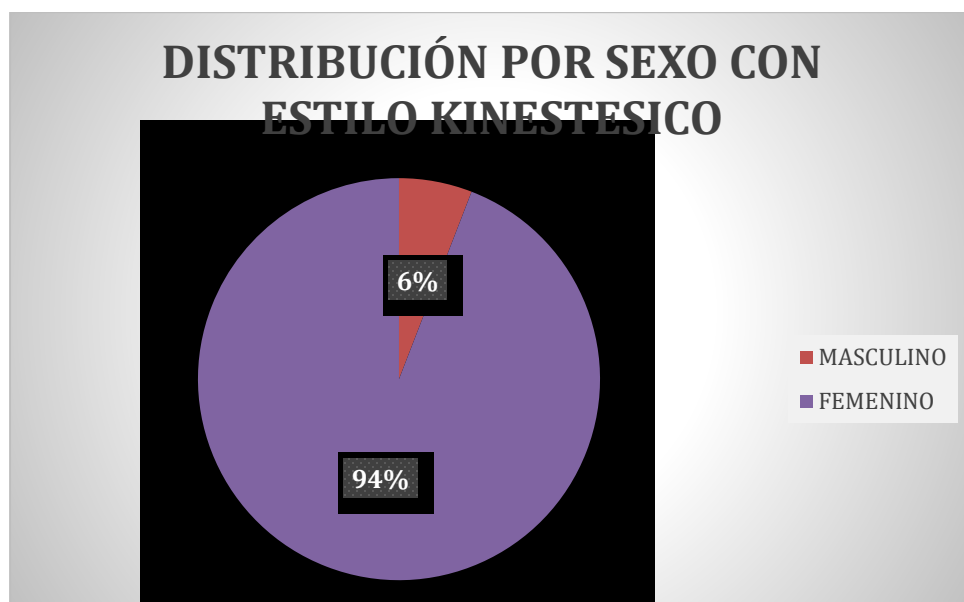
GRÁFICA 3



Fuente directa

Análisis: En el caso del sexo masculino representado en valores porcentuales el 87% (7) se calificó como visual, el 13% (1) como kinestésico, ninguno con estilo auditivo o mixto (visual-kinestésico).

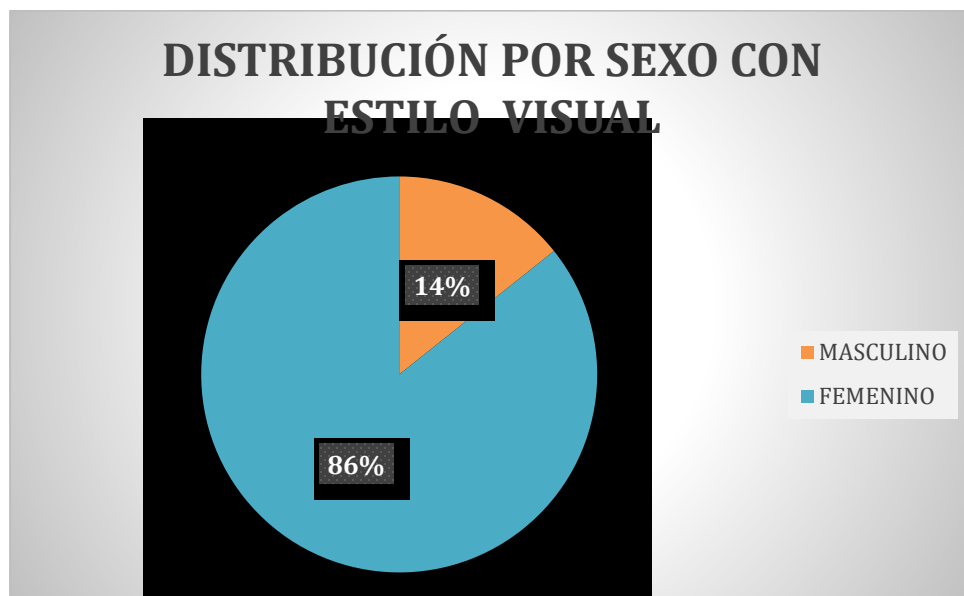
GRÁFICA 4



Fuente directa

Análisis: Para el caso del estilo Kinestésico el 94 % (16) fueron mujeres y el 6% (1) hombres.

GRÁFICA 5



Fuente directa

Análisis: En el caso del estilo visual el 86% (42) lo obtuvieron las mujeres y el 14% los hombres.

GRÁFICA 6



Fuente directa

Análisis: En el caso del estilo mixto (visual-kinestésico) el 100% (2) lo obtuvieron las mujeres.

CONCLUSIONES

Los egresados tienen en su mayoría como canal de aprendizaje un estilo visual con el (72%), seguido por el kinestésico (25%) sin que ninguno de ellos calificara como auditivo (0%). De los hombres 7 (87.5%) son visuales, 1 (12.5%) kinestésicos, de las mujeres 42 (70%) son visuales, 16 (27%) kinestésicas, 2 (3%) mixto visual-kinestésico y ninguna tiene preferencia por el auditivo. Observando los porcentajes se observa que ninguno de los participantes resultó auditivo, esto se puede entender por las características peculiares de la profesión del cirujano dentista, donde la mayor parte de la labor se desarrolla haciendo procedimientos manuales y es necesaria la observación de los detalles, así como una excelente destreza manual para poder llevar a bien el ejercicio de dicha profesión. Conocer cuál es el estilo de aprendizaje de nuestros alumnos permite elaborar estrategias de aprendizaje que apoyen y faciliten el desarrollo de las competencias necesarias para lograr un mejor desempeño profesional y personal.

BIBLIOGRAFÍA

1. R. Gallegos, "Educación Holística. Pedagogía del Amor Universal". Edit. Pax México. México. 1999. pp. 81-82
2. C. Alonso, D. Gallego., P. Honey, "Los Estilos de Aprendizaje. Procedimientos de diagnóstico y mejora". Ed. Mensajero. 3ª. ed. Bilbao, Esp. 1997
3. R Gagné, y L. J. Briggs, "La planificación de la enseñanza". México. 1986. Trillas.
4. R. Hilgard, "Teorías del Aprendizaje". Edit. Trillas. México. 1979. p.5
5. A. Pérez-Gómez., J. Gimeno, "Comprender y Transformar la Enseñanza". Edit. Morata. Madrid, Esp. 1992. p.36
6. M. Zavalza, "Fundamentación de la Didáctica y del Conocimiento Didáctico", en A. Medina y M. S. Sevillano (coord.): El Currículum: Fundamentación, Diseño, Desarrollo y Educación. UNED. Madrid, Esp. 1991.
7. M. S. Knowles, E. Holton, R. Swanson, "Andragogía. El aprendizaje de los adultos". 2001. Oxford: Universty Press.

8. F. Álvarez-Jarquín. “Estilos de aprendizaje: PNL en NovaUniversitas” Perspectivas docentes.2016 Num.60, pp.5-14.
9. M. M., Mendoza-Yépez, X. P León-Quinapallo, R. Gilar-Corbi, F. R. Vizcaíno-Mendoza, “Gestión del proceso enseñanza-aprendizaje”. Revista Venezolana de Gerencia. RVG Vol. 27 Núm. 7.2022. pp.. 281-296.
10. P. C. Esquivel-Ferriño, M. del R. González-González y D. Aguirre- Flores “Estilos de aprendizaje: la importancia de reconocerlos en el aula”. Revista Iberoamericana para la Investigación y el Desarrollo Educativo (10). (2013) ISSN 2007 - 2619

LICENCIADOS EN LA ENSEÑANZA DEL FRANCÉS: REQUERIMIENTOS PROFESIONALES POST PANDEMIA

María Eugenia Olivos Pérez, Tonatiuh Eduardo Chávez Juárez, Stéphanie Marie Brigitte Voisin y
Laura Cuapio Moreno

Benemérita Universidad Autónoma de Puebla.
maria.olivos@correo.buap.mx, tonatiuh.chavez@correo.buap.mx,
sthephanie.voisin@correo.buap.mx, laura.cuapio@alumno.buap.mx

RESUMEN

La pandemia del Covid-19 causó transformaciones en innumerables áreas de la vida, desde el punto de vista social, económico, laboral, académico, etc. En el caso de la enseñanza, los profesores tuvieron que formarse sobre la marcha en diferentes herramientas digitales que les permitieran continuar su labor docente en otras modalidades como la educación remota, distancial y virtual. También los llevó a adquirir precipitadamente nuevas habilidades y competencias para esas nuevas modalidades. Después del periodo de confinamiento fue evidente que el perfil del profesor de lenguas había cambiado y por tanto, las competencias laborales solicitadas. Como formadores de profesores de francés, consideramos necesario reflexionar sobre las necesidades académicas y personales de los estudiantes de nuestra Licenciatura en la Enseñanza del Francés de la Universidad Autónoma de Puebla. La metodología utilizada para esta investigación fue cualitativa, la cual se centra en comprender y profundizar en los fenómenos, examinándolos desde la perspectiva de los participantes en su entorno natural y en conexión con el contexto. Así, recorrimos ofertas de trabajo en línea para profesor de francés. El corpus está constituido por 49 ofertas de instituciones de diferentes niveles educativos en la República Mexicana aparecidas durante 2023. De cada propuesta laboral se identificaron y consignaron los requisitos de contratación así como las funciones a desempeñar. Los resultados obtenidos fueron clasificados en tres categorías: conocimientos, habilidades, actitudes y valores. Entre los nuevos requerimientos destacan: la certificación mínima en B2 de lengua francesa así como preferentemente además, el dominio del idioma inglés; grado mínimo de Maestría; experiencia laboral de entre 2 y 5 años; conocimiento del área de administración escolar; manejo de la inclusión de la diversidad y la multiculturalidad; manejo responsable de grupo y manejo de situaciones conflictuales entre personas (este último constituye una gran constante en todos los niveles educativos). Sin embargo, estas no son las únicas novedades. Entre las conclusiones encontramos que, paradójicamente, si bien el manejo de plataformas digitales se encuentra en los nuevos requerimientos, la mayoría de los empleos sigue siendo presencial. Vemos que la especialidad empieza a ser desplazada por el manejo de la generalidad (dominio de otra lengua además del francés, y conocimientos en el área de gestión), que los profesores novatos sin experiencia comprobable tendrán más dificultades para integrarse al mercado laboral por lo que las prácticas profesionales deben incrementarse y adelantarse, y sobre todo, que se requiere del aprendizaje del dominio de interacciones más atentas y delicadas con el alumnado. Esta última característica responde a rasgos sociales emergentes como la percepción de la llamada “generación de cristal”, el flujo migrante internacional, y el establecimiento de nuevas y variadas opciones de género y su reconocimiento social.

INTRODUCCIÓN

La formación de profesionales en diferentes áreas del conocimiento responde a múltiples factores que determinan el perfil de egreso de los profesionistas en diversas disciplinas. Dicho perfil es definido previamente en la redacción de los planes y programas de estudio de las carreras y responde a las necesidades que marca la sociedad en un momento histórico preciso.

Cada carrera establece un perfil de egreso al final de la formación ofrecida y constituye un compromiso de la institución frente al aspirante al programa, frente a la sociedad y frente a la

institución misma. Este perfil debe responder en principio y entre otras, a las necesidades del sector empleador el cual marca las características deseables de sus futuros empleados. Si bien es cierto que este aspecto no es determinante, es verdad que constituye una de las voces más importantes en la definición del profesional.

Dentro del campo de la formación docente, aunque a nivel nacional existen normativas como la *Ley general del servicio profesional docente* que rige tanto el ejercicio de la docencia de manera personal como institucional, o el *Acuerdo número 447* de la Secretaría de Educación Pública mexicana por el que se establecen las competencias docentes para quienes impartan educación media superior en la modalidad escolarizada, no existe un descriptivo oficial en lo que respecta a los docentes de disciplinas en lo particular ni a nivel superior. Por tanto, para definir el perfil con el que debe contar el egresado de la formación universitaria de docente de francés, se debe recurrir a diversas fuentes que permitan diseñar las características deseables de un profesional en este ramo y escrutar en los sectores de influencia de dicha formación.

La pandemia del Covid-19 impuso cambios en diferentes sectores de la vida humana, siendo el sector educativo donde los cambios fueron más evidentes. Los alumnos que egresaron durante la pandemia, al igual que otros muchos profesores en ejercicio, no contaban con las competencias necesarias para hacer frente a la realidad que se impuso en ese periodo. Los docentes activos en ese momento se formaron sobre la marcha, al igual que los recién egresados. Sin embargo, aunque la atención se orientó sobre todo a los docentes, el alumnado y los padres de familia también fueron afectados por las condiciones emergentes. Por ejemplo, los padres se vieron mucho más involucrados en la educación de sus hijos con los altibajos que esta nueva función les implicaba, pero ellos mismos y los alumnos contaron con el sentimiento de seguridad que ofreció la decisión de la Secretaría de Educación Pública (SEP) de no reprobar a ningún alumno de educación básica. En 2021 este organismo ordenó a los gobiernos estatales el pase de grado de todos los estudiantes de primaria y secundaria durante el periodo de cuarentena nacional con el fin de evitar su retraso en el avance de nivel y evitar también la deserción escolar (Roldán, 2021).

El final de la pandemia presentó nuevamente un periodo de ajuste en el que las competencias adquiridas en la cuarentena tenían o no, un valor de plusvalía. Algunas de ellas se constituyeron características obligatorias para ser contratado, mientras que otras solo alcanzaron el estatus de característica deseable.

El objetivo de este trabajo es identificar la redefinición del perfil de los licenciados en la enseñanza del francés a partir de los requerimientos profesionales señalados por los empleadores en la post pandemia, en la segunda mitad del 2023.

METODOLOGÍA

Para este trabajo utilizamos el método cualitativo que nos permitió comprender los cambios solicitados en los docentes de francés en la República Mexicana en el propio contexto de los empleadores. El corpus estuvo constituido por 49 ofertas de trabajo de docente de francés tomadas de manera aleatoria del sitio *indeed.com*. La palabra generadora fue “francés” y esta arrojó en su mayoría, el puesto de docente de esta lengua. Dichas ofertas fueron posteadas para ocupar el puesto durante el otoño de 2023 en diferentes partes de la república y en diferentes instituciones. El nivel educativo, la edad del estudiante o el tipo de institución no constituyeron ningún filtro.

La elaboración del instrumento se basó en las constantes del descriptivo del puesto, es decir, de las características solicitadas por la mayoría de los empleadores. Así, los elementos consignados en una tabla donde se concentraron los datos fueron los siguientes: Tipo de institución empleadora (centro de lenguas, primaria, universidad, etc.), sede de la institución, puesto ofrecido, nivel educativo del docente, experiencia laboral necesaria, certificaciones del MCER, funciones a desempeñar en la institución, y habilidades explícitamente solicitadas.

Para este trabajo nos centramos en las características más recurrentes descritas por los empleadores. Dado que este trabajo es principalmente cualitativo, nos centraremos en entender los rasgos solicitados en relación con el contexto actual.

RESULTADOS

El tipo de institución que solicita más profesores de francés son las universidades (17 ofertas), seguidas de centros de lenguas (11 puestos), los puestos restantes se dividen igualmente en educación básica (5 vacantes en jardín de niños, 5 en primaria, 5 en secundaria) y 5 vacantes en bachillerato internacional; un último puesto dentro del sistema educativo es el de asistente de dirección para el cual se requiere el manejo no solo del francés sino del inglés. El hecho de que 17 vacantes se encuentren a nivel universitario indica que la lengua puede ser un instrumento valioso en algunas disciplinas (Relaciones internacionales o gastronomía, por ejemplo) o bien que puede ser utilizada con fines de investigación. El plurilingüismo se vuelve moneda corriente en el ámbito universitario, siendo el inglés la lengua más hablada pues es parte de la currículo de nivel básico y medio superior y ha sido incluida en los planes de estudio por la Secretaría de Educación Pública. Esto deja al francés y a otras lenguas el valor de plusvalía. También podemos considerar que la movilidad internacional se da más frecuentemente a nivel universitario, por lo que el manejo del francés puede constituir un as para los estudiantes.

En cuanto a la sede de las instituciones, la mayoría de los puestos de docente de francés se ubica en Ciudad de México y al occidente y noreste del país (sobre todo en Guadalajara y Monterrey).

El puesto ofrecido es de docente de francés, aunque en algunas instituciones también se abre la posibilidad a otras lenguas, requiriéndose el manejo del inglés u otra lengua extranjera para ocupar la vacante, por lo que el docente de francés se identifica más bien con el docente de lenguas. Encontramos un solo puesto de asistente de dirección escolar, pero siempre en el ámbito educativo.

El nivel de estudios mínimo obligatorio para el empleo es la licenciatura con especialidad en la docencia, la lingüística o la cultura extranjeras. En general, las ofertas de trabajo requieren de especialistas en la lengua y la cultura francesas. En varias ofertas de trabajo se menciona el grado de Maestría como deseable pero no obligatorio. Consideramos que no solo ocurre en el área del francés sino que, en general, los estudios de licenciatura van siendo relegados a grado de apenas satisfactorio y que los docentes en general deben contar con un grado superior al grado en el que enseñan para garantizar al alumnado la preparación de la planta docente (los empleos ofertados son todos en instituciones de enseñanza particulares).

En cuanto a la experiencia laboral esta va de entre uno y cinco años comprobables. Esta nueva característica nos lleva a considerar que en un futuro inmediato será necesario adelantar las prácticas de los estudiantes, y hacer de estas un periodo comprobable para poder cubrir esta condición en un periodo cercano al de la salida de la universidad y facilitar así la inserción laboral de los egresados.

El nivel mínimo de certificación de lengua requerido es de B2 (en 12 de las instituciones de nivel de educación básica y media superior), C1 (en 12 instituciones universitarias) y C2 en las demás universidades. El resto de las instituciones solicita la certificación sin mencionar el nivel. Sin embargo, es de señalar que las ofertas laborales solicitan la certificación de la lengua como requisito de empleo. Estas certificaciones tienen validez internacional y garantizan el manejo de la lengua extranjera en un estándar que permite valorar el saber del aspirante. Por otra parte, son muchas las instituciones que ofrecen a su vez, preparación a la certificación como una plusvalía de mercado, por lo que es necesario que los docentes conozcan y posean dichas certificaciones.

Respecto a las funciones a desempeñar más solicitadas se encuentran : manejo responsable de grupo, manejo de la inclusión, manejo de plataformas educativas (Teams, Blackboard, Classroom, Classe 365, Apps Google educación, Meet) e implicarse en la vida cultural de la institución. Las dos primeras tienen relación la capacidad interaccional de los docentes y responden a los cambios sociales y demandas de equidad que priman en la actualidad. Estos requisitos se relacionan con la

evolución acelerada de la cosmovisión respecto a los grupos sociales y la inclusión de las minorías. También consideramos que los estudiantes actuales tienen características particulares que responden a los tiempos de esta primera parte del siglo XXI. Las generaciones llamadas de cristal así como la falta de interacción real y personal de los más jóvenes hacen más sensible al público con el que deben trabajar los docentes. Otra característica de las generaciones en educación básica y media superior es la situación de hijos únicos que parece definir a las familias actuales. En relación al manejo de plataformas podemos afirmar que es consecuencia del periodo de contingencia sanitaria y a su inclusión en el ámbito educativo no solo como medio de comunicación, sino de educación y de gestión tanto didáctica como de gestión. A pesar del mayor uso de plataformas después de la pandemia, las vacantes de empleo consultadas siguen siendo primordialmente presenciales.

Finalmente, el requisito de involucrarse en la vida cultural de la institución responde tanto al estudio de la lengua y cultura nacionales y extranjeras, como al compromiso con la institución (identidad de pertenencia) que debe generar la integración a un ámbito educativo definido.

En relación a las habilidades blandas, los empleadores piden mayoritariamente de sus empleados: capacidad de trabajar en equipo; apego a los valores, normas y objetivos de la institución; capacidad de resolver conflictos dentro del aula; compromiso y responsabilidad. Respecto a la primera característica las corrientes de educación y de trabajo actuales priman la colaboración frente al trabajo individual, metodologías como el aprendizaje basado en proyectos o aprendizaje basado en resolución de problemas realzan el valor del trabajo colaborativo. La segunda habilidad más solicitada, el apego a los valores, normas y objetivos de la institución, se acerca a la función mencionada en el apartado anterior de compromiso con la institución, la cual hemos relacionado con la identidad de pertenencia. La capacidad de resolver conflictos en el aula previene al docente de adquirir el papel de mediador no solo del conocimiento sino de relaciones interpersonales, sin embargo esto también se asocia a la capacidad de tolerancia de los actuales estudiantes y de su forma de resolver problemas. La última característica nos parece atemporal, pues es una habilidad profesional sin importar el campo disciplinario del que se hable: el compromiso y la disciplina.

CONCLUSIONES

Los resultados de esta investigación nos permiten ver los rasgos que van definiendo a la sociedad actual, más allá de los nuevos requerimientos del perfil del docente de francés post-pandemia. Nos percatamos de que las demandas sociales son mayores y más especializadas e inclusivas. Los conocimientos que anteriormente eran considerados suficientes empiezan a ser rebasados por nuevos requerimientos, como la inclusión de otras lenguas aparte de la de especialidad. Políticas internacionales también van normando los rasgos del nuevo profesionista de lenguas, como las certificaciones internacionales.

Por otra parte, la lista de habilidades blandas también es mayor, primando la construcción de una identidad de pertenencia a pesar de que la carga horaria ofrecida es por hora clase.

Los nuevos rasgos sociales que se intensificaron después del levantamiento de la pandemia también son notorios, como el manejo de la inclusión desde niveles de educación básica hasta universitaria.

Finalmente, podemos afirmar que la pandemia nos introdujo masivamente al uso de la tecnología, pero que este campo cedió su importancia a otros rasgos que se incrementaron después de la contingencia, como el reconocimiento a la inclusión, la vuelta al trabajo colaborativo y la importancia de las interacciones interpersonales.

BIBLIOGRAFÍA

1. Presidencia de la República. *Ley general del servicio profesional docente*. 2013. https://www.sep.gob.mx/work/models/sep1/Resource/558c2c24-0b12-4676-ad90-8ab78086b184/ley_general_servicio_profesional_docente.pdf
2. Roldán, N. *Animal Político*. https://animalpolitico.com/sociedad/sep-ordena-aprobar-todos-los-alumnos-maestros_ 12 de noviembre de 2021. Consultado el 20 de mayo de 2024.
3. Secretaría de Gobernación. *Acuerdo número 447 por el que se establecen las competencias docentes para quienes impartan educación media superior en la modalidad escolarizada*. 2008. https://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5066425&fecha=29/10/2008#gsc.tab=0

INCORPORACIÓN DE LA TECNOLOGÍA DE INTELIGENCIA ARTIFICIAL COMO APOYO EN EL PROCESO DE APRENDIZAJE DE CONCEPTOS DE FÍSICA EN ESTUDIANTES DE INGENIERÍA, UNA INVESTIGACIÓN EMPÍRICA

Daniel Sánchez Guzmán¹, Erika Cervantes Juárez¹, Diana Graciela Pantoja Oliva¹

¹Instituto Politécnico Nacional – Unidad Profesional Interdisciplinaria de Ingeniería, Campus Guanajuato. Av. Mineral de Valenciana, # 200, Fracc. Gto. Pto. Interior. Silao de la Victoria, Guanajuato, México.
dsanchez@ipn.mx

RESUMEN

La Inteligencia Artificial (IA) se ha desarrollado de manera exponencial en los últimos 5 años, lo que ha derivado en su incorporación a la sociedad de manera más amigable, actualmente se cuenta con diversos sistemas de interacción de fácil acceso y/o manejos disponibles en Internet, como ejemplo están ChatGPT, Bing Chat y Google Gemini, entre otros sistemas; donde su principal énfasis es la interacción humano computadora para el procesamiento de lenguaje natural y aprendizaje automático. Si bien estas herramientas pueden apoyar en el acceso al conocimiento e información con un soporte adicional de discernimiento para el usuario final, no son del todo eficientes para el trabajo en aprendizaje de conceptos más abstractos, como por ejemplo el aprendizaje de la Física, en un experimento exploratorio básico se les solicitó a dos grupos de 30 estudiantes cada uno, el que tratarán de aprender el concepto de campo gravitacional apoyados en la inteligencia artificial, si bien las preguntas partieron desde: "¿qué es un campo gravitacional?", hasta: "Me puedes describir y explicar el concepto de campo gravitacional para mi materia de Física", se presentó que la IA no fue tan eficiente al momento de explicar el concepto físico y que los estudiantes lo pudieran comprender de manera clara. El objetivo del presente trabajo de investigación es desarrollar e implementar de manera empírica una metodología de trabajo para el aprendizaje de conceptos formales en Ciencias e Ingeniería apoyados con herramientas de inteligencia artificial, que permita identificar el nivel cognitivo de los estudiantes respecto a su comprensión de conceptos abstractos y como desarrollar a niveles superiores sus niveles cognitivos en conceptos abstractos apoyados por la Inteligencia Artificial. Se realizará una investigación mixta con enfoque cuantitativo y cualitativo.

INTRODUCCIÓN

El aprendizaje en áreas de ciencia básica es fundamental dentro de un programa académico de formación en ingeniería, ya que capacita al estudiante en los conceptos fundamentales que serán aplicados dentro de las asignaturas de ingeniería, como son conceptos, Físicos, Químicos y Biológicos. En la mayoría de las universidades a nivel nacional se ofertan programas de formación profesional en ingeniería, los mapas o mallas curriculares cuentan con mínimo dos o tres cursos en la formación de Física. Las asignaturas de esta área implican el aprendizaje para aplicación de conocimiento abstracto y concreto de los fenómenos físicos que se encuentran en la naturaleza, por ejemplo, los primeros temas están relacionados con el análisis del movimiento a través de la cinemática, conceptos como posición, velocidad, aceleración, tiro vertical, caída libre y tiro parabólico deben ser aprendidos y aplicados tanto de forma descriptiva a través de un modelo matemático, como de forma experimental.

Estos cursos en general incluyen la instrucción basada en análisis descriptivos de manera vectorial o diferencial, siendo las herramientas matemáticas necesarias para su comprensión, análisis y descripción de los fenómenos físicos que los estudiantes aplicarán dentro de su formación profesional. Un problema que se presenta de manera frecuente y en gran cantidad es la falta de conocimientos previos por parte de los estudiantes respecto a temas de matemáticas, como son bajo nivel en álgebra, trigonometría, geometría analítica, cálculo diferencial y cálculo integral, la integración de estas bases matemáticas dificulta el aprendizaje en Física a nivel superior, licenciatura o profesional, por la gran cantidad de conceptos que debieron ser aprendidos en el nivel previo de aprendizaje y adicionalmente a la comprensión de un fenómeno físico, que si bien de los que se han

descrito son fenómenos de manera observable y cotidiana en su vida personal, el hacer la transición a un conocimiento más abstracto dificulta su andamiaje.

En los últimos tres o cuatro años, se ha presentado un fenómeno digital interesante y que tiene que ver con la incorporación de la Inteligencia Artificial Generativa (IAG), que es un tipo de Inteligencia Artificial (IA) enfocada al procesamiento de lenguaje natural para la comunicación e interacción entre seres humanos y computadoras, este tipo de IA realiza un proceso de intercambio de información entre las personas y las computadoras a través de lo que se conoce como “conversaciones cortas” o “chats” de su definición en el idioma inglés. Las personas crean una cuenta digital en el sistema de “chat” y comienzan la interacción realizando de manera escrita cualquier tipo de pregunta con el software de IA, de manera inmediata el programa de computadora responde en lenguaje natural, en un contexto muy similar al que cualquier otra persona lo haría, la respuesta o respuestas que se le formularon, puede emitir alguna opinión, describir los pasos de una receta de cocina o resolver ciertos problemas matemáticos, físicos o químicos en el área de ciencias. La IAG ha impactado de manera significativa y se ha posicionado como una herramienta de rápida adopción dentro de la sociedad en general, ahora se cuenta con variantes que pueden crear imágenes, videos o documentos en cuestión de horas o minutos.

El presente trabajo de investigación presenta la descripción de una metodología para explorar la manera en que los estudiantes interactúan con la IA para el aprendizaje de tópicos de Física, se tomó como referencia los libros de texto ampliamente utilizados en la mayoría de los cursos de física como son Física Vol. 1 de los autores Sears-Semansky⁴, Física Vol. I, de Resnick-Halladay-Krane⁵, y Física para Ciencias e Ingeniería del autor Serway⁶. Se solicitó a los estudiantes que contrastarán el uso del libro de texto de Física, respecto a la solución de problemas, ejercicios y conceptos por parte de la inteligencia artificial, esto es, a nivel comparativo los estudiantes tuvieron que revisar los conceptos, realizar los ejercicios tanto resueltos como propuestos en los capítulos de los libros de texto y la misma información se solicitó que la IA respondiera a la misma situación de aprendizaje. De los resultados obtenidos, se observó que la IA tiene fallas conceptuales y procedimentales arriba del 50 % (cincuenta por ciento), presentando errores en la solución de problemas propuestos en los libros de texto.

TEORÍA

Los procesos de aprendizaje en estudiantes de primer semestre o año que cursan un nivel profesional en áreas de ciencia e ingeniería en México, a nivel general no cuentan con las bases matemáticas necesarias para resolver problemas de nivel más abstracto que impliquen la relación de variables físicas¹. Procesos de abstracción como la generación e interpretación gráfica en el comportamiento de variables también presentan dificultades en los estudiantes para poder realizar la evaluación de la información e interpretación de fenómenos físicos², por último la forma de trabajar y realizar actividades no presentan un orden que los ayuden en la resolución de problemas, se puede identificar el enfoque de Pensamiento Computacional (PC), como un esquema ordenado de trabajo, con actividades individuales y colaborativas para reforzar el aprendizaje de conceptos abstractos y complicados en la forma de asimilar para el área de Física³.

La Inteligencia Artificial Generativa (IAG), se ha incorporado dentro de diferentes procesos humanos, como investigación análisis de mercados, búsqueda e interpretación de información, asesoría en temas de interés público o particular, este tipo de inteligencia permite que los usuarios tengan información más amplia sin la necesidad de buscar en bases de datos extensas o que requieran un perfil profesional específico para su comprensión, en los últimos años se ha reportado la inclusión de la IAG en procesos de aprendizaje de diferentes niveles y áreas de conocimiento, sí bien este tipo de tecnología tiene ventajas que facilitan el aprendizaje, también existen dificultades que pueden obstaculizar a los estudiantes, este es el caso particular de las asignaturas de Física, donde se ha identificado que la IAG presenta inconsistencias en la descripción de problemas abstractos que impliquen el manejo de modelos matemáticos o en la explicación de conceptos fundamentales de Física, como la caída de los cuerpos.

PARTE EXPERIMENTAL

Para realizar la prueba experimental se realizó con una muestra no aleatoria en dos grupos de primer semestre de programas académicos en ingeniería, con un total de $N = 60$ estudiantes. La siguiente tabla descriptiva presenta la metodología que implemento y la duración de las actividades para evaluar el impacto de la IAG en los procesos de aprendizaje en Física.

Tabla 1. Descripción metodológica.

No.	Descripción.	Duración. Horas/semana	Observaciones.
1	Revisión de los temas por parte de los estudiantes apoyados en los libros de texto para el aprendizaje de Física.	5	Aprendizaje autónomo por parte de los estudiantes de manera individual y colaborativa.
2	Resolución de los ejercicios propuestos en el libro de texto por parte de los estudiantes.	5	Aprendizaje autónomo por parte de los estudiantes de manera individual y colaborativa.
3	Revisión de las soluciones por parte de los estudiantes y retroalimentación por parte del docente para la aclaración de los problemas del libro de texto.	3	Aprendizaje autónomo por parte de los estudiantes de manera individual y colaborativa. Apoyo del docente para la explicación a detalle de las posibles inconsistencias de la IAG.
4	Trabajo individual de los estudiantes con la AIG para que resuelva los mismos problemas que ya se realizaron del libro de texto.	8	Aprendizaje autónomo por parte de los estudiantes de manera individual y colaborativa.
5	Revisión de las respuestas en conjunto entre estudiantes y docentes, evaluando los errores o aciertos conceptuales por parte de la IAG.	6	Aprendizaje autónomo por parte de los estudiantes de manera individual y colaborativa. Apoyo del docente para la explicación a detalle de las posibles inconsistencias de la IAG.
6	Conclusiones y definición de nuevos temas para ser evaluados.	2	Actividad docente para continuar con los temas del curso y aplicar el enfoque de IAG para los siguientes temas.

De la propuesta metodológica se puede observar que el trabajo de guía por parte del profesor se considera ya que se identificó que los estudiantes presentaron problemas con las respuestas de la IAG, observándose inconsistencia y problemas en la resolución de problemas matemáticos por parte de la IAG. La figura 1, presenta un ejemplo de la solicitud a la IAG para que pueda realizar la solución de un problema o la explicación de algún concepto, el ejercicio que se solicitó a la IAG se tomó de la referencia 6.

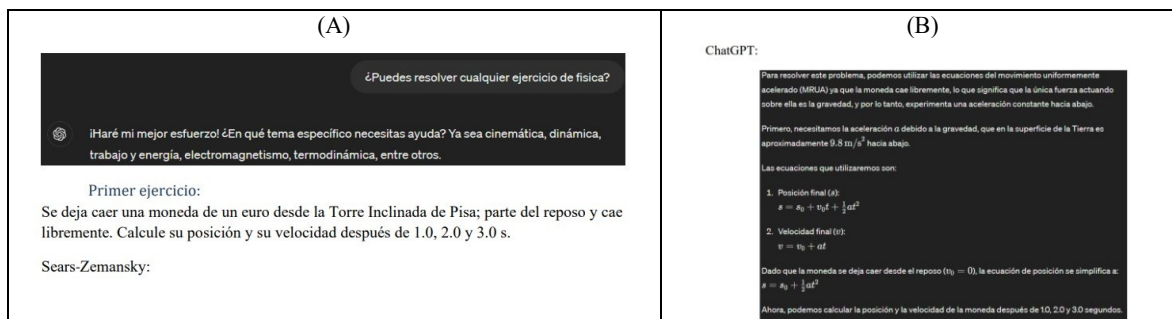


Figura 1. Ejemplo de trabajo por parte de los estudiantes en el uso de IAG. A) Pregunta formulada por el estudiante. B) Respuesta por parte de ChatGPT. Fuente: Autoría propia.

Se puede observar que para este ejemplo la IAG genera información acorde a la pregunta y muy similar a la solución del libro de texto, se puede considerar en particular para el presente ejercicio que la IAG puede apoyar en el aprendizaje a los estudiantes, para el caso de problemas más abstractos la IAG no concretó la idea a ser descrita para la comprensión de algún tema por parte de los estudiantes.

RESULTADOS

Los resultados de la presente investigación empírica demuestran que la Inteligencia Artificial Generativa (IAG), es una herramienta útil como apoyo en el aprendizaje para completar la instrucción, pero debe ser supervisada por el docente cuando los temas a tratar requieren un razonamiento más abstracto, considerando que los problemas que tuvieron un mayor número de errores fueron los que requerían un mayor nivel de abstracción en los que el estudiante, su recuperación de información, así como la integración de varios conceptos para poder resolver un problema determinado requieren un mayor número de procesos mentales, tuvieron un número de errores mayor. La figura 2, indica el porcentaje de errores que presenta la IAG, derivado de preguntarle los problemas y ejercicios que se proponen en los libros de texto de Física.

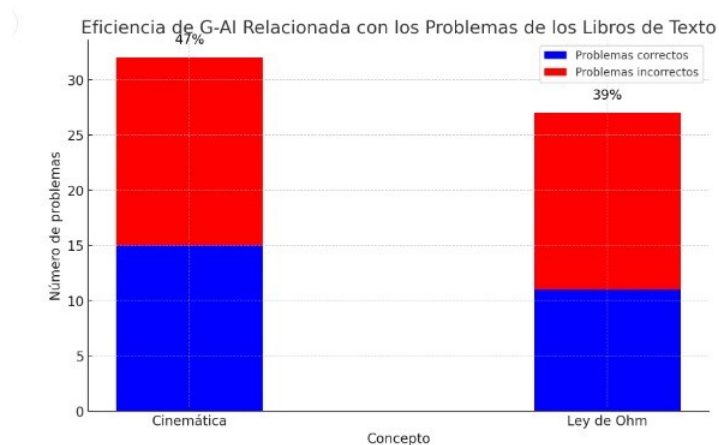


Figura 2. Eficiencia de la IAG relacionada con los problemas de los Libros de Texto en Física.

De la figura anterior se observa que si los conceptos requieren un nivel mayor de abstracción como entender lo que es una carga eléctrica, un flujo de corriente o un campo eléctrico, la eficiencia se reduce a un 39 % (treinta y nueve por ciento), en el caso de los problemas que implican conceptos como Cinemática, Dinámica, Energía, etc. La IAG tiene una eficiencia del 47 % (cuarenta y siete por ciento), lo que evidencia el nivel de abstracción de los problemas, estos no pueden ser resueltos de manera eficiente por la IAG si la abstracción y la integración de dos o más conceptos se requieren.

para la solución de problemas, de ahí la necesidad de la guía docente para orientar a los estudiantes en su aprendizaje mediado por IAG.

CONCLUSIONES

Se ha desarrollado mucho trabajo con el uso y la integración de la Inteligencia Artificial Generativa a diferentes procesos de la sociedad, es innegable que la tecnología cada vez se irá incorporando más a los procesos y actividades cotidianas de las personas, incluso ya se ha presentado este tipo de integración con la tecnología, empresas como Amazon™ y Google®, han brindado para ser usado en los hogares de las personas con las soluciones de Echo Dot™ y Google Home®, que son asistentes para las personas en casas, con comandos a través de voz.

En el ámbito académico, también se ha integrado la IAG, se han buscado opciones y aplicaciones para eficientar las actividades, sí bien en algunos escenarios la IAG puede ser muy didáctica y de fácil apoyo para el proceso de aprendizaje en estudiantes que oscilan edades entre 13 y 17 años, para el caso de procesos más abstractos y que implican una mayor comprensión de conceptos, como la solución de problemas matemáticos o físicos, la IAG tiende a presentar problemas en la solución de ejercicios o en la descripción de conceptos que implican un proceso mental menos concreto.

Se requiere más investigación en la forma que la IAG puede incorporarse en procesos de aprendizaje que realmente permitan un avance positivo en la adquisición de conocimiento para los estudiantes y que permita a los docentes tener la confianza de que la IAG no producirá una confusión sino una comprensión eficiente de conceptos y de la solución de problemas en la formación de profesionales en ingeniería y ciencias.

BIBLIOGRAFÍA

1. E. Cervantes Juárez and D. Sánchez Guzmán, Learning science and engineering with electronic spreadsheets cycle: a methodological proposal, Institute of Physics (IOP), 2023.
2. J. Mackinlay, Automating the Design of Graphical Presentations of Relational Information, Association of Computer and Machinery, 1987.
3. E. Cervantes Juárez and D. Sánchez Guzmán, "Developing the computational thinking process in Physics courses, an empirical study for the learning of the rigid body concept in engineering students," in 2022 IEEE Frontiers in Education Conference (FIE), Uppsala, Sweden, 2022.
4. Young, H. D. y Freedman, R. A. (sin fecha) FÍSICA UNIVERSITARIA CON FÍSICA MODERNA 1 DE SEARS Y ZEMANSKY.
5. Resnick, R., Halliday, D. y Krane, K. S. (2002) Física. Patria.
6. Young, H. D. y Freedman, R. A. (sin fecha) FÍSICA UNIVERSITARIA CON FÍSICA MODERNA 1 DE SEARS Y ZEMANSKY.
7. F. Escobar Moreno, F. A. Horta Rangel, y M. H. Ramírez Díaz, «La contextualización de la física en ingeniería a partir de investigación basada en diseño», *VDLE*, vol. 7, n.º 14, p. 3_47, ago. 2022.
8. Bard, Gemini. Conversación con Bard/Gemini. (Junio, 2024). URL: <http://research.google/blog/>.
9. M. Kassorla. Teaching with GAI in Mind. Emerging Technologies and Trends Teaching and Learning. Thursday, December 14, 2023. URL: <https://er.educause.edu/articles/2023/12/teaching-with-gai-in-mind>. Consultado el 13 de mayo de 2024.
10. C. Hadjidemetriou and J. Williams, Children's Graphical Conceptions, Manchester, UK: University of Manchester, 2002.
11. R. P. dos Santos. Enhancing Physics Learning with ChatGPT, Bing Chat, and Bard as Agents-to-Think-With: A Comparative Case Study. ULBRA – Lutheran University of Brazil. 2024.
12. HBP Editors. 4 Simple Ways to Integrate AI into Your Class. Harvard Business Publishing Education. 2024.

13. T. R. K. and S. D. R., "Assessing student learning of Newton's laws: The Force and Motion Conceptual Evaluation and the Evaluation of Active Learning Laboratory and Lecture Curricula," *American Journal of Physics*, vol. 66, no. 4, pp. 338-352, 1998.
14. Bahroun, Z.; Anane, C.; Ahmed, V.; Zacca, A. Transforming Education: A Comprehensive Review of Generative Artificial Intelligence in Educational Settings through Bibliometric and Content Analysis. *Sustainability* 2023, 15, 12983. <https://doi.org/10.3390/su151712983>

MÁS ALLÁ DEL CÓDIGO: EL PAPEL FUNDAMENTAL DE LAS HABILIDADES DE PENSAMIENTO EN LA ERA TECNOLÓGICA

María Guadalupe Aguilar Espinosa¹, Rocío Rubio Rivera², Mónica Mondelo Villaseñor³

¹ Universidad de Guanajuato/ENMS SALVATIERRA, ²Universidad de Guanajuato/ENMS SALVATIERRA, ³Universidad de Guanajuato/ENMS LEÓN.

¹mgaguilera@ugto.mx, ²r.rubio@ugto.mx, ³m.mondelo@ugto.mx

RESUMEN

Para la redacción del extenso, se debe utilizar esta plantilla con el formato aquí especificado, el título de trabajo es en arial 10 pt. Centrado (Formato de Título de trabajo). Los autores se deben escribir empezando por nombre y luego apellidos. El extenso deberá incluir el resumen registrado previamente en la página web del congreso. La extensión del manuscrito debe ser de 4 páginas mínimo y un máximo de 15 páginas (con un tamaño de no más de 3 megabytes), letra tipo arial, 10 pts, espacio de interlíneas sencillo, texto justificado, figuras y tablas centradas e intercaladas en el texto, las fórmulas deben estar centradas y numeradas. Márgenes izquierdo, derecho e inferior a 3 cm. NO incluir pie de página ni encabezados por favor.

INTRODUCCIÓN

De acuerdo con Anderson (1983) existe diferencia entre el conocimiento declarativo y el conocimiento procedimental, por una parte, el conocimiento declarativo incluye información fáctica y verbal, recuerdos basados en signos, sentidos y en la percepción. Adicionalmente, abarca hechos y conceptos relacionados con eventos de la vida diaria hasta conocimientos conceptuales organizados e interrelacionados. En contraste, el conocimiento procedimental, comprende la habilidad de monitorear los propios procesos cognitivos (metacognición), así como la capacidad automatizada de transformar y organizar nuevos métodos para resolver problemas.

Para Montañó (2021) los procesos de pensamiento son conjuntos de acciones relacionadas con la elaboración de conocimientos a partir de estímulos internos y externos, para procesar información. De acuerdo con este autor, el aprendizaje está relacionado con los procesos de observación, comparación, clasificación, análisis o descripción los cuales se activan para construir conocimientos nuevos y a través de los cuales se construye la capacidad de pensar, procesar información o tener actitud crítica. Los procesos básicos de pensamiento se relacionan con la forma en la cual el individuo percibe la realidad que le rodea, mientras que los procesos de pensamiento integradores surgen una vez que se han completado los procesos básicos de pensamiento.

Resulta conveniente distinguir entre las habilidades cognitivas que se emplean para ejecutar el proceso de codificación, almacenamiento, recuperación y transformación de la información, y los procesos de orden superior (metacognitivos o ejecutivos) necesarios para poner en marcha los procesos de orden inferior y para monitorear el resultado de las transformaciones y respuestas generadas por dichos procesos. Los términos que se usan para distinguir entre las habilidades de pensamiento de orden inferior y las de orden superior varían notablemente, pero hay cierto consenso acerca del hecho de que estas habilidades metacognitivas están entre las competencias mentales más transferibles (Warner y Sternberg, 1984).

El concepto de habilidades cognitivas de orden superior se relaciona directamente con procesos mentales necesarios en el análisis de actividades complejas. A finales del siglo XX, Bloom estableció cuáles eran estos procesos motivo por el cual, la taxonomía de Bloom se convirtió en referencia en el mundo educativo. En un aula tradicional, comúnmente se presentan tres momentos (explicación, práctica y corrección), lo cual únicamente fomenta el desarrollo de tres habilidades de pensamiento cognitivo: recordar, comprender y aplicar. Uno de los objetivos que se persigue con la introducción

de las TIC en los procesos de enseñanza y aprendizaje, es desarrollar el nivel superior del pensamiento cognitivo (Fernández, 2018).

La enseñanza y aprendizaje de la programación busca la formación y desarrollo de habilidades en los alumnos para favorecer la resolución de problemas en el ámbito escolar, profesional o de la vida cotidiana (Díaz, Fierro y Muñoz, 2018). Para Cuny, Snyder y Wing (2010) el pensamiento computacional es “el proceso de pensamiento que interviene en la formulación de los problemas y sus soluciones, de manera que las soluciones se representen de forma que pueda ser realizada por un procesador de información”.

El valor de este concepto radica en la aplicación de este concepto en la representación de la solución de un problema a través de secuencias de instrucciones y algoritmos. De esta forma se utilizaría el pensamiento abstracto para identificar aspectos relevantes y una secuencia de procesos para desarrollar un modelo.

Desde esta perspectiva, este concepto es trasladable y de gran relevancia en el ámbito educativo en donde la tecnología además de impulsar el aprendizaje de los alumnos para fomentar su interés en áreas del conocimiento relacionadas con la ciencia, tecnología, ingeniería, matemáticas e informática. La inclusión del pensamiento computacional en los programas educativos fomenta en los alumnos el desarrollo de competencias que les permitirá pasar de ser consumidores a productores de tecnología.

La implementación en los procesos de enseñanza y aprendizaje de actividades que promuevan el desarrollo del pensamiento computacional genera las siguientes ventajas para el aprendizaje de los alumnos (UNIR, 2021): Estimula la creatividad, Favorece la capacidad de razonamiento y de pensamiento crítico, Desarrolla y refuerza las habilidades numéricas y lingüísticas y Fomenta las habilidades de liderazgo y trabajo en equipo.

Sin embargo, el desafío es contar con docentes capaces de incorporar en su práctica docente actividades relacionadas con el pensamiento computacional. A nivel mundial la implementación en instituciones educativas de actividades relacionadas con el pensamiento computacional es una tendencia, pues se considera que favorece la innovación y se asocia con una inversión a largo plazo para la estructura económica y social de un país.

TEORÍA

Las actividades cognoscitivas se definen como el proceso mediante el cual el ser humano estructura el conocimiento haciendo uso de los mecanismos de la mente. Por lo que Rubinstein (1977) define las habilidades lógicas como el contenido de las acciones de la actividad cognoscitiva determinadas por las relaciones lógicas que existen entre el punto de partida del proceso cognoscitivo y su resultado.

Por otro lado, también se menciona que el pensamiento y el lenguaje se conjugan originando una serie de resultados mentales, desde como hablamos, como nos comunicamos, como interpretamos que detona en una evolución hacia una comprensión de nuestro entorno. (Vygostky, 1995). Al igual es importante reconocer que las habilidades básicas de pensamiento son necesarias para el individuo con el objetivo de poder sobrevivir en la vida cotidiana, ante cualquier contexto o situación que se le presente, por lo que el estudiante debe aprender a identificarlas y apropiarse de ellas para el proceso de formación integral académica. (Guevara, 2000)

Por otro lado también es importante definir y conceptualizar el pensamiento computacional y la alfabetización digital, se puede incorporar la definición de Papert (1980), quien acuñó el término "pensamiento computacional". Se pueden citar fuentes que explican cómo el pensamiento computacional no se limita a la programación, sino que engloba habilidades como la resolución de problemas, la descomposición de tareas y la abstracción. Además, se pueden incluir definiciones de la alfabetización digital, que abarca la capacidad de utilizar la tecnología de manera efectiva y ética.

En este mismo contexto Wing (2006), quien ha abogado por la inclusión del pensamiento computacional en la educación, y destacar la importancia de estas habilidades en la formación de ciudadanos digitales, quien propone que el pensamiento computacional es una habilidad fundamental que todos los individuos deben desarrollar para afrontar los desafíos en un mundo cada vez más digital. No se limita únicamente a los informáticos, sino que es una habilidad que debería ser parte de la educación general. También argumenta que el pensamiento computacional es esencial para la resolución de problemas en una amplia variedad de campos, no solo en la informática. Puede ayudar a las personas a abordar problemas complejos de manera más efectiva y lógica.

Por su parte, González et al. (2018) señalan que es necesario capacitar a los docentes acerca del pensamiento computacional para contribuir al logro de habilidades lógicas de pensamiento señalando que la formación que tienen los docentes no se relaciona con estas necesidades actuales, por lo que implicará la inclusión de nuevas estrategias en el proceso de enseñanza aprendizaje. Por lo que Caballero-González (2019) y Roca (2021) proponen el emplear estrategias para lograr fortalecer las habilidades lógicas de pensamiento a través de la Programación computacional, La robótica y el uso de actividades lúdicas respectivamente. En ese mismo sentido Anchico & Murillo (2021), mencionan que el uso de metodologías activas como por ejemplo la metodología STEAM contribuyen a lograr el pensamiento crítico, reflexivo, creativo, innovador, etc. en los estudiantes, por lo que lo anterior ayudará a alcanzar los perfiles de egreso deseados en los estudiantes de nivel medio superior.

PARTE EXPERIMENTAL

La ruta de investigación definida en el presente trabajo fue cuantitativa, definiendo una muestra intencional con los estudiantes inscritos en la especialidad de Físico-Matemáticas de la Escuela de Nivel Medio Superior de Salvatierra, Guanajuato, México, esta muestra consta de 58 estudiantes quienes cursan la Unidad de Aprendizaje de Lenguajes de Programación y por otro lado una muestra de 20 estudiantes de primer y tercer semestre quienes han aprendido a programar bajo aprendizaje social y no por un aprendizaje formal.

Bajo este contexto se define la hipótesis “Los estudiantes que resuelven problemas a través de la programación computacional desarrollan habilidades de razonamiento, pensamiento crítico, numéricas, lingüísticas, entre otras, llamadas habilidades de orden superior. Por tal motivo se desprenden los siguientes objetivos:

Medir el impacto que tiene el uso de la programación computacional en las habilidades de orden superior en los estudiantes

Objetivos particulares

Identificar estudiantes de quinto, tercer y primer semestre que utilicen la programación computacional para resolver problemas

Medir a través de una escala de Likert con un conjunto de ítems validado por el cuerpo de investigadores, el impacto que tiene el uso de la programación en los estudiantes. Para esto se trabajó con Google Forms (Figura 1)

Encuesta Programación computacional y los procesos de pensamiento

Objetivo: Esta encuesta busca conocer más sobre el proceso que sigue para programar computacionalmente soluciones a problemas de la vida cotidiana, por lo que te solicitamos contestar de la manera más honesta.

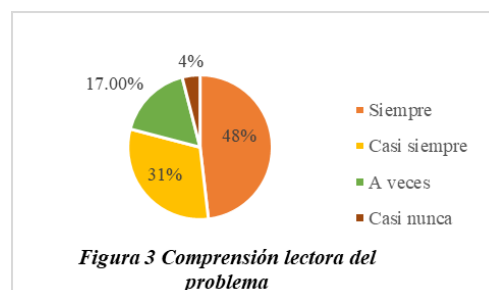
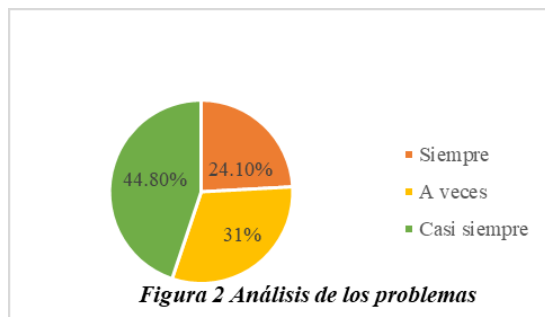
Instrucciones:

- Lee cuidadosamente cada afirmación.
- Reflexiona sobre lo que realizas al programar soluciones a través de informática.
- Selecciona el círculo de la afirmación con la que más estás de acuerdo.

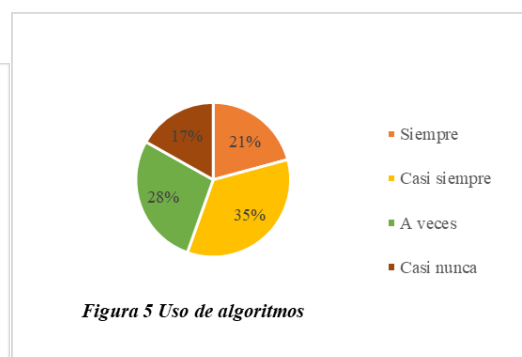
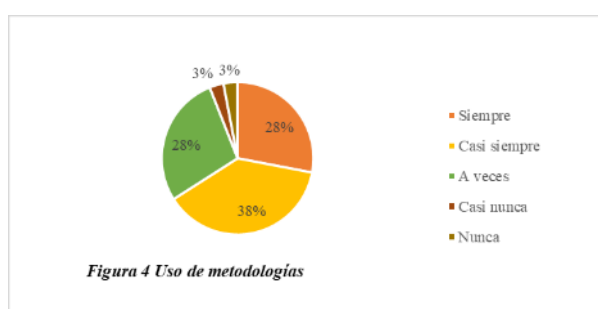
Figura 1 Escala de Likert

RESULTADOS

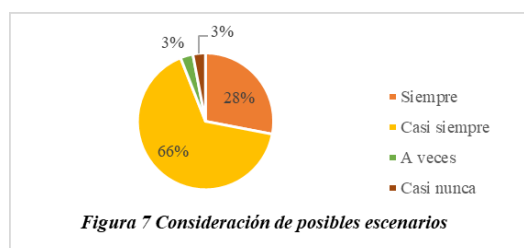
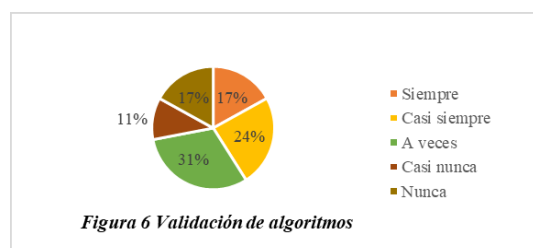
Las siguientes figuras plasman los resultados más sobresalientes al momento de realizar tanto la escala de Likert como el cuestionario aplicado a toda la muestra poblacional definida en la metodología sin distinción de la forma en que se ha adquirido el conocimiento sobre programación computacional, es decir un aprendizaje formal o un aprendizaje social.



En la figura 2, refieren que más del 72% de estudiantes mencionan que para poder dar solución a un problema lo descomponen en pequeños problemas, lo que señala que genera una perspectiva amplia de los elementos que conforman el problema. Como observamos en la figura 3, más del 79% de estudiantes refieren que el leer varias veces un problema los lleva a poder comprender mejor los elementos del problema y cómo pudieran resolverlo. En la encuesta se habla sobre procesos de comprensión lectora, lo que coadyuva en las materias como física, química, inglés, español, entre otras.



De acuerdo con la figura 4, el 65% de los estudiantes refieren emplear una metodología computacional para poder analizar y modelar el problema antes de programar alguna solución. Como podemos observar en la figura 5, el 55% de estudiantes hacen uso de algoritmos como metodología de análisis de problemas, seguido de diagramas de flujo y por último el pseudocódigo. En el cuestionario se aborda el uso de metodologías para lograr el proceso de análisis en la resolución de problemas, siendo apremiante en materias como matemáticas y ciencias experimentales.



De acuerdo con la figura 6, el 41% de los estudiantes refieren que antes de comenzar a programar una solución hacen uso de la validación previa del algoritmo, es decir, verifican que la propuesta planteada tendrá éxito validando cada uno de los procesos definidos en el algoritmo. Así la figura 7 refiere que más del 90% de los estudiantes mencionan que al analizar la solución consideran todos los posibles escenarios que pueden ocurrir en el proceso. En el cuestionario se aborda la consideración de diferentes rutas o caminos que puede tener un problema, lo que es de gran utilidad en materias como ciencias experimentales.

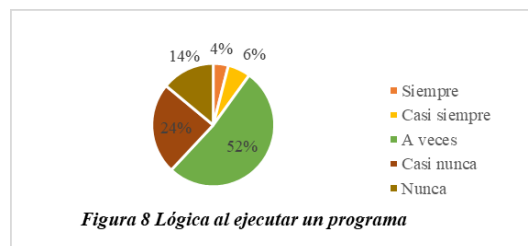


Figura 8 Lógica al ejecutar un programa

Al menos el 50% de los estudiantes de acuerdo con la figura 8, mencionan tener problemas de lógica al ejecutar una solución programada por ellos mismos. Aunque en la encuesta refieren que al inicio de la programación el fallo de la lógica era por encima del 50% y el otro porcentaje a problemas de sintaxis con el paso del tiempo han ido mejorando, teniendo mucho menos errores de lógica, ya que refieren ir mejorando con la práctica.

Algo también importante en la encuesta fue reconocer que su desempeño académico es aceptable, principalmente refieren tener menos problemas de aprendizaje en las unidades de aprendizaje de matemáticas, física, química y lenguajes de comunicación principalmente, además de que observan diversas oportunidades para incursionar como olimpiadas, concursos, expo ciencias, entre otros.

CONCLUSIONES

El uso de la programación computacional a cualquier edad de la vida de una persona es de gran utilidad, y más si se fomenta desde la niñez a lo que ahora se llama programación temprana. El uso de las tecnologías es otro factor importante para considerar, por las generaciones de estudiantes que actualmente se encuentran en las aulas llamados nativos digitales, los cuales buscan resolver problemáticas haciendo uso de la tecnología. Por lo que, derivado de la preocupación por lograr perfiles de egreso en los estudiantes de nivel medio superior, principalmente en las habilidades lógico-matemáticas, pensamiento crítico, reflexivo, iniciativa, creatividad, entre otras, que caen en lo que se denomina las habilidades superiores de pensamiento, es necesario voltear a ver las tecnologías que coadyuven en gran medida a desarrollar los requerimientos de egreso en los estudiantes.

Los resultados del estudio desde la perspectiva de los estudiantes profundizan en la importancia que tiene el uso de la programación computacional para el desarrollo de dichas habilidades y de igual forma la necesidad de incorporarla en cualquier unidad de aprendizaje, no como una materia más sino como un aprendizaje transversal que apoye en la resolución de problemas en cualquier entorno que se presenten, y que de manera paralela enriquezca los perfiles deseados.

Así mismo se observa en los resultados la percepción que tienen los estudiantes en su formación académica respecto a la programación es muy notoria, ya que observan una manera distinta en plantear soluciones a los problemas que se les presentan, generando procesos complejos de análisis que derivan en el logro de distintas habilidades de orden superior como las ya mencionadas, aportando con ello estudiantes más participativos, creativos, emprendedores, reflexivos, generando con ello procesos de enseñanza aprendizaje más profundo y con una transversalidad significativa. Tal como señalaba Steve Jobs el programar una computadora te enseña a pensar.

BIBLIOGRAFÍA

1. Anchico & Murillo (2021). Desarrollo del pensamiento computacional en programación Javascript con metodología STEAM y actividades en SCRATCH para estudiantes del grado 11 valle del cauca [Tesis de Maestría, Universidad de Santander]. Repositorio Institucional de la Universidad de Santander. https://repositorio.udes.edu.co/bitstream/001/6183/1/Desarrollo_delPensamiento_Computacional_en_Programaci%C3%B3n_JavaScript%20con_Metodolog%C3%ADa_STEAM_y_Actividades_en_Scratch_para_Estudiantes_del_%20Grado_11_Valle_del_Cauca.pdf
2. Caballero-Gonzalez, Y., & García-Valcárcel Muñoz-Repiso, A. (2019). Fortaleciendo habilidades de pensamiento computacional en Educación Infantil: Experiencia de aprendizaje mediante interfaces tangible y gráfica. *Revista Latinoamericana De Tecnología Educativa - RELATEC*, 18(2). <https://doi.org/10.17398/1695-288X.18.2.133>
3. Cuny, J., Snyder, L., y Wing, J. M. (2010). Demystifying computational thinking for non-computer scientists. Unpublished manuscript, referenced in <http://www.cs.cmu.edu/~CompThink/resources/TheLinkWing.pdf>
4. Díaz, K. I., Fierro, E. R. y Muñoz, M. A (2018). Empleo de los entornos virtuales de aprendizaje en la formación de profesionales de la educación Una experiencia cubana. Disponible en: <https://www.researchgate.net/publication/328107562>
5. Fernández, P. (2018). Las Habilidades Cognitivas de Orden Superior. Actividades prácticas para su desarrollo en el aula. Blog: Un Aula para todos. TAC, competencia digital, inclusión y mucho más. <https://unaulaparatodos.wordpress.com/2018/06/03/las-habilidades-cognitivas-de-orden-superior-actividades-practicas-para-su-desarrollo-en-el-aula/>
6. González, J., Estebanell, M., & Peracaula, M. (2018). ¿Robots o programación? El concepto de Pensamiento Computacional y los futuros maestros. *Education in the Knowledge Society (EKS)*, 19(2), 29–45. <https://doi.org/10.14201/eks20181922945>
7. Guevara, G. (2000). Draft 1, Habilidades Básicas [Paráfrasis], (Manuscrito no publicado). México: Facultad de Filosofía, U. V.
8. Montañó, J. (2021). Procesos del pensamiento: qué son y cuáles son (con ejemplos). Lifeder. Recuperado de <https://www.lifeder.com/procesos-del-pensamiento/>
9. Papert, S. (1980). *Mindstorms: Children, Computers, and Powerful Ideas*. Basic Books.
10. Rocca, M. (2021). Experiencias Lúdicas en el Desarrollo del Pensamiento Lógico. *Revista Científica*, 6(19), 208-227, e-ISSN: 2542-2987. <https://doi.org/10.29394/Scientific.issn.2542-2987.2021.6.19.10.208-227>
11. Rubinstein, S.L. El pensamiento y los caminos de su investigación. La Habana. Editorial Pueblo y educación. 1977.
12. UNIR. (2021) ¿Qué es el pensamiento computacional?. UNIR REVISTA. Recuperado de <https://www.unir.net/educacion/revista/pensamiento-computacional/>
13. Vygotsky, L. V. (1995). El desarrollo de los procesos psicológicos superiores. Barcelona: Crítica.
14. Wagner, R. K. y Sternberg, R. J. (1984). Alternative conceptions of intelligence and their implications for education. *Review of Educational Research*. 54 pp. 179-224. A. G. Evans, "Perspectiva on the development of high-toughness ceramics", *J. Am. Ceram. Soc.*, Vol. 73, 2, 1990, pp. 187-206.
15. Wing, J. (marzo, 2006). Computational Thinking. View Point. *Communication of ACM*. Vol. 49, No. 3. Pág. 35. Disponible el 19 de agosto de 2011 en <http://www.cs.cmu.edu/afs/cs/usr/wing/www/publications/Wing06.pdf>

ANÁLISIS DEL GRADO DE SATISFACCIÓN DE LOS PARTICIPANTES DE GRADO SUPERIOR EN LA JORNADA DE SEGURIDAD

Arias-Patiño Lucila del Carmen¹, Garcia Alexandra Monsetrat², Velázquez-Suárez Noemi Yolanda³, Sánchez-Morales Maria Eugenia⁴ Vaca-García Claudia Carolina⁵.

Centro Universitario de la Ciénega, Universidad de Guadalajara
lucila.arias@academicos.udg.mx

RESUMEN

La jornada de seguridad surge de la necesidad en los laboratorios de docencia del departamento de Ciencias Tecnológicas, del Centro Universitario de la Ciénega, (CUCiénega), de contar con áreas y condiciones de trabajo seguras. Tiene como objetivo generar la conciencia de la importancia de hacer las cosas en un ambiente y con actitud segura, cuidando la integridad individual y de todos los compañeros de trabajo. Tal como sugiere Salazar, en su trabajo de investigación del 2018, al realizar la propuesta de la creación de programas de capacitación en donde se les instruya a los directivos, docentes y estudiantes sobre la importancia de la seguridad en las instituciones educativas, haciendo énfasis en las aulas especializadas como los laboratorios.

La jornada de seguridad del CUCiénega, involucra a todas las personas que ingresan a estas áreas, sean docentes, técnicos y/o alumnos, se desarrollan una serie de conferencias, videos y actividades, que proporcionan información como reglamentos de cada espacio, requerimientos especiales para uso y reservación de espacios de trabajo, buscando garantizar que los objetivos de docencia se cumplan y la formación sea homogénea entre docentes y alumnos, tratando de contribuir a la disminución del sesgo encontrado por Vivar y González en 2016 donde presentan que los docentes afirman mayoritariamente no tener formación en materia de seguridad y tampoco de primeros auxilios y señalan que no sabrían cómo actuar en caso de accidente, mientras que los alumnos señalan mayoritariamente que existen instrucciones claras de cómo actuar en caso de accidente.

Se realiza por ciclo escolar, desde el año 2019, durante este periodo la jornada se ha modificado respecto a la modalidad de desarrollo, lo que ha llevado a que la XII edición, en el ciclo 2024 A, se realice de manera híbrida, producto de las transformaciones derivadas por las necesidades del entorno y la Pandemia. En esta edición se aplicó una encuesta de satisfacción referente a las sesiones presenciales desarrolladas, y al realizar la revisión de los datos se evidencia la necesidad urgente en la reestructuración de la jornada de seguridad, modificando de manera sustancial la modalidad de éstas, realizando la inclusión de actividades interactivas, considerando como recomienda Amador, 2018, previamente indagar respecto a los modos de razonamiento de los estudiantes a partir de nuevos estilos de comunicación en los ambientes de aprendizaje de tal manera que se logre alcanzar el proceso de Enseñanza- Aprendizaje de manera interactiva teniendo como actor central al estudiante.

INTRODUCCIÓN

La seguridad en los laboratorios académicos del Centro Universitario de la Ciénega, se ha convertido en un aspecto crucial dentro de la educación superior, especialmente porque representan áreas donde se realizan prácticas experimentales. Los laboratorios son espacios donde la interacción con sustancias químicas, equipos técnicos y procedimientos complejos conllevan riesgos intrínsecos que pueden impactar directamente en la integridad de los estudiantes, técnicos académicos y del personal docente. Con base a esta realidad, en el Centro Universitario de la Ciénega (CUCiénega), específicamente por parte del Departamento de Ciencias Tecnológicas, se ha establecido desde 2019 una jornada de seguridad con el propósito de sensibilizar a la comunidad educativa sobre la importancia de adoptar prácticas seguras en el entorno académico.

A partir de esta fecha y durante estos años, la jornada ha evolucionado en respuesta a las dinámicas educativas y a la situación global, que especialmente se vio marcada por la pandemia de COVID-19, que obligó a replantear las modalidades de enseñanza. La edición más reciente, correspondiente al ciclo escolar 2024 A, adoptó un formato híbrido, combinando sesiones presenciales y virtuales. Este

formato no solo busca adaptarse a las restricciones sanitarias, sino también aprovechar las tecnologías digitales para ampliar el alcance y la efectividad de la capacitación.

Como parte del proceso de mejora es esencial evaluar el grado de satisfacción de los participantes, ya que esto no solo refleja la respuesta al momento de las estrategias implementadas, sino que también estudios de este tipo proporcionan información valiosa para la mejora continua de esta iniciativa. A partir de esta evaluación, se pueden identificar áreas de éxito y áreas de oportunidad en las que será necesario trabajar, para seguir garantizando que la jornada cumpla con el objetivo de promover una cultura de seguridad y cuidado.

TEORÍA

El concepto de percepción del riesgo es fundamental para entender cómo los estudiantes interactúan con su entorno educativo, especialmente en laboratorios donde existen múltiples peligros. Salazar (2018) destaca que la percepción del riesgo no se limita a un conocimiento pasivo de las normativas, sino que también involucra actitudes proactivas ante situaciones que pueden resultar peligrosas. Esta comprensión se ve influenciada por factores como la experiencia previa, la formación recibida y la cultura institucional. Por ello, es esencial cultivar una mentalidad de seguridad que trascienda el aula, promoviendo un cambio de actitud hacia el cumplimiento de normas y protocolos.

Vivar (2016) también subraya la importancia de la participación activa de estudiantes y docentes en la identificación de riesgos. Este enfoque promueve una cultura de seguridad compartida, donde cada individuo se siente responsable no solo de su propia seguridad, sino también de la de sus compañeros. En este sentido, las jornadas de seguridad busca representar el espacio en donde se puede facilitar el diálogo abierto, de los participantes para expresar sus inquietudes y sugerencias. Según este autor, “la seguridad en los laboratorios es un esfuerzo colectivo que requiere el compromiso de todos” (Vivar, 2016).

La metodología de enseñanza juega un papel importante en la formación de una cultura de seguridad efectiva. Amador (2016) argumenta que los métodos de enseñanza tradicionales, que se centran en la exposición unidireccional de contenidos, a menudo resultan ineficaces en la formación de competencias prácticas. En cambio, la educación interactiva fomenta la participación y el interés del estudiante, lo que facilita un aprendizaje significativo. Las actividades como simulaciones, estudio de casos y dinámicas grupales no solo logran captar la atención, sino que también permiten la generación de espacios en los que los estudiantes llegan a practicar habilidades críticas en un entorno controlado.

Gil (2019) apoya esta perspectiva al indicar que “la formación práctica en seguridad promueve no solo habilidades técnicas, sino también competencias socio-emocionales”, lo que resulta ser esencial para la prevención de accidentes en laboratorios. Estas competencias incluyen la comunicación efectiva, el trabajo en equipo y el pensamiento crítico, todos ellos vitales para un entorno de laboratorio seguro. La capacidad de evaluar y responder ante situaciones de riesgo depende no solo del conocimiento técnico, sino también de la habilidad para colaborar y comunicar de manera efectiva en momentos de crisis.

Por otro lado, la teoría del aprendizaje experiencial de Kolb (1984) también es relevante en este contexto. Según Kolb, el aprendizaje ocurre a través de un ciclo que incluye la experiencia concreta, la reflexión, conceptualización y experimentación activa. Las jornadas de seguridad pueden beneficiarse enormemente de este enfoque, al permitir que los estudiantes participen activamente en la práctica de la seguridad, reflexionen sobre sus experiencias y transfieran ese aprendizaje a situaciones reales en el laboratorio. Esto no solo fortalece su comprensión de las normas de seguridad, sino que también los prepara para enfrentar situaciones inesperadas.

Estos enfoques teóricos resaltan la necesidad de una educación en seguridad que sea más que teórica; debe ser un proceso dinámico, colaborativo e interactivo. Al considerar estas premisas, el diseño de la jornada de seguridad en el CUCiénega puede ajustarse para maximizar su efectividad,

asegurando que no solo se transmita el contenido, sino que también se fomente un ambiente donde los estudiantes se sientan capacitados para actuar con responsabilidad y precaución.

METODOLOGÍA

Para valorar el grado de satisfacción por parte de los participantes en la jornada de seguridad se realizó un diseño descriptivo, que incluyó el diseño, desarrollo del evento en su versión híbrida, aplicación de la encuesta y el análisis de datos.

Figura 1 Sesiones presenciales de la XII Jornada de Seguridad.



Es importante mencionar que el diseño de la encuesta se realizó teniendo como objetivo obtener información respecto a tres áreas en específico que son:

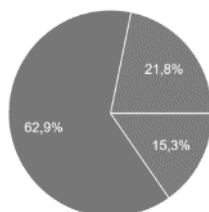
1. **Relevancia de los contenidos:** Preguntas sobre la pertinencia de los temas abordados en relación con la seguridad en laboratorios.
2. **Estrategias pedagógicas:** Evaluación de las metodologías utilizadas, tanto en sesiones presenciales como en actividades híbridas.
3. **Interacción y participación:** Valoración de la efectividad de los métodos interactivos que promovieron una participación activa.

Una vez aplicada la encuesta se realizó el análisis de los datos obtenidos con respecto a la percepción de los estudiantes y docentes asistentes a la jornada, lo que permitió la identificación de áreas de mejora.

RESULTADOS

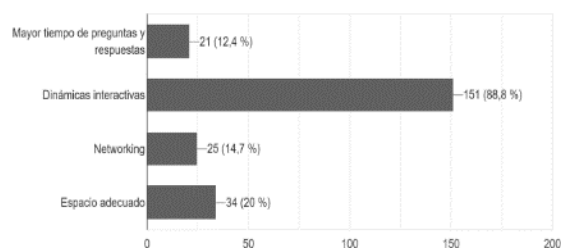
Al realizar los resultados del formulario se evidencia que solo el 15.3% de los asistentes valora su asistencia como participativa y es de importante consideración el 21.8 % que se evalúa como poco participativo, aunado al 62.9% que se percibe moderadamente participativo. Como se observa en la figura 2.

Figura 2 Nivel de participación durante la Jornada de Seguridad.



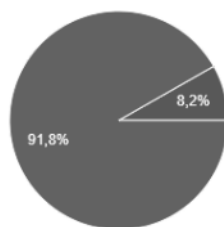
En la figura 3, se observa como el 88.8% sugiere dinámicas interactivas seguido del 20% que opta por la sugerencia del uso de un espacio adecuado, elementos que serán considerados en el desarrollo de la próxima edición.

Figura 3 Opciones de elementos a considerar en futuras jornadas.



Sin embargo, los resultados de la encuesta revelaron un alto grado de satisfacción general respecto a la impartición de las jornadas de seguridad, con un 91.8% de los participantes que calificó las actividades como útiles y relevantes.

Figura 4 Grado de satisfacción y relevancia de la Jornada de Seguridad.



CONCLUSIONES

El análisis del grado de satisfacción de los participantes en la jornada de seguridad del CUCiénega muestra que, aunque se ha avanzado en la promoción de un ambiente seguro, es esencial redefinir las metodologías empleadas al momento de presentar a información a los participantes. La inclusión de un mayor número de actividades interactivas podría mejorar significativamente la experiencia de los estudiantes y el nivel de atención hacia las normas de seguridad.

Con el objetivo de un eficiente programa de mejora continua es fundamental continuar realizando evaluaciones del evento, adaptando los contenidos y formato a las necesidades de aprendizaje de los estudiantes. La capacitación en seguridad debe ser vista no solo como una obligación normativa, sino como un proceso educativo que fomente el compromiso y la conciencia de todos los involucrados.

La implementación de estrategias que prioricen la enseñanza activa y la interacción, alineadas con las recomendaciones de Salazar y Vivar, facilitará un aprendizaje más profundo y transformador, donde los estudiantes no solo retengan información, sino que también se conviertan en agentes proactivos al promover una cultura de seguridad. La adaptación continua de las jornadas de seguridad, en respuesta a las necesidades emergentes del entorno educativo, es esencial para garantizar su relevancia y efectividad en el futuro.

REFERENCIAS

1. Amador, J. (2016). *Metodologías interactivas en la educación superior*. Revista de Educación y Aprendizaje.
2. Gil, A. (2019). *Compromiso y competencias en la formación en seguridad*. Journal of Educational Psychology.
3. Kolb, D. A. (1984). *Experiential Learning: Experience as the Source of Learning and Development*. Prentice Hall.
4. Salazar, M. (2018). *Percepción del riesgo en entornos educativos*. Entornos de Aprendizaje.

5. Vivar, R. (2016). *Cultura de seguridad en laboratorios: Una necesidad compartida*. Revista de Seguridad Industrial.

EL CUENTO, UN RECURSO DIDÁCTICO EN LA ENSEÑANZA DEL CÁLCULO EN INSTITUCIONES DE EDUCACIÓN SUPERIOR.

María Alejandra Martínez Gutiérrez¹, Víctor Gabriel Magaña Martínez¹, Alejandra Siomara Castrejón Quintero¹, Dariana Carolina Magaña Martínez², Diego Eduardo Quintero Cortés¹, Miguel Roque Vásquez Hernández¹.

¹Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, ²Secretaría de Educación Pública, nivel preescolar.

alejandra.martinez@umich.mx, victor.magana@umich.mx, alejandra.castrejon@umich.mx, darihesse@gmail.com, diego.quintero@umich.mx, roque.vasquez@umich.mx.

RESUMEN

El cuento es un recurso utilizado en los hogares, educación preescolar y primaria e incluso en la secundaria para algunas materias, sin embargo, no es común el uso de este recurso en el nivel de enseñanza superior.

El uso de este recurso se implementó en tiempo de pandemia, el reto que se presentó al impartir las materias a distancia era problemático, las clases en tiempo real enfrentaban el problema de falta de equipo, servicio de internet y espacios adecuados. Ante esto, se decidió enviar notas con explicaciones detalladas y ejemplos sencillos, ejercicios resueltos paso a paso y tareas para la retroalimentación. Si bien, al inicio esto funcionó, antes de que transcurriera el primer mes, era notorio el aburrimiento y el desánimo de los alumnos, y por lo tanto la frustración del maestro, esto obligó a hacer cambios para impartir la materia.

Los cuentos de la infancia así como los relatos fantásticos fueron la base para iniciar con la aventura de la enseñanza del Cálculo con una nueva propuesta. Se utilizó la Investigación-Acción como base metodológica para la propuesta, teniendo buenos resultados, ya que los alumnos empezaron a participar entregando tareas y preguntando dudas, esto fue determinante para lograr evitar la deserción, y lograr un nivel considerablemente bajo de reprobación.

Con la misma propuesta, se presentó un problema de optimización en Cálculo en un evento de difusión de la ciencia, atendiendo a público en general, en donde los resultados, también fueron buenos.

El regreso a clases presenciales en la materia de “Cálculo de varias variables”, nos ha llevado a enfrentar problemas como la falta de conocimientos básicos de Álgebra, Geometría y Trigonometría, a pesar de que los alumnos ya cursaron y acreditaron la materia de Cálculo Diferencial e Integral, conocimientos como la pendiente de una recta que es un objeto matemático básico en el desarrollo y por ende en el aprendizaje del Cálculo, los alumnos no lo saben. Ante este reto y con la experiencia previa, utilizando la Investigación-Acción, se puso en marcha el uso del cuento como herramienta para acercar a los alumnos a los conocimientos necesarios y, poder continuar con el aprendizaje de los contenidos de la materia.

Los resultados son visibles, el uso de una historia fantástica, permite al alumno recordar los conocimientos previos, perder el miedo a preguntar y participar en clase interactuando con el maestro y sus compañeros, lo que implica, un mejor proceso de aprendizaje.

Podemos concluir que, el uso de historias fantásticas en la enseñanza del Cálculo de varias variables en instituciones de educación superior, ayuda a romper barreras en el aprendizaje de los alumnos, haciendo posible que puedan relacionar los conocimientos ya adquiridos con el nuevo conocimiento y, que puedan continuar con éxito su proceso formativo.

INTRODUCCIÓN

El problema que se presentaba en las clases a distancia era evidente y si no se hacían cambios, los resultados que ya eran malos, podrían ser peores. Pensando en ¿qué hacer?, surgió una inquietud, ¿qué tal una historia fantástica que nos permita de inicio, atraer la atención de los alumnos y después inventar historias que podamos relacionar con los temas del programa de la materia?

En ese momento y de manera muy improvisada se ideó un pequeño relato en donde se pudiera presentar al personaje y su contexto, relacionándolo con el tema de la materia que correspondía. La intención era captar la atención de los estudiantes. Grata sorpresa fue que los estudiantes enviaron las respuestas al cuestionario que se les presentó. Esto motivó a seguir con la propuesta, arduo trabajo se esperaba, pero valía la pena si se veían mejoras en el proceso de aprendizaje de los alumnos.

TEORÍA

La sociedad y el estudio de sus comportamientos y fenómenos, conlleva a afrontar el reto de buscar propuestas metodológicas diferentes a las utilizadas en el estudio de los fenómenos de las ciencias duras. La educación como parte de las actividades sociales, es un fenómeno complejo como complejo es el proceso de enseñanza/aprendizaje.

Los procesos de investigación de las ciencias duras, permite la repetición de los fenómenos en ambientes contralados llevando el registro cuidadoso y metódico de los resultados.

Las ciencias sociales quedan fuera de esta posibilidad debido a su naturaleza, la repetición de los fenómenos y el control del ambiente están fuera de toda posibilidad.

“El positivismo científico o positivismo es un sistema filosófico, que considera que no existe otro conocimiento que el que proviene de hechos reales verificados por la experiencia, negando así la posibilidad de que la teoría pueda ser una fuente del conocimiento y que la filosofía pueda contribuir al conocimiento científico”. (Guzmán, 2020)

La actividad educativa como fenómeno social se realiza con sujetos que, si bien pueden poseer los mismos conocimientos en ciertos temas o disciplinas propias de su nivel y área de formación, la realidad es que cada sujeto cuenta con características propias y diferentes de los demás, la cultura como algo inherente del sujeto se desarrolla durante la vida en el contexto familiar, educativo y social. En el ensayo presentado en 1999 para la UNESCO por Edgar Morín, filósofo y sociólogo francés, “Los siete saberes necesarios para la educación del futuro”, señala que: la educación es un proceso complejo, es un fenómeno social, es más que un proceso de enseñanza aprendizaje que tiene como función la transmisión de la herencia cultural y la formación del hombre para la promoción de los cambios que demanda la sociedad para satisfacer sus necesidades

“Vivimos en un momento en el que cada vez más y, hasta cierto punto, gracias a estudiosos como Edgar Morín, entendemos que el estudio de cualquier aspecto de la experiencia humana ha de ser, por necesidad multifacético. En que vemos cada vez más que la mente humana, si bien no existe sin cerebro, tampoco existe sin tradiciones familiares, sociales, genéricas, étnicas, raciales, que solamente hay mentes encarnadas en mentes y culturas, y que el mundo físico es siempre entendido por seres biológicos y culturales. Al mismo tiempo, cuanto más entendemos todo ello, más se nos propone reducir nuestra experiencia a sectores limitados del saber y más sucumbimos a la tentación del pensamiento reduccionista, cuando no a una seudocomplejidad de los discursos entendida como neutralidad ética”. (Aranibar, 2010)

Es, por lo tanto, el fenómeno educativo un proceso complejo en el que intervienen sujetos con un bagaje cultural propio y diferente al de los demás, además de otras características en las formas de aprender de cada uno. Para el caso planteado solamente se consideran los alumnos y el maestro, en una situación inesperada y por lo tanto no planeada en donde se tienen que tomar decisiones y hacer propuestas para resolver las situaciones que se presentan.

Tomando como base los planteamientos de la investigación-acción se pensó y trabajó en la propuesta, haciendo un ejercicio de reflexión sobre las propias experiencias.

El término “Investigación-acción” fue utilizado por primera vez en 1944 por Kurt Lewis. La investigación-acción es definida como *“una forma de indagación introspectiva colectiva emprendida por participantes en situaciones sociales con objeto de mejorar la racionalidad y la justicia de sus prácticas sociales o educativas, así como su comprensión de esas prácticas y de las situaciones en que éstas tienen lugar”...*

Es un método muy aplicado en los procesos de transformación actuales, para estudiar, controlar y alcanzar las modificaciones deseadas en el entorno social de aplicación. Constituye una importante alternativa en los métodos de investigación cualitativa, muy aplicado en entornos académicos donde existe una fuerte vinculación de la teoría con la práctica, donde se producen un conjunto de espirales cíclicas de planeamiento, acción, observación y reflexión, que son consustanciales a las aproximaciones sucesivas en que se convierte la solución del problema”. (Vidal, 2007).

La situación educativa en un contexto de pandemia era una oportunidad que justificaba lo que sucedía en el contexto de las clases a distancia, parecía que no había mucho que hacer, sin embargo existía la inquietud de hacer algo al respecto. La pandemia parecía que nos colocaba en una realidad alterna, como dentro de un cuadro surrealista de Leonora Carrington, esta reflexión hizo que surgiera la idea de utilizar un relato que nos ayudara a despertar al alumno del letargo de los documentos en PDF, en blanco y negro, plagados de ecuaciones una y otra vez.

“El cuento es un recurso didáctico que puede ser utilizado por los docentes de las diferentes áreas curriculares porque es una herramienta flexible que se adapta a diversos contenidos de estudio. Asimismo, es un medio que puede ser aprovechado para potenciar el trabajo con valores en el aula. Además favorece las interacciones entre el docente y los estudiantes porque a través de símbolos, el cuento se relaciona con los sentimientos y emociones de sus oyentes y lectores, lo cual, facilita el proceso de enseñanza-aprendizaje”. (Méndez del Portal, 2017)

Buscando un apoyo teórico más allá que la propia ocurrencia, se decidió iniciar con la propuesta.

PARTE EXPERIMENTAL

Después de imaginar una historia con personajes fantásticos que nos permitiera jugar con elementos que nos ayudaran a vincularlos con elementos como una laptop, una aplicación como el Geogebra y que además pudiéramos llevarlos por diferentes escenarios para poder cumplir con los contenidos del programa de Cálculo, la primera propuesta que se presentó a los alumnos fue la siguiente:

Érase una vez



Esta era una vez un duendecillo que quería construir una función que pasara por

$$x = 1, x = -1, x = -2, y, x = 2$$

Se encontró en el bosque un artilugio mágico que resultó ser un chunche que además de otras cosas le permitía graficar.

Entonces empezó a tratar de construir su función.

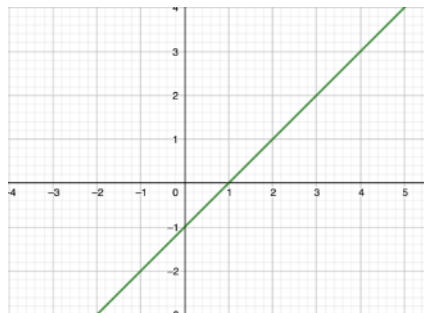
Debo decir que el duendecillo era un conocedor de algo de matemáticas que había aprendido durante sus primeros 300 años de vida, gracias a las enseñanzas de su hermanita.

Él sabía que para graficar una función que pasara por $x = 1$, esta expresión la tenía que cambiar de la siguiente manera:

$$y = x - 1$$

Despejar e igualar a y , para que en el eje x , se tenga la variable independiente, y en el eje y , el valor de la variable dependiente que para nosotros representa el valor de la función $f(x)$. Así que inició su aventura construyendo la función paso a paso.

$$1) f(x) = x - 1$$



¡Chancas viejas exclamó!

El chunche mágico funcionaba, sin embargo, era una función que pasaba por un solo punto. Agregó un segundo punto en el mismo chunche y, vean lo que pasó:

$$2) g(x) = (x - 1)(x + 1)$$

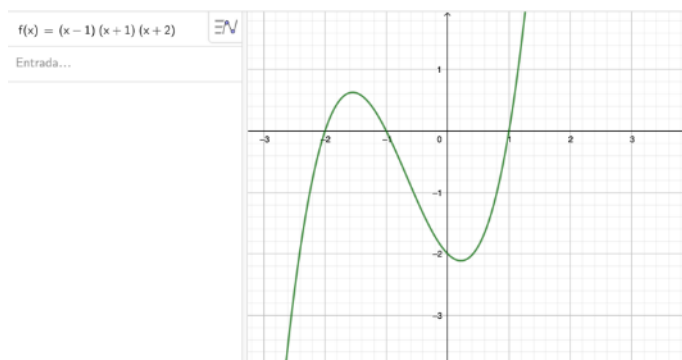


El chunche le permitió agregar otro punto y, ¡le daba la gráfica!

El duendecillo estaba realmente emocionado.

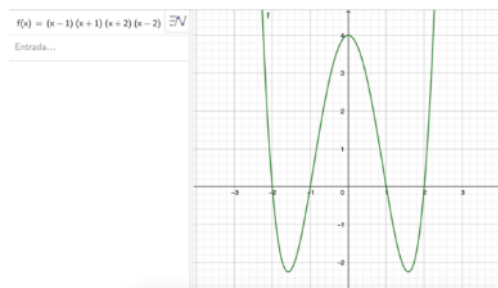
Con esa emoción intentó el tercer punto.

$$3) h(x) = (x - 1)(x + 1)(x + 2)$$



El duendecillo no podía con su emoción, faltaba un punto más para lograr lo que él quería hacer, ¿el chunche mágico lo podría hacer?

$$4) \quad k(x) = (x + 1)(x - 1)(x + 2)(x - 2)$$



Después de lo logrado con el chunche mágico pensó: “pude graficar la función poniendo como factores los puntos por donde cruza la gráfica el eje x ”, pero, ¿como puedo obtener la función como un polinomio?

Como era un duendecillo muy listo pensó ¡realizando las multiplicaciones de los factores!, pero, también le entró la duda, ¿el chunche me dará la misma gráfica?

Y que creen... chan chan chan chan.

Ejercicio:

Encuentra las funciones $g(x)$, $h(x)$ y $k(x)$ en su forma polinomial.

Ya obtenidas grafica en Geogebra, y, compara con la gráfica obtenida con el chunche mágico del duendecillo.

Continuará...

La legislación universitaria nos obliga a cubrir al menos el 80% del programa de las materias, en este caso, el tiempo que teníamos para cubrir ese porcentaje era poco, y era considerable el tiempo que se invertía en lograr una sola historia, así que, el último capítulo del cuento que se logró realizar con esta propuesta fue la siguiente:

Aplicación de la Derivada



Duendecillo llegó a reclamar a Duendecilla asegurando que la Regla de L'Hopital nada tenía que ver con las “funciones” y con la “Recta Tangente sobre la curva” y su comportamiento.

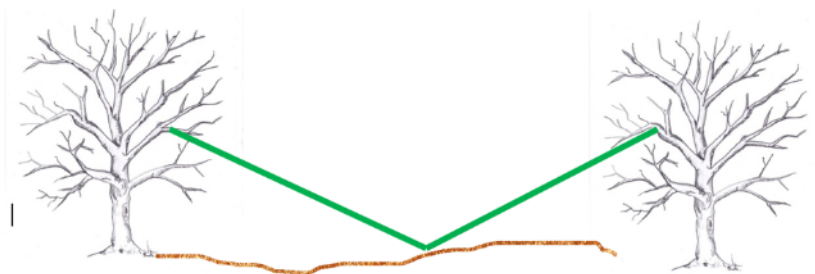
Después del reclamo de Duendecillo, su hermana se puso a reír, ¡Ha que Duendecillo tan zopenco!, ¿qué no sabes que dentro de algunos miles de años van a definir la “derivada como un Límite” y que el comportamiento de la “recta tangente en una curva” es el comportamiento de la “derivada de la función”?

¡Zas, zas, zas! Le dio tres zapes para que se le acomodaran las ideas, y se fue.

Duendecillo se quedó muy asombrado, sabía del genio y carácter de Duendecilla, pero su interés por aprender era mayúsculo, no se dejaría desanimar por Duendecilla, al contrario, buscaría el camino para encontrar el conocimiento sobre esos Límites y las derivadas de las que Duendecilla le había hablado.

Como siempre se fue a caminar al bosque, después de caminar un buen rato ya estaba listo para seguir indagando y aprendiendo, parece ser que también se necesita ocupar la mente en otras cosas, así que decidió disfrutar el paisaje, el clima y los sonidos de la naturaleza.

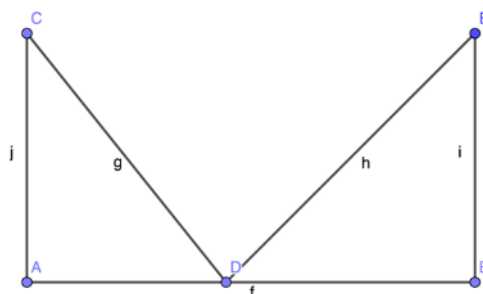
En eso estaba cuando pensó que sería muy divertido colgar una cuerda entre los árboles para subir y bajar, su idea era la siguiente:



Como el lazo lo tenía que hacer él, recordó que en la “función” que había estudiado había valores mínimos y máximos, cimas y barrancas, ¿le podría servir esto para saber la distancia mínima entre un árbol el piso y luego el árbol?

Los datos que podía obtener eran la distancia entre los árboles y la altura en donde amarraría los lazos.

Con una barita hizo el dibujo en el piso, pero, recordó el chunche mágico, así que lo utilizó para hacer el dibujo.

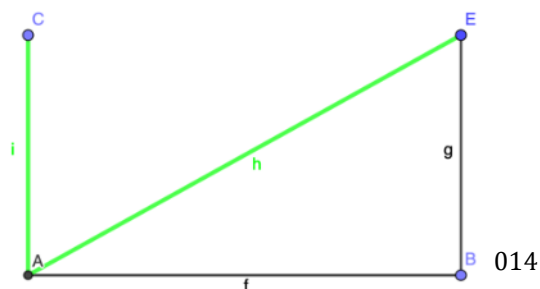


Si quería utilizar lo que sabía, tendría que encontrar una función que le describiera el comportamiento del lazo(largo) y que contestara a la pregunta ¿en qué punto tengo que sujetar el lazo en el suelo para tener la distancia más corta y así, utilizar un lazo lo más pequeño posible?

Se que la distancia $AC = EB = 5u$, y, la distancia $AB = 9u$, con estos datos, ¿cómo planteo la función?

Duendecillo empezó su planteamiento de la siguiente manera:

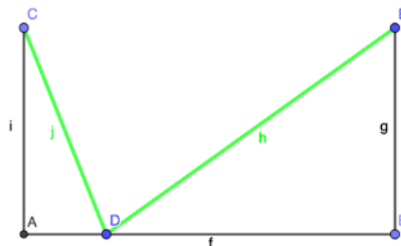
Si llevo el lazo del punto C al punto A son $5u$, y de ahí al punto E , son... tengo que calcular la distancia AE .



La distancia total del lazo será:

$$D_l = CA + AE = 15.29563014$$

Si muevo el punto donde lo voy a anclar al suelo $2u$ ¿cuál será la longitud del lazo?



$$D_l = CD + DE$$

$$CD = \sqrt{CA^2 + AD^2} = \sqrt{5^2 + 2^2} = \sqrt{29} = 5.385164807$$

$$DE = \sqrt{DB^2 + BE^2} = \sqrt{7^2 + 5^2} = \sqrt{74} = 8.602325267$$

$$D_l = 13.98749007$$

Este largo del lazo era menor al primero, pero ¿será el menor tamaño que pueda calcular? ¿cómo puedo saber cuál es el mínimo?

Pensó y pensó y pensó...

Chan, chan, chan, chan.

¿Le puedes ayudar a Duendecillo a resolver su problema?

RESULTADOS

Se trabajó con un grupo de la Facultad de Ingeniería Eléctrica de la Universidad Michoacana, la lista inicial era de 56 alumnos, de los cuales, 35 eran repetidores y solamente 14 tenían un promedio del ciclo anterior de más de seis. El número de alumnos con los que siempre se tuvo comunicación fue de 37, En el acta de calificaciones final que nos entrega la institución aparecían 38 alumnos, las calificaciones finales de estos 38 alumnos fueron las siguientes:

27 alumnos aprobados, 3 reprobados y 8 alumnos que no presentaron ningún trabajo.

Estos resultados fueron buenos sobre todo que el índice de deserción fue baja.

El problema de optimización de la distancia, se planteó con su propia historia y presentación, en un evento de difusión que, para todo público, organiza la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, teniendo muy buena aceptación por parte de los visitantes.

CONCLUSIONES

El cuento puede ser una herramienta que nos ayude a abordar contenidos de diferentes disciplinas y en diferentes niveles. Las matemáticas al ser una ciencia exacta, con un alto nivel de subjetividad, reviste un carácter serio y formal, sin embargo en el ámbito educativo, podemos acercarlas al alumno por medio de un lenguaje sencillo e historias fantásticas que permitan al alumno apropiarse del conocimiento.

BIBLIOGRAFÍA

Aranibar Brañez, D. E. (2010). LOS SIETE SABERES SEGÚN EDGAR MORIN. Gaceta Médica Boliviana, 76-78.

Guamán Chacha, K. A. (2020). El positivismo y el positivismo jurídico. Revista Universidad y

Sociedad, 265-269.

Méndez del Portal, R. (2017). El valor del cuento como recurso didáctico. Educación, 41-44.

Sequera, M. (2016). Investigación acción: un método de investigación educativa para la sociedad actual. Revista de Potsgrado FaCE-UC, 223-229.

Vidal Ledo, M. &. (2007). Investigación-acción. Educación Médica Superior.

LA EMPATIA Y RESPETO COMO PARTE DE LAS CONDUCTAS PROSOCIALES EN ESTUDIANTES DE LA FACULTAD DE MEDICINA DE LA UAEMEX. TOLUCA 2024

Isidro Roberto Camacho Beiza, Imelda García Argueta, Héctor Lorenzo Ocaña Servín, Marcela Hernández Sánchez, Martha Lilitiana Palacios Jaimes.

Universidad Autónoma del Estado de México.
mlpalaciosmx@yahoo.com.mx

RESUMEN

La conducta prosocial se enfoca en acciones voluntarias y desinteresadas que se realizan con el objetivo de beneficiar a otros individuos o a la sociedad en su conjunto. Este comportamiento implica una serie de acciones positivas que van más allá de las obligaciones normativas y buscan promover el bienestar colectivo¹. La conducta prosocial incluye actos como la ayuda a personas necesitadas, la cooperación en actividades grupales, la donación de recursos y el apoyo emocional. Desde una perspectiva académica. Es muy importante asegurar la formación de una conducta prosocial en estudiantes de ciencias de la salud ya que esto va muy ligado a la conformación de valores éticos y esenciales para la construcción de una sociedad cohesionada y armoniosa. Algunas características de la conducta prosocial que deben fomentarse incluyen la empatía, altruismo, la generosidad y la disposición a ayudar.

El objetivo de este trabajo fue indagar en las conductas prosociales propias de los estudiantes de ciencias de la salud de la facultad de medicina de la UAEMex con la finalidad de distinguir áreas de oportunidad que merezcan atención en su formación profesional. Se aplicó el cuestionario CC-P de Martorell y González (1993)² el cual cuenta con un alfa de Chronbach de .92. Se solicitó la participación de los estudiantes de licenciaturas de nutrición y médico cirujano considerando su decisión voluntaria y libre para responder al cuestionario. Los datos fueron analizados mediante Excel empleando estadística descriptiva, se realizaron cuadros y gráficos.

La aportación de esta investigación es reconocer las áreas de la conducta prosocial donde sea posible intervenir para favorecer la formación profesional de los alumnos.

Resultados: Se encuestaron 213 alumnos de la facultad de medicina, la participación, en su mayoría fueron del sexo femenino y el promedio de edad fue de 19 años.

Las conductas prosociales como el respeto y la empatía se encontraron en un 35.6% y 24.5% respectivamente. El 71.3% respondieron que muchas veces y siempre ayudan a los que tienen problemas y un 91.6% alientan a sus amigos y compañeros cuando lo necesitan. 96.7% se califica como honesto y honrado. Finalmente, al 54% no le importa tener como amigos a aquellos que los demás no quieran. Todo esto habla de características prosociales que permiten establecer mejores relaciones interpersonales necesarias para una sana convivencia.

A partir de los resultados, se puede concluir que el correcto desarrollo de este tipo de conductas en los jóvenes es muy importante ya que se encuentran en una edad en la que destacan la evolución de la empatía, el respeto por los demás y donde las relaciones sociales se amplían.

Asimismo, es evidente que los alumnos en su mayoría poseen características prosociales necesarias para la adecuada convivencia y sobre todo es necesario continuar cultivándolas para la vida profesional.

INTRODUCCIÓN

Algunos investigadores (Martorell y cols. 2011, Arias G. 2015), han realizado estudios enfocados a establecer la relevancia de la conducta prosocial como un tipo de conducta social positiva que

incluyen ayuda, cooperación, intercambio y cumplimiento de normas; la cual esta enfocada en acciones voluntarias y desinteresadas que se realizan con el objetivo de beneficiar a otros individuos o a la sociedad en su conjunto.

Desarrollar y fomentar las conductas prosociales contribuyen a generar ambientes de convivencia más sanos en los que el individuo puede nacer, crecer, desarrollarse plenamente por lo que es muy importante asegurar la formación de una conducta prosocial en el individuo en todas las etapas de la vida y considerar su reforzamiento en las etapas de formación como estudiantes ya que esto va muy ligado a la conformación de valores éticos y esenciales para la construcción de una sociedad cohesionada y armoniosa. Contar con evidencia científica que sobre la conducta prosocial permitirá distinguir áreas de oportunidad que merezcan atención en la formación profesional de estudiantes de ciencias de la salud considerando que la relación médico- paciente y del profesional de la salud-paciente generalmente se encuentran expuestas a presentar situaciones que deterioran la calidad de la atención entre las que destacan la despersonalización, falta de comunicación, la manipulación y el trato deshumanizado, a lo que se une la burocratización de la medicina y la tecnificación³. Por lo anterior, es necesario que las conductas prosociales sean atendidas desde la formación académica temprana y sean reafirmadas y reforzadas durante la formación profesional.

TEORIA

Epistemológicamente, se entiende como conducta prosocial, a una forma de comportamiento moral, a la cual se le ha asociado con las conductas de solidaridad entre las que se pueden distinguir el consuelo, el dar, la ayuda, altruismo, confianza, compartir, asistencia y cooperación, todas enfocadas al bien común (Moñivas A. 1996).

Martorell y cols. (2011) hacen referencia a que la conducta prosocial es un tipo de conducta social positiva que incluye ayuda, cooperación, intercambio y cumplimiento de normas; así mismo, la conducta prosocial se enfoca en acciones voluntarias y desinteresadas que se realizan con el objetivo de beneficiar a otros individuos o a la sociedad en su conjunto y que en general tienen que ver con la empatía de los individuos. Sánchez Queija y cols. (2006) demostraron la relación entre conducta prosocial y empatía disposicional como parte de las relaciones entre los miembros de la familia y los iguales.

Algunas características de la conducta prosocial que deben fomentarse incluyen la empatía, altruismo, la generosidad y la disposición a ayudar. Este comportamiento implica una serie de acciones positivas que van más allá de las obligaciones normativas y buscan promover el bienestar colectivo. La conducta prosocial incluye actos como la ayuda a personas necesitadas, la cooperación en actividades grupales, la donación de recursos y el apoyo emocional, por lo cual, entre más se encuentre presente entre la sociedad, es evidente que existirá una mayor afinidad lo cual contribuirá a disminuir las conductas negativas y mejorar la convivencia social.

Arias G. (2015) cita a N. Eisenberg quién ha realizado diferentes estudios donde se ha evidenciado la relevancia de la conducta prosocial; asimismo, ha referido 5 etapas en las que se logra desarrollar la moral prosocial encontrando que los sujetos empáticos son más sensibles a las necesidades de quienes requieren ayuda, lo cual es coherente en términos de la empatía, debido a que ésta es determinante para brindar apoyo. La respuesta empática, como lo mencionan Muñoz Zapata y Chavés Castaño (2013) incluye la capacidad para comprender al otro y ponerse en su lugar. Bajo esta percepción, el individuo suele ser sensible a lo que le sucede a otra persona, generando un estado emocional que requiere atención y la necesidad de brindar apoyo.

Desde una perspectiva académica, fortalecer los valores contribuye al desarrollo de conductas prosociales que impactan directamente en la toma de decisiones y el actuar cotidiano de los alumnos, lo cual es parte del curriculum oculto que debería tener cualquier profesional. En el caso de los alumnos de ciencias de la salud, la empatía juega un papel relevante en el desempeño profesional debido a que la atención a los pacientes requiere comprender su situación de salud, el dolor o

incomodidad que provoca la enfermedad; las conductas prosociales son una constante en el desempeño profesional del personal de la salud como valor social básico.

Por su parte el respeto es un valor que es reconocido y aceptado social y culturalmente en todo el mundo, es una actitud necesaria en las relaciones humanas a partir del cual, otros valores se rigen, por ejemplo: si no existe el respeto no se reconoce la importancia del “otro”, por lo tanto tampoco pueden considerarse la empatía, la solidaridad, el amor, la justicia, etc., ya que no existe en quien ejercer ninguna atención ya que no existe el “otro”.

Hernández Flores (2019), menciona que el respeto del paciente hacia el médico es percibido como los buenos modales, y a la pregunta de si han vivido expresiones de falta de respeto, estas se identificaron con el uso de tono, palabras y expresiones despectivas, lo cual genera un ambiente negativo para el paciente que ya tiene que lidiar con la enfermedad.

En la formación académica el propósito es que las conductas prosociales sean parte de los aspectos a revisar y reflexionar, de tal forma que no pasen inadvertidos y por el contrario sean fomentados como parte del quehacer deontológico del profesional de la salud.

METODOLOGÍA

Este trabajo fue de tipo observacional, transversal, descriptivo y prospectivo. Se aplicó el cuestionario CC-P de Martorell y González (1993) el cual cuenta con un alfa de Chronbach de .92 en formato electrónico. El cuestionario fue proporcionado posterior a la explicación del propósito del estudio y el cumplimiento de los criterios de inclusión de los sujetos de estudio en la investigación. La invitación a participar en el estudio fue abierta y se solicitó la participación de los estudiantes de licenciaturas de nutrición y médico cirujano considerando su decisión voluntaria y libre para responder al cuestionario, así como la seguridad del anonimato y confidencialidad de los resultados y de que el uso de los datos sería de forma exclusiva para fines de investigación. Se realizó la invitación abierta a las diferentes licenciaturas que se encuentran adscritas a la Facultad de medicina: Fisioterapia, Terapia ocupacional, nutrición, médico cirujano y bioingeniería médica, de todos los semestres, no obstante, se obtuvo respuesta de médico cirujano y nutrición. El estudio es considerado bajo la clasificación de sin riesgo de acuerdo al artículo 17 del Reglamento de la ley general de salud en materia de investigación para la salud ya que no se realiza ninguna intervención o modificación intencionada en las variables fisiológicas, psicológicas y sociales de los individuos que participan en el estudio, debido a que fue utilizado un cuestionario, en el que no se le identificaron ni se trataron aspectos sensitivos de su conducta. Los datos fueron analizados utilizando Excel mediante estadística descriptiva; se realizaron cuadros y gráficos para ilustrar los resultados. La aportación de esta investigación fue reconocer las áreas de la conducta prosocial donde sea posible intervenir para favorecer la formación profesional de los estudiantes de la Facultad de medicina de la UAEMex.

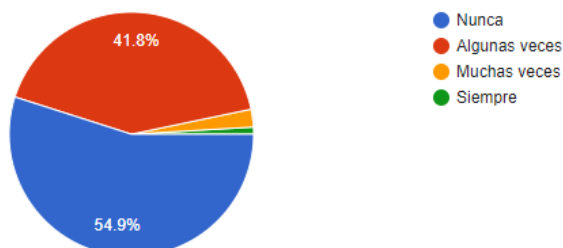
RESULTADOS

Se encuestaron 213 alumnos de la facultad de medicina de las licenciaturas de nutrición y médico cirujano, la participación, en su mayoría fueron del sexo femenino (72.8%) mientras que del sexo masculino fueron 27.2%. La edad de los participantes se encontró en un rango de 18 a 35 años, siendo el promedio de edad de 19 años, en su mayoría los estudiantes se encontraron entre los 19 y 23 años de edad. En cuanto a la licenciatura, el 64.8% fueron de medico cirujano y el 35.2% de la licenciatura en nutrición. El 8.5% de los estudiantes pertenecieron al segundo semestre de su respectiva licenciatura, 60.6% de cuarto semestre, 3.3% de sexto, 23.5% de octavo y 4.2% de décimo semestre. De relevancia que el 33.3% de los estudiantes que participaron eran foráneos. Asimismo, un 85.9% respondió no tener un trabajo remunerado y sólo dedicarse a sus estudios. Un 45.5% refirió realizar algún tipo de deporte y entre un 50 y 60% viven con sus padres y hermanos. Estos últimos datos pueden influir positivamente en el desarrollo de conductas prosociales.

Entre las conductas prosociales evaluadas se encontró que el respeto y la empatía destacaron en un 35.6% y 24.5% de la población respectivamente. Aunque estos datos pueden considerarse poco representativos, al evaluar de forma más específica otro tipo de conductas se percibieron aquellas

que están íntimamente relacionadas con el respeto, así se encontró que la respuesta a la pregunta “insulto a los demás” un 54.9% nunca lo hace, aunque es de resaltar que 41.8% respondió que algunas veces (gráfico 1).

Gráfico 1. Porcentaje de la población que responde sobre “ Insulto a los demás”



Por otra parte, se observó que el 71.3% respondieron que muchas veces y siempre ayudan a los que tienen problemas (gráfico 2) y un 91.6% alientan a sus amigos y compañeros cuando lo necesitan (Gráfico 3).

Gráfico 2.



Gráfico 3.



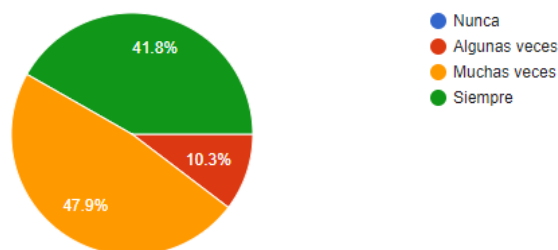
96.7% de los estudiantes encuestados se califica como honesto y honrado, en tanto al 54% no le importa tener como amigos a aquellos que los demás no quieren (Gráfico 4). Todo esto habla de características prosociales que permiten establecer mejores relaciones interpersonales necesarias para una sana convivencia.

Gráfico 4.



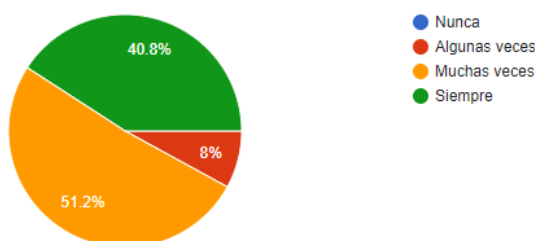
Prestar atención es una forma de respeto y reconocimiento que hace la persona a la opinión del “otro”. Al evaluar el aspecto prosocial de prestar atención cuando le hablan el 41.8% mencionó que siempre lo hace, en tanto 47.9% respondió que muchas veces (Gráfico 5).

Gráfico 5. “Presto atención cuando me hablan”



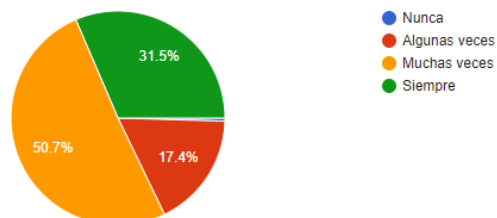
La colaboración también es una forma de conducta prosocial y al preguntar al respecto el 40.8% respondió que siempre colabora con los demás cuando lo necesitan, mientras que 51.2% comentó que lo hace muchas veces, probablemente otras veces no lo haga (Gráfico 6).

Gráfico 6. Colaboro cuando los demás lo necesitan



Reconocer en uno mismo las equivocaciones es una manifestación de humildad y de empatía como elemento indispensable en las conductas prosociales, al evaluar esta característica se encontró que un 31.5% lo hace siempre, en tanto un 50.7% reconoce hacerlo muchas veces.

Gráfico 7. Reconozco cuando me equivoco



CONCLUSIONES

A partir de los resultados encontrados, se puede concluir que los estudiantes encuestados poseen elementos que los caracterizan con conductas prosociales necesarias para lograr una sana convivencia y les brindan bases para establecer una relación profesional de la salud- paciente

adecuada, no obstante, es necesario desarrollar estrategias que fortalezcan aquellas conductas prosociales que aún se observan como deficientes o en un menor porcentaje de la población.

El correcto desarrollo de este tipo de conductas en los jóvenes es muy importante ya que se encuentran en una edad en la que destacan la evolución de la empatía, el respeto por los demás y donde las relaciones sociales se amplían. Finalmente es evidente que los alumnos en su mayoría poseen características prosociales necesarias para la adecuada convivencia y sobre todo es necesario continuar cultivándolas para la vida profesional.

REFERENCIAS

1. Auné, Sofía Esmeralda; Blum, Germán Diego; Abal, Facundo Juan Pablo; Lozzia, Gabriela Susana; Attorresi, Horacio Felix; La conducta prosocial: estado actual de la investigación; Universidad de Mar del Plata. Facultad de Psicología; Perspectivas en Psicología; 11; 2; 12-2014; 21-33
2. Martorell, Carmen; González, Remeidos; Ordóñez, Ana; Gómez, Olatz Estudio Confirmatorio del Cuestionario de Conducta Prosocial (Ccp) y su Relación con Variables de Personalidad y Socialización Revista Iberoamericana de Diagnóstico y Evaluación - e Avaliação Psicológica, vol. 2, núm. 32, 2011, pp. 35-52
3. Hernández Gamboa L. Relación Médico-Paciente y la calidad de la atención médica Revista CONAMED, Año 5, Vol. 9, Núm. 20, julio - septiembre, 2001
4. Moñivas A., Cuadernos de Trabajo Social n~ 9(1996) Págs. 125 a 142 Ed. Universidad Complutense. Madrid
5. Sánchez-Queija, I., Oliva, A., & Parra, Á. (2006). Empatía y conducta prosocial durante la adolescencia. *International Journal of Social Psychology*, 21(3), 259–271. <https://doi.org/10.1174/021347406778538230>
6. Arias Gallegos W. Prosocial behavior and positive psychology. *Av.psicol.* 23(1) 2015 Enero – Julio
7. Muñoz Zapata AP., Chaves Castaño L. Katharsis—ISSN 0124-7816, No. 16, pp. 123-143— julio-diciembre de 2013, Envigado, Colombia
8. Hernández Flores, Nieves. "El respeto como valor social. Un estudio de Pragmática sociocultural en encuentros comunicativos de consultas médicas " *Pragmática Sociocultural / Sociocultural Pragmatics*, vol. 7, no. 3, 2019, pp. 371-396. <https://doi.org/10.1515/soprag-2019-0027>
9. Reglamento de la ley general de salud en materia de investigación para la salud. Diario Oficial de la Federación el 6 de enero de 1987 Texto vigente Última reforma publicada DOF 02-04-2014

FORMAR EN INVESTIGACIÓN EDUCATIVA A ESTUDIANTES UNIVERSITARIOS: UNA APUESTA METODOLÓGICA

María del Rosario Landín Miranda, Hugo Alberto Monroy Asiaín

Facultad de Pedagogía, Universidad Veracruzana

rlandin@uv.mx

RESUMEN

Hablar de formar en investigación educativa a los estudiantes universitarios, es hablar de un proceso que requiere dedicación, acompañamiento, diálogo, creatividad y sobre todo sinergia, pues no sólo es cumplir con una serie de cursos en la malla curricular sino, principalmente, generar un trabajo colegiado con ellos que sea atractivo, que atrape su emoción y despierte su curiosidad epistémica. En el presente escrito, deseamos compartir una experiencia de formación que emana de un proyecto de intervención con estudiantes de la Facultad de Pedagogía de la Universidad Veracruzana, a través de la metodología aprendizaje basado en investigación (ABI), durante el período febrero-diciembre 2023, un tiempo en el cual se pudieron llevar a cabo acciones tanto por el docente como por los estudiantes participantes, impulsando un proceso formativo donde descubrimos que el aprendizaje rizomático (Deleuze, G. y Guattari, F., 2004) ¹, es fundamental. El objetivo del proyecto fue orientar la formación de los estudiantes en el quehacer profesional de la investigación educativa. La valoración cualitativa de los resultados que obtuvimos fueron: los estudiantes se implicaron en actividades de investigación que les llevó a adquirir conocimientos y habilidades indagativas, búsqueda sistemática de información, redacción de escritos y participación en actividades de divulgación, todo ello a través de un trabajo colegiado basado en acontecimientos, diálogos, emociones, ilusiones y, por qué no decirlo, en utopías; pudimos descubrir el sentido de la metáfora del aprendizaje rizomático, pues los estudiantes se involucraron en un proceso formativo que les permitió darse cuenta de aquellos aspectos que favorecieron sus habilidades indagativas que beneficiaron la realización de sus actividades académicas en diversos momentos y contextos, llevándoles a ser aprendices y, a la vez enseñantes de lo aprendido. Podemos concluir que, un proyecto de esta naturaleza exige reconocer las diversas necesidades e inquietudes que tienen los estudiantes para con su propia formación, pero también, aquellas necesidades e inquietudes del docente, lo que genera una relación dialógica y un trabajo colegiado creativo y atractivo, pues la visión institucional en la formación de los estudiantes suele ser fría, unidireccional, que no permite abrir otras posibilidades de actuación para que el aprendizaje sea genuino, original, creativo; es urgente pensar en una pedagogía rizomática que, de acuerdo con Molina (2012) es “una pedagogía de multiplicidades, de incertidumbres, de extrañamientos, de asombros, de horrores, de acontecimientos y expectante”(p. 217) ².

1. Deleuze, G. y Guattari, F. “Introducción: Rizoma”. En MIL MESETAS. *Capitalismo y esquizofrenia* (Trad. Vázquez, P. y Larraceleta, U.). Pre-textos, España, 2004. pp. 9-32.

2. Molina, C. Otra pedagogía rizomática como desplazamiento de pensamiento. *Revista Colombiana de Educación*, núm. 63, julio-diciembre, 2012, pp. 213-233

INTRODUCCIÓN

Hablar de formar en investigación educativa a los estudiantes universitarios, es hablar de un proceso que requiere dedicación, acompañamiento, diálogo, creatividad y sobre todo sinergia, pues no sólo es cumplir con una serie de cursos en la malla curricular sino, principalmente, generar un trabajo colegiado con ellos que sea atractivo, que atrape su emoción y despierte su curiosidad epistémica. En el presente escrito, deseamos compartir una experiencia de formación que emana de un proyecto de intervención, basado en la metodología aprendizaje basado en investigación (ABI) con estudiantes de la Facultad de Pedagogía de la Universidad Veracruzana.

El presente proyecto de intervención nació para atender una problemática identificada a través de un diagnóstico que se realizó con 3 grupos que estaban llevando el curso: Proyecto Pedagógico de

la licenciatura en Pedagogía durante el período febrero-julio 2023. Contando con 30 estudiantes, se les invitó a responder un cuestionario con preguntas abiertas, para que, desde su experiencia escolar compartieran su punto de vista y conocimiento sobre un área de formación que se considera en la malla curricular, la Investigación Educativa. Se identificaron varias problemáticas entre las que destacó, el desconocimiento y desinterés hacia dicha área, aunado a ello, expresaron debilidades propias de su formación que no son exclusivas de esta área, pero que, agudizan tales problemáticas.

Desde el análisis que se realizó de las respuestas dadas por los estudiantes, pudimos observar algo interesante, que éstas se inclinaron hacia un puntual NO; un NO que implica una barrera que el mismo estudiante se ha puesto para no conocer la investigación educativa; un No que se entrelaza con sentidos y significados contruidos desde una mirada errónea que parte desde el propio desconocimiento sobre el campo de la investigación educativa.

Tal situación fue la que nos interesó atender, el desconocimiento que el estudiante tiene sobre la investigación educativa y que le lleva a expresar su desinterés hacia ésta, la cual paradójicamente, es parte fundamental de su formación pedagógica, pues le brinda los elementos teórico-metodológicos para realizar actividades indagativas, desarrollar proyectos de investigación y de intervención. El estudiante se limita a la idea que la investigación educativa sólo forma parte de la malla curricular que le exige cumplir con una cadena de formación que contempla 5 cursos: Construcción de problemas de investigación educativa, Métodos y técnicas de investigación educativa, Taller de análisis estadística, Taller de análisis interpretativo y Comunicación de los resultados de investigación educativa; la idea limitada que no va más allá de cumplir con estos cursos, se conjuga con el manejo limitado sobre aquellos aspectos teórico-metodológicos para hacer investigación; el estudiante conoce algunas teorías, métodos, enfoques y ha realizado breves prácticas, todo ello por el mismo abordaje que los profesores hacen, el cual también tiende a estar limitado a cuestiones teóricas y espacios áulicos.

Ante la presencia objetiva del campo de la investigación educativa en México nace la pregunta: ¿cómo hacerlo visible al estudiante de pedagogía? ¿cómo despertar su interés por el campo de la investigación educativa? Tales preguntas nos llevaron a la búsqueda de acciones que permitieran visibilizar dicho quehacer, no sólo en conceptos y teorías, sino como un quehacer que ofrece un interesante campo de incursión laboral; acciones que puedan promover aprendizajes rizomáticos en los estudiantes para que en el tiempo de su desarrollo profesional puedan considerar a la investigación educativa como apoyo a tal desarrollo o bien como un campo laboral. Por ello propusimos el presente proyecto de intervención con un enfoque que consideramos una apuesta metodológica para lograr los propósitos planteados como lo fueron principalmente: Visibilizar el quehacer profesional de la investigación educativa en los estudiantes de Pedagogía, y promover aprendizajes rizomáticos en los estudiantes desde el contexto del quehacer profesional de la investigación educativa.

Esperamos que esta experiencia de intervención capte el interés del lector para que promueva desde sus propios espacios acciones que fortalezcan la formación en investigación de los estudiantes no sólo universitario, sino en otros niveles educativos.

TEORÍA

La investigación educativa ha sido un campo de formación para el pedagogo de la Universidad Veracruzana, estando presente en sus 4 planes de estudio de los años '77, '90, 2000 y 2016, reconociendo que la investigación es fundamental en el campo educativo, que permita su estudio, reflexión e intervención.

Paradójicamente, la investigación educativa no es un campo de acción elegido por los egresados de la Facultad de Pedagogía, la tendencia y tradición del contexto en la región Poza Rica-Tuxpan es fuerte: incursionar en la docencia, principalmente a nivel básico, esto a pesar de que la investigación educativa en México es un campo consolidado donde el papel del pedagogo es fundamental.

El campo de la investigación educativa posee su propia configuración, basada en una red de relaciones objetivadas por el juego que despliegan sus agentes o instituciones (Bourdieu, 2005). Esto ha llevado a que el campo sea un espacio visible de incursión entre diversos académicos, investigadores, organismos, instituciones que le ha permitido llegar a ser un campo bien posicionado en el contexto educativo mexicano.

Por ello, desarrollar un proyecto de intervención como el aquí abordado nos llevó a contar con un posicionamiento teórico desde la pedagogía crítica, que nos permitiera reconocer que la investigación es parte fundamental de la práctica docente, “No hay enseñanza sin investigación ni investigación sin enseñanza. Esos quehaceres se encuentran cada uno en el cuerpo del otro” (Freire, 1999, p. 30). Donde el cuestionar, buscar, reflexionar, la actitud epistémica, forman parte de toda docencia, de todo proceso indagativo.

Este proyecto, también se fundamenta en la teoría del aprendizaje rizomático que tiene su origen con los autores Deleuze y Guattari (1997), su modelo, de acuerdo con los autores “comienza a ganar terreno como un marco epistemológico sobre el que se construyen experiencias de investigación e innovación educativa” (p. 60). Pensar en la metáfora del rizoma, nos lleva a imaginar la raíz que se despliega con fuerza y que con el tiempo puede dar grandes tallos que permiten el despliegue de la planta. En este sentido, el rizoma se considera metafóricamente como una forma de generar un aprendizaje, que requiere de un ambiente bien cuidado y atendido con información y acciones diversas que parten de las necesidades de los estudiantes y, a la vez, se le involucra en dichas acciones; considerar la metáfora del rizoma favoreció a generar un camino diferente para la formación de los estudiantes, donde la dedicación, el acompañamiento, el diálogo, la creatividad y sobre todo sinergia, ayudaron a construir experiencias significativas y un trabajo colegiado que despertó su emoción y curiosidad epistémica. Consideramos que se ha favorecido aprendizajes rizomáticos en los estudiantes que les lleven en un futuro a ver a la investigación educativa como una herramienta valiosa para su ejercicio profesional.

Metodología de trabajo

El presente proyecto de intervención se basó en la metodología aprendizaje basado en investigación (ABI), la cual permite orientar acciones para gestionar experiencias genuinas de aprendizaje donde la implicación del estudiante es fundamental.

De acuerdo con Ruiz y Estrada (2021),

El ABI se basa en la idea de que los estudiantes se apropien y construyan conocimientos cimentados en la experiencia práctica, el trabajo autónomo, el aprendizaje colaborativo y por descubrimiento, rubros fundamentales para alcanzar dominios en los aprendizajes, desarrollar conocimientos y actitudes para la innovación científica, tecnológica, humanística y social (p.4).

Por otro lado, Torres (s7F) la considera como “un enfoque didáctico que permite hacer uso de estrategias de aprendizaje para desarrollar en el estudiante competencias que le permitan realizar una investigación creativa en el mundo del conocimiento” (p.2), donde el aprendizaje para la investigación pueda transferirlo en cualquier tiempo y espacio, en su diario vivir que le lleve a descubrir el verdadero sentido de lo educativo, el verdadero sentido de la investigación educativa.

Las acciones que se contemplaron en el presente proyecto de intervención fueron las siguientes:

- Orientar la formación de los estudiantes para la divulgación del conocimiento dentro del campo de la investigación educativa

Uno de los propósitos que tiene la investigación educativa es comunicar los resultados de investigación en diversas actividades académicas y dialogar en otros contextos académicos. Ello requiere del involucramiento de los sujetos en actividades indagativas que les lleven a la reflexión y estudio de determinado objeto de estudio. En este sentido, a los tres estudiantes que participaron en el trabajo de investigación de la profesora responsable del presente proyecto de intervención, y el

cual tiene registro formal ante la Dirección General de Investigaciones de la Universidad Veracruzana, se les llevó una puntual orientación y seguimiento en las actividades como: investigación documental, de campo, transcripción y análisis de información, así como la construcción de textos.

Así también. a los estudiantes se les dio orientó para participar en congresos lo que implicó saber leer la convocatoria, escribir los textos, dialogar sobre los temas abordados, y enviar en tiempo y forma para su dictaminación los escritos integrados como ponencias. Los estudiantes participaron en los siguientes congresos

. Encuentro Participación de la Mujer en la Ciencia, Centro de Investigaciones en Óptica, mayo 2023. Ponencia: Experiencias de intervención pedagógica. Deconstruyendo la práctica, reflexionando el sentido de formación. Autores: Dra. María del Rosario Landín, Hugo Alberto Monroy Asiaín, Santiago Pablo Vidal, Jessica Alejandra Navarrete Méndez

. Congreso Internacional de Educación: currículum, Universidad Autónoma de Tlaxcala, septiembre de 2023.

Ponencia: La crisis curricular ante la pandemia COVID-19 vista desde los actores del currículum. Un cruce de miradas. Autores: Dra. María del Rosario Landín, Hugo Alberto Monroy Asiaín, Jessica Alejandra Navarrete Méndez

. Congreso Nacional de Investigación Educativa, UJAT, Villahermosa, Tabasco, diciembre de 2023. Ponencia: Las representaciones sociales que los estudiantes de Pedagogía de la Universidad Veracruzana construyen ante la conceptualización del currículum. Autores: Hugo Alberto Monroy Asiaín, Jessica Alejandra Navarrete Méndez, Santiago Pablo Vidal.

La participación de los estudiantes en estas actividades académicas implicó un interesante trabajo colegiado, con entusiasmo y una actitud siempre abierta para el aprendizaje.

También se impulsó la formación en investigación a través de la construcción de las tesis de dos de los estudiantes, llevándoles a comprender que la tesis forma parte de su proceso de formación integrador, porque ponen en juego sus conocimientos, sus saberes disciplinares y metodológicos, sus ignorancias, sus actitudes y, amplían su visión para su propia proyección y desarrollo profesional. La tesis es una apuesta argumentativa que requiere una sólida argumentación desde los aprendizajes obtenidos durante su formación profesional y que va más allá del cumplir con una acreditación institucional.

- Diseñar materiales con información sobre el campo de la investigación educativa.

Una de las acciones que consideramos contribuyó a hacer visible el campo de la investigación educativa, fue socializar información de este. Por ello, se realizaron infografías para socializar con los estudiantes que estaban en los cursos que integraban el quehacer profesional de investigación educativa, se dio a conocer la operatividad de los cursos que integran este quehacer y los aspectos centrales que deben abordados de acuerdo a los propósitos de cada uno.

También se realizaron infografías con información sobre el campo de la Investigación Educativa, y los pioneros que la impulsaron en México como: Dr. Eduardo Weiss Horz, quien dio origen a la Revista Mexicana de Investigación Educativa y uno de los pioneros del Consejo Mexicano de Investigación Educativa; Dr. Hugo Zemelman quien apostó por una praxis investigativa dialógica y participativa que tenga como tarea principal la liberación. Dr. Ricardo Sánchez Puentes, quien hizo propuestas interesantes sobre la formación en investigación; Dr. Rollin Kent Serna, preocupado por una formación crítica y creativa en los estudiantes los cuales sean capaces de producir y divulgar el conocimiento; Dr. German Álvarez Mendiola, investigador que ha defendido la educación como base fundamental para la formación en investigación educativa; y, la Dra. Lya Sañudo Guerra quien argumenta que la investigación educativa requiere de una actitud científica para la producción de un conocimiento práctico para la educación. Toda esta información se compartió en el portal institucional

de la Facultad de Pedagogía, durante las clases con estudiantes que tomaron los cursos de investigación educativa y en los tableros que se ubican en los pasillos.

- Organizar pláticas con estudiantes sobre el campo de la investigación educativa. Consideramos tener el apoyo de 3 grandes expertos en el campo de la investigación educativa, quienes aportaron sus conocimientos y experiencia con los estudiantes universitarios.

Se tuvo la participación del Dr. Ronald Pérez Álvarez Universidad de Costa Rica e investigador del proyecto Learning Latin America Lala.

El 18 de septiembre a las 10:00 por medio de la plataforma ZoomUV. El Dr. Ronald Pérez Álvarez dio una conferencia donde los estudiantes del curso: Comunicación de los resultados de Investigación educativa participaron con el propósito de conocer sobre aspectos para la redacción de artículos, así como las fuentes de publicación.

El Dr. Ronald Pérez abordó de manera detallada cada parte que debe ser considerado en un artículo para divulgar una investigación, pues es fundamental una coherencia interna cuidando la intención que tiene cada apartado del artículo, y no perdiendo de vista que lo que se escribe se dirige a un público diverso. Fue interesante y muy útil lo que abordó el Dr. Ronald Pérez pues los estudiantes se encontraban en un proceso de aprendizaje en la construcción de textos para ser publicados en diversas revistas.

Conferencia del Dr. Gunther Dietz del Instituto de Investigaciones en Educación de la Universidad Veracruzana.

La conferencia se llevó a cabo en el aula híbrida, salón 9 de la Facultad de Pedagogía Región Poza Rica – Tuxpan, el 17 de octubre de 2023, a través de la plataforma Zoom, dirigida a estudiantes y profesores que se encuentran cursando el quehacer profesional de investigación educativa.

El Dr. Gunther inició afirmando que "desde la infancia, estamos inmersos en la investigación, nuestra capacidad de indagar es inherente a nosotros desde temprana edad. Sin embargo, a medida que crecemos, nuestro entorno, particularmente la escuela, tiende a socavar nuestro espíritu investigador. En lugar de fomentar la indagación, la educación se enfoca mayormente en la transmisión de conocimientos". El Dr. Gunther sugirió la necesidad de "replantear la forma de investigar y comenzar a aprender a aprender", abogando por un enfoque más activo y participativo en el proceso educativo. También abordó aspectos institucionales y curriculares que han llevado a un "divorcio artificial" entre la investigación y la docencia. Fue muy interesante los aspectos abordados por el Dr. Gunther que dieron pie a la reflexión y el diálogo, pues el campo de la investigación educativa afirma el Dr. Gunther, es un campo que está allí donde el pedagogo tiene una gran oportunidad laboral y de aportación a la educación.

Conferencia: La identidad profesional del pedagogo impartida por la Dra. Zaira Navarrete de la de Filosofía y Letras de la UNAM.

La conferencia se llevó a cabo en el aula híbrida, salón 9 de la Facultad de Pedagogía Región Poza Rica – Tuxpan, el 31 de octubre de 2023, a las 9:00 través de la plataforma Zoom, dirigida a estudiantes y profesores que se encuentran cursando el quehacer profesional de investigación educativa.

La Dra. Navarrete compartió el proceso de investigación que realizó para poder conocer cómo se ha construido la identidad del pedagogo en México. Comentó que hizo una investigación para conocer la identidad del pedagogo a través de los planes de estudio y narrativa de docentes y alumnos de la Universidad Veracruzana (UV), Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), Universidad Nacional Autónoma de Campeche (UNACH) y la Universidad de Colima (UCOL).

Fue interesante conocer la metodología de trabajo que desarrolló la Dra. Navarrete como lo fue el manejo de referentes empíricos, teóricos, las preguntas de investigación, el análisis de la información y la construcción de sus categorías para la delimitación de su objeto de estudio. La experiencia de la Dra. Navarrete fue un ejemplo significativo para los estudiantes de pedagogía.

- Taller sobre la norma APA

Uno de los aspectos fundamentales que consideramos atender en la formación de los estudiantes fue cómo citar bajo la norma APA. En colaboración con los estudiantes de Servicio Social e integrantes del trabajo de investigación, se organizó un taller donde se abordaron aspectos básicos referentes a cómo citar bajo la norma APA 4ta. Edición. Se dio el taller a los grupos de Experiencia Recepcional, Comunicación de los resultados de investigación educativa, Taller de análisis interpretativo y Construcción de problemas de investigación educativa, manejando un tiempo de dos horas para cada uno de ellos. Este taller fue de utilidad para los estudiantes, pues comentaron que los profesores de otros cursos les piden citar bajo la norma APA pero no les orientan para hacerlo.

CONCLUSIONES

El proyecto de intervención que aquí se describió, ha sido una apuesta metodológica que contempló la metodología de aprendizaje basado en investigación (ABI) y el aprendizaje rizomático para fortalecer la formación de los estudiantes en el campo de la investigación educativa, durante su desarrollo, el proyecto nos permitió ir recogiendo, no sólo reflexiones sobre lo hecho, sino también aquellos nuevos aprendizajes que se gestaron a través de la interacción, a través de la práctica y del trabajo colegiado con los estudiantes; fue un tiempo para ir ampliando la visión y el horizonte sobre lo que implica la formación en investigación educativa, para reconocer la urgente necesidad de innovar la práctica docente, y resignificar los términos como aprendizaje, experiencia e investigación educativa.

Este tipo de proyectos exige partir de las diversas necesidades e inquietudes que tienen los estudiantes para con su propia formación, pero también, aquellas necesidades e inquietudes del docente, lo que genera una relación dialógica y un trabajo colegiado creativo y atractivo, pues la visión institucional en la formación de los estudiantes suele ser fría, unidireccional, que no permite abrir otras posibilidades de actuación para que el aprendizaje sea genuino, original, creativo; es urgente pensar en una pedagogía rizomática que, de acuerdo con Molina (2012) es “una pedagogía de multiplicidades, de incertidumbres, de extrañamientos, de asombros, de horrores, de acontecimientos y expectante”(p. 217)

Sin lugar a duda, la valoración que hacemos de este proyecto fue significativa y de trascendencia para los estudiantes y la profesora responsable, pues la implicación que todos tuvieron en cada una de las acciones realizadas, la gestión del tiempo y el espacio, las emociones despertadas, la curiosidad constante, y así como el apoyo de colegas y directivos, nos lleva a afirmar que los objetivos de que persiguieron con este proyecto fueron alcanzados, aunque reconocemos que los aprendizajes rizomáticos en los estudiantes se verán reflejados en la continuidad de su formación y en desarrollo profesional.

Desde nuestra experiencia afirmamos que, visibilizar el campo de la investigación educativa requiere una acción en conjunto, compartir una misma visión, una utopía sobre la formación, sobre la docencia, sobre la investigación. Se requiere con gran firmeza continuar con este tipo de acciones para que el campo de la investigación educativa forme parte vital del proceso de formación pedagógica.

BIBLIOGRAFÍA

1. Bourdieu, P. Wacquant, L. “La lógica de los campos”. En P. Bourdieu y L. Wacquant (Eds). *Una invitación a la sociología reflexiva*. Siglo XXI editores, México, 2005, pp. 147-173.
2. Deleuze, G. y Guattari, F. “Introducción: Rizoma”. En MIL MESETAS. *Capitalismo y esquizofrenia* (Trad. Vázquez, P. y Larraceleta, U.). Pre-textos, España, 2004. pp. 9-32.
3. Freire P. *Pedagogía de la autonomía. Saberes necesarios para la práctica educativa*. Siglo XXI, 1999.
4. Molina, C. “Otra pedagogía rizomática como desplazamiento de pensamiento”. Revista Colombiana de Educación, núm. 63, julio-diciembre, 2012, pp. 213-233

5. Ruiz y Estrada, "Revisión Bibliográfica: La Metodología del Aprendizaje basado en la Investigación", Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar, enero-febrero, 2021, Volumen 5, Número 1, pp. 6-15.
6. Torres, T. A, Aprendizaje Basado en la Investigación. Técnicas didácticas (s/f)
<https://innovacioneducativa.tec.mx/aprendizaje-basado-en-investigacion/>

DETERMINACIONES LINGÜÍSTICAS DE GÉNERO EN LA CORTESÍA Y LAS BUENAS MANERAS EN MICHOACÁN

Teresa Kahory Sandoval Alcauter¹, Bernardo Enrique Pérez Álvarez²

Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo
sandovalkahory@gmail.com¹, Bernardo.perez@umich.mx²

RESUMEN

La cortesía lingüística es un fenómeno sociocultural universal necesario para el mantenimiento de las relaciones sociales, no obstante, aunque el fenómeno de la cortesía es universal, no lo son sus manifestaciones, ya que estas responden a factores culturales como las jerarquías, las situaciones de comunicación y el género. Al hacerse un análisis de corte mixto entre los discursos emitidos por hablantes del sexo masculino y del sexo femenino en el Corpus Michoacano del Español (corpus lingüístico con 65 grabaciones en distintos contextos diafásicos) se puede observar una variación entre el léxico seleccionado por cada grupo de hablantes. Como resultado de la investigación se obtendrá la cualificación y cuantificación de las formas preferidas para manifestar cortesía de acuerdo a cada grupo en distintas situaciones de comunicación. A partir de los resultados obtenidos se sostiene que la selección del léxico preferido, aunque no generalizado, es debido a las restricciones sociales que se dan en función de lo que es considerado como "buenas maneras" y que varía de acuerdo al género al que el hablante pertenece y a las situaciones de comunicación en las que este se encuentra.

PALABRAS CLAVE

Cortesía lingüística, lenguaje de género, immediatez comunicativa, contextos diafásicos.

INTRODUCCIÓN

Hablar de cortesía lingüística es hablar de la necesidad de todo individuo de procurar el mantenimiento de las relaciones sociales; ahora bien, esta necesidad individual surge a partir de lo que Goffman (1967) ha denominado como la *imagen positiva* (la necesidad de valoración y aceptación que cada persona exige para sí misma) y la *imagen negativa* (el derecho al respeto del territorio individual, en el que nadie puede entrar sin consentimiento ni imponer opiniones ni prohibiciones).

Por lo tanto, el punto de partida de esta investigación surge de la observación de los límites impuestos socialmente a la imagen positiva y negativa de acuerdo al género, sosteniendo que las limitaciones sociales impuestas al género femenino son distintas que las de género masculino, lo que ocasiona la preferencia u omisión de un tipo de léxico con respecto a otro, esto con la finalidad de cuidar la propia imagen positiva.

La pretensión de este espacio no es victimizar el papel que juega la mujer en la sociedad sino visibilizar las diferencias sociales y culturales que determinan el comportamiento lingüístico de cada género.

TEORÍA

La cortesía se presenta de distintas maneras, ya sea por medio de actos de habla, de gestos, acciones, etc. Sin embargo, cualquiera que sea la forma de presentación de esta, su objetivo es cuidar el buen funcionamiento de las relaciones sociales, ya que estas son fundamentales para la vida en sociedad. Al respecto de la cortesía, Escandel (1993) aporta la siguiente definición:

La cortesía es un *conjunto de normas sociales*, establecidas por cada sociedad, que regulan el comportamiento adecuado de sus miembros, prohibiendo algunas formas de conducta y

favoreciendo otras: lo que se ajusta a las normas se considera cortés, y lo que no se ajusta es sancionado como descortés (p. 136).

En este punto es importante destacar dos observaciones: la primera, que la cortesía es adaptada de forma distinta a cada sociedad, lo que en una sociedad puede considerarse cortés, en otra puede ser altamente descortés, lo que ocasiona con frecuencia los malos entendidos o los llamados *choques culturales*; el segundo punto a destacar es que para este espacio se ha tomado como fuente de estudio únicamente la cortesía lingüística, dejando de lado las otras formas de presentación de esta.

Podría considerarse que la teoría de la cortesía se origina a partir de dos antecedentes, por un lado se encuentra el Principio de Cooperación de Grice (1975) que argumenta que el hablante desarrolla por medio de la interacción social una condición racional que lo hará ser competente en la creación de discursos de acuerdo a cada situación comunicativa; esta condición racional se verá reflejada por el uso de cuatro máximas, las máximas de cantidad, de calidad, de relación y de manera. Por otro lado se encuentran los aportes sociológicos de Goffman (1956, 1967) en los que se desarrollan los conceptos de *obligación* y *expectativa* (1956) que si bien tienen su origen en la sociología, terminan explicando con bastante precisión el comportamiento de los hablantes y la selección de las expresiones lingüísticas de estos.

De acuerdo con Goffman (1967), todo hablante tiene una imagen pública que desea cuidar, esta imagen se divide en dos, una positiva y una negativa, ahora bien, al encontrarse el hablante inserto en una sociedad, este se verá condicionado en gran medida a comportarse de acuerdo a los criterios sociales establecidos para cada evento comunicativo, a esto se le llama *obligación*, pero al mismo tiempo cada hablante tiene una *expectativa* sobre cómo desea que se le trate y se le reconozca, en este sentido, si el ser social cumple con su obligación de acuerdo al rol que desempeña, muy probablemente la sociedad le premiará ofreciendo para él la expectativa que él espera recibir de la sociedad.

Tomando como punto de partida los aportes anteriores, Brown y Levinson (1987) desarrollaron su Teoría de la cortesía, considerando además los aportes de Lakoff (1973b) y de Leech (1983), cabe resaltar que la teoría de la cortesía de Brown y Levinson no es la única, no obstante, para esta investigación se toma como referencia por considerarse la más completa.

Por otro lado, parece de suma importancia destacar los aportes sociolingüísticos de Robin Lakoff (1973a), ya que sus investigaciones ponen sobre la mesa el debate sobre si existe o no un lenguaje de mujeres, convirtiéndose así en una de las pioneras del lenguaje de género.

En su texto *Language and woman's place* (1973a) Lakoff argumenta que históricamente se le ha negado a la mujer la oportunidad de pertenecer a puestos de poder y se le ha relegado a roles domésticos, al mismo tiempo que desde los primeros años de vida se crea un discurso repetido en el que se condiciona el uso de ciertas palabras para las niñas que comienzan a ser permisibles para los niños. Estos dos factores determinan que para los cinco años de edad ya haya una diferencia entre el tipo de lenguaje seleccionado por los hombres y por las mujeres.

De esta forma se hace manifiesto que tenemos tres tipos de lenguaje interactuando en la misma sociedad y al mismo tiempo, un lenguaje masculino, uno femenino y uno neutro. La diferencia entre estos tipos de lenguaje se da en los distintos niveles de la lengua pero por cuestiones de espacio solo se abordarán aquí algunos de ellos; así tenemos para el lenguaje femenino adjetivos como *divino*, *encantador*, *adorable*, etc., para el lenguaje masculino adjetivos como *chido*, *perrón*, *chingón* etc., mientras que para el neutro tenemos adjetivos como *fantástico*, *excelente*, *genial*, entre otros.

Por otro lado, tenemos una distinción entre el tipo de expresiones emitidas por hombres y por mujeres, así, en una situación de admiración o susto, la mujer emitirá expresiones como *¡ay Dios!*, *¡Dios mío!*, etc., mientras que el hombre preferirá expresiones como *¡mierda!*, *¡puta madre!*, entre otras.

Con bastante regularidad se considera que las expresiones de habla femenina son más apropiadas en contextos de etiqueta, por lo que predomina su uso en situaciones de formalidad, por el contrario las expresiones masculinas son más frecuentes en situaciones de familiaridad, aun con esto, el uso de expresiones masculinas por parte de una mujer es altamente reprochable en la sociedad ya que estas se alejan de las expresiones que forman parte de lo que socialmente se considera como el *habla de las buenas maneras*.

Algo que parece importante considerar es que es tan sancionado socialmente para la mujer utilizar el lenguaje masculino, como lo es para el hombre utilizar el lenguaje femenino, ya que de hacerlo será tachado de afeminado y discriminado por ello, lo que genera que el lenguaje femenino sea de uso casi nulo en hablantes masculinos; por el contrario y a pesar de las sanciones sociales, la mujer poco a poco se ha ido desplazando hacia el lenguaje masculino, esto es debido, según Lakoff (1973a), a que el lenguaje masculino se presenta como dominante, razón por la cual el hombre no ve la necesidad de desplazarse en el sentido opuesto; además de lo anterior, se sostiene aquí que la decisión de desplazamiento por parte de la mujer responde también a una cuestión de resistencia hacia las imposiciones sociales.

Ahora bien, aunque la mujer parece presentar, sobre todo en los últimos años, resistencia hacia las imposiciones sociales y culturales, no se aleja por completo del cuidado de la imagen, como se mostrará más adelante en el análisis sobre el tipo de cortesía empleado por hablantes de ambos géneros en el estado de Michoacán.

PARTE EXPERIMENTAL

La presente investigación se inscribe dentro de los Estudios del discurso, tomando como eje transversal la pragmática y el análisis conversacional. Para el desarrollo se trabajó con el Corpus Michoacano del Español (CME), corpus lingüístico conformado por 65 grabaciones en distintos contextos diafásicos en el estado de Michoacán.

Un factor cuya consideración nos es pertinente, es el nivel de inmediatez comunicativa, que refleja cercanía entre los hablantes, mayor emotividad, entre otros factores, ya que se sostiene aquí que a mayor inmediatez habrá menor registro de estrategias de cortesía y a menor nivel de inmediatez, habrá más presencia de estas; por lo que se consideró la inmediatez en tres niveles distintos, alto, medio y bajo.

Se seleccionaron para análisis nueve grabaciones del corpus lingüístico, tres por cada nivel de inmediatez comunicativa, seleccionando para la inmediatez alta dos conversaciones entre amigos y una conversación familiar, para el nivel medio dos grabaciones de programas de radio de poca formalidad y una narración de comentaristas en un partido de fútbol y para el nivel de baja inmediatez dos noticieros formales y una entrevista a políticos.

Al tratarse de una investigación con perspectiva de género, se tomaron en consideración grabaciones de charlas de hombres con hombres, de mujeres con mujeres y mixtas ya que interesa observar si el comportamiento de cada género, específicamente la selección de estrategias de cortesía varía de acuerdo a si hay o no presencia del género opuesto.

RESULTADOS

Como resultado del análisis se encontraron dentro del Corpus Michoacano tres tipos de cortesía; la cortesía normativa (Briz, 2004), aquella ceremonial o protocolaria que se lleva a cabo por medio de expresiones como *buenos días, por favor, muchas gracias*, etc.; la cortesía exhortativa (Haverkate, 1994), aquella que es sugerida pero no impuestas, regularmente viene acompañada de opciones; y la cortesía estratégica (Briz, 2004), aquella que se da por medio de los actos de habla indirectos y que suele alejarse del propósito comunicativo.

Como puede observarse en la siguiente gráfica, la cortesía normativa se presenta como dominante, siendo utilizada mayormente por hablantes hombres con un registro de 79 apariciones contra 38

registradas por hablantes mujeres. Por otro lado, la cortesía exhortativa presentó muy poca aparición en el CME y su uso fue preferido por mujeres con un registro de 8 apariciones contra 3 registradas por hablantes hombres, y finalmente, la cortesía estratégica presentó un único registro emitido por un hombre.

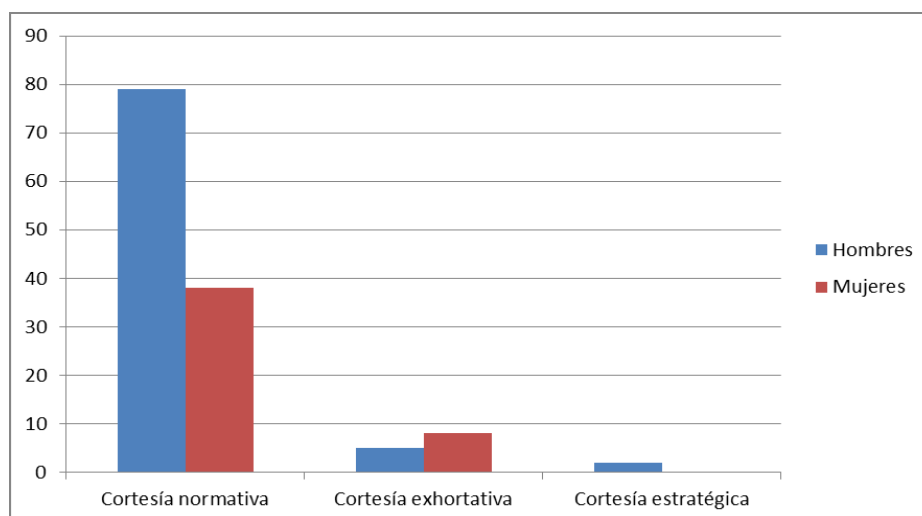


Ilustración 1. Tipos de cortesía registrados en el CME

Por otro lado, se registraron en el Corpus tres formas distintas para referirse a un tercero; por medio de un apodo cuya presencia fue nula en el habla femenina y tuvo un total de 17 registros en el habla masculina, por medio del uso de un hipocorístico con 62 usos emitidos por hombres y 26 emitidos por mujeres, y por medio de un sustantivo de acercamiento (consideramos como sustantivos de acercamiento a aquellos sustantivos como *brother*, *primo*, *amiga*, etc.), estos últimos mostrando 60 registros en el habla masculina y 16 registros en el habla femenina. A partir de estos datos podemos deducir que las tres formas registradas para referirse a un tercero en el CME presentaron un mayor uso de registros por parte de hablantes masculinos que femeninos.

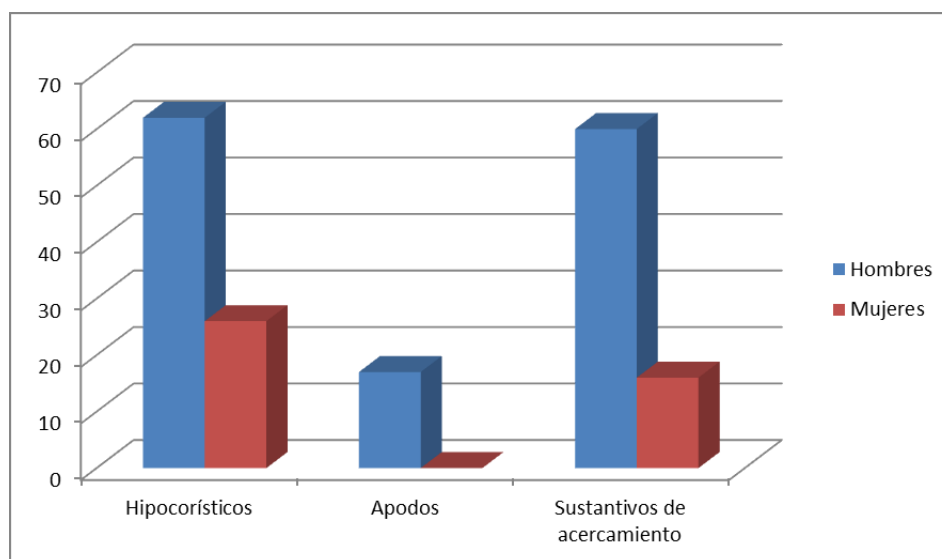


Ilustración 2. Tipos de nombramiento

En cuanto a los actos de habla de descortesía, las apariciones de estos se catalogaron en cuatro tipos, aquellos que desacreditan o invalidan al otro cuya presencia fue de 4 registros emitidos por mujeres y 10 emitidos por hombres; aquellos considerados como agresiones directas, normalmente acompañadas de lenguaje vulgar con 27 registros emitidos por hombres y 2 emitidos por mujeres; aquellos considerados como críticas o regaños con 7 registros del habla femenina y 11 del habla masculina, y algunos otros que no se consideraron como categoría aparte por tener muy poca presencia en el Corpus Michoacano cuyos registros fueron de 11 en el habla femenina y 8 en el habla masculina.

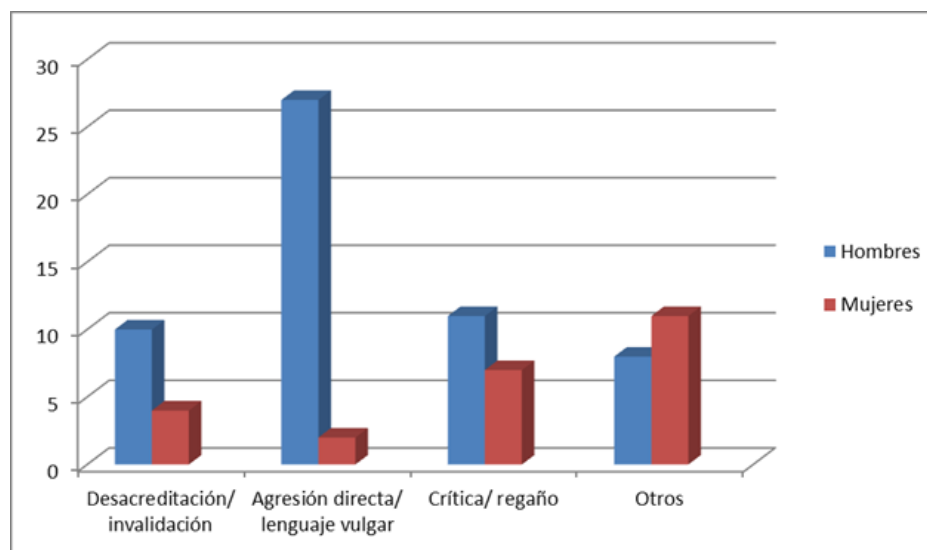


Ilustración 3. Descortésia

Como se puede observar a partir de los resultados anteriores, hay un predominio de las estructuras de cortesía por parte de los hombres más que de las mujeres, pero al mismo tiempo estos hablantes masculinos tienden a desplazarse más hacia la descortesía de lo que lo hacen las hablantes femeninas, lo que nos hace deducir que mientras los hombres van de un extremo a otro de acuerdo al nivel de inmediatez comunicativa, es decir, bastante cortesía en niveles bajos de inmediatez y bastante descortesía en niveles altos de inmediatez, la mujer tiende a mantener un uso de la cortesía más equilibrado, sin dirigirse de un extremo a otro.

Finalmente, se observa que sí hay un cambio significativo en cuanto a la forma de expresarse de ambos géneros cuando se encuentran en presencia del género opuesto, por un lado las mujeres tienden a aumentar las estrategias de cortesía normativa al encontrarse en presencia de los hombres, mientras por su parte los hombres tienden a disminuir el uso de lenguaje altisonante, como se puede ver en el siguiente fragmento de la conversación 19VAM11-10-12_CONV-AMIGOS, perteneciente al CME:

J: tú has tomado charanda la verga me has de pelar↑
 R: ((risas)) las nalgas (.2) no: pus que pasó:↓ **hay damas aquí** hay
 J: no no neta si has probado esa esa madre↑

Se deduce a partir del ejemplo anterior que el lenguaje altisonante se divide o clasifica de forma gradual, es decir, no todas las palabras altisonantes tienen la misma carga negativa, en este sentido, el hombre proferirá frente a las mujeres aquellas de carga negativa media a baja, mientras que guardará las de carga negativa alta para las conversaciones de alta inmediatez en las que haya únicamente hablantes del mismo sexo.

CONCLUSIONES

Como conclusión encontramos que hay una diferencia marcada entre el tipo de lenguaje utilizado por hablantes femeninos y hablantes masculinos del estado de Michoacán. Se considera como factor importante para estas determinaciones que la sociedad michoacana es aún conservadora en usos y costumbres, lo que ocasiona que haya desprestigio hacia la imagen positiva de los hablantes si estos no cumplen con las normas sociales establecidas, por tanto se conserva, en términos de Lakoff (1973a), el uso de lenguaje femenino en hablantes mujeres y el uso de lenguaje masculino en hablantes hombres.

Sobra decir que el lenguaje es un ente vivo que se encuentra en constante movimiento, por lo que no es de sorprender que estas formas preferidas actualmente se vayan modificando con el tiempo, sobretodo, como se mencionó en apartados anteriores, del habla femenina llevando un desplazamiento hacia formas lingüísticas catalogadas como pertenecientes al habla masculina.

Sin embargo, no solo el lenguaje sino la sociedad en general está sufriendo (ya sea para bien o para mal) cambios considerables, por poner un ejemplo, no se encontró en el CME ninguna grabación con un grado de formalidad alto en el que interactuaran únicamente mujeres, y esto seguramente determinó los resultados obtenidos, ya que es en la alta formalidad en donde se presenta el mayor número de registros de estrategias de cortesía, no obstante lejos de considerar este factor como una limitación del CME, se reconoció por medio de él la preferencia social a posicionar a hombres en eventos de formalidad como noticieros y debates políticos, mientras que a las mujeres se les había relegado a formar parte de las trivialidades como los programas de chismes o de poca relevancia social. A pesar de ello, tan solo unos pocos años después de la conformación del CME tenemos por primera vez en la historia del país a dos candidatas mujeres a la presidencia de México, mostrando superioridad numérica frente al único candidato hombre.

Resultaría interesante hacer una comparativa entre estrategias de cortesía tomando en consideración los recientes debates políticos con mayor presencia femenina, pues seguramente los resultados obtenidos serían muy distintos, sin embargo, ese análisis quedará pendiente para futuras investigaciones.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Briz, A (2004). «*Cortesía verbal codificada y cortesía verbal interpretada en la conversación*» en *Pragmática sociocultural: estudios sobre el discurso de cortesía en español* (pp. 67-93). Ariel.
- Brown, P. y Levinson, S. (1987). *Politeness. Some Universals of language usage*. Cambridge University.
- Escandell, V. (1993). *Introducción a la pragmática*. Barcelona: Ariel.
- Goffman, E. (1956). *The Nature of Deference and Demeanor*. American Anthropologist. Vol. 58.
- Goffman, E. (1967). *Interaction Ritual: Essays on Face to Face Behavior*. Chicago: Aldine Transaction.
- Grice, H. (1975). «*Logic and conversation*» en *Syntax and semantics 3: Speech arts*. Pp. 41-58.
- Haverkate, H. (1994). *La cortesía verbal. Estudio pragmlingüístico*. Madrid: Editorial Gredos.
- Lakoff, R. (1973a). «*Language and Woman's place*». En *Language in Society*. Vol. 2, pp. 45-80.
- Lakoff, R. (1973b). «*The Logic of Politeness, or Minding your P's and Q's*». En *Proceedings of the Ninth regional Meeting of the Chicago Linguistic Society*, pp. 345-356.
- Leech, G. (1983). *Principles of Pragmatics*. Longman. Londres.

EDITORAS

Cristina E. Solano Sosa
María Eugenia Sánchez Morales
Gloria Verónica Vázquez García
Amalia Martínez García
Alexandra Monsetrrat García



CONAHCYT
CONSEJO NACIONAL DE HUMANIDADES
CIENCIAS Y TECNOLOGÍAS



CENTRO DE INVESTIGACIONES
EN ÓPTICA, A.C.



9 786078 821471

ISBN TOMO V
HUMANIDADES, CIENCIAS DE LA CONDUCTA Y DIVULGACIÓN CIENTÍFICA



9 786078 821426

ISBN OBRA COMPLETA
AVANCES CIENTÍFICOS Y
TECNOLÓGICOS EN MÉXICO I